



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

PROGRAMA DE CAPACITACION
PARA LA PREVENCION Y
COMBATE DE INCENDIOS

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO QUIMICO
P R E S E N T A
ABRAHAM PICAZO GOMEZ.

MEXICO, D. F. AGOSTO DE 1980



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.

Presidente, Prof. RAMON VICCHIS ELIZABON.
Vocal " RAMON ABRAUD LOZETA.
Secretario " JORGE MENCARINI PENICHE.
1er. Suplente " JAIME MEDINA GROPFA.
2o. Suplente " ENRIQUE FUENTES CACONES.

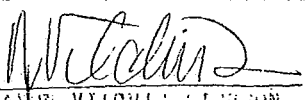
Sitio donde se desarrolló el tema:

En la Asociación Mexicana de Higiene y Seguridad, A.C.
Biblioteca de la Facultad de Química.

Nombre completo y firma del sustentante:

ABRAHAM PICAZO GOMEZ. *Abraham Picazo Gomez*

Nombre completo y firma del asesor del tema:


Dr. RAMON VICCHIS ELIZABON.

A LA MEMORIA DE MIS SERES QUERIDOS A QUIEN
DEDICO ESTE SENCILLO TRABAJO.

A MI ABUELA MARIA BRIGIDA.

A MIS PADRES:

ROBERTO

GUADALUPE

ALEJANDRA.

A MIS HERMANOS:

FRANCISCO

JULIO

HILARIO

MARCELO.

A MARTHA ALICIA POR ALENTARME.

AL DR. RAMON VILCHIS ZIMBRON
POR EL INTERES DEMOSTRADO EN
LA DIRECCION DE ESTA TESIS.

A MIS MAESTROS, DOY LAS GRACIAS POR
TODAS SUS ENSEÑANZAS.

A MIS AMIGOS, LOS CUALES NUNCA PERDIERON
LA FE EN MI. Y A TODOS AQUELLOS QUE CON-
TRIBUYERON DE UNA O DE OTRA FORMA PARA -
LOGRAR ESTE ANHELO.

GRACIAS AL TODOPODEROSO.

PROGRAMA DE CAPACITACION PARA LA PREVENCIÓN Y COMBATE
TE DE INCENDIOS.

INDICE.

INTRODUCCION.

- I) FUEGO.
- II) RIESGOS ORDINARIOS EN LA INICIACION DE UN INCENDIO.
- III) PROTECCION Y PREVENCIÓN CONTRA EL FUEGO.
- IV) EQUIPOS INDUSTRIALES PROPENSOS A FUEGO.
- V) DESCUBRIMIENTO DE INCENDIOS.
- VI) CLASES DE INCENDIO.
- VII) AGENTES EXTINGUIDORES.
- VIII) METODOS DE APLICACION DEL AGENTE EXTINGUIDOR.
- IX) SALIDAS Y ESCAPES.
- X) REVISION Y APROBACION DEL EQUIPO CONTRA INCENDIO.

CONCLUSIONES.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

INTRODUCCION.

Con el presente trabajo que he desarrollado y es-
perando que sea de utilidad para los Jefes de Seguridad -
Industrial, o bien para los encargados de esta. También -
está dirigido para empleados y obreros.

Contiene las normas ha seguir para evitar un in-
cendio y en caso de fuego que es lo que deben hacer, como
comportarse en el siniestro.

El trabajo se divide en dos partes; La primera -
parte enuncia las normas preventivas a seguir para evitar
un incendio. En la segunda parte se analizan los equipos--
existentes para combatir el fuego, como usarse y cual es--
el equipo apropiado para un caso específico.

Recuerdese que es muy importante detectar un in-
cendio en sus comienzos ya que de otra manera pueden que-
dar destruidos en su totalidad, ya sea un comercio o bien
una planta industrial.

Un 90% de todos los conatos de incendios son apagados con éxito por medio de extintores manuales antes de que puedan causar daños mayores. Por lo tanto, la prevención contra incendios requiere la instalación de suficientes aparatos extintores, así como su colocación en lugares apropiados y las instrucciones precisas de como usarlos.

Por estas razones la finalidad de este trabajo es que la mayoría de empleados y obreros sepan que hacer durante un conato de incendio, y así evitar que se cometan errores costosos que puedan causar grandes conflagraciones. En donde las pérdidas materiales son cuantiosas y la muerte de seres humanos lamentable.

CAPITULO I.

¿QUE ES EL FUEGO?

El fuego puede definirse como la oxidación de los materiales combustibles con desprendimiento de luz y calor.

En realidad, lo que produce el fuego, son los vapores que desprenden los materiales combustibles al mezclarse en -- ciertas proporciones con el oxígeno del aire y ser calentado a una temperatura determinada. Por lo tanto, para -- que el fuego exista, es necesario que se reúnan los tres elementos que hemos mencionado.

- a) MATERIAL COMBUSTIBLE.
- b) CALOR SUFICIENTE PARA QUE LOS VAPORES DE DICHO MATERIAL LLEGUEN A SU TEMPERATURA DE IGNICION.
- c) AIRE (OXIGENO).

Para simplificar esta exposición, debemos pensar (o imaginarnos) en término o en función de un banquillo o taburete de tres patas. El asiento representa al "fuego", las tres patas representan respectivamente al "combustible", al calor y al "oxígeno". Al igual que la remoción de alguna de las patas del taburete o banquillo hace que ésta -- pierda el equilibrio y caiga, así la remoción o eliminación del combustible o del calor hará que el fuego ya comenzado se extinga.

e) REMOCION O ELIMINACION DEL COMBUSTIBLE.

Recordemos que casi todos los materiales se oxidan, pero no todos son combustibles. Llamamos material combustible, al que al oxidarse rápidamente, desprende luz y calor. -- Por ejemplo, una pieza de fierro, al oxidarse lentamente, lo hace sin desprendimiento de calor.

Para remover o eliminar el combustible será necesario remover o eliminar los líquidos, vapores o gases inflamables y los materiales combustibles. En la mayoría de los casos es poco práctico y muy difícil al remover o eliminar el combustible de los fuegos. Hay algunas situaciones en las que ésto se hace como práctica regular o normal. Por ejemplo, el cierre de una válvula que controla la corriente o suministro de algún líquido inflamable que está alimentando a un fuego. También, el bombeo de algún producto de petróleo de un tanque que está ardiendo a un tanque que no lo está.

b) REMOCION O ELIMINACION DEL CALOR.

Al hablar del calor necesario para que exista el fuego, es conveniente recordar que debe estar en cantidad suficiente para que los vapores del combustible lleguen a su temperatura de ignición. Cada sustancia, cada material, tiene -- una temperatura específica, a la cual inicia la vaporización; a otra temperatura, más elevada, inicia la combustión (el fuego) por sí sola. A esta última temperatura se

le llama PUNTO DE IGNICION.

Las fuentes de calor incluyen: la oxidación, las tuberías de vapor, los alambres eléctricos y las chispas, los arcos de electricidad estática, las llamas, los cerillos encendidos y los cigarrillos encendidos (también los rayos directos del sol, especialmente si atraviesan algún cristal). La remoción, aislamiento o confinamiento de todas estas fuentes ayudará en la remoción o eliminación del calor.

La extinción de un fuego por la práctica de remover o reducir el calor se logra más fácilmente con la aplicación de alguna sustancia que absorba el calor. El agua es el elemento más usado para estos fines. La misma absorbe calor en primer lugar para subir su punto o grado de ebullición y en segundo lugar al pasar del estado líquido al gaseoso. El calor absorbido de esta forma es quitado o eliminado del fuego y por lo tanto éste reduce considerablemente su temperatura.

c) REMOCION O ELIMINACION DEL OXIGENO.

Puesto que el fuego es una oxidación, la presencia del OXIGENO es indispensable; pero tiene que estar en una proporción adecuada para que se produzca el fuego; si el medio ambiente se encuentra saturado de oxígeno, no podrá haber fuego, no porque no podrá haber vapores combustibles si por el contrario, solamente hay vapores combustibles,-

tempoco es posible el fuego.

En consecuencia, es necesario que vapores combustibles y oxígeno, estén en determinada proporción, para que se produzca el fuego.

El aire que respiramos contiene generalmente un 21% de oxígeno. Para mantener la vida es necesario un 16% de oxígeno, por lo tanto, es interesante hacer notar que para mantener la combustión también es necesario como mínimo un 16% de oxígeno.

Por lo que, es necesario reducir la proporción de oxígeno en el aire y mantenerlo por abajo del 16% con el objeto de prevenir o eliminar el fuego.

El oxígeno puede ser reemplazado por otro gas más pesado como el bioxido de carbono o vapores de tetracloruro de carbono. El mismo efecto puede lograrse excluyendo el oxígeno del fuego mediante el uso de vapor, espuma o una sábana húmeda de forma tal, que el aire no pueda llegar o entrar en contacto con el fuego.

TODAS LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN O CAMBATE DE FUEGO CONSISTEN BASICAMENTE EN EVITAR LA FORMACIÓN O DESTRUIR EL BANQUILLO DEL FUEGO.

¿Como podemos lograrlo? Eliminando, disminuyendo o controlando uno o más de sus tres elementos.

Las tres reglas fundamentales para la prevención de incendios

dios, están basadas precisamente en el "banquillo" del fuego, y son las siguientes:

- 1.- Sustituir materiales combustibles por materiales menos combustibles o incombustibles. Esto, no siempre es posible.
- 2.- Disminuir la proporción de oxígeno. Generalmente el aire del medio ambiente no lo podemos eliminar, salvo en casos especiales, como en determinados procesos industriales, en los que se emplean las llamadas atmósferas inertes, es decir, desprovistas de oxígeno. Por lo tanto, podemos decir, que es una parte del banquillo del fuego muy difícil de controlar. En el combate del fuego, si es posible eliminar el oxígeno con los agentes extintores.
- 3.- El tercer elemento, el CALOR, es el que por regla general tendremos que controlar o de ser posible eliminar, para evitar incendios. Cuando se trata de combatir el fuego, en determinados casos, se emplean sustancias que tienden a enfriar los combustibles.

TRANSMISION DEL FUEGO.

En la protección contra el fuego se deberá aplicar un control para impedir que éste se propague con el objeto de que sea más fácil su extinción. Uno de los controles más importantes, es aquel que controla la transmisión del fuego. Para poder lograr esto, debemos conocer como se transmite el fuego.

1.- CONTACTO.

El fuego puede propagarse por contacto directo de la llama con materiales combustibles o con vapores de líquidos inflamables.

2.- CONDUCCION.

El calor de un fuego o de una fuente de calor puede ser conducido a través de un medio intermedio conductor de calor, por ejemplo como una cucharilla que conduce el calor del café caliente a la mano. Ejemplo: el calor conducido a través de puertas de hierro, de tuberías o del acero estructural.

3.- CONVECCION.

El calor puede viajar a través de un medio circulante como un gas o un líquido. Así, el calor generado en una estufa es distribuido a través de toda una habitación calentando el aire de esta por conducción. El aire circula y transfiere el calor a objetos distantes en la habitación por convección. El aire circula (caliente) se expande y se eleva, y por esta razón la transferencia de calor por convección casi siempre ocurre en una dirección ascendente.

La transferencia de calor por convección de un cuerpo caliente, es directamente proporcional a la diferencia de temperaturas entre dicho cuerpo caliente y el aire que lo rodea.

4.- RADIACION.

Por radiación, el calor se transfiere de un cuerpo a otro mediante rayos de calor a través del espacio que los separa, en forma muy parecida a como la luz se transfiere mediante rayos luminosos. Ejemplo: el calor proveniente -- del sol o las ondas de calor provenientes de un fuego.

CAPITULO II.

RIESGOS ORDINARIOS EN LA INICIACION DE UN INCENDIO.

a) CERILLOS Y CIGARRILLOS.

Ningún incendio se produce porque sí. La mayoría de los incendios tienen causas atribuibles a la falta de responsabilidad de empleados y operarios. O sea por el manejo negligente del fuego, por fumar en zonas prohibidas, descuido al estar soldando, falta de cuidado al almacenar o transportar materiales inflamables, incluyendo los trabajos de limpieza con gasolina, etc., Por eso es tan importante que el jefe de Seguridad investigue también las causas de los conatos de incendio más insignificantes. Así podrá evitarse otro incendio, cuya causa hubiese sido la misma. Desde este punto de vista cada conato de incendio ayuda a proyectar prevención de futuros incendios.

Fumar es la causa que produce una gran parte de los conatos de incendios. Es imposible eliminar esta causa por la prohibición de fumar. La dificultad comienza en la entrada de la planta. ¿Cómo apagar el cigarro al entrar sin riesgo para la empresa? Si se prohíbe fumar, entonces deben prevenirse ceniceros en las entradas y puertas, aún mejor, junto a cada letrero PROHIBIDO FUMAR debe encontrarse a la vez un cenicero. Es importante pre ver "zonas para fumar", pues donde no se puede fumar públicamente, se fuma en secreto. Esto es muy peligroso, viene algún Superior y la colilla será tirada al rincón, donde podrá oca-

sionar el conato de incendio. Si se permiten zonas para fumar y si los ceniceros pueden encontrarse en los bancos de trabajo y en otras áreas de menor riesgo, entonces se habrá enormemente reducido las posibles causas de incendios. ¡PERO CUIDADO AL VACIAR LOS CENICEROS! No usar cestos o botes de basura que contengan materiales inflamables.

b) DEFICIENCIAS EN EL ORDEN Y LA LIMPIEZA.

El buen gobierno de la fábrica posiblemente sea el elemento más importante que intervenga en la prevención del fuego y en la rápida extinción del incendio. La basura y los desperdicios contribuyen a aumentar los riesgos de incendio, pues suministran la "yesca" que provoca la ignición de pequeñas fuentes de calor y el combustible que facilita la extensión del fuego.

Las deficiencias en el buen gobierno de la fábrica facilitan la combustión espontánea en los lugares en que hay -- sustancias que se oxidan rápidamente. El almacenamiento ordenado de combustibles, con espacios adecuados a la índole del material de que se trate, facilita mucho la extinción y limitación de los incendios. Los materiales amontonados no deben impedir el funcionamiento de los rociadores, ni impedir el acceso a los lugares en que se encuentren los extinguidores y las mangueras.

Es absolutamente indispensable el retiro adecuado, a intervalos regulares, de todos los desperdicios que ardan. Lo-

que se recoje debe retirarse de las zonas importantes de trabajo de la fábrica al terminar las labores del día o al fin de cada turno. Si se almacena en el edificio, el material de desperdicio, debe tenerse en bóvedas o en lugares cerrados, a prueba de incendio. Los lugares donde se almacenan los desperdicios deben estar provistos de rociadores.

Los materiales propensos a la combustión espontánea requieren cuidados muy especiales. Son sumamente peligrosos los trapeadores, trapos y estopas impregnadas de aceite. Se les debe tener en cajas de metal, a prueba de incendio. Las preparaciones que se emplean para aceitar y limpiar los pisos deben estar aprobados por los laboratorios de las compañías de seguros.

También es importante el buen gobierno de los lugares de la fábrica que se encuentran a la intemperie. El espacio en torno a los edificios, los patios de almacenamiento, etc., deben estar limpios de pasto seco, yerba y basura. Las sustancias para cortarse o destruirse la cizaña deben emplearse con precaución, porque son por lo general agentes productores de oxidación y pueden contribuir a la propagación del fuego.

Son frecuentes los incendios en los casilleros, provocados generalmente por la combustión espontánea de ropa o trapos impregnados de aceite, por pipas o cigarros que no han sido bien apagados, o por cerillos arrojados des-

cuidadamente. Los casilleros deben ser de metal, con declive en la parte superior y con respaldos y divisiones sólidas.

El algodón limpio sin embalar y los materiales que generalmente se emplean para empacar, como viruta, paja y arpillera o borra, se encienden con mucha facilidad. Deben conservarse en tambores de metal, con tapas de resorte.- En grandes cantidades, esos materiales deben conservarse en tolvas de metal o revestidas de metal.

El aserrín aceitoso, las borras y las virutas de tornos son tan peligrosos como los trapos impregnados de aceites y se les debe manejar con el mismo cuidado. Deben vaciarse todos los días los botes que contengan desperdicios aceitosos de cualquier índole.

El algodón, el yute y otros materiales fibrosos semejantes se queman rápidamente y su manejo entraña el riesgo adicional de las partículas que vuelan y son inflamables que cuando se hallan suspendidas en el aire en gran cantidad pueden provocar incendios instantáneos. Deben emplearse separadores para remover materiales extraños que puedan causar chispas; el equipo eléctrico debe ser de un tipo semejante al aprobado para uso en los lugares en que hay vapores o polvos explosivos.

Las máquinas en que pueden ocurrir incendios con facilidad, como "diablos", cortadoras de trapa, etc., deben estar provistas de un rociador, o de algún otro extinguidor

automático.

Es importante el establecimiento de un alto nivel de buen gobierno de la fábrica, especialmente en lo que se refiere a evitar la acumulación en el ambiente de partículas en suspensión y a limitar lo más posible la cantidad de sustancias combustibles.

c) CHISPAS.

Las chispas son la causa de muchos incendios. La prevención de incendios provocados por chispas que tienen su origen en locomotoras, chimeneas y hogueras a la intemperie, ~~consiste principalmente en la instalación de techos incombustibles, dispositivos contra chispas y en la vigilancia de los lugares en que hayé fuego.~~

Las chispas que proceden de lugares dentro de la fábrica generalmente obedecen a la electricidad estática, a los hornos y el equipo de calentar a las ruedas de esmeril, a los sopletes para soldar y cortar metal y al empleo de herramientas de mano de acero. Es necesario usar con cuidado ese equipo y separar los lugares en que se ejecuta trabajo que produce chispas de aquellos otros en los que hay material combustible.

Las chispas estáticas duran muy poco y casi no producen calor; por lo tanto, las precauciones que se tengan con ellas generalmente son necesarias sólo cuando existan gases, polvos o vapores inflamables.

D) ELECTRICIDAD ESTÁTICA.

La electricidad estática la genera la fricción o los movimientos relativos, de materiales adyacentes distintos. Se evitan las chispas al no permitir que se acumule la electricidad estática.

La acumulación se puede evitar estableciendo contacto de tierra, humedeciendo el ambiente, o neutralizandolo. Hacer "tierra" consiste en conectar a tierra o unir por medio de conexiones de baja resistencia aquellas superficies en que pueda acumularse la electricidad estática. En las fábricas de hilados y tejidos la humedad del ambiente suele conservarse a un 85% en los lugares en que se trabajan las máquinas de hilar. El aire, si se ioniza lo suficiente, neutraliza la electricidad estática.

El aire puede ionizarse por medio de, transformadores especiales que producen una descarga de escobilla. Las flamas de gas también ionizan el aire y se emplean generalmente con ese propósito en las imprentas.

e) OTROS RIESGOS.

Las transmisiones de potencia se sobrecalientan si la lubricación es defectuosa. También suele haber incendios al resbalar las bandas en las poleas de madera o al haber fricción entre las bandas o los árboles de transmisión y partes de madera, pisos, etc.

Los sistemas de ventilación forzada, los conductores de aire caliente, las instalaciones de aire acondicionado, los extractores de polvo y vapores, aunque en sí mismos -

no constituyen causas de incendio, contribuyen a la extensión de las conflagraciones, a menos que estén bien diseñados y protegidos. El diseño y protección de esos aparatos suelen hallarse de acuerdo con los requisitos de la Asociación Nacional de Protección Contra Incendios.

Los rayos directos del sol pueden encender sustancias combustibles al atravesar objetos que actúan como lupas, tales como los pisapapeles de cristal, los acuarios esféricos, las botellas de agua, las probetas y las burbujas en los vidrios de las ventanas. Los reflejos de los espejos cóncavos de algunos instrumentos ópticos también presentan el mismo peligro.

El uso indebido, la mala conservación o la construcción defectuosa de lámparas, linternas y antorchas de gasolina o petróleo puede ser la causa de muchos incendios.

Los medios de evitar que ocurran accidentes con ese tipo son sencillos, pero resulta difícil aplicarlos, a causa del uso tan generalizado de ese tipo de lámparas.

Son frecuentes los incendios en los trabajos de construcción, reparación o demolición de edificios. Las condiciones que prevalecen en esas obras varían lo suficiente de las que se encuentran en los edificios terminados para justificar su mención aquí. Rara vez se encuentran en las obras en construcción, los medios necesarios para la extinción de un incendio. En esas obras se emplean sopletes para cortar y soldar metal, braseros, salamandras y otros

medios para calentar, gasolina y solventes (esmalgazadores de pintura) en condiciones que dificultan mucho las medidas preventivas de incendios. No es fácil establecer y mantener un sistema de orden y limpieza; con frecuencia el valor de los materiales que se encuentran en esas obras es muy elevado y cualquier incendio pequeño en determinados lugares puede causar pérdidas considerables.

