

95
24



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE INGENIERIA

INSTALACIONES CONTRA INCENDIO EN EDIFICIOS HABITACIONALES

T E S I S
PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A
J A I M E M A R T I N E Z



TESIS CON
FALLA DE ORDEN

MEXICO, D. F.

1991



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 está 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.

I N D I C E

	PAG.
GENERALIDADES	1
CAPITULO I. CAUSAS DE LOS INCENDIOS.	10
CAPITULO II. APLICACION DE DIVERSOS AGENTES QUIMICOS..	29
CAPITULO III. NORMAS Y PRINCIPIOS DE SEGURIDAD. . . .	45
CAPITULO IV. REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES Y NORMAS COMPLEMENTARIAS DEL DDF PARA LA PREVEN CION DE INCENDIOS.	63
CAPITULO V. UN CASO PRACTICO..	146
CAPITULO VI. CONCLUSIONES.	151
BIBLIOGRAFIA.	152

GENERALIDADES

El control y el aprovechamiento del fuego, igual que la capacidad de razonar y de andar derecho, son características del ser humano, el fuego ha acompañado y servido al hombre -- desde la prehistoria. Sin embargo, hasta hoy, el dominio que el hombre tiene sobre el fuego dista mucho de ser perfecto y su comportamiento del mismo es limitado.

Son muy pocos los aspectos de nuestra vida