La Comisión de Obras en Construcción de la Asociación Nacional de Protección Contra Incendio, ha preparado una serie de recomendaciones que debieran ser aceptadas y aplicadas en todas partes.

El libre empleo de cohetes en ocasiones festivas ha costado más, tanto en vida como en daños materiales, que la guerra de Independencia de los Estados Unidos. Es manifiesto que la única forma eficaz de hacer frente a este peligro es prohibir la venta al público de cohetes y limitar su uso en pirotecnia a simples exhibiciones, debidamente vigiladas.

Cualquier fuente de calor es un riesgo potencial de incendio que debe evitarse procurando que los combustibles (materiales) adyacentes no alcancen temperaturas peligrosas. Intervienen múltiples detalles en la protección de los dispositivos y artefactos para calentar, a causa de su gran variedad y generalización de su uso.

Los principales fundamentos son sencillos:

- a) Distancia conveniente entre la fuente de calor y los materiales combustibles.
- b) Control conveniente e aislamiento adecuado
- c) Diseño y construcción apropiados del dispositivo o artefacto.
- d) Control conveniente del funcionamiento del aparato de que se trate.
- e) Almacenamiento del mínimo de materiales -- combustibles, inclusive los empleados para el funcionamiento del aparato.
- f) Buen gobierno del establecimiento.
- g) Conservación adecuada del dispositivo o artefacto de que se trate.

Dentro de los riesgos ordinarios podemos enclavar a los gases y líquidos inflamables, como así también, las explosiones de polvo.

GASES Y LIQUIDOS INFLAMABLES.

Los líquidos no arden como los combustibles sólidos. Son sus vapores los que entran en ignición.

El punto de IGNICION es la temperatura a la que los líquidos liberan vapores suficientes para formar una mezcla combustible con el aire cerca de la superficie de los líquidos o dentro del recipiente utilizado. Líquidos volátiles como alcohol, bencina, el éter, la gasolina, la nafta disolvente y otros, liberan vapores en volúmen combustible o prendible a temperaturas ordinarias. Todo vapor o gas que se quema también estallará si se le mezcla con aire, en la proporción correcta. La escala de proporciones dentro de la cual la mezcla es explosiva es dife-

rente para cada sustancia. En el caso de algunas, esa escala es muy limitada; en el de otras, es muy amplia.

Por ejemplo, las mezclas de gasolina y aire son explosivas sólo dentro de una escala de 1.33 a 6 por ciento en volumen de vapor de gasolina. El alcohol etílico tiene una escala de 3.5 a 19 por ciento, el acetileno tiene una escala de 2.5 a 80 por ciento, en tanto el amoníaco tiene una escala de 16 a 25 por ciento.

Debe recordarse que los vapores de esas sustancias volátiles (o de otras menos volátiles, si se calientan) se juntarán por encima de la superficie del líquido en un recipiente o tanque, se extenderán sobre sus bordes y se los llevarán las corrientes de aire, se elevarán si son más ligeros que el aire, caerán y buscarán niveles bajos si son relativamente pesados, y también se mezclarán continuamente con el aire. Por lo tanto, en todos los lugares que existan tales vapores habrá el peligro de incendio y de explosión. No obstante que las fuerzas destructoras que generan los vapores y gases al hacer explosión son bajas en comparación con las producidas por los explosivos, resultan demasiado altas para que las soporte cualquier construcción o edificio. La gasolina, por ejemplo, producirá una presión máxima de cerca de 100 libras por pulgada cuadrada en un tanque pequeño o en un espacio cerrado.

LA PREVENCIÓN DE LAS EXPLOSIONES DE VAPOR O GAS (ASI CO

MO DE LOS INCENDIOS) CONSISTE EN:

- a) Evitar la elevación de la temperatura.
- b) Tenerlos en tanques subterráneos, en recipientes de seguridad aprobados, en sistemas especiales de almacenamiento, etc.
- c) Eliminación de fuentes de ignición por medio de:
 - 1) Arreglo de los procesos.
 - 2) Cubiertas a prueba de vapor, en las lámparas.
 - 3) Equipo eléctrico a prueba de chispas.
 - 4) Control de la electricidad estática.
 - 5) Empleo de herramientas que no produzcan chispas, en los lugares de trabajo expuestos a explosiones.
- d) Métodos de manejo que eviten todo lo posible los derrames y las fugas.
- e) Buen gobierno del establecimiento, hasta llegar a la meticulosidad.
- f) En algunos procesos especiales, el empleo de un gas inerte, tal como el anhídrido carbónico o el nitrógeno, para producir una atmósfera incombustible.

POLVOS.

El polvo de cualquier sustancia que pueda quemarse estallaré si se le mezcla con aire en las proporciones adecuadas. Este hecho también se aplica a ciertos metales, si se les pulveriza suficientemente, entre ellos el magnesio, el aluminio, el bronce de aluminio y el zinc. La prevención consiste principalmente en:

- a) Cubiertas en los procesos que producen polvo.
- b) Sistemas de escape que atraigan y junten polvo.
- c) Retiro del polvo por medio de sistemas de aspiración o de barrido en mojado.

- d) Ventilación para evitar la concentración del polvo.
- e) Diseño y construcción para evitar resquicios y otros lugares en que se acumule el polvo.
- f) Eliminación de todas las fuentes de ignición.
- g) Instalación de ventilas, tales como ventanas de bisagras, tragaluces o muros ligeros para disminuir la presión de una posible explosión y evitar daños en la estructura del edificio.

Las presiones producidas por las explosiones de polvo -- son generalmente menores que las producidas por las sustancias volátiles, pero resultan, aún así, demasiado elevadas para que las resista un edificio. Esas presiones son de alrededor de 100 libras por pulgada cuadrada. En las minas de carbón son muy eficaces dos métodos que rara vez resultan prácticos en los establecimientos industriales: desparramar polvo de piedra muy a menudo para crear una mezcla de polvo incombustible y rociar agua para que ese polvo se conserve húmedo.

Existe un número considerable de otras sustancias de uso común que provocan explosiones o contribuyen a ellas. --

Las principales son:

- a) Agentes oxidantes muy potentes, como los cloratos, los nitratos y los peróxidos, ca si todos los cuales estallan cuando se les mezcla o se pone en contacto con sustancias orgánicas tales como el almidón, azúcar, gomas, resinas, basura, etc. Algunas de esas sustancias, especialmente el peróxido de sodio, se calientan cuando hay humedad. De todas ellas se desprende oxígeno si se les calienta lo suficiente, y en esa forma contribuyen a los incendios.

- b) Además de formar mezclas explosivas con el aire, muchos metales, si se les pulveriza, descomponen el agua y liberan oxígeno, que forma con el aire una mezcla explosiva. El sodio y el potasio metálico reaccionan tan violentamente con el agua, que el calor generado enciende el hidrógeno. Esos metales se conservan en aceite, libres de toda humedad.
- c) Los tres ácidos minerales más comúnmente usados --el nítrico, el clorhídrico (muriático) y el sulfúrico-- pueden causar explosiones al derramarse o caer sobre otras --sustancias químicas determinadas.
- d) Los plásticos de piroxilina, llamados comúnmente de celuloide, se descomponen fácilmente al calentarlos a unos 300° F., y de ellos se desprende calor y grandes volúmenes de gases sumamente tóxicos (especialmente monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno). El encendido ocurre rápidamente, y si la cantidad es muy grande, el incendio será casi tan violento como una explosión.
- e) Los explosivos, aunque ordinariamente se almacenan lejos de los establecimientos industriales o de las habitaciones, de acuerdo con normas concretas y aceptadas generalmente, se usan sin embargo mucho en los trabajos de construcción.

Los que sobran, así como los detonadores, suelen olvidarse en el lugar de trabajo o se les coloca en los depósitos de herramientas, en los casilleros, etc.

Se debe ejercer una vigilancia cuidadosa y llevar estricta cuenta de los explosivos al hacer su requisición, emplearlos y disponer de ellos.

CAPITULO III.

PROTECCION Y PREVENCION CONTRA EL FUEGO.

PERDIDAS POR FUEGO.

Para demostrar la importancia de este tema, necesitamos solamente leer las estadísticas sobre el fuego y los daños o lesiones personales producidos por él en cada país (ver tabla que se adjunta).

El hecho de que haya numerosos incendios en cada nación indica la gran distancia que aún tienen que recorrer los elementos dedicados a la prevención. También indica la necesidad de que se aprecien mejor los peligros de incendio y que se pongan en vigor todos los medios necesarios para su control. La Mayoría de los incendios obedecen a riesgos tan comunes como el empleo de cerillos y de diversos dispositivos para calentar. A menos de que se pueda elevar el nivel de funcionamiento de los establecimientos industriales, considerados separadamente, respecto a la vigilancia de esos riesgos ordinarios, todo lo demás que se logre contribuirá solo en forma muy reducida a mejorar la situación. Esa labor adicional consiste en mejores construcciones y en mejores medios de extinguir incendios.

Las cifras antes citadas, se refieren sólo a la destrucción directa causada por el fuego. No incluyen las numerosas pérdidas indirectas que siguen a los incendios o -

que son la consecuencia de ellos, como la interrupción de los negocios y los gastos públicos en combatir el fuego. Tampoco incluyen las pérdidas que ocasionan los incendios forestales. Haciendo cálculos conservadores, las pérdidas indirectas son 2 a 3 veces mayores que las directas, con lo que el total de pérdidas por incendios ascienden a más de 1,500 millones de dólares al año.

La pérdida de vidas en incendios que ocurren en los Estados Unidos es de unas 11,000 personas al año, y por lo menos un número dos veces mayor resulta lesionado de gravedad. Esta pérdida de vidas y el sufrimiento de las víctimas, junto con las cuantiosas pérdidas materiales, constituyen una pérdida lamentable de la vitalidad de una nación.

La tabla I, hecha por la Asociación Nacional de Protección Contra Incendios, indica la distribución calculada de las pérdidas por incendios de edificios, ocurridas en el año de 1979, y las causas de los siniestros. Con estas cifras se tiene el propósito de indicar el orden relativo de la magnitud de las pérdidas por incendios, con indicación de causas.

PREVENCIÓN Y LIMITACIÓN DE LOS INCENDIOS.

Casi todos los incendios pueden evitarse. La escrupulosa aplicación de los métodos de prevención y control que la experiencia y el tiempo han demostrado que son los mejores, eliminaría casi todos los incendios y limitaría las

pérdidas provocadas. Definiremos los términos de protección y prevención contra el fuego para un mejor entendimiento de estos.

PROTECCION CONTRA EL FUEGO.

La protección contra el fuego se refiere al descubrimiento, extinción y control de la dispersión de los fuegos, una vez que estos ya han empezado. Se refiere también a la reducción de las pérdidas, la protección de la vida de los seres humanos y la conservación y preservación de la propiedad durante y después del fuego.

PREVENCION DE INCENDIOS.

La prevención de incendios consiste en un principio de la Ingeniería aplicado a la prevención o evitación de incendios. Pocos países han dado importancia o consideración a la prevención de incendios a pesar de que es lógico -- que donde se realice más trabajo para prevenir los fuegos se tendrán que hacer menores esfuerzos para combatir los mismos. En este capítulo, por lo tanto, nos ocuparemos en primer lugar de la prevención de incendios (fundamentos primordiales, sencillos) ya que tanto en el capítulo I y el capítulo II se dieron una serie de medidas preventivas para combatir el fuego. En los siguientes capítulos nos ocuparemos de los aspectos más populares de la protección, contra incendios. Recordando algunas medidas que se recomendaron para la prevención o combate de

incendios en el capítulo I. Las medidas de prevención o combate de incendios consiste básicamente en evitar la formación o destruir el "banquillo" o "taburete" del fuego. ¿ Cómo podemos lograrlo ?

Eliminando disminuyendo o controlando uno o más de sus 3 elementos, esto a modo de recordatorio ya que en el capítulo I se dieron las reglas a seguir. En el capítulo II, conforme se analizaba el riesgo ordinario, se sugerían medidas para la prevención del fuego.

MEDIDAS FUNDAMENTALES PARA LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS. -
(MEDIDAS GENERALES) CON BREVEDAD PUEDEN EXPONERSE ASI:

- a) Evitar que se inicie un incendio por medio de la buena construcción, el arreglo de la fábrica, el control de las operaciones, conservación, el buen gobierno y la eliminación de las prácticas inseguras.
- b) Descubrimiento y extinción rápida. Con excepción de los pocos incendios que se inician con la combinación explosiva de polvos, vapores u otras sustancias muy peligrosas, todos los siniestros comienzan en pequeña escala.
- c) Limitación de los incendios. Las barreras adecuadas y el almacenamiento del mínimo de combustibles reducirá las pérdidas. Zona de fuego es aquella que se encuentra dentro de las barreras de contención (En capítulo aparte se tratará con mayor amplitud este punto).
- d) Suministro y conservación de salidas adecuadas (también este tema se tratará con mayor detenimiento en un capítulo posterior) Lo que se considere adecuado variará mucho, según las condiciones existentes e incluirá señales de alarma y el control de la conducta de las personas, para evitar el pánico y cualquiera otra manera peligrosa de proceder.

El fuego es esencialmente la oxidación al evolucionar rápidamente el calor. Toda sustancia combustible se encenderá y se quemará si se la eleva a determinada temperatura en presencia de aire.

Cuanto más baja sea la temperatura de ignición, con más facilidad se llegará, y por lo tanto, mayor será el peligro de incendio. Cuando ocurre la ignición otras propiedades de la sustancia de que se trate entran en juego y determinan el grado de peligro. La prevención de incendios comienza con el propósito fundamental de evitar que los combustibles alcancen las temperaturas de ignición.- Si el proceso requiere necesariamente el calentamiento, - hasta alcanzar las temperaturas de ignición, o temperaturas más elevadas, debe excluirse el aire.

TABLA I

Número y costo de las pérdidas por incendio en edificios de los Estados Unidos, ocurridos en 1976 (estos datos son aproximados), con anotación de causa.

Causa	Número de incendios	Pérdida en dólares.
Cigarros y cerillos....	96 800	56 000 000
Electricidad. Servicios fijos. Mal uso del equipo, o instalaciones deficientes.....	54 000	75 000 000
Calentadores defectuosos o sobrecalentados..	50 000	50 000 000
Susura.....	37 000	8 900 000
Rayos.....	32 500	30 900 000
Chimeneas, tiros—defectuosos o sobrecalentados.....	31 000	26 600 000
Lámparas, linternas....	24 700	25 000 000
artefactos que consumen energía eléctrica.....	21 300	13 000 000
Niños y cerillos.....	20 100	7 340 000
Luces a la intemperie, llamas, chispas.....	20 000	14 250 000
Ignición espontánea....	17 000	29 100 000
Líquidos inflamables,---diversos, solventes.....	16 500	25 100 000
Chispas en el techo....	16 500	11 400 000
Exposición a los elementos.....	15 900	26 900 000
Grasa, alquitrán, etc..	13 000	5 210 000
Cenizas calientes, brasas.....	9 600	11 950 000

Causa	Número de incendios	Pérdida en dólares.
Explosiones.....	9 000	22 600 000
Gas doméstico y artefactos que lo empleen.....	8 900	10 800 000
SUBSTANCIAS Combustibles cerca de calentadores...	8 700	8 000 000
Sopletes, aparatos de soldar, de cortar a fuego, labores de plomería.	5 700	7 300 000
Incendiarismo -sospechas	5 600	16 100 000
Chispas de maquinaria, -fricción.....	5 000	7 000 000
Descongelamiento de tubería.....	3 000	4 800 000
Diversos.....	52 700	21 700 000
Causas desconocidas.....	50 500	224 600 000
TOTAL.....	625 600	739 550 000

CAPITULO IV.

EQUIPOS INDUSTRIALES PROPENSOS A FUEGO.

Este capítulo tratará sobre los equipos industriales con mayor peligro de sufrir un incendio, aunque de hecho la mayoría del equipo que se usa en la industria está sujeto a este riesgo. De los equipos con mayor probabilidad de que el fuego se declare, es el de los recipientes sujetos a presión, dentro de estos se encuentran las calderas de vapor.

Las explosiones de las calderas de vapor son causadas en su mayoría por la elevación del punto de ebullición del agua, el que es determinado a su vez por la presión a la que está sometida el agua. (el punto de ebullición del agua se eleva con la presión).

Por lo tanto el agua mantenida en forma líquida por arriba de su punto de ebullición normal (212 grados F. al nivel del mar) se convertirá rapidísimamente en vapor si la presión cesa. Por ejemplo bajo una presión de 100 libras el punto de ebullición del agua es de 337 grados F. ó 125 grados centígrados (por arriba de su punto de ebullición al nivel del mar). Si dicha presión cesa rápidamente por la ruptura de alguna parte de la caldera, parte del agua se convertirá en vapor con tremenda violencia. En algunas ocasiones impulsará a la caldera a cientos de

metros de distancia de la escena de la explosión.

En la actualidad, las prácticas y técnicas de seguridad relativas a las calderas de vapor han avanzado hasta el punto en determinados extremos que es posible en la actualidad el prevenir o evitar prácticamente todos los tipos de explosiones en las calderas, si:

- a) Las calderas son construidas e instaladas de acuerdo con el Power Boiler Standard of the American Society of Mechanical Engineers (Patrón para las calderas de energía de la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos) u otros patrones equivalentes.
- b) Las calderas son operadas por personal competente que tengan certificados de Competencia concedidos por autoridades que existan para este propósito.
- c) Las calderas son inspeccionadas regularmente por inspectores competentes y licenciados provenientes de la Secretaría del Trabajo o de las compañías de seguros.

Siguiendo estas instrucciones se evitarán problemas de accidentes y por ende no existirá el fuego (incendios).

CALDERAS DE BAJA PRESION (MENOS DE 15 LIBRAS).

No debe ser subestimada la fuerza con la que puede explotar la más pequeña de las calderas. Si la salida normal del vapor está cerrada u obstruida la caldera de baja presión se convierte en un generador de vapor de alta presión, y si la resistencia del recipiente de la caldera es vencida, este explotará violentamente. Para evitar esto:

- a) La caldera debe tener una construcción adecuada

cuada y segura en relación con la presión para la que está diseñada.

- b) La caldera debe tener los medios adecuados para controlar la presión, tales como:
 - I) Una válvula de seguridad con capacidad-suficientes.
 - II) Un tapón fundible.
- c) La caldera debe ser inspeccionada regularmente, operada con seguridad y mantenida en buenas condiciones.

Lo dicho anteriormente puede aplicarse a los calentadores de agua, a los aparatos para cocinar por vapor, a los aparatos digestores, y a cualquier otra pequeña caldera de vapor.

OLLAS DE PRESION, AUTOCLAVES, MARMITAS, ETC.

Todos los receptáculos de presión a los que se suministra vapor desde una fuente exterior deben estar diseñados, hasta donde sea posible, para que resistan el máximo de presión en la línea. Casi todos los receptáculos no están diseñados en esa forma, y en tales condiciones es sumamente importante instalar, además de la válvula reductora de presión, otra de seguridad, en el recipiente mismo o en la línea entre él y el reductor de presión.

No debe haber ningún medio que permita cerrar o saltar esa válvula de seguridad. La inspección y la conservación adecuada del receptáculo, inclusive pruebas de la válvula de seguridad a intervalos regulares, resultan in-

COMPRESORES DE AIRE.

Además del hecho de que todos los receptáculos deben tener suficiente fuerza para soportar con seguridad la presión a que se les somete, los compresores de aire están sujetos al riesgo del aceite que se necesita para lubricar las válvulas de los cilindros de aire.. Al comprimir el aire se eleva su temperatura.

Si la temperatura del aire se eleva lo suficiente, parte del aire se vaporizará y penetrará en el receptor de aire, donde se depositará sobre el agua que se condensa del aire comprimido. A menos que se le vacíe con frecuencia, especialmente si ocurre algún sobrecalentamiento, ese aceite puede encenderse y sus vapores pueden causar una explosión. Para evitar esto:

- a).- Todo tanque de aire debe tener un drenaje y deberá ser drenado regularmente. (El drenaje deberá estar colocado en la parte inferior del tanque).
- b).- No se debe sobrecargar.
- c).- Se deberá estar seguro que la válvula de seguridad está en buenas condiciones.
- d).- Hay que evitar el suministrar aceite en exceso ya que este puede ser llevado hasta el receptor de aire.
- e).- Deberá utilizarse aceite especialmente elaborado para las compresoras de aire.

- f).- Se deberá mantener el compresor y el recibidor en buenas condiciones.

CILINDROS DE GAS.

Se ha hecho muy común el empleo de diversos gases que se distribuyen en cilindros de alta presión.

Los principales son el oxígeno, el hidrógeno y el acetileno (empleado principalmente para soldar y cortar), el bióxido de carbono, los gases de petróleo licuados, el cloro y el nitrógeno. Las presiones llegan a ser hasta de 2, 600 libras por pulgada cuadrada. A causa de esas presiones tan elevadas los fabricantes de diversos gases y las autoridades reguladoras han establecido normas detalladas que se aplican a la construcción, protección, manejo y uso de los tanques. Esas normas deben observarse cuidadosamente. Conviene indicar aquí algunos puntos de especial importancia que deben conocerse y observarse con esmero:

- a).- El oxígeno en forma gaseosa o en forma líquida, cuando se combina con el aceite, con grasa o con otros compuestos orgánicos, puede provocar una explosión.
- b).- El acetileno se puede descomponer explosivamente si se comprime. Cuando se disuelve en acetona es estable. Bajo presión y de esta forma se puede manipular con seguridad en los cilindros. (ver dibujo).

- c).- Se deben evitar los impactos o los golpes a los cilindros.
- d).- El calor como por ejemplo, el de los rayos solares debe impedirse que tenga contacto directo con los cilindros.
- e).- Los cilindros no deben ser guardados cerca de materiales combustibles.
- f).- El gas de cloro es extraordinariamente corrosivo y debe ser manipulado con grandes precauciones.

EQUIPO DE SOLDADURA Y CORTE CON SOPLETE.

En condiciones normales de trabajo y con personal preparado, el empleo de este equipo no representa ningún peligro, pero por desgracia, las precauciones que por regla general se toman, son muy deficientes, y en ocasiones nulas.

Las reglas que deben observarse son las siguientes:

- 1.- Inspección previa del lugar en que va a trabajar. Antes de iniciarse cualquier trabajo con el equipo de soldadura o corte, es necesario cerciorarse que no existan en el área de trabajo, desperdicios, materiales combustibles o bien mezclas explosivas en el ambiente; el piso debe estar limpio, sin aceites, grasas o pintura y en general de cualquier otro material combustible. Se despejará cuando menos un radio de tres metros y siempre que sea posible se pondrán barreras protectoras.
- 2.- Vigilancia durante y después del trabajo. Al estar trabajando con

el equipo de referencia, recordemos que estamos calentando los materiales. y que es muy frecuente que salten partículas al rojo, por lo que la vigilancia durante el trabajo es muy importante.

Una vez terminado, es necesario que nos cercioremos de que no ha quedado ninguna partícula caliente o brasa de algún material, y vigilar el área en que se trabajó. - Cuando sea posible se colocará un hombre con un extinguidor cerca de donde se está trabajando, o cuando menos, se colocará un extinguidor a la mano de los operarios.

El peligro que representa el uso de los equipos mencionados, queda más explícito con el ejemplo siguiente:

Vamos a relatar aquí un incendio real ocurrido en una -- fábrica de partes de automóvil. Este siniestro que -- significó una pérdida de 50 millones de dólares en instalaciones y maquinaria es un ejemplo típico, pues se -- produjo como consecuencia de haber violado reglas de -- seguridad.

En la planta que mencionamos, existía un tanque lleno de pintura con un solvente altamente inflamable. Las piezas a pintarse eran sumergidas automáticamente en el tanque y luego llevados por una transporte que recorría todo el largo del salón. En el camino, y sobre el transportador las piezas escurrían la pintura excedente y llegaban a su destino ya secas.

El día del incendio un obrero estaba soldando eléctrica

mente una máquina a una distancia aproximada de 20 metros del tanque. El piso estaba sucio y chorreado de pintura y una chispa desprendida de la soldadura eléctrica prendió fuego a esta pintura desparramada. Un operario que no había recibido ninguna instrucción sobre métodos para combatir incendios, trató de apagar el fuego usando una manguera, con lo cual no sólo no apagó el fuego, sino que el agua lo desparramo más, haciendo llegar el fuego hasta el tanque. Incendiado el tanque, el transportador acarréo materialmente el fuego a todo el local, dando como resultado la pérdida total del edificio y maquinaria.

Varios actos inseguros y falta de organización para casos de siniestro se observaron durante este accidente.

- a).- Soldar sin rodear al soldador con pantallas o protecciones que evitaran la salida de chispas fuera del área de trabajo.
- b).- Piso sucio, con materiales inflamables.
- c).- Uso inadecuado de manguera de agua para apagar incendios de líquidos inflamables.
- d).- No cortar de inmediato la energía eléctrica para evitar que el transportador, que siguió funcionando, transportara el fuego por todo el salón de trabajo.

Fue una simple chispa, que habitualmentese hubiera apagado al instante, sin embargo, costó la vida a 5-

personas, penurias a cientos de familias y produjo daños materiales por valor de 50 millones de dólares.

RECUERDE QUE EL OXIGENO Y LA GRASA FORMAN COMBINACION QUE SE INFLAMA ESPONTANEAMENTE".

ESTUFAS Y CALENTADORES.

La instalación incorrecta de estufas, calentadores, su mala ubicación o las instalaciones de gas o vapor inadecuadas, la falta de tiros o chimeneas (o su mal estado), así como en general, el empleo de aparatos eléctricos que producen calor, son causa frecuente de incendios, pues además, no es raro verlos cerca de materiales de fácil combustión.

EQUIPO ELECTRICO.:

Instalaciones pobres y conexiones inseguras son fuente de muchas desgracias. Deben revisarse cuidadosamente los cordones de conexión de aparatos eléctricos y de herramientas eléctricas.

Las instalaciones con protección deficiente o sobrecargas están expuestas a corto-circuito, origen de muchos incendios.

Las reglas que debemos observar para prevenir incendios, son las siguientes:

1).- Cerciorarse deque la instalación --

eléctrica es la adecuada para los usos que se le está dando. NO SOBRECARGARLA.

- 2.- Un buen mantenimiento en todos los circuitos eléctricos. EVITAR LAS INSTALACIONES PROVISIONALES.

**CAPITULO V.- DESCUBRIMIENTO DE INCENDIOS
MEDIDAS DE CONTROL.**

El descubrimiento del fuego es vital para la extinción de éste y para la seguridad de los empeados. Se han desarrollado sistemas de alarmas contra incendios que son muy eficientes y de plena confianza.

Hay dos tipos fundamentales; el sistema manual en el cual una persona como por ejemplo, el velador descubre el fuego y puede pedir ayuda rápidamente o el sistema automático, el cual descubre él mismo el fuego y hace sonar la alarma.

Velador.- Los veladores y responsables son un factor esencial para el rápido descubrimiento y ataque del fuego.

El velador debe recibir instrucciones en relación con:

- a).- Lugares que ofrecen peligro de incendios.
- b).- Lugares en donde están colocadas y forma de usarse las alarmas de incendios.
- c).- Colocación y objetos de los sistemas rociadores y sus anexos, de las mangueras para casos de incendios y de las válvulas de agua, de vapor o de gas.
- d).- Colocación de los enchufes eléctricos.
- e).- Empleo de los extinguidores de -

incendios portátiles.

El velador tendrá obligación de hacer sus rondas en determinadas horas.

Relojes marcadores deberán ser colocados en áreas estratégicas de la planta para asegurarse que el velador las ha visitado.

ALARMAS AUTOMATICAS.

Los factores esenciales de un sistema automático de alarma efectivos son;

- a).- Deberán transmitir una señal de confianza.
- b).- Esta deberá llegar hasta los bomberos adiestrados (o a la brigada contra incendios).
- c).- Deberá servir como una advertencia o señal de incendio. Para los empleados.
- d).- Deberá señalar el lugar en donde ha ocurrido el fuego.

Los tipos más comunes de alarmas de esta clase son;

- a).- Manual; La alarma es transmitida a un punto central, moviendo manualmente una pequeña palanca de la caja de alarma.
- b).- Automática; la alarma opera automáticamente mediante un mecanismo sensible al calor (que puede hacerse mediante la fusión de una aleación, la expansión del aire o de un líquido determinado o por termómetros dobles). Estas alarmas automáticas incluyen la de temperatura fija diseñada para operar automáticamente cuando la temperatura llega a un

punto o grado determinado. También hay el tipo de alarma automática que funciona cuando la velocidad en la subida de la temperatura es mayor que una velocidad prefijada.

ROCIADORES AUTOMÁTICOS

Los rociadores automáticos han llegado a ser el medio más común efectivo y confiable de todos los medios de protección contra incendios.

Algunos tipos comunes de rociadores incluyen,

- a).- Un sistema "húmedo" de cañerías llenas de agua bajo presión.
- b).- Sistema de cañerías "secas" Cañerías llenas de aire bajo presión.

Otros sistemas incluyen el bióxido de carbono, sustancias espumosas, etc.

Como se menciono anteriormente que la alarma de conato de incendio debe llegar a los hombres a diestrados o bien, a los integrantes de la brigada contra incendio, procederemos a analizar como debe de estar formada dicha brigada.

Es necesario recordar y tener siempre presente que el combate del fuego debe hacerse en forma organizada; -- proceder a atacar un fuego sin un plan ni conocimiento del equipo, generalmente de como resultado que el fuego no sea controlado.

Todo negocio, por chico que sea, tiene que pensar en -

organizar su brigada contra incendio, aunque al hacer lo, la brigada quede constituida con todo el personal. La organización clásica de una brigada contra incendio, se da en el siguiente cuadro:

JEFE DE BRIGADA
UN SUBJEFE DE BRIGADA POR TURNO

PERSONAL PARA EL MANEJO DE EQUIPO DE EX TINGUIDORES	PERSONAL PARA EL MANEJO DE EQUIPO DE HIDRANTES	PERSONAL AUXILIAR GENERAL	PERSONAL PARA EL RESCATE Y PRIMEROS AUXI LIOS
--	--	---------------------------------	--

Esta organización se adaptará según las necesidades de -- cada empresa. El jefe de la Brigada contra incendio, -- preferentemente será el encargado de seguridad o alguna -- persona especialmente entrenada para ello.

Los subjefes, uno en cada turno de trabajo, se escogerán -- entre supervisores, cuya característica principal será -- la de que tengan ascendiente con el personal y don de man -- do.

Las personas que formen parte de los diferentes grupos seña -- lados en el cuadro, se escogerán entre el personal más cum -- plido y responsable; si se trabajan turnos, habrá Brigadas -- para cada turno.

Una vez seleccionado al personal, se adiestrará sobre los -- temas;

a).- Conocimientos generales sobre lo que

es el fuego.

- b).- Causas comunes de incendios y sus medidas preventivas.
- c).- Clasificación de fuego para su -- combate.
- d).- Conocimiento de los extinguidores; su manejo, su conservación y su -- recarga.
- e).- Conocimiento de la distribución -- del equipo de extinguidores en la Empresa señalando clase y capacidad de cada uno de ellos.
- f).- prácticas de combate de fuego, -- con extinguidores.
- g).- Conocimiento de los sistemas fijos de combate de fuego, Hidrantes o sistemas de rociadores automáti-- cos. Uso, mantenimiento y funcio-- namiento.
- h).- prácticas de combate contra incen-- dio, con sistemas fijos.
- i).- Juntas mensuales. Repaso de cono-- cimientos y prácticas.

Dentro de la organización de las Brigadas contra incen-- dio, mencionamos además de los grupos de ataque al fue-- go, los de personal auxiliares general, y el de rescate y primeros auxilios.

El funcionamiento de estos grupos será el siguiente:

Personal Auxiliar General

- 1.- Fontanero, plomero o tubero que se encargue de mantener las líneas de abastecimiento de agua en servicio, y en caso necesario, correr rápida-- mente nuevas líneas.

- 2.- Mecánico. Estará al cuidado de los equipos mecánicos contra incendio, y se encargará de su buen mantenimiento y funcionamiento.
- 3.- Electricista. Entre sus funciones básicas estará la de cortar las líneas de corriente eléctrica en la o las zonas afectadas por el fuego, sin que se afecte el funcionamiento de los motores eléctricos que accionen los equipos contra incendio. Pondrá reflectores para ayudar a los grupos de combate de fuego cuando sea necesario.
- 4.- Persona. Para transporte de equipo contra incendio. Esta manobra es necesaria para que aquellas personas que están combatiendo el fuego, no pierdan tiempo buscando el equipo. Se les dará instrucciones para la recarga del equipo de extinguidores.

GRUPO DE RESCATE.

Este grupo trabajará en estrecho contacto con los Jefes de Brigada, para poder efectuar su labor en forma rápida y segura. Entre sus funciones se encuentran:

- 1.- Salvamento de personas. Guiar o dirigir al personal hacia lugares seguros. Transporte de accidentados.
- 2.- Salvamento de equipo amenazado por el fuego. Se tomarán medidas especiales para protegerlo o retirarlo de los lugares peligrosos.
- 3.- Salvamento de materiales. Se protegerá o retirará de las zonas peligrosas.
- 4.- Dirigirá las maniobras de evacuación del personal en general, ya sea de las zonas de peligro o bien de toda la empresa si se juzga necesario.

Este grupo estará integrado por personas cuya característica principal sea el don de mando y la serenidad.

GRUPO DE PRIMEROS AUXILIOS.

Las funciones de este grupo quedan bien definidas; prestar los primeros auxilios a las personas que lo necesiten, así como transportarlas a lugares seguros Guiar al personal médico para que dé la atención adecuada -- quien lo necesite.

Todo este personal de los grupos especiales, debe contar con el equipo adecuado para el desarrollo de su labor.

Tuberías, cables, equipos de protección personal, cargas de extinguidores, carros para transporte, camillas, escaleras y todo el equipo especial auxiliar para cada empresa en particular.

PROCEDIMIENTOS GENERALES PARA EL COMBATE DEL FUEGO.

Aunque en muchas ocasiones, de acuerdo con las condiciones y necesidades específicas de cada Empresa o Industria, se hará necesario introducir variantes en el procedimiento general que aquí señalamos, es conveniente recordar que existen normas establecidas para combatir incendios.

- 1.- Dar la voz de alarma, por medio del sistema establecido en la Empresa.

- 2.- No perder la serenidad.

- 3.- Avisar a los Bomberos de la Ciudad.
- 4.- Poner a trabajar los equipos de --
bombeo.
- 5.- Atacar el fuego
 - a).- Con extinguidores
 - b).- Con Hdrantes
- 6.- Desalojar al personal del área del incendio.
- 7.- ordenar la evacuación general de --
la Empresa, en caso necesario.
- 8.- En los puntos 6 y 7, entrarán a --
trabajar, si los hay los grupos de rescate y Primeros Auxilios; si no, los Subjefes de Brigada de acuerdo con los jefes de Departamento o --
Sección.

Los puntos señalados, son generales. Su acción debe --
ser de conjunto y no esperar que una persona que actúe --
por sí solo.

Así, la persona que da la voz de alarma, una vez cumplida esta misión, si es de la Brigada contra incendio, irá a ocupar su lugar en la organización si no forma parte --
de la Brigada, tomará el extinguidor más cercano e irá --
a atacar el fuego, o bien orientará al personal de la --
Brigada hacia el lugar del incendio.

No hay que olvidar, que entre las funciones de la Brigada contra incendio, está la de orientar al cuerpo de bomberos de la Ciudad, sobre el lugar, causa y tipo de fuego que se está desarrollando.

Para atacar el fuego con extinguidores, recuerde que no se debe enviar a toda persona que llegue con un extinguidor a combatir el incendio. Se enviará a atacar el fue-

go, en primer lugar, al grupo de Extinguidores de la -
Brigada Contra Incendio, dos o más personas, de acuer-
do con la naturaleza y la magnitud del incendio. El -
resto del personal de la Brigada, estará preparado para
entrar a auxiliar en el momento oportuno, o para pro-
ceder al combate directo cuando se agoten las cargas -
de los primeros extinguidores que entraron en acción..

Al agotarse las cargas de los extinguidores, las perso-
nas que los usaron deberán ir rápidamente por más equi-
po o los encargados del manejo de los hidrantes, inme-
diatamente que reciban la voz de alarma, prepararán todo
su equipo, y estarán listos para entrar a atacar el --
fuego a la voz de mando del Jefe o Subjefes de Brigada.
Al personal de la Brigada Contra Incendio, se le dotará
de equipo especial, consistente en: cascos, hachas, bo-
tas, impermeables, palas, picos, además siempre que --
sea posibles, se tendrán mantas de asbestos, máscaras-
contra gases, y en caso de que exista la posibilidad -
de que con el fuego se produzcan vapores tóxicos se --
contará con el equipo adecuado para protección respira-
toria.

Todo este equipo debe estar en un lugar especial, o en
varios si el área de la Empresa es muy grande, lugares
que se estudiarán para que sean de fácil acceso del --
personal de la Brigada Contra Incendio.

Resumiendo, se necesita un reglamento el cual indique-
claramente lo que debemos hacer en un caso de incendio,
a quién se debe dar la alarma, etc.

No es recomendable elaborar un extenso reglamento, sino reducirlo a un texto mínimo para colocarlo en el pizarrón, dando a cada personala posibilidad de memorizarlo. Un ejemplo sencillo sería la siguiente tabla:

PRINCIPIO BASICO: Primero dar la alarma,
 después
 combatir el incendio.

 ¿Conservar la tranquilidad!

MANERA DE PROCEDER: 1.-Llamar la Brigada contra incendio y el Jefe de Seguridad.

2.- Avisar por teléfono a:

Bomberos.....

Gerente de Planta.....

Policia.....

Indicando claramente:
donde está el incendio,
qué se está incendiando,
extensión del incendio,
quién está hablando.

d e s p u é s:

3.-Atacar el incendio inmediatamente con los extintores más próximos.
Desalojar productos inflamables - de la cercanía del fuego.

OBSERVACIONES: CADA EMPLEADO Y OPERARIO tiene la obligación legal y moral y puede ser requerido para ayudar a combatir el incendio.

¡ CADA INCENDIO TIENE SU CAUSA !

Por eso: Más vale prevenir los incendios -- que combatirlos.

Cuidado con las instalaciones eléctricas y- de soldadura.

No fumar.

No permita la acumulación de basura.

CAPITULO VI.- CLASES DE INCENDIOS (CLASIFICACION - DEL FUEGO)

F U E G O

El fuego, de acuerdo con los materiales combustibles -- que lo alimenten, se ha clasificado en cuatro clases; - esta clasificación se ha hecho atendiendo a las técnicas de combate que se emplean y la forma en que se desarrolla el fuego mismo. Estas clases se conocen, con las letras "A", "B", "C" y "D".

LA CLASIFICACION ES LA SIGUIENTE:

FUEGO CLASE " A " .

Es el que se produce en materiales tales como la madera, los textiles, trapos y en general, en materiales sólidos.

FUEGO CLASE " B " .

Se produce en combustibles líquidos en general, tales como la gasolina, aceites, pinturas y sustancias de -- bajo punto de fusión, como las grasas y algunos plásticos.

La característica principal de este tipo de incendios, es que se produce en la superficie de los líquidos, por tanto, para combatirlos, debemos, eliminar el oxígeno en contacto con la superficie que se está quemando. Se requiere agentes de extinción que cumplan con este fin.

FUEGO CLASE " C " .

Son los incendios que se producen en el equipo eléctrico "vivo".

Aunque este tipo de incendio se produce en materiales sólidos o líquidos ha merecido clasificación especial por el peligro que implica la corriente eléctrica, -- pues de no emplearse los medios adecuados de extin--- ción, se corre el peligro de recibir una descarga e--- léctrica.

Se emplean agentes deextinción NO CONDUCTORES DE ELEC TRICIDAD.

Estos fuegos se apagan, cortando la corriente eléctri ca y combatiéndolos con agentes no conductores como - determinados líquidos, gases o polvos. El agente de extinción cubre y enfría reduciendo por lo tanto el - calor y el oxígeno que contenga el aire que rodea al incendio.

FUEGO CLASE " D " .

Esta nueva clasificación recientemente adpotada, com- prende todos aquellos materiales combutibles que al - estar en ignición, desprenden su propio oxígeno, o -- bien que los agentes extintores ordinarios, en espe- cial el agua, producen, una reacción muy violenta --- (explosiones) o son inefectivos para apagarlos EXTIN GUIDORES.

Al seleccionar el equipo de extinguidores, (En capítu lo aparte, señalaremos las características de los di- ferentes extintores que existen) hay que escoger los- tipos de equipos de acuerdo con la clase o clases de fuego que puedan presentarse. Sin embargo, en deter- minadas industrias, bajo condiciones especiales, es -

útil y hasta recomendable el uso de extinguidores de diferentes tipos al recomendado para la clase específica de fuego.

Por ejemplo, en las plantas despepitadoras de algodón, cuando se nota fuego en las cajas, sin parar las máquinas, pueden emplearse extinguidores de bióxido de carbono, vaciándose en la primera caja; la misma succión interior hace circular el gas, que al desplazar el aire, sofoca el fuego. En este caso se emplean extinguidores recomendados para fuego "B" y "C", en un fuego clase "A".

Esto hace resaltar la importancia de consultar con técnicos especializados antes de comprar o instalar equipo de extinguidores, puesto que no sólo es necesario tomar en cuenta la clase de fuego, sino que también hay que considerar la distribución y capacidad de cada uno de los equipos. En este trabajo daremos las bases, tanto, para la capacidad del equipo, así como de la distribución que deben tener en un recinto.

Explicaremos en términos generales, en qué consiste cada uno de los extinguidores (en el capítulo siguiente) que se señalan en la tabla de clasificación.

Aclararemos que cada uno de los fabricantes tiene su propio diseño, el cual puede diferir poco o mucho de lo que aquí se explica. La tabla de clasificación es la siguiente:

CLASE DE FUEGO		EXTINGUIDORES						
CLASE	TIPO DE MATERIAL COMBUSTIBLE	AGUA	SODA Y ACIDO	ESPUMA	BIOXIDO DE CARBONO	POLVO BC	POLVO A B C	AGENTES ESPECIALES.
A	MADERA, TRAJOS, PAPEL. SOLIDOS EN GENERAL.	○	○	○	Ⓐ	Ⓐ	○	✕
B	LIQUIDOS INFLAMABLES O SOLIDOS DE BAJO P.F.	✕	✕	○	○	○	○	Ⓐ
C	EQUIPO ELECTRICO "VIVO"	✕	✕	✕	○	○	○	Ⓐ
D	METALES Y MATERIALES ESPECIALES.	✕	✕	✕	✕	Ⓐ	Ⓐ	○
○ ADECUADO PARA EL TIPO DE FUEGO					Ⓐ PUEDEN USARSE		✕ NO DEBEN USARSE EN ESA CLASE.	

P. F. = Punto de Fusión.

CAPITULO VII.- AGENTES EXTINTORES (DESCRIPCION GENERAL)

EXTINGUIDORES PORTATILES.

Los extinguidores portátiles solamente son efectivos cuando los incendios se encuentran en sus etapas iniciales.

Es muy importante que estén colocados en lugares fácilmente accesibles y que se usen rápidamente.

Los extinguidores portátiles son "la primera línea" en la defensa contra incendios pero nunca un sustituto de los rociadores automáticos que son la "principal línea" de defensa.

A continuación describiremos las características de los extinguidores más comunes, posteriormente se describirá a los rociadores automáticos.

EXTINGUIDORES DE AGUA.

Los tipos más comunes son los que se conocen con los nombres de: Agua a Presión, Agua con Cartucho de Presión y finalmente, Tanques de Bombeo.

Lo general es encontrarlos con capacidades desde $2\frac{1}{2}$ galones (nueve y medio litros), como equipo manual, hasta el equipo pesado sobre ruedas de 40 galones (152 litros o de mayor capacidad).

EXTINGUIDORE DE AGUA A PRESION.

Es un recipiente diseñado para estar normalmente a pres

sión. En su parte superior se localiza una válvula - de inyección, otra de salida y un manómetro.

La válvula de Inyección, es por regla general, del mismo tipo de las empleadas en las cámaras de los automóviles.

La Válvula de salida se localiza en el cabezal del aparato, y se acciona al oprimir las dos secciones del maneral; en una de estas secciones se encuentra un seguro, que consiste en un pasador con un anillo, que impide - que accidentalmente se accione la válvula de salida, y tiene en vez de escala; sectores de colores diferentes, que son los que indican el estado de la carga.

Algunos de estos extinguidores se encuentran provistos de mangueras de descarga, y otros, solamente tienen -- boquilla de descarga.

U S O.

- 1.- Descuélguese de su gancho, Para -- ello poniendo la mano izquierda - en la base y lamano derecha en el cabezal, se eleva el aparato hasta sentir el peso del mismo.
- 2.- Llévese al lugar del fuego. Tomán dolo con la mano derecha del maneral, sin voltearlo o ladearlo, se hace el transporte. NO SE QUITA - EL SEGURO.
- 4.- Al llegar al lugar del fuego, se quita el seguro con la mano iz---quierda, y tomando con esa misma mano la manguera, con la mano derecha se presiona el maneral para abrir la válvula de descarga, dirigiéndose el chorro PRECISAMENTE a la base del fuego si el aparato no

tiene manguera en la base. Si es necesario invertir, la manguera no se suelta de la mano derecha; se impulsa hacia arriba el extinguidor y con la mano izquierda se toma del asa que tiene en la base; sin soltar la manguera se suelta el cabezal, dejando que el percusor golpee en el suelo. Inmediatamente se levanta, con la mano izquierda y con la derecha se dirige la descarga de la manguera; si se hace difícil sostener el extinguidor solamente con la mano izquierda, para ayudar a soportar el peso, apóyese en la pierna izquierda ligeramente flexionada. El chorro de la descarga dirijase PRECISAMENTE a la base de las flamas.

- 4.- Vacíese totalmente el extinguidor en el lugar del fuego.

R E C A R G A:

- 1.- Cerciórese de que el aparato está sin presión.
- 2.- Desatornílese el cabezal. Una vez quitado éste, se saca la canastilla que soporta el cartucho de gas o en su caso, se desatornilla el cartucho.
- 3.- Lávese perfectamente todo el extinguidor. REVISE el empaque, si lo encuentra defectuoso, se pondrá uno nuevo.
- 4.- Revise el mecanismo del percusor, si no funciona libremente, se enviará a reparar.
- 5.- llene de agua el cuerpo del extinguidor hasta el nivel señalado. La marca puede estar en el interior o en el exterior del cuerpo.

- 6.- Póngase un cartucho nuevo y coloque en su lugar el conjunto.
- 7.- Atornille con firmeza el cabezal, teniendo cuidado de que la aguja del percusor no rompa el sello del cartucho.
- 8.- Limpie el exterior del extinguidor y sin voltearlo o ladearlo, líveselo a su lugar.
- 9.- Revise cuando menos cada seis meses el cartucho. Para ello se saca del extinguidor y se pesa. Si su peso es inferior al señalado por el fabricante, póngase uno nuevo.

Los cartuchos de gas a presión requieren equipo especial para su recarga; si no se tiene, envíese a las casas especializadas en el ramo.

TANQUE DE BOMBEO.

Es un recipiente al que se le ha colocado una bomba de mano para efectuar la descarga.

EXTINGUIDOR DE AGUA CON BOMBA.

FORMA DE USARSE.

- 1.- Lívese al lugar del fuego. No se ladee o volteee. Para llevarlo, hágase tomándolo del manera que para ese objeto tiene, y nunca lo traslade cogiendo el asa de la bomba.
- 2.- Al llegar al lugar del fuego, póngase en el suelo, y con la mano derecha accione la bomba con movimientos de arriba a abajo, mientras que con la mano izquierda se dirige el chorro.
- 3.- Dirija la descarga PRECISAMENTE a la base del fuego.

R E C A R G A

- 1.- Desatornille la tuerca del cabezal. En unos tipos, el cuerpo de la bomba sale con esta operación, en otros, se descubre únicamente el orificio de llenado.
- 2.- Revise la bomba; si su operación no es normal, envíese a reparar por personal especializado.
- 3.- Póngase agua hasta el nivel señalado en el cuerpo del extinguidor.
- 4.- Limpie perfectamente todo el aparato.
- 5.- Ponga el cabezal en su sitio y atornille con firmeza. Leve el extinguidor a su lugar sin ladearlo o voltearlo.

b).- EXTINGUIDOR DE SODA Y ACIDO.

Esta clase de extinguidores se encuentran solamente de un tipo, aunque de varias capacidades. Lo usual es encontrarlo, desde el equipo manual de 2 $\frac{1}{2}$ galones, hasta los montados sobre ruedas de gran capacidad. Cuando las proporciones de la carga no son las adecuadas, el ácido representa un problema, pues al no neutralizarse por completo, la solución que descarga el extinguidor daña con más o menos intensidad todo lo que baña.

El extinguidor de Soda y Acido está diseñado para trabajar a presión durante su operación. Consta de dos cuerpos, el exterior que fija la capacidad del extinguidor y en el que se pone una solución de agua con bicarbonato de sodio. En su interior lleva una canastilla que soporta una botella de ácido sulfúrico.

Todos los fabricantes los proveen con manguera de descarga. Al mezclarse la solución de bicarbonato con el ácido, la reacción química producida, desprende bióxido

de carbono, en cantidad tal, que se genera la suficiente presión para la expulsión del líquido.

EXTINGUIDOR DE SODA Y ACIDO

U S O

- 1.- Tómese la manguera entre el índice y el pulgar de la mano derecha, llevándose ésta hasta el cabezal, sin cambiar de posición la manguera, se sujeta con firmeza, mientras que la mano izquierda se pone en la base del aparato. Con un movimiento hacia arriba se descuelga el extinguidor, y sin ladearlo o voltearlo sujetándolo con la mano derecha por el cabezal, que a la vez sostiene la manguera, se hace el transporte.
- 2.- Llévase el extinguidor al lugar del fuego.
- 3.- Una vez en el lugar del fuego, se eleva el extinguidor con la mano derecha, y la izquierda sujeta el asa que se encuentra en la parte inferior, y soltando el cabezal, pero no la manguera, se invierte el aparato, que inmediatamente empezará a descargar.
- 4.- Sujetándose por el asa de la base con la mano izquierda, con la manguera que se sostiene en la derecha, se dirige el chorro de la descarga, PRECISAMENTE a la base del fuego. Una vez que se inicia la descarga del extinguidor, éste se vacía totalmente. Si se dificulta sostener el extinguidor solamente con la mano izquierda, apóyese en la pierna izquierda, ligeramente flexionada.

R E C A R G A

- 1.- Cerciórese de que no hay presión en el interior del aparato. Esto lo comprueba viendo que la descarga es té libre.

- 2.- Desatornille el cabezal.
- 3.- Sague la canastilla en donde se en cuenta la botella con ácido.
- 4.- Lávese perfectamente todo el aparato.
- 5.- Prepare en una cubeta limpia, la solución de agua con bicarbonato de sodio. Encontrará en el mercado la "carga" que contiene las proporciones adecuadas de bicarbonato de sodio y ácido sulfúrico de acuerdo con la capacidad del extinguidor.- Haga la solución con un poco menos de la cantidad de agua que requiere el extinguidor, agitándola perfectamente para que la solución quede lo mejor hecha posible. Póngala dentro del extinguidor. Si prepara la solución en agua tibia, se facilita el disolver el bicarbonato.
- 6.- La misma carga contiene la botella con la cantidad adecuada de ácido; quite el tapón que trae y póngale el tapón de plomo que tenía la botella anterior, colóquela en la canastilla y póngase ésta en su lugar en el cuerpo del extinguidor.
- 7.- R-vise el empaque del cabezal, si no está en buen estado sustitúyalo, revise que la manguera está completamente libre.
- 8.- Ponga el cabezal en su lugar y atornille con firmeza. Limpie el extinguidor y llévelo a su lugar sin agitarlo o voltearlo.

c).- EXTINGUIDOR DE ESPUMA.

En esta clase de extinguidor, solamente existe un tipo, de diferentes capacidades, de acuerdo con las necesidades específicas de cada empresa; los hay desde el manual 2 1/2 galones, hasta el equipo sobre ruedas de gran capacidad. El extinguidor de espuma es un aparato diseñado para trabajar a presión durante su operación. El --

cuerpo del extinguidor lleva una solución de bicarbonato de sodio con un agente "espumante", en el interior tiene un recipiente que lleva una solución de sulfato de aluminio. Al entrar en contacto las dos soluciones, reaccionan para producir bióxido de carbono y generarse la presión de salida de la espuma; cada burbuja de espuma contiene bióxido de carbono; en su gran mayoría estos aparatos están provistos de manguera para su descarga, sin embargo, existen tipos con boquilla de descarga.

EXTINGUIDOR DE ESPUMA.

U S O

- 1.- Tomándose la manguera entre el índice y el pulgar de la mano derecha llévase hasta el cabezal sujetando ambos con la misma mano, mientras la mano izquierda se coloca en la base. Con un movimiento hacia arriba se descuelga el extinguidor. Cuando no tiene manguera, la posición de las manos es igual a la descrita.
- 2.- Llévase al lugar del incendio. -- Transporté el extinguidor con la misma mano derecha en la posición indicada para descolar. No agite ni volteé el extinguidor.
- 3.- Al llegar al lugar del fuego, elevése el aparato, tómese con la mano izquierda el asa que se encuentra en la base, suéltese el cabezal sin soltar la manguera e inviértase. El extinguidor empezará a descargar y el chorro se dirigirá PRECISAMENTE a la base de las flamas. Si el aparato no tiene manguera, inviértase y dirijase el chorro de descarga con la boquilla.

R E C A R G A

- 1.- Cerciórese de que no exista presión en el extinguidor. Si ha si-

do usado, inviértase para que se cargue totalmente, cerciórese de que la manguera o descarga no esté obtruida.

- 2.- Qúitese el cabezal desatornillándose.
- 3.- Sáquese el recipiente interior.
- 4.- Lávese perfectamente todo el extinguidor. Revise el empaque del cabezal si lo encuentra defectuoso, cámbieses.
- 5.- En un recipiente limpio, prepare la solución del cuerpo grande. En el mercado encontrará las "cargas" con las proporciones adecuadas para la capacidad de su equipo. Agítese perfectamente la solución, procurando poner un poco menos de agua que la requerida por la capacidad del extinguidor; vacíela en el cuerpo grande, en él se indica el nivel de esta solución con agua tibia se facilita más preparar la solución.
- 6.- En otro recipiente, menor, y también perfectamente limpio, se prepara la otra solución, la misma "carga" señala cuál paquete debe diluirse en la recarga de cada cuerpo. Ponga menos agua de la necesaria y agite perfectamente para formar la solución viértase en un recipiente, y limpiando perfectamente el exterior, colóquese en su lugar en el extinguidor.
- 7.- Ponga el cabezal y atornille con firmeza. Limpie el exterior del aparato.
- 8.- Llévase a su lugar sin agitarse o voltear el extinguidor.

d).- EXTINGUIDORES DE BIOXIDO DE CARBONO

Este tipo de extinguidor consiste básicamente en un recipiente metálico de diseño especial para soportar la

presión del bióxido de carbono que se encuentra licuado en su interior.

Al recipiente metálico se le dá la denominación de "botalla", y en su parte superior se localiza la válvula de "descarga, que se acciona por medio de un gatillo, o bien oprimiendo las dos secciones que forman el maneral. Cuentan además con una válvula de seguridad que consiste, -- por regla general, en un sello metálico calculado para -- que se rompa cuando la presión suba de determinados límites estos límites son variables, pues cada fabricantes -- señala los de su equipo. Algunos extinguidores de bióxido de carbono, vienen provistos de conos de descarga, -- llamados "cornetas", que se conectan a la válvula de -- control por medio de tubos, y en otros se tiene un conoacoplado a la válvula. En ambos casos, la finalidad es -- tener un elemento de control para la dirección de la descarga. Tienen todos ellos un seguro consistente en un pasador con argolla, para evitar la acción accidental de -- la válvula de descarga.

Se encuentran desde una libra de capacidad (la capacidad se toma por el peso del gas licuado), hasta extinguidores sobre redas de gran capacidad. La capacidad más común en el equipo manual, es de 5, 10, 12, 15 y 20 libras. De mayor capacidad, van montados sobre ruedas.

EXTINGUIDOR DE BIOXIDO DE CARBONO

U S O

- 1.- Descuélguese el extinguidor de su sitio; para ello, tómesese el aparato con la mano derecha en el cabezal y con la izquierda en la base, leván-

tese hacia arriba.

- 2.- Llévese al lugar del incendio sin quitar el seguro, y llevado del -
maneral con la mano derecha.
- 3.- Al llegar al lugar del fuego quí-
tese el seguro, con la mano izquier-
da, y moviendo la "corneta" con la
misma mano izquierda, operése la-
válvula con la derecha.
- 4.- Dirija la descarga PRECISAMENTE a
la base del fuego.

R E C A R G A

Si no tiene el equipo especial para hacer la operación de recarga, ni se cuenta con personal especializado pa-
ra ello, lo mejor es enviar el equipo para recarga a -
una casa especializada. La recarga del extinguidor,-
por regla general se hace por la misma válvula de des-
carga, teniendo el extinguidor en una báscula y contan-
do con tanques grandes de bióxido de carbono o con gene-
radores del mismo gas. Se requiere también que la tubería
de llenado tenga un regulador o manómetro. Si se tie-
ne el equipo adecuado para recarga, ese sórese con el
fabricante o vendedor para llevar a cabo la operación.

e).- EXTINGUIDORES DE POLVO QUIMICO.

Existen fundamentalmente dos tipos de extinguidor de-
polvo químico seco, uno de ellos conocido como extin-
guidor a "Presión", y el otro "con cartucho de presión".
El primero de ellos es un aparato al cual se le ha in-
yectado la presión neces_ria para la descarga del polvo,
y el otro tiene acoplado un cartucho con bióxido de car-
bono o nitrógeno, que al pasar al cuerpo en donde se -

encuentra el polvo, da la presión de expulsión.

Se encuentra en el mercado extinguidores desde una libra de capacidad (la capacidad se fija por el peso del polvo), hasta equipos sobre ruedas de gran capacidad.- Lo común son los equipos de 10, 12, 15 y 20 libras en equipos manuales.

EXTINGUIDORES DE POLVO A PRESION.

Consiste en un recipiente metálico que contiene el --- polvo y al que se le ha inyectado presión, ya sea por la válvula de descarga o por una válvula especial para ello. Por regla general tienen dos válvulas para el control de la descarga, una localizada en la parte superior, que una vez abierta ya no es posible cerrar mientras el --- aparato tenga presión, y la otra en el extremo de la manguera para el control de la descarga propiamente dicha. En la primera de ellas se coloca un pasador con --- una argolla, que sirve de "seguro" para evitar que se --- accione accidentalmente la válvula. Además, y formando parte del cuerpo del cabezal en donde se encuentra la --- válvula, se encuentra un manómetro, dividido en secto--- res, que indica si el extinguidor tiene la presión nece--- saria para su operación.

EXTINGUIDOR DE POLVO A PRESION.

U S O .

- 1.- Descúelguese el extinguidor. La --- mano derecha se lleva a la parte su--- perior del aparato, y se toma por--- el maneral que tiene para el objeto. La mano izquierda se coloca en la--- base y con un movimiento hacia arri-

ba se saca del gancho.

- 2.- Llévase al lugar del fuego. No se quite el seguro. Se traslada sólo con la mano derecha.
- 3.- Al llegar al lugar del incendio póngase en el suelo, quite el seguro y accione la válvula de la parte superior en unos tipos de tornillo y en otros de palanca, que es necesario golpear con fuerza para abrirla.
- 4.- Accione la válvula que tiene en la mano izquierda, con la simple presión de sus dos secciones.
- 5.- Dirija la descarga **PRECISAMENTE** a la base del fuego, efectuando la descarga en forma continua y con un movimiento de vaivén, como "bariendo" las llamas.

R E C A R G A

En algunas ocasiones al usarse el extinguidor no se agota la carga de polvo. En estos casos, invierta el aparato, y accione la válvula de la manguera en esa forma se libera la presión del interior, sin que salga más polvo que el que se encuentra en la manguera.- Cuando sea necesario recargar un extinguidor de este tipo, procédase en la forma siguiente,

- 1.- Cerciórese de que el extinguidor no tiene presión. Proceda, en la forma indicada en el párrafo anterior
- 2.- Desatornille la tuerca del cabezal; algunos tipos de extinguidores tienen un seguro para esta tuerca, si es así, siga las instrucciones del fabricante; el cabezal sale con la válvula, manómetro y sifón.

- 3.- Limpíese todo el extinguidor. No use ningún líquido en esta operación, revise los empaques si se encuentran en mal estado, cámbiese.
- 4.- Ponga la cantidad de polvo señalada por el fabricante. En algunos tipos, en el interior del cuerpo del extinguidor se señala hasta dónde se debe llenar de polvo, y en otros, se indica el peso del polvo necesario para la carga.
- 5.- Ponga el cabezal en su lugar y atornille con firmeza.
- 6.- Si se tiene el equipo especial para inyectar presión, procédase a hacerlo; si no se cuenta con el equipo envíese a las casas especializadas para su recarga. Es conveniente auxiliarse con un manómetro para comprobar que la presión que se inyecte no exceda de la señalada por el fabricante.
- 7.- Los manómetros deben revisarse periódicamente para cerciorarse de su buen estado. Esta revisión debe hacerla personal especializado.
- 8.- Las válvulas también requieren revisión periódica, y debe hacerla personal especializado en éllo. Nunca pretenda substituir un empaque de las válvulas a menos que tenga el tipo especial recomendado por el fabricante.

EXTINGUIDORES DE POLVO CON CARTUCHO DE PRESION.

Consta de dos cuerpos, ambos metálicos; el mayor contiene el polvo, el menor es un cilindro que contiene bióxido de carbono o nitrógeno a presión. Generalmente tiene dos válvulas; la primera para el control de presión del cartucho, que puede ser de tornillo o bien

un percusor que perfora un sello que se coloca en la parte superior del cartucho, En ambos casos, se coloca un seguro para esta válvula, Al liberar la presión del cartucho, pasa al cuerpo grande en donde se encuentra el polvo y la salida de éste se controla por medio de una válvula colocada en la manguera.

EXTINGUIDOR DE POLVO CON CARTUCHO DE PRESION.

U S O

- 1.- Descuelgue el extinguidor de su gancho; para ello, con la mano derecha, se toma del maneral que se encuentra en la parte superior del extinguidor y colocando la mano izquierda en la base del aparato, se eleva hasta sentir que se ha soltado de su gancho.
- 2.- Llévese al lugar del incendio, sin quitar el seguro; se traslada el extinguidor solamente con la mano derecha, tomándolo del maneral superior.
- 3.- Al llegar al lugar del fuego, se coloca en el suelo, con la mano izquierda se quita el seguro, se dispara el cartucho de presión accionando su válvula con la mano derecha, se toma la manguera con la mano izquierda por la válvula de ésta y se toma nuevamente por el maneral con la mano derecha.
- 4.- Se acciona la válvula de la manguera con la simple presión de sus dos partes.
- 5.- Se dirige la descarga PRECISAMENTE a la base del fuego, haciéndose la descarga en forma continua e imprimiendo un movimiento de vaiven a la manguera, para "Barrer" el fuego se va avanzando a medida que se va controlando el fuego.

Cuando un extinguidor de polvo con cartucho de presión no se haya usado hasta acabar la carga, puede procederse en la misma forma descrita para el tipo anterior, con -- objeto de economizar polvo.

- 1.- Cerciórese de que el aparato no tiene presión. Si el aparato ha sido usado, accione la válvula de -- descarga. Si no ha sido usado, tam-- bién accione dicha válvula.
- 2.- Quite el cartucho de su lugar; re-- cuerde que casi todos los cartuchos están provistos de "rosca" izquier-- da. Pese el cartucho. Si no ha sido disparado, pero acusa falta de pe-- so, sustitúyalo por uno nuevo.
- 3.- Desatornille el cabezal.
- 4.- Limpie perfectamente todo el apar-- to.. No use líquidos para la lim-- pieza.
- 5.- Revise partes móviles y empaques -- Si encuentra las primeras defectu-- sas, envíese a reparar por perso-- nal especializado. Si el empaque -- está malo, cámbiese.
- 6.- Ponga polvo al extinguidor, ya sea hasta el nivel señalado en el mis-- mo o el peso señalado por el fabri-- cante.
- 7.- Coloque el cabezal y atornille con firmeza.
- 8.- Ponga el nuevo cartucho de presión atornillándolo con firmeza. Cerció-- rese de que el peso de ésta sea el correcto.
- 9.- Limpie todo el exterior del apar-- to, coloque el seguro y llévelo a-- su lugar.

f).- EXTINGUIDORES DE TETRACLORURO DE CARBONO:

Este tipo de extinguidor, aunque no se discute su efectividad, no es recomendable, por la toxicidad de los gases que se desprenden.

g).- GRANADAS

Existen muchos tipos de granadas, y en general, podemos decir que por su poca capacidad y limitaciones de uso, no son recomendables. En caso muy especiales las granadas de acción automáticas pueden ser de utilidad.

PRECAUCIONES GENERALES PARA EL EQUIPO DE EXTINGUIDORES.

- 1.- En cualquiera de los tipos de extinguidores, es necesario tomar en cuenta que son aparatos que trabajan a presión. Por lo tanto, es muy importante mantenerlos siempre limpios y evitar golpearlos. Si un extinguidor se golpea o se observan en él puntos de oxidación debe hacerse la prueba hidrostática que garantice su buen funcionamiento.
- 2.- Todas las mangueras deben ser flexibles y no agrietarse al doblarse si se nota rigidez o se producen grietas profundas, será necesario sustituirla. Manténgase bien apretadas las conexiones. El pitón de descarga estará libre de cualquier obstrucción.
- 3.- Al hacer la recarga de un extinguidor, hay que limpiar perfectamente todas las partes, revisar los empaques y partes móviles, para comprobar que se encuentran en buenas condiciones. Si alguna válvula, manómetro o parte móvil de un extinguidor no funciona bien, debe ser reparada de inmediato, por personal especializado.

- 4.- LOS EXTINGUIDORES DE AGUA ¿ SUVO AGENTE DE EXTINCION SEA UNA SOLUCION ACUOSA? NO DEBEN EMPLEARSE PARA COMBATIR FUEGOS CLASE "C" - O SEA EN EQUIPO ELECTRICO "VIVO"
- 5.- NUNCA SE VACIE UN EXTINGUIDOR DIRECTAMENTE SOBRE LAS PERSONAS, A MENOS QUE SE ESTEN QUEMANDO, Y ENTONCES HAY QUE USAR DE PREFERENCIA EL TIPO DE AGUA.

b).- NORMAS GENERALES DE ATAQUE DE FUEGO CON EXTINGUIDORES.

- 1.- Dé la voz de alarma
- 2.- Conserve la serenidad
- 3.- Tome el extinguidor más cercano y sin quitar los seguros, invertir el aparato o disparar los cartuchos se llevará al lugar del fuego. Si el extinguidor no es del tipo adecuado para la clase de fuego de que se trate, vaya por el más cercano que sea del tipo adecuado.
- 4.- Proceda a atacar el fuego, Siempre que sea posible, se entrará a atacar el fuego dando la espalda a las corrientes de aire o el viento.
- 5.- La descarga de los extinguidores debe hacerse PRECISAMENTE a la base de la flama. Emplee toda la carga del extinguidor hasta estar seguro queya se extinguió totalmente el fuego.
- 6.- Una vez apagada la flama, no dé la espalda al lugar del incendio retirese con la vista fija en el lugar, pues en ocasiones puede revivir la llama.
- 7.- Al presentarse la Brigada contra incendio, si la hay, actúe de acuerdo con las instrucciones del Jefe de la Brigada.

8.- RECUERDE QUE LA EFECTIVIDAD DE LOS EXTINGUIDORES DEPENDERA DEL MANEJO DECUADO DE ELLOS. NO ENTRE ATACAR EL FUEGO EN FORMA ATROPELLADA PIENSE ANTES DE ACTUAR. Normalmente, la carga de los extinguidores manuales, dura un minuto en la descarga, y si el extinguidor es manejado en la forma debida, se logran buenos resultados. Existen extinguidores de mayores capacidades y su empleo para el combate del fuego es muy efectivo, precisamente porque se obtiene un mayor volumen de descarga y un mayor tiempo de operación. Una vez que se dominó el fuego los extinguidores deben ser recargados de inmediato. Si hay personal suficiente, y los equipos pueden ser recargados cerca del lugar del incendio, proceda a hacerlo aunque todavía se esté atacando el fuego. Cuando el fuego adquiere proporciones tales que no es posible dominarlo con el equipo de extinguidores, habrá que recurrir a los sistemas de hidrantes, si existe este tipo de instalaciones, y entonces, la acción de ataque del fuego con manguera contra incendio no debe demorarse.

9.- RECUERDE: LA EFICIENCIA DE UN EXTINGUIDOR DEPENDE DE SU CAPACIDAD, DE SU CONSERVACION Y DE SU MANEJO. EL ATAQUE AL FUEGO SERA MAS EFECTIVO, MIENTRAS MEJOR SEA LA ORGANIZACION DEL COMBATE DE INCENDIOS.

c).- SELECCION DE EXTINGUIDORES.

Es de suma importancia la selección del extinguidor a instalarse. Hemos visto que no todos los extinguidores son efectivos para combatir los tipos de incendio, sino cada uno de ellos se adapta a una naturaleza de incendio distinto. De esto se desprende que en lugares en donde se trate de proteger equipo eléctrico vivo, nunca debemos colocar extinguidores de Agua, Soda y Acido o -

Espuma, sino que habría que instalar los de Bióxido de -- Carbono o de Polvo Químico. En cambio, no instalaremos los dos últimos en depósitos de madera o de estopas.

La cantidad de extinguidores a instalarse, debe estar relacionada con el tamaño del local y el tipo de contenidos por protegerse en el interior del mismo local, y de ello dependerá la capacidad del equipo que se seleccione. En términos generales, puede recomendarse:

En almacenes y depósitos de materiales sólidos, extinguidores Clase "A" Agua, Soda y Acido, Espuma o Polvo A-B-C.

En almacenes y depósitos de líquidos inflamables, extinguidores Clase "B" Bióxido de Carbono o Polvo Químico, o bien Espuma.

En lugares en donde exista equipo eléctrico, extinguidores clase "C", Bióxido de Carbono o Polvo Químico o Polvo A-B-C.

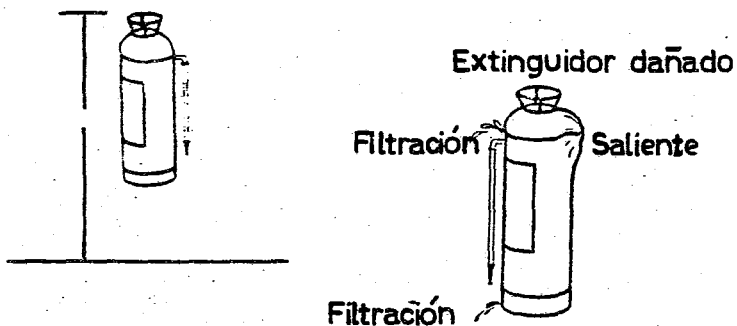
d).- UBICACION DE LOS EXTINGUIDORES.

Los lugares en donde se coloquen los extinguidores, deben ser objeto de un estudio cuidadoso. Como norma general, puede recomendarse:

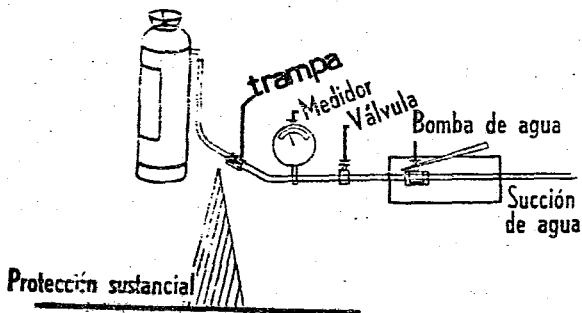
- 1.- En las proximidades de aparatos, maquinaria o materiales que sean fáciles de incendiarse. Los extinguidores deben colocarse lo suficientemente cerca para que su acceso sea fácil, y -- sin embargo en caso de fuego, que no queden bloqueados.
- 2.- Por el lado de afuera de las puertas de acceso.

- 3.- En lugares visibles., Coloque mar--
cas de color contrastable, preferen-
temente rojo, en todos aquellos si-
tios en donde se localice el equipo
contra incendio.
- 4.- Nunca coloque un extinguidor a una-
altura mayor de un metro sesenta cen-
timetros del suelo. La altura se to-
ma a la cabeza del extinguidor.
- 5.- Nunca coloque un extinguidor en un-
lugar en que en un momento dado --
lo tapen o bloqueen con estibas.
- 6.- Nunca coloque un extinguidor en el-
fondo de un pasillo.
- 7.- Los extinguidores se colocarán ale-
jaj_os de las fuentes de calor.

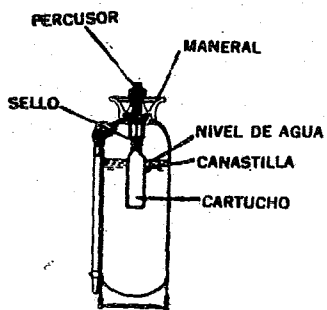
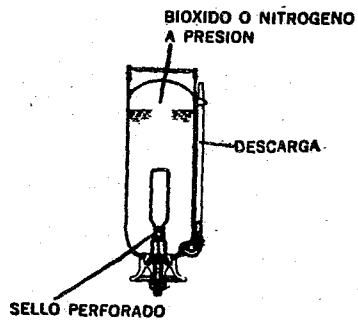
EXTINGUIDOR PORTATIL



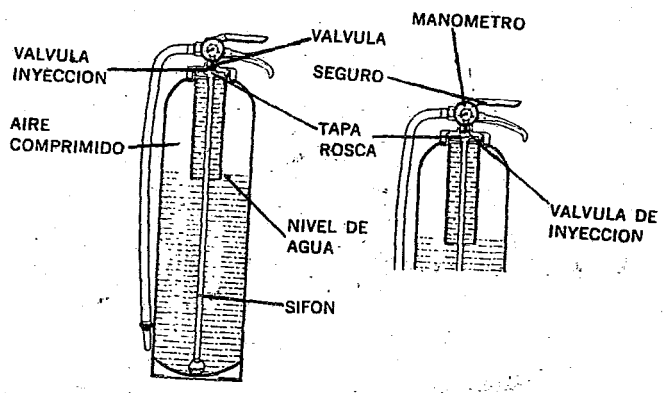
REVISION O EXAMEN DEL EXTINGUIDOR

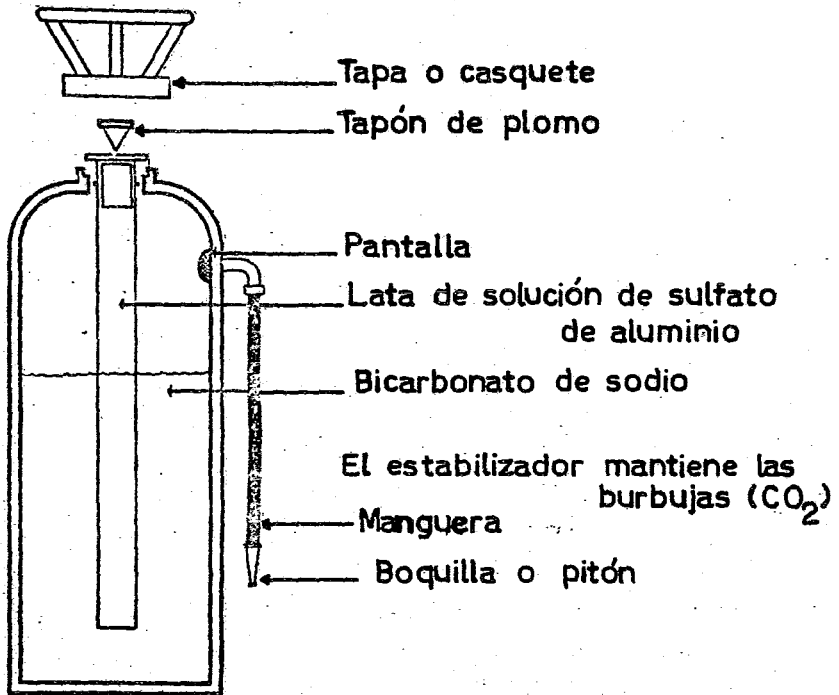


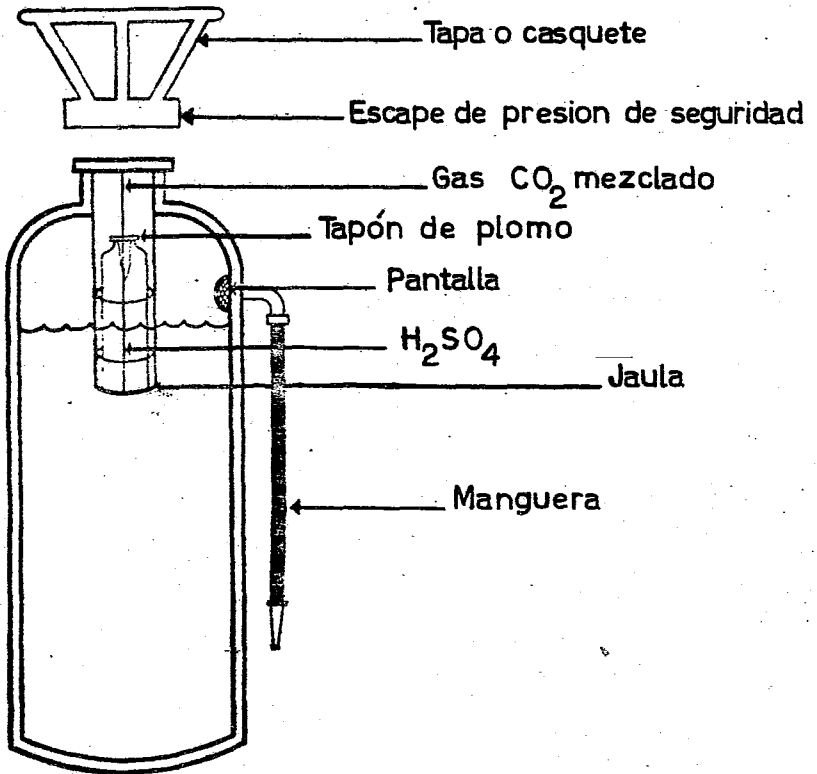
EXTINGUIDOR DE AGUA CON CARTUCHO DE PRESION



EXTINGUIDOR AGUA A PRESION

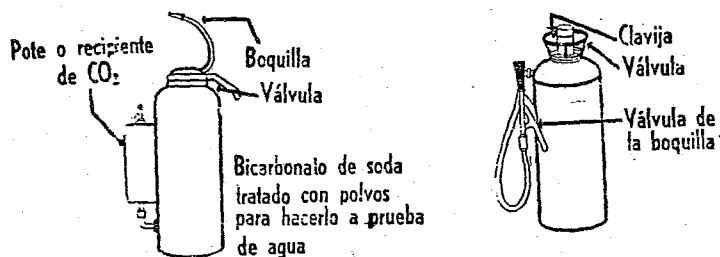


EXTINGUIDOR DE ESPUMA

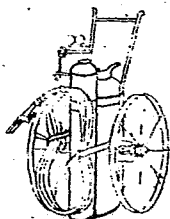
SODA Y ACIDO

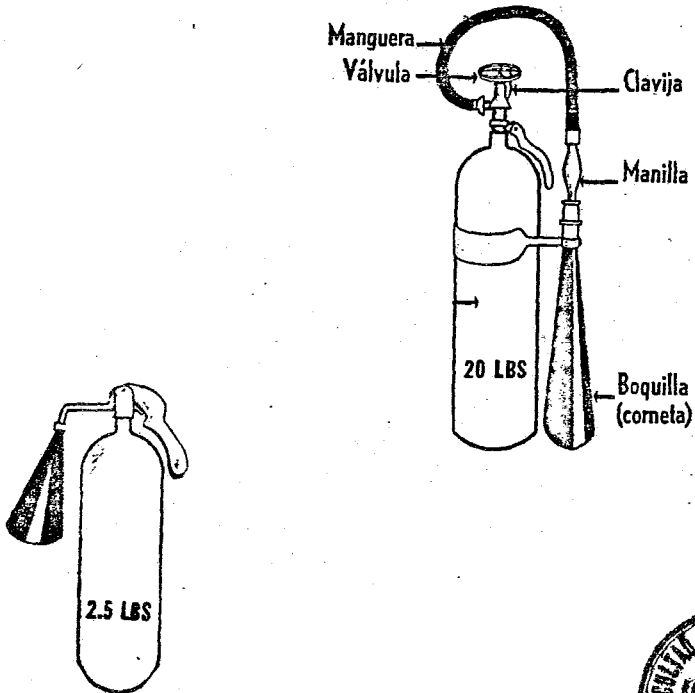
EXTINGUIDOR DE POLVO QUIMICO

TIPO DE MANO

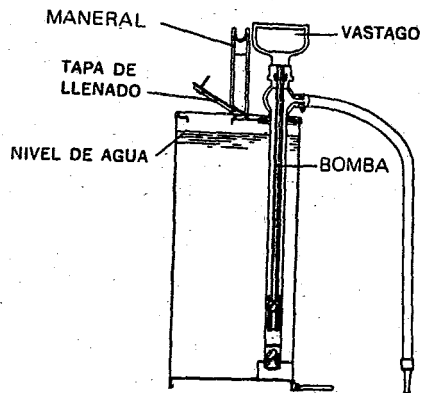


TIPO DE RUEDAS

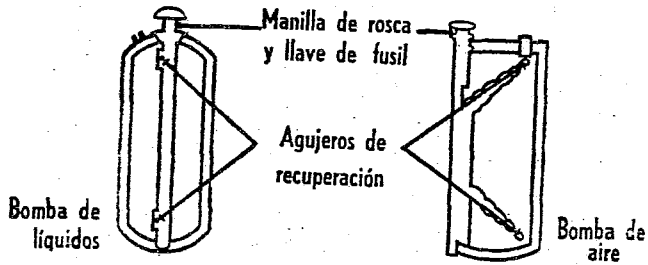


BIOXIDO DE CARBONOUN LIQUIDO BAJO PRESION

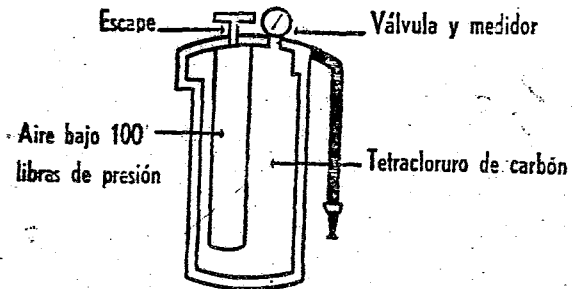
EXTINGUIDOR DE AGUA CON BOMBA



TETRACLORURO DE CARBONO



Presión Almacenada



CAPITULO VIII.

METODOS DE APLICACION DEL AGENTE EXTINGUIDOR.

Los agentes extinguidores se aplican por medio de:

- a) Extinguidores portátiles, de tamaño y peso que permita que se les lleve a mano o por medio de ruedas hasta el lugar en que se necesitan.
- b) Mangueras de incendio.
- c) Dispositivos automáticos fijos.

EXTINGUIDORES PORTATILES.

Se pueden clasificar así:

- a) De agua o de solución acuosa. La columna de líquido se descarga por medio de:
 - 1) Presión producida por el producto gaseoso de la reacción de algún ácido (el conocido tipo de soda y ácido).
 - 2) Presión de un cartucho de bióxido de carbono.
 - 3) Bomba de mano.
 - 4) Cubetas, barriles o tanques con baldes.
- b) Espumas. Descargada por la presión del gas que se genere.
- c) Tetracloruro de carbono. Descargado por medio de una bomba de mano.
- d) Bióxido de carbono.
- e) Compuesto seco, en forma de polvo:

- 1) En cilindros con cartucho de bióxido de carbono que suministra la presión necesaria para descargar el polvo.
- 2) Paletadas de arena.

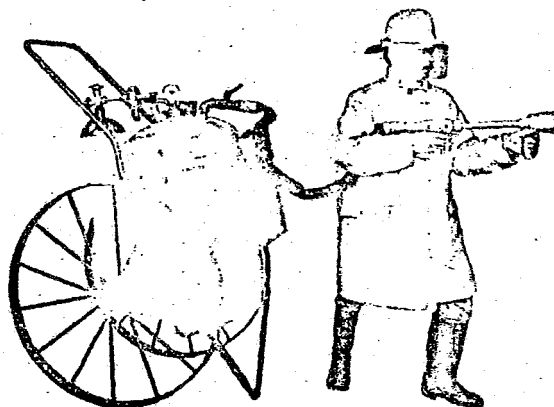
EXTINTORES SOBRE RUEDAS.

Los grandes riesgos de incendios requieren aparte de los extintores manuales la disponibilidad de extintores sobre ruedas, cuya capacidad y eficacia son muy superiores. El mercado ofrece extintores sobre ruedas (Ver fig.) de polvo químico seco con una capacidad de 50 Kg. (110 libras), 68 Kg. (150 libras) y 160 Kg. (350 libras) (Ver fig.). Con los dos primeros aparatos se pueden aplicar 1.25 Kg. de polvo por segundo y con el último 2 Kg. por segundo, es decir, una cantidad muy considerable para sofocar llamas.

Los aparatos de 50 Kg. y de 68 Kg. pueden ser manejados y transportados por una sola persona. Su construcción sumamente compacta permite su transporte por escaleras y corredores estrechos. La tabla que se adjunta muestra los modelos disponibles con sus características principales e incluye a la vez los aparatos a base de bióxido de carbono y de espuma mecánica.

Los extintores móviles son muy recomendables para bodegas, almacenes y fábricas, sobre todo cuando la empresa a proteger NO cuenta con una red de hidratantes.

MANGUERAS.



El extintor de polvo de 160 kgs. (350 lbs.), Mod. P-350, con 15 mts. de manguera es una unidad potente contra incendios.



El extintor de bióxido de carbono de 50 kgs., Mod. C-110, con 10 mts. de manguera. La mejor protección móvil para objetos grandes y delicados.



El carrito de espuma móvil es conectable a cualquier hidrante en cualquier lugar de la planta. Une en sí la aplicación inmediata de agua pura, espuma de baja expansión o de alta expansión.

EXTINTORES SOBRE RUEDAS DE POLVO QUIMICO SECO								
Modelo	Incendios Clase	Capacidad de polvo kgs. lbs.		Largo de la manguera	Alcance de la descarga	Distancia entre ruedas	Peso con carga	Observaciones
P 50	BC	50	110	5 ó 10 mts.	hasta 12 m.	41 cms.	110 kgs.	Requieren muy poco espacio para maniobra.
PU 50	ABC	50	110	5 ó 10 mts.	hasta 12 m.	41 cms.	110 kgs.	
P 68	BC	68	150	5 ó 10 mts.	hasta 12 m.	41 cms.	132 kgs.	
PU 68	ABC	68	150	5 ó 10 mts.	hasta 12 m.	41 cms.	132 kgs.	
P 350	BC	160	350	15 mts.	hasta 12 m.	80 cms.	375 kgs.	Para patios y naves amplias.
PU 350	ABC	160	350	15 mts.	hasta 12 m.	80 cms.	375 kgs.	
EXTINTORES SOBRE RUEDAS DE BLOXIDO DE CARBONO								
Modelo	Incendios Clase	Capacidad CO2 kgs. lbs.		Cantidad Cilindros	Largo de la manguera	Alcance de la descarga	Distancia entre ruedas	Peso con carga
C 55	BC	25	55	1	6 mts.	hasta 6 mts.	41 cms.	110 Kgs.
C110	BC	50	110	2	10 mts.	hasta 6 mts.	55 cms.	235 kgs.
EXTINTOR SOBRE RUEDAS DE ESPUMA MECANICA								
Modelo	Incendios Clase	Capacidad lts. Gal.		Generación Espuma	Largo de la manguera	Alcance de la descarga	Distancia entre ruedas	Peso con carga
EM 150	AB	151	40	1000 lts.	15 mts.	hasta 12 m.	80 cms.	375 kgs.

Generalmente se emplea manguera de una y media pulgada, con boquilla de $3/8$ o de $1/2$ pulgada, para primeros auxilios que presten los ocupantes del edificio en que ocurre el incendio. La manguera de $2\ 1/2$ pulgadas, con boquilla de 1 ó $1\ 1/4$ pulgadas la emplean grupos adiestrados de bomberos.

Generalmente se prefiere la manguera de tela sin forro, para uso interior, a causa del poco espacio que requiere y porque, en condiciones ordinarias se deteriora con menor rapidez que la manguera forrada de hule.

La manguera debe conservarse en un lugar seco y limpiarse y secarse cuidadosamente después de usarla. Debe disponerse de conexiones especiales de escurrimiento para el caso de que haya fugas en la válvula.

AGUA, HIDRANTES, Y MANGUERAS.

Se ha dado el nombre de Hidrantes a las tomas para acoplar las mangueras especiales para el combate de fuego, o al sistema de tubería de agua contra incendio.

Estos sistemas cuentan con fuentes de abastecimiento de agua, en volúmen tal, que fijadas las descargas, en flujo y presión, permitan el uso simultáneo de dos o más salidas por un tiempo mínimo de medio hora consecutiva. Algunos sistemas operan con tanques elevados y otros a base de equipos de bombeo o sistemas hidroneumáticos; en cualquier caso, es necesario tener en cuenta, diámetro

de tubería, longitud, gasto y presión de descarga en los pitones de las mangueras, para que, calculando las pérdidas por fricción que se originan en las tuberías, conexiones y mangueras, se puedan obtener los resultados de una descarga efectiva en los boquereles o chiflones.

En el diseño e instalación de sistemas hidráulicos de este tipo, es necesario tener en cuenta las necesidades o riesgos de incendio de cada fábrica o negocio por proteger; las bocas de salida se distribuirán de tal manera que quedan cubiertas todas las áreas y que siempre sea posible auxiliarse cuando menos usando dos hidrantes simultáneamente. Entre otras cosas, debe considerarse la distribución interior, y los accesos que podrían utilizarse en caso de fuego.

Siempre se buscará que las bocas de salida se encuentren en el exterior de las áreas cubiertas, y nunca colocar hidrantes en lugares en que, por su peligrosidad, puedan quedar bloqueados por el fuego.

Si únicamente se busca la protección por medio de estos sistemas, podrán diseñarse en la forma que se juzgue conveniente, siempre teniendo en cuenta que se necesita una descarga mínima de 250 Lts./min. a presión de 2.5 Kg./cm² por boca de salida. Pero si se desea obtener además un posible descuento en las primas de las pólizas de incendio, entonces será necesario ajustarse también a las disposiciones del Reglamento, aprobado por la Comisión Na--

cional de Seguros. En este Reglamento se fijan gastos, presiones, diámetros de tubería y características de los equipos de bombeo o de los tanques elevados que sirven de fuentes de abastecimiento de agua, así como una serie de requisitos secundarios, que fijan el posible descuento a obtener.

A estos sistemas pueden adaptarse equipos especiales para generar espuma, ya sea a todo el sistema o a cada boca de salida en particular.

Cuando se cuenta con sistemas hidráulicos para el combate de incendios, hay que tener presente que su utilidad dependerá del buen mantenimiento que se le dé al equipo, así como del entrenamiento que se dé al personal para su uso. Este entrenamiento debe abarcar entre otras enseñanzas generales: cuidado y operación de los abastecimientos de agua, de los equipos de bombeo y las tuberías de las mangueras y de los boquereles.

La formación de Brigadas Contra Incendio, en este caso, es una medida indispensable, pues de otra manera, la utilidad del equipo será prácticamente nula.

El agua ocupa un lugar especial en el combate contra incendios. Esto se debe a sus ventajas decisivas sobre otros de extinción, o sean:

- a) Es un medio barato y disponible en todas las empresas e industrias.
- b) Es el agente más efectivo para la extinción.

ción de fuetos comunes. (Clase A.).

- c) Es fácil de manejar mediante bombas y mangueras aún sobre distancias considerables.
- d) El agua con sus largos chorros de descarga permite el ataque de lejos.

Por eso, el agua es básica para la protección de incendios y al proyectar los sistemas de prevención, la red de agua contra incendios con sus hidrantes ocupa un lugar muy importante. Se distinguen entre hidrantes de piso y gabinetes. (Ver. figs.). Los primeros son sencillas tomas de agua instalados en patios, mientras los gabinetes son conjuntos formados por la válvula de globo, la manguera contra incendio con su chiflón acoplado, todo instalado dentro de la propia caja del gabinete y listo para su uso inmediato.

Las mangueras tienen longitudes de 15 ó 30 metros, con diámetros de 1 1/2 pulgada, 2 pulgadas o 2 1/2 pulgada. Por eso la distancia entre gabinete y gabinete (o hidrante e hidrante) no debe ser mayor de 40 metros, pues la manguera de 30 metros tiene frecuentemente un largo útil de sólo 20 metros, tomando en cuenta las curvas inevitables alrededor de muros, estanterías, máquinas y obstáculos similares.

LONGEVIDAD Y COSTO DE LAS MANGUERAS CONTRA INCENDIOS.

Las mangueras contra incendio tienen una construcción especial para cumplir su propósito de un manejo rapidísimo

lo que se obtiene por un peso liviano y mucha flexibilidad para guardarlas en espacios reducidos. Las mangueras modernas, manufacturadas exclusivamente con tejidos de poliéster y hules sintéticos, son a prueba de putrefacción y no requieren casi ningún mantenimiento. Basta vaciar el agua restante después de cada uso y enrollarlas. Una vez al año se deberá encargar al fabricante para que haga la prueba hidrostática de acuerdo a la calidad de la manguera.

Para obtener la mejor relación entre el costo de una manguera y de su longevidad, se deben observar los siguientes puntos:

a) Selección de la calidad:

Las mangueras de calidad Contratista tienen un costo muy económico y prestan un magnífico servicio en comercios, donde están guardadas en gabinetes instalados en su interior, y donde en caso de uso son arrastradas sobre pisos alfombrados, de loseta o de mármol, es decir bajo condiciones abrasivas benignas.

Por otra parte, las industrias con sus condiciones más pesadas exigen mangueras con una resistencia más alta a la abrasión. Su costo más elevado será compensado con creces por su mayor longevidad. Estas últimas mangueras tienen una segunda capa de tejido. Son conocidas bajo las calidades Plastic, Triplex o Doble Capa.

b) USO Y ABUSO:

De acuerdo con su denominación, las mangueras contra incendio deben ser usadas exclusivamente en el combate de incendios o durante los simulacros de necesarios para el entrenamiento de personal. ¡Pero nunca las use para la limpieza diaria de los patios o para regar los jardines.

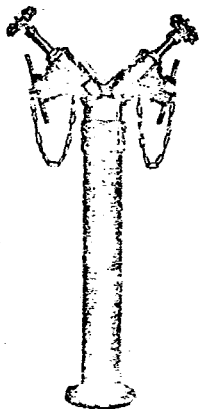
c) TRATO AMABLE;

Las mangueras agradecerán si no son arrastradas innecesariamente sobre pisos asperos, bordes filosos o vidrios rotos. ¡Tejidos desgastados por la abrasión son irreparables. Tengan también en mente abrir y cerrar lentamente las válvulas y chiflones, evitando así los aumentos bruscos de presión (golpes de ariete). Pueden aflojar la unión entre la manguera y sus coples.

AGUA DE NIEBLA Y CHIFLONES DE NIEBLA.

El efecto principal del agua en la extinción de fuegos se basa en su poder de enfriamiento. El agua absorbe calor hasta llegar a su punto de ebullición donde comienza a evaporarse. Se aumenta este efecto enfriador aplicando el agua en forma de gotas o de niebla, pues la niebla finamente distribuida aumenta la superficie del agua expuesta al calor en relación al volumen aplicado.

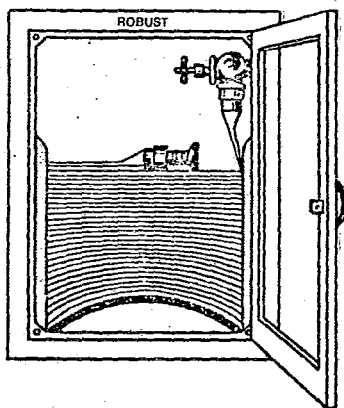
El tamaño ideal de las gotas de niebla se encuentra entre 0.1 y 1.0 mm. de diámetro. El agua en forma de niebla también es útil en la extinción de fuegos de líquidos inflamables y gases (clase B) y aplicando ciertas re



Hidrante de banqueta con 2 salidas
para mangueras de 2 1/2".



Chiflón de niebla.



Gabinete con válvula de globo, manguera de 15 ó 30 mts. de largo y con
chiflón de niebla.

glas y cuidado- también en instalaciones eléctricas (clase C). Por eso los chiflones de uso múltiple tienen mucha importancia, pues convierten el agua en un medio de extinción bastante universal.

Los mencionados chiflones de uso múltiple son chiflones de tres pasos, que permiten las siguientes maniobras:

- a) Aplicar agua con chorro sólido o directo.
- b) Aplicar agua en forma de niebla.
- c) Cerrar completamente la descarga de agua.- Estas boquillas se llaman frecuentemente - chiflones de niebla. (Ver. fig.).

El uso de hidrantes, gabinetes, mangueras y chiflones requiere un entrenamiento aún más riguroso que con los extintores. Aquí podemos repetir en forma análoga que los hidrantes y mangueras pueden ser sin utilidad, si nadie sabe manejarlos. Una persona que nunca ha tenido en sus manos una manguera bajo presión, probablemente será tumado. Así es necesario aprender la posición correcta del cuerpo, de las piernas y brazos. El fabricante de las mangueras y chiflones puede impartir prácticas en su propio campo de pruebas.

LIMITACIONES DEL AGUA.

El agua también confirma la regla, que no hay el agente de extinción óptimo para todas las clases de incendios,-

pues tiene algunas desventajas como se ve en los siguientes ejemplos:

Hay materiales como papel, carbón, celulosa, textiles, semillas, cereales, etc., que aumentan considerablemente su peso o se hinchan al absorber el agua, ocasionando -- así derrumbes.

Otros materiales reaccionan violentamente con el agua como por ejemplo el sodio y el magnesio.

Hay muchos objetos que se dañan al mojarse, sobre todo -- al aplicar el agua en abundancia. Un ejemplo triste es -- el incendio de la Catedral de México en el año de 1967, -- cuando el agua destruyó la histórica sillería tallada y -- el atrio monumental.

Por todas estas razones, los polvos químicos secos tienen tanta importancia, aplicándolos mediante extintores de mano o sobre ruedas. Ellos permiten atacar y apagar -- los incendios en sus primeros minutos, evitando su expansión a tal grado, que sólo los heróicos bomberos podrán dominarlos.

ESPUMA SINTETICA.

El extracto de una espuma sintética, agregado al agua -- con un porcentaje de solo 2% (por ejemplo, a un flujo de agua de 98 litros por minuto se agregan 2 litros por minuto de un extracto espumante) ayuda considerablemente a

disminuir los daños por agua, pues la mezcla de agua y extracto espumante puede generar de cada litro de agua hasta 75 litros de espuma, usando equipo para espuma de mediana expansión.

Con otras palabras, en algunos casos de incendios se podrá obtener el mismo efecto de extinción con 75 veces menos de agua, que utilizando agua sola. Además, la espuma es aún más eficiente al apagar incendios de líquidos inflamables (clase B) que el uso de chiflones de niebla a base de agua pura. La técnica de la espuma sintética, -- que es una espuma mecánicamente generada, requiere el siguiente equipo.

a) El proporcionador (Ver fig.), que succiona el extracto espumante de su recipiente y lo dosifica al flujo de agua.

b) Mangueras que conducen la mezcla de agua y extracto espumante.

c) El chiflón o generador de espuma que arroja la espuma sobre los materiales incendiados (Ver fig.).

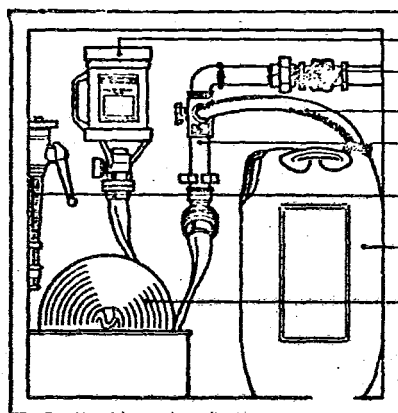
Hay en el mercado unidades compactas que reúnen en un solo equipo todos los elementos antes mencionados, sea en forma de gabinete de espuma fijamente instalado (Ver fig) o sea en forma de un carrito de espuma móvil (Ver fig.), conectable a cualquier hidrante en cualquier lugar de la planta.



Proporcionador para succionar
e. extracto espumante.



Chiflón o generador de espuma
de baja expansión.



Generador de espuma
de mediana expansión
Válvula de agua.
Manguera de succión
para el extracto espumante.
Proporcionador.
Boquilla para agua.
Bidón de extracto espumante.
Manguera contra incendio.

El gabinete de espuma, fijamente instalado en la pared, debe encontrarse en la zona de riesgos grandes de objetos fácilmente inflamables.

Al proyectar la protección contra incendios debemos tener en mente el posible ahorro de agua por prevenir su aplicación mediante chiflones de niebla o por medio de equipos de espuma mecánica.

LOS TIPOS DE EXTINTORES MANUALES Y LA CANTIDAD REQUERIDA

La tabla I contiene los extintores manuales, que deben formar la base para la prevención de incendios, en lo que se refiere a plantas industriales (no excluyan en esta consideración los aparatos con capacidades menores de 4.5 kilos, por ser de poca eficiencia en la protección industrial).

Es de suma importancia saber que tipos, tamaños y cantidades de extintores se necesitan instalar para cada una de las clases de incendios mencionados en la tabla I. -- Por eso la tabla II sirve para determinar la cantidad mínima de extintores requeridos.

Esta tabla nos enseña, por ejemplo, que una bodega para material de empaque midiendo 30 Mts. de largo y 10 Mts. de ancho, o sea con una superficie de 300 m² necesita 3 extintores como mínimo, puesto que su riesgo puede considerarse como grado mediano. La cantidad de estos extintores se refiere al tipo manuales grandes, por ejemplo extintores de polvo de 12 kgs. o de 9 kgs. como por ejemplo el modelo PUM 20 (Ver fig.).

Tipo de Extintor (medio de extinción)	Capacidades		M o d e l o s con		Clases de Incendio	Campos típicos de aplicación
	Kgs.	Libras	cartucho	manómetro		
Polvo Químico Seco tipo "NOVO"	4.5	10		PM 10	BC	Exclusivamente para líquidos y gases in- flamables, así como para incendios eléc- tricos. Inadecuados para incendios de - materiales sólidos - que forman brasas.
	6	13.3	R 6	PM 15		
	9	20	R 9	PM 20		
	12	25	R 12			
	13.6	30	R 12			
Polvo Químico Seco tipo "MULTI"	4.5	10		PUM 10	ABC (ABCD)	Sirven de excelen- cia en todos los ti- pos de incendios que se presentan normal- mente.
	6	13.3	RU 6	PUM 15		
	9	20	RU 9	PUM 20		
	12	25	RU 12			
Agua	Lts. 10	Gal. 2.5		AM 10	A	Exclusivamente para lugares donde no se pueden presentar -- otros incendios que sean materiales só- lidos que forman -- brasas.
Bióxido de Carbono (CO2)	Kgs.	Libras	Modelos		BC	Aunque de menos efi- ciencia que los ex- tintores de polvo - químico seco, son - preferidos en insta- laciones electróni- cas (computadoras, - centrales telefóni- cas), así como en-- la producción y al- macenamiento de ali- mentos (ingenios, coc- inas, laboratorios).
	4.5	10	C 10			
	6.8	15	C 15			
	9	20	C 20			

Las clases de incendios a que se refiere esta tabla son:

- A Materiales sólidos inflamables, que forman brasas, p.e.:
madera, papel, carbón, textiles, etc.
- B Líquidos y gases inflamables, incluyendo materiales sólidos que se licúan
bajo calor, p.e.:
gasolina, aceite, grasa, resinas, lacas, chapopote, metano y butano, etc.
- C Incendios en instalaciones eléctricas, p.e.:
motores eléctricos, transformadores, tableros de controles eléctricos, etc.
- D Metales ligeros inflamables, p.e. :
magnesio, aluminio. (Los extintores para estas clases deben contar con --
una boquilla especial en forma de regadera para que el polvo salga con un
chorro muy suave).

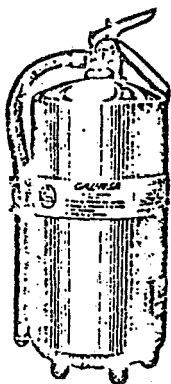


Fig.
Extintor de agua Mod. AM-10

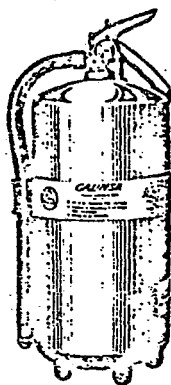


Fig.
Extintor de polvo Mod. PUM-20

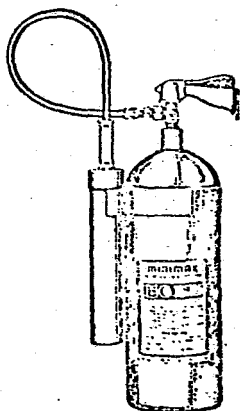


Fig.
Extintor de CO2 Mod. C 10

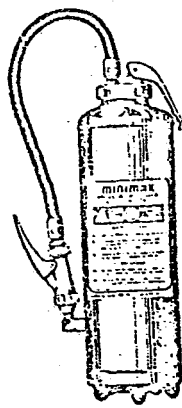


Fig.
Extintor de polvo Mod. RU-6

CANTIDAD DE EXTINTORES DE 12 KILOS DE POLVO PARA UN AREA					
GRADO DE RIESGO:	Hasta 50 M2	Hasta 100 M2	Hasta 150 M2	Cada 200 M2 Adicional	Cada 400 M2 adicional
BAJO (Oficina)			2		1
MEDIANO (Bodega)		2		1	
GRANDE (muchos líquidos inflamables)	2			2	

Ejemplo: Bodega para material de empaque con un largo de 30 metros y un ancho de 10 metros.

Solución: 300 M2. Grado Mediano. Se necesitan 3 extintores de 12 kilos de polvo mod. RU 12, ó 6 extintores de 6 kilos de polvo mod. RU 6, ó 6 extintores de agua de 10 litros mod. KD 10.

Importante: Estas son las cantidades MINIMAS. Por lo menos se debe aumentar una RESERVA del 10%.

Cantidades equivalentes para la aplicación de esta Tabla:

1 Extintor de 12 kilos de polvo = 2 extintores de 6 kilos de polvo, ó
4 extintores de 10 lts. de agua, ó
2 extintores de 10 libras de CO2.

Si se utilizan modelos de 6 kgs. como el RU-6 (Ver fig.) o si se usan aparatos con 10 libras de bióxido de carbono, la cantidad debe ser cuadruplicada al emplear extintores con 10 lts. de agua.

Otro aspecto importante en la determinación de la cantidad de extintores necesarios consiste en la regla de que para el operario la distancia más corta al próximo extintor no debe ser mayor de 15 mts., lo que es equivalente a una distancia máxima de 30 mts. entre un extintor y el próximo más cercano.

Tomando en cuenta los puntos de vista anteriores, el encargado de seguridad puede tener la tranquilidad de haber escogido un grado de protección más o menos cercano a la realidad, de acuerdo con las exigencias de las Compañías de Seguros, las cuales tendrán la última palabra en la determinación de la cantidad de extintores necesarios, pues son las que dan los descuentos sobre las primas, si el asegurado cuenta con la cantidad de extintores prescrita por ellas.

e
Para cumplir y contar con una protección adecuada, es indispensable tener en cuenta lo anterior y además disponer de una reserva del 10%.

¡¡EL AHORRO EN LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS ES UN GRAN ---
ERROR!!

SISTEMAS FIJOS AUTOMATICOS PARA PROTECCION CONTRA INCENDIO.

Los tipos más comunes de sistemas automáticos de Protección Contra Incendio son:

- A.- ROCIADORES AUTOMATICOS.
- B.- DILUVIOS AUTOMATICOS DE NIEBLA DE AGUA.
- C.- DILUVIOS AUTOMATICOS DE ESPUMA.
- D.- AHOGOS AUTOMATICOS DE BIOXIDO DE CARBONO.
- E.- AHOGOS AUTOMATICOS DE POLVO QUIMICO SECO.

A.- ROCIADORES AUTOMATICOS, GENERALIDADES.

Los sistemas automáticos son usados para la protección de las industrias en general o como protección básica en aquellas áreas que ofrecen especial riesgo de incendio. Estos sistemas tienen un gran récord de eficiencia, (enya casi 100 años) entre los sistemas de Protección Contra Incendio, pues su operación satisfactoria, según registros de la National Fire Protection Association. (Internacional) es del 96.2% y el complemento no satisfactorio de 3.8% es debido a causas ajenas al sistema propiamente dicho, tales como: válvulas de alimentación cercadas o defectuosas, fuentes de agua inadecuadas, protecciones incompletas, cierre prematuro, congelación, obstrucción a la distribución, etc. He aquí en donde radica la importancia del conocimiento de éstos Sistemas y sus características.

DESCRIPCION.

El sistema de Rociadores Automáticos está compuesto de rociadores que al abrirse automáticamente, distribuyen agua pulverizada sobre el fuego, en suficiente cantidad para extinguirlo o para evitar su propagación si es un fuego del tipo que el agua no puede extinguir completamente.

El agua está alimentada a estos rociadores a través de una red de tubería suspendida de la techumbre y con los rociadores colocados a intervalos regulares.

Los rociadores son válvulas con salida de 11 mm. (7/16"), obturada con un tapón sostenido por un juego de palancas inestables, sujeto con un aro de metal que se funde a una temperatura fija usualmente a 70°C., (165°F), permitiendo que se destape. Un marco sostiene el deflector contra el que el agua golpea pulverizándose y lloviendo sobre un área determinada, Hay otros tipos de obturador-termosensitivos, además de éste

La forma más usual de dar automáticamente la alarma a la operación de los Rociadores, es la "Válvula de Alarma".- Esta Válvula al pasar el agua cuando ésta fluye por apertura de uno o varios rociadores, permite pasar parte de esta agua a una turbina hidráulica que mueve un vástago que golpea una campana. Existe otro tipo de operación eléctrica y por las posibles fallas de corriente, no son muy usuales.

Existen variedades del sistema anteriormente descrito -- llamado de "Tubería Cargada". Estas variedades son originadas para hacerse cargo de condiciones especiales, pero el principio de operación es el mismo. Las variedades -- son las siguientes:

Sistema de "Tubería Seca".

Sistema de Rociadores Automáticos, para operar en lugares donde existe el peligro de congelación. En este Sistema la tubería se encuentra llena de aire a presión que precede al agua al abrirse uno o varios Rociadores.

Sistema de "Preacción".

Sistema de Rociadores automáticos en que, las redes de tuberías se encuentran vacías y su operación de llenado de éstas es por un Sistema auxiliar de Detección por incremento de temperatura, que detecta el fuego antes que el, o los rociadores se abran, dando una alarma previa en la que se pueda combatir el fuego en su primera etapa

Otras variedades son:

Rociadores llamadas "De Pared", para crear cortinas de agua para protección de exposición Rociadores decorativos tipo "Flush", que se usan con tubería oculta y que exhiben únicamente el fusible y un arillo de metal decorativo.

DISEÑO.

Existen reglamentos muy rígidos y especializados para la aplicación de estos Sistemas. Estos Reglamentos dictan -- las condiciones básicas de esparcimiento y área de protección por rociador, dependiendo del riesgo que protegen y recomiendan que estos estudios e instalaciones sean hechas por especialistas con experiencia. A continuación -- describimos el agrupamiento básico en que se han separado los riesgos.

Considerar que se debe proteger totalmente la zona expuesta, separándola francamente de las zonas no protegidas.

Las separaciones aceptadas son: Distancia 30 m. de zonas industriales y 15 m. de zonas comunes (oficinas, etc.), - muros contra incendio, cristales alambrados y rociadores de pared, etc. Recordar que una de las fallas son las protecciones parciales.

"Ligero".- (Hospitales, habitaciones, hoteles, oficinas, etc.), con una área máxima por Rociador de 14 a 21 m² (según la construcción del edificio) y a una distancia máxima entre rociadores de 4.6 m.

"Ordinarios".- Fábricas en general en las que no se manejan, procesan o almacenan líquidos inflamables volátiles en exceso. Un área máxima por Rociador de 12 m² en fabricación y de 10.75 m². en bodegas altas, con una distancia máxima entre rociadores de 4.60 m. en fábricas, y de

3.90 m. en bodegas altas.

"Altos".- Fábricas en las que se manejan inflamables. Un área m'axima por Rociador de 9.60 m² y una distancia de - 3.90 entre Rociadores.

"Especiales".- Algunos almacenamientos y procesos que han sido particularmente reglamentado con grandes densidades de agua (almacenamientos de inflamables en tambores, de lliantas de hule, hornos de secado, etc.) en las que las densidades de agua por metro cuadrado son establecidas en cada caso adaptando los rociadores a esta condición. Ver tambores de inflamables 0.50 GPM por pié cuadrado.

"De exposición".- Para protección de exposición, es decir para evitar que una zona no protegida o peligrosa, exponga al fuego la zona que se desea aislar. Esto se logra por medio de rociadores que crean descargas de tipo cortina de agua. Sus reglas de esparcimiento y densidad de agua son especiales a cada problema.

El abastecimiento de agua a los rociadores debe ser SEGURO, AUTOMATICO y en las CANTIDADES y PRESIONES adecuadas a la protección que efectúan.

Cada problema presenta condiciones particulares tales como: número de rociadores que pudieran abrirse en la peor condición de incendio, su descarga de agua y la duración del abastecimiento. Como datos generales podemos decir -- que, en riesgos "Ligeros" se necesita un abasto de 500 --

GPM. La duración de la descarga debe de ser de 60 minutos en riesgos ORDINARIOS de 1000 GPM, y en "Altos" de 1500 - GPM. La duración de la descarga debe de ser de 100 minutos tanto para los "Ordinarios" como también para los "Altos"

La presión mínima requerida en el Rociador más alejado y alto es de 15 PSI, debiéndose agregar las pérdidas por -- fricción y altura, considerando el gasto del número de Rociadores abiertos estimados.

Generalmente en tanques elevados 30 metros sobre el suelo es común y en bombes la capacidad requerida a una presión de 100 PSI.

Deben considerarse adicionales, las posibles descargas de mangueras auxiliares.

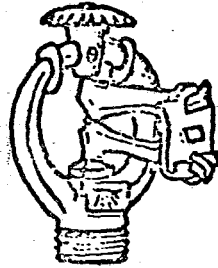
NOTA DE AMHSAC: En el reglamento de Rociadores Automáticos, aprobados por la Comisión Nacional de Seguros, fijar los abastos necesarios de agua para cada caso en particular.

OPERACION.

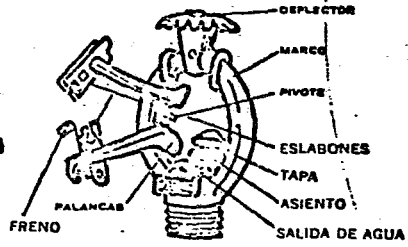
A continuación describimos la operación de los Sistemas de tubería "Cargada". Los otros Sistemas son similares y por eso no se describirán.

El calor del incendio sube y funde el fusible de el, o los Rociadores, (E) bajo los cuales está el fuego.

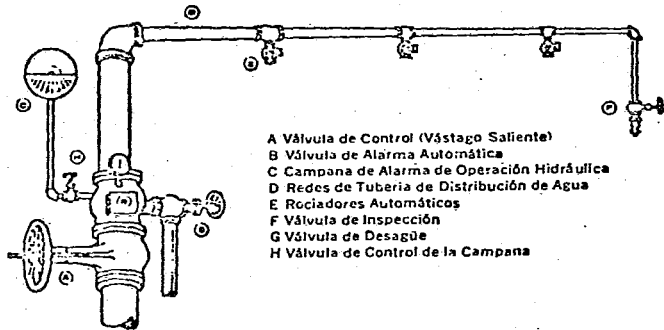
LA SOLDADURA ESPECIAL QUE UNE A LOS ESLABONES
ES LA QUE SE FUNDE A UNA TEMPERATURA PREDETERMINADA



ROCIADOR AUTOMATICO
(antes de operar)



ROCIADOR AUTOMATICO
(en el momento de operar)



- A Válvula de Control (Vástago Saliente)
- B Válvula de Alarma Automática
- C Campana de Alarma de Operación Hidráulica
- D Redes de Tubería de Distribución de Agua
- E Rociadores Automáticos
- F Válvula de Inspección
- G Válvula de Desagüe
- H Válvula de Control de la Campana

↑
Agua Contra Incendio
(viene de la fuente
automática de abasto)

SISTEMA DE ROCIADORES
AUTOMATICOS CONTRA INCENDIO
(tipo tubería cargada)

El agua alimentada por las Tuberías (D), descarga por el, o los Rociadores abiertos en forma de una lluvia uniforme sobre el área incendiada, extinguiendo o controlando el fuego.

La circulación de agua abre automáticamente la "Válvula" de "Alarma" (B), que a su vez permite el paso del agua a la turbina hidráulica que hace sonar la Campana de Alarma (C).

RECONDICIONAMIENTO.

Una vez estando seguro de que, el Fuego ha sido extinguido o que está bajo control absoluto, se cierra la Válvula de Control (A) dejando siempre una persona junto a ella y alerta para abrirla de inmediato en caso de reignición.

Se vacía la tubería por la Válvula de Desagüe (G).

Se reponen los Rociadores (E) abiertos, tirándose los que se abrieron.

Se abre la Válvula de Control (A) lentamente hasta dejarla totalmente abierta y sellada en esa posición.

Se cierra la Válvula de Control de la Campana de Alarma (H).

Se purga el aire de las tuberías (D) por la Válvula de -- Inspección (F) hasta que prácticamente no quede aire.

Se abre la Válvula de Control de la Campana de Alarma (H)

totalmente y se sella en esa posición.

Se abre la Válvula de Inspección (F) totalmente y se confirma que la Campana de Alarma (C) suene dentro del lapso de tiempo usual a ese Sistema.

Se cierra la Válvula de Inspección (F) sellándola en esa posición.

OPERACIONES AUXILIARES A LOS ROCIADORES.

En cuanto suene la alarma del, o los Sistemas de Rociadores, el personal de la planta debe tomar posiciones de -- salvamento previamente dictadas por su Departamento de Seguridad y:

Avisar al Departamento de Bomberos.

Fortalecer y asegurar que la, o las fuentes de agua disponibles serán lo más completas para el Sistema de Rociadores.

Localizar la zona afectada y tomar posiciones de combate de incendio preparando mangueras y extinguidores manuales para complementar el trabajo de extinción de los Rociadores, pero considerando que, EL AGUA DISPONIBLE SIEMPRE -- TRABAJA MEJOR DESCARGANDO POR MEDIO DE LOS ROCIADORES, y -- que estos están directamente sobre la zona incendiada y -- que por ningún motivo debe debilitarse al descargarla por mangueras que causan mayor daño por agua y que pueden (--

(por falta de visibilidad), no estar descargando en la base del incendio. El uso de mangueras debe complementarse con mucho criterio y por un director de maniobras conocedor de las fuentes de agua y de las consecuencias hidráulicas del uso de éstas.

Se debe dejar a una persona en la puerta de la planta que guíe a los Bomberos a la zona afectada y que les indique la conveniencia de usar las fuentes de agua que pudieran traer, fortaleciendo el abasto a los Rociadores por la razón expuesta en el punto anterior.

MANTENIMIENTO.

Inspecciones semanales de:

Válvulas (abiertas selladas y libres de obstrucción.)

Tuberías (protegidas contra posibles daños mecánicos y congelación donde sea requerido).

Fuentes de agua contra incendio, tanques y bomberos (en condiciones de trabajo óptimas).

Rociadores libres de daños mecánicos, de obstrucciones por polvos, pinturas, corrosión y almacenamientos altos.

Alarma, operarla semanalmente a través de la Válvula de Inspección confirmando que suena dentro del lapso de tiempo habitual a ella.

INSPECCIONES ANUALES.

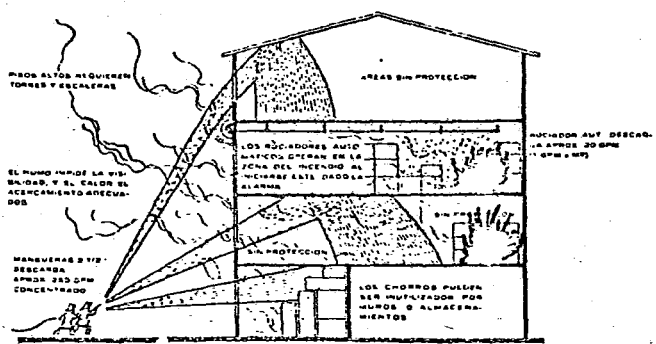
Prueba Hidrostática, mantener una presión de-

200 PSI por 2 horas y remediar las fallas que pudieran aparecer. Hacer la prueba con la bomba pequeña y lentamente para evitar daños serios.

Prueba de flujo, confirmar por unos minutos a través de hidrante, de la Válvula de Desagüe y de Inspección del Sistema, que el agua está libre de obstrucciones sólidas. No es necesario drenar completamente los sistemas, pues esto hace meter agua fresca con propiedades corrosivas que en la existente han sido mayormente neutralizadas. Esto se juzgará de acuerdo con el sedimento, color, sólido, etc. del agua que sale al hacer las pruebas de flujo y de alarma. Asegurándose del buen estado y limpieza de tanques y de que, la tubería subterránea permanece libre de sólidos. En caso de duda llame a un especialista.

Existen manuales instructivos y formas detalladas del mantenimiento de estos sistemas y al instalarios deben proporcionar éstos.

Los sistemas de Rociadores Automáticos instalados y mantenidos adecuadamente, son un medio muy efectivo para evitar las lesiones o pérdidas de vidas a consecuencia del fuego.



COMPARACION OBJETIVA DEL COMBATE CONTRA INCENDIO ENTRE MANGUERAS Y ROCIADORES AUTOMATICOS EN EDIFICIOS

CORTE TRANSVERSAL ESQUEMATICO DEL 1/200

CAPITULO IX.

SALIDAS Y ESCAPES.

La protección de la vida en todos los incendios ordinarios depende de los medios de salida de que se disponga y el buen uso que de ellos se haga.

Es relativamente sencillo instalar y conservar en funcionamiento un número suficiente de salidas para desalojar cualquier local en un tiempo suficiente para evitar pérdidas de vida, excepto en los casos de fuego relámpago o instantáneo, o explosión.

Los fuegos relámpagos, como su nombre lo indica, son aquellos que se producen instantáneamente en extensiones muy amplias y que, por su rapidez, impiden que la gente huya de ellos. Aunque los rociadores y otros dispositivos automáticos extinguen el fuego, generalmente su funcionamiento no es lo suficiente rápido para salvar la vida a las personas atrapadas en la zona del incendio relámpago.

Pueden ocurrir incendios relámpagos en todos aquellos lugares en los que se desprenden vapores o gases inflamables, o en los que se esparza algún polvo combustible o se permita la acumulación en el aire de partículas inflamables, como borras o polvillo. Las medidas preventivas dependen en gran parte de la índole del material o del proceso de que se trate, pero, en general, consisten en:

- a) Evitar que esas sustancias invadan el aire, teniéndolas encerradas.
- b) Suministrar los medios de limpiar el aire de esas sustancias, cuando llegan a escapar.
- c) Instalar sistemas de extinción automática de los incendios que puedan producirse en el espacio cerrado, por medio de rociadores bióxido de carbono o espuma.
- d) Evitar la iniciación de incendios en esos espacios cerrados por medio de controles especiales de temperatura y de gases inertes.
- e) Precauciones extremas para evitar la acumulación peligrosa de polvo, borras y aceite.

El Código de Salidas de Edificios, preparado por la Comisión Protectora de la Vida Humana, de la Asociación Nacional de Protección de Incendios, y aprobado como Norma Norteamericana por la Asociación de Normas, ha tenido tanta aceptación y sus disposiciones son el fruto de tan largas experiencias, que puede sugerirse su adopción en todas partes.

Para determinar lo adecuado de las salidas de los edificios, los siguientes principios y disposiciones deben considerarse como primordiales:

- a) La necesidad de salidas de emergencia, depende de la Construcción del edificio, de los riesgos de incendio, de los materiales almacenados o de los procesos a que se les somete, de la protección contra incendio que se suministra y de características de los ocupantes. Sin embargo, en la práctica no conviene variar mucho los requisitos de salidas. En general, el mejor sistema que puede seguirse es instalar suficientes salidas para hacer frente en forma adecuada a la peor combinación de circunstancias adversas que puede surgir.

- b) Siempre debe tomarse en consideración la posibilidad de que se desate el pánico. Debe evitarse todo aquello que obstruya la salida cuando la gente, presa de pánico, se precipite hacia afuera (salidas angostas, secciones estrechas o ángulos pronunciados en los corredores, escaleras de caracol o descansos muy pequeños, espacios inadecuados al pie de las escaleras o frente a las salidas).
- c) Es fundamental para la seguridad la instalación de dos salidas, en forma tal que sea muy improbable la obstrucción de las dos al mismo tiempo. Este principio nunca debe desatenderse en los lugares en que se congrega gran número de personas, con cualquier propósito.
- d) El tránsito libre de personas normales, una detrás de otra, requiere una anchura de 55 cm., que es la medida que generalmente se emplea como unidad al calcular el ancho de las salidas. El mínimo aceptable en una anchura de dos unidades, aunque los reglamentos aplicables a edificios generalmente aceptan anchuras menores para construcciones existentes no congestionadas.
- e) La distancia máxima desde cualquier punto de un lugar o zonas de trabajo hasta la salida más cercana no debe exceder de:
- | | |
|--|-------|
| Lugares de mucho riesgo..... | 25 m. |
| Lugares de riesgo moderado o de poco riesgo..... | 30 m. |
| Lugares de poco riesgo, con instalación de rociadores..... | 45 m. |
- Por lugares de mucho riesgo se entienden aquellos en que se encuentran sustancias que se queman muy rápidamente, que despiden emanaciones venenosas o que estallan.
- f) Las salidas deben ser accesibles y no estar obstruidas, y el camino de escape no debe prestarse a confusiones y debe estar bien iluminado.

- g) La anchura mínima de las escaleras debe ser de 1.10 m.; los peldaños, sin contar los rebordes, deben tener una anchura no menor de 22.5 cm.; la altura de las contrahuellas no debe exceder de 20 cm. Los peldaños y las contrahuellas deben ser uniformes respecto a anchura y altura, respectivamente, y proporcionados en forma tal que la suma de dos contrahuellas y un peldaño, sin incluir el reborde, no sea menor de 60 cm., ni mayor de 62.5 cm.
- h) Las escaleras deben hallarse encajadas en muros resistentes al fuego y sus aberturas deben estar protegidas por puertas contra incendio.
- i) Todas las puertas de salida deben abrirse hacia afuera, con excepción de las puertas-corredizas, que se permiten en las salidas horizontales a través de muros contra incendio entre las diversas secciones de un edificio.
- j) Los escapes exteriores deben consistir de escaleras construidas en forma sólida, de acuerdo con los requisitos de las escaleras interiores de salida. A menos que esos escapes se coloquen en forma tal que las llamas o el humo que salga de las ventanas o de otras aberturas no los obstruyan, tienen poco valor y pueden convertirse en trampas, en lugar de ser medios de escape. En los edificios modernos, las escaleras exteriores de incendio no se consideran como medio seguro de salida.
- k) Las cuerdas y otros medios de escape para una sola persona, o las escaleras de mano, son útiles sólo a las personas vigorosas y adiestradas en su uso.
- l) Los escapes de deslizamiento, conservados en buen estado, son útiles para un personal disciplinado y adiestrado en su uso.
- m) Las puertas giratorias o los elevadores no son apropiados como salidas de emergencia.

- n) Las rampas con inclinación máxima de 30 cm. por cada 3 m. son aceptables en sustitución de las escaleras.

La forma práctica de evitar el pánico es por medio de ejercicios de adiestramiento. Las personas que han recibido -- instrucción y saben exactamente lo que deben hacer cuando suene la señal de alarma, no se dejan invadir por el pánico. Además, el sistema de prácticas sirve para reducir mucho el tiempo indispensable para desalojar un edificio. Tales ejercicios deben ser frecuentes y variados, con el propósito de que todos los ocupantes del edificio conozcan -- bien todas las salidas y sepan cuál es la conducta apropiada en cualquiera circunstancia previsible.

Aparte de las salidas adecuadas con que se deben contar en un edificio en caso de incendio, también se debe tener conocimiento de cómo limitar la propagación del fuego en caso de que este se presente.

FORMAS DE LIMITAR LA PROPAGACION DEL FUEGO.

Es obvio que si un incendio no se extingue rápidamente, -- las barreras que lo limiten o que, por lo menos, retarden su propagación, contribuirán tanto a la extinción final como a limitar las pérdidas. Las zonas máximas aconsejables -- dentro de esas barreras pueden variar mucho, según el valor del material de que se trate, los riesgos inherentes, -- los tipos de construcción y la altura de los edificios.

La siguiente lista de como se propaga el fuego, indicará - los permenores que conviene tener en cuenta al proyectar y proteger los edificios contra incendios. El fuego se extingue:

- a) De un piso a otro del mismo edificio, a través de:
 - 1) Aberturas no protegidas, como las de los elevadores, escaleras, ascensores de pequeñas cargas, canalones, transportadores de banda, tuberías, pozos de luz.
 - 2) Las llamas destruyen un piso y pasan al siguiente.
 - 3) Las llamas destruyen la protección de las aberturas verticales.
 - 4) Ventanas externas u otras aberturas en los muros,
 - 5) Humo que pasa a los pisos superiores, seguido de explosiones.
- b) De edificio a edificio (adyacentes) a través de:
 - 1) Aberturas en los muros, no protegidas.
 - 2) Deficiencias de las puertas de incendio o de otros protectores de las aberturas en los muros.
 - 3) Falta de parapetos.
 - 4) Centelleo sobre los parapetos o alrededor de ellos, e ignición de muros, techos, torres o cobertizos construidos con material combustible.
 - 5) Las llamas circundan los muros resistentes al fuego.
 - 6) Las aberturas de los muros que forman ángulos los unos con los otros quedan expuestos a las llamas.
 - 7) El calor pasa a través de los muros, especialmente en los lugares en que los atraviesan vigas de madera.

- 8) El humo penetra por las aberturas de los muros y provoca explosiones.
 - 9) Ceden los muros al producirse explosiones, al caer sobre ellos viguetas de acero de la estructura del edificio, o por otras causas.
- c) De edificios a edificio (no adyacentes) a través de:
- 1) Techos inflamables.
 - 2) Cornisas combustibles.
 - 3) Tejadillos voladizos.
 - 4) Aberturas no protegidas, en los muros.
 - 5) Aberturas permanentes o temporales, por las que penetran chispas o tizonas.
 - 6) Muros exteriores combustibles.
 - 7) Torrecillas y cobertizos combustibles.
 - 8) Anexos, pasajes u otras estructuras combustibles.

En los incendios de edificios aislados, el calor radiado - cuando no sopla el viento ha llegado a encender guarniciones de otros edificios hasta a 150 metros de distancia del fuego. En las conflagraciones, la "ola caliente" (calor invisible) que precede a las llamas puede encender material combustible que se encuentra a varios centenares de metros del lugar del incendio.

Las aberturas no protegidas de los pisos, especialmente -- aquellas que se prolongan por muchos pisos, tales como los tiros de los elevadores, son especialmente peligrosas, ya que sirven de tiro de chimenea que acelera mucho el fuego. Los gases calientes de un piso inferior o del sótano, en-

cuentran rápida salida por esos tiros y se esparsen en la parte superior del edificio. Por tanto, es indispensable la clausura eficaz de todas las aberturas entre piso y piso.

Las ventanas deben protegerse con alambrado en marcos de metal, sobre los vidrios y en los casos en la exposición a la intemperie es extrema, deben instalarse contraventanas. Las puertas por las que se atraviesan las barreras contra incendio se protegen construyéndolas de material resistente al fuego y se cierran automáticamente al funcionar un fusible colocado en un lugar que reciba la primera ola de calor.

Las ripias o tejamaniles han sido siempre el factor más importante que contribuye a las conflagraciones. Las encienden rápidamente las chispas, las brasas o el calor radiado. No es práctico cubrirlas con una capa de alguna solución no inflamable, porque las únicas sustancias que no pierden sus cualidades aislantes con la constante exposición a la intemperie resultan demasiado costosas.

CAPITULO X.

REVISION Y APROBACION DEL EQUIPO CONTRA INCENDIO.

Desde los comienzos de la campaña para reducir las pérdidas por incendio se vió que era necesario disponer de medios para poner a prueba los dispositivos y materiales empleados en la prevención de incendios. El resultado de comprender esta necesidad fué el establecimiento de dos grandes laboratorios dedicados a poner a prueba esos dispositivos y materiales y a expedir certificados de aprobación de aquellos que satisfacían los requisitos fijados de acuerdo con normas concretas. Esos laboratorios son:

Underwriters Laboratories, Inc., 207 East Ohio Street, Chicago.

Factory Mutual Laboratories, 144 High Street, Boston.

La labor de los primeros abarca todo el campo de la prevención y protección contra incendios, en tanto que la de los últimos se concreta a la industria.

Una parte muy importante de la labor que realizan esos laboratorios consiste en las aprobaciones que expiden, las que aparecen en listas, o en marcas o marbetes colocados en los dispositivos mismos, para indicar que el producto de que se trata ha resistido las pruebas a que se le ha sometido. Se ha establecido un servicio de inspección y prueba de los dispositivos y materiales apropiados (aprobados) para tener la certeza de que su calidad, como productos ma

nufacturados, es la misma que la de su protipo apropiado.

Es innecesario tratar de subrayar aquí el gran valor que tienen estos sistemas de aprobación de dispositivos y materiales, en el campo de la prevención de incendios. Basta señalar que la experiencia justifica la advertencia de que sólo los dispositivos y materiales aprobados son aceptables. Esta afirmación se aplica especialmente a todos los dispositivos y aparatos de cuyo funcionamiento correcto depende mucho de su estado, como los extinguidores, los sistemas de rociadores, las alarmas, las puertas contra incendio, el material y los implementos eléctricos y las mangueras.

En México no existe un organismo oficial específico que se dedique a esta labor.

Por lo regular, los que se encargan de esto, son las Compañías de Seguros. Cuando la Empresa contrata el Seguro contra Incendio, la Compañía de Seguros exigirá ciertas medidas de prevención, con las cuales es menester de cumplir.

Resumiendo, las Compañías de Seguros son las encargadas de revisar y certificar que el equipo con que cuente una empresa se encuentre en buenas condiciones.

INSPECCION Y CONSERVACION.

Por supuesto, los sistemas de inspección y conservación de las fábricas deben incluir todo el equipo cuyo funcionamiento correcto es importante en la prevención de incen---

dios y la protección contra siniestros. El tema es demasiado amplio para que se pueda discutir aquí. Sin embargo, aparecen a continuación algunos de los puntos más importantes que conviene recordar:

- a) Extinguidores de incendio. Los fabricantes expiden instrucciones completas al respecto a la forma de cargarlos, manejarlos y conservarlos. Esas instrucciones deben aprenderse bien y seguirse al pie de la letra. Por ejemplo, para el funcionamiento adecuado y seguro de todos los extinguidores de presión es indispensable un alto nivel de conservación.
- b) Las puertas contra incendio no funcionan si se les descuida y, principalmente, si les obstruya o se colocan obstáculos delante de ellas.
- c) Las cabezas de los rociadores deben estar libres de pintura, escamas o corrosión. Los materiales amontonados, las estructuras adicionales o el equipo no deben impedir el funcionamiento de los rociadores.
- d) Los dispositivos de alarma de incendio, las válvulas de control de agua y los controles automáticos requieren inspección cuidadosa y periódica.
- e) Las mangueras deben secarse, revisarse y volverse a colocar después de cada vez que se usen. Debe evitarse el goteo de las válvulas. Las mangueras deben someterse a prueba a intervalos regulares. Las mangueras de tela de lino se pudren rápidamente si se les conserva húmedas.
- f) Las salidas de incendio deben mantenerse libres marcadas e iluminadas en forma adecuada, y las escaleras y otras vías de tránsito deben conservarse en buen estado y no permitir que su superficie sea resbaladiza.

REVISIONES Y SERVICIOS DE RECARGA.

Un punto de gran importancia es el mantenimiento y la revisión de los extintores. Un empleado o trabajador debe ser

ber que la manipulación del extintor por curiosidad, diversión o prueba ocasiona que se vacíe la presión del cartucho y deje escapar el gas impulsor, quedando el extintor fuera de servicio. Lo mismo es válido para extintores que solamente han sido actuados brevemente por uno o dos gatillazos, para apagar un pequeño conato de incendio.

Frecuentemente encontramos en este último caso la opinión que todavía se encuentra suficiente agente extintor en los aparatos para permitir que los mismos se utilicen otra vez. Esto es correcto, pero únicamente falta el gas impulsor para expulsar el polvo que se encuentra todavía dentro del recipiente.

Por eso se debe aplicar la siguiente norma: "Un extintor, una vez accionado aunque mediante un solo gatillazo, debe ser retirado y sustituido por un aparato listo para el servicio". El aparato retirado se envía inmediatamente a la recarga.

Frecuentemente no es posible que se efectúe la recarga el mismo día para tener el aparato usado nuevamente en servicio. Por eso es menester que la empresa disponga de una -- RESERVA DE EXTINGUIDORES, la cual se considera, según la experiencia obtenida, en un 10%, o sea, si una fábrica tiene 100 extintores en servicio, colgados en los lugares a proteger, debe disponer de 10 extintores adicionales como reserva que se pueden concentrar en el Departamento de Mantenimiento a disposición del encargado de seguridad. De es

ta manera será factible sustituir de inmediato los extintores utilizados en los incendios.

Los extintores se deben revisar por lo menos una vez al año, lo que debe considerarse como regla general. Industrias con un riesgo elevado de incendio, por ejemplo industrias químicas o petro-químicas, deben revisar sus extintores con más frecuencia, o sea dos o tres veces al año. Es indispensable que dichas revisiones sean llevadas a cabo por personal entrenado y responsable, o lo que resultaría mejor, por los expertos de servicio de los fabricantes de extintores.

Sobre todo para industrias pequeñas y medianas que no cuentan con personal entrenado para dar servicio de recarga y mantenimiento a sus extintores, se recomendaría cumplir con esta tarea responsable a través de los fabricantes de extintores mediante un CONTRATO DE SERVICIO. También aquí existe una regla infalible: Nadie es de más confianza para usar refacciones genuinas y usar polvos de alta calidad que el propio fabricante. Es evidente que solamente él puede garantizar el buen funcionamiento de los extintores, si el mismo ha efectuado el servicio. Una revisión por parte de personas ajenas sólo lleva a dificultades de las que lógicamente no se puede hacer responsable al fabricante.

En el intervalo entre dos revisiones, también se debe controlar frecuentemente el extintor, o sea, verificar que los sellos de plomo de los gatillos (Ver fig.) no estén

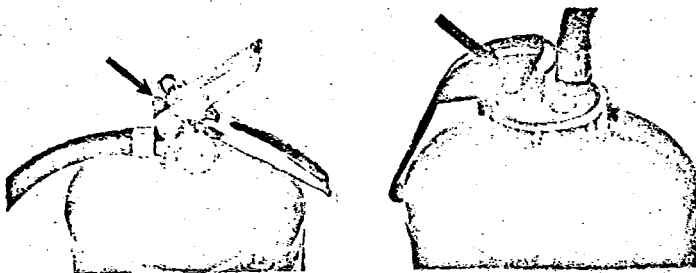
violados, que las marcas de control en las atornilladuras- (Ver fig.) no estén dañadas y que las boquillas no estén taponadas.

Por tristes experiencias, cada Jefe de Seguridad sabe que los extintores llegan frecuentemente a ser un objeto de juego, sobre todo después de cursos, entrenamientos o demostraciones con extintores, los que despiertan un interés muy especial en el participante. No sería excepcional que una persona desee explicar nuevamente el funcionamiento del extintor a sus colegas, provocando así que se dañen los sellos de plomo o que probablemente se dé un gatillazo al aparato.

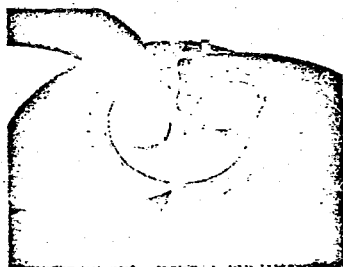
Estas manipulaciones no se reportarían a los superiores y no serían notadas hasta el momento en que el extintor en cuestión entrara en acción en un caso de emergencia y fallara. De ahí la importancia del hecho que el encargado de seguridad revise frecuentemente --sin esperar la revisión oficial-- que los aparatos no hayan sido objeto de alguna manipulación.

Todo aparato cuyo sello de plomo se encuentre dañado, o cuyo manómetro indique "descargado", debe ser cambiado por un aparato de reserva y enviado al servicio de recarga.

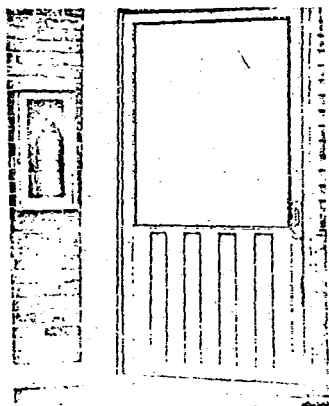
Lo mismo debe hacerse con aparatos que se hayan dañado por cualquier razón, por ejemplo por una caída.



Si los sellos de plomo de los gatillos están intactos, los extintores están listos para operar.



La marca de control sin lesión garantiza la carga completa.



La colocación ejemplar del extintor cerca de la puerta.

CONCLUSIONES.

Todas las normas preventivas contra incendio expuestas en este trabajo, se deben tener presentes para evitar conflagraciones en el que el fuego es el actor principal y las pérdidas materiales son cuantiosas y la muerte de seres humanos irreparable.

Para la prevención de incendios no sirven solamente los equipos mencionados en este trabajo, sino también las bombas fijamente instaladas y detalles como los botes de basura para trapos mojados de líquidos inflamables, mantas de extinción, y muchos otros artículos más.

Todos estos equipos necesitan un cuidado y mantenimiento continuo, para que siempre estén listos para su uso, pues el mejor equipo es inútil, si es sucio, dañado, sin carga o sin personal capacitado para su manejo. Por eso, tampoco es suficiente equipar correctamente la empresa con los mejores extintores y demás equipo, descuidando después a todos estos aparatos de protección.

El Jefe de Seguridad carga con una gran responsabilidad para mantener en perfecto estado a todo su equipo contra incendio, eliminar desperfectos, elaborar y hacer cumplir los reglamentos, mejorar continuamente los sistemas que protegen la vida humana y la empresa como fuente de trabajo, consiguiendo así el respeto de todos sus colaboradores--

res y superiores.

Espero que este trabajo, que es una guía para la prevención y combate de incendios, sea de utilidad para toda -- aquella persona que tenga relación directa con la Seguridad. Ya sea de edificios, comercios e industrias.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- 1.- Recipientes a presión, riesgos de incendio y explosión, alumbrado. Centro Regional de Ayuda Técnica, -- (A.I.D.) 1962.
- 2.- Manual de Prevención de Accidentes. Centro Regional de Ayuda Técnica (A.I.D.) 1950.
- 3.- Manual de Protección Contra Incendios. Crosby-Fiske--Forster.
- 4.- Prevención y Combate de Incendios, folleto publicado por la ASOCIACION MEXICANA DE HIGIENE Y SEGURIDAD, A. C. 1979.
- 5.- LA PROTECCION PREVENTIVA CONTRA INCENDIOS EN COMERCIOS E INDUSTRIAS PEQUEÑAS O MEDIANAS.
Editado por: Galimex Industrial, S.A.
Segunda Edición: 1978. México, D.F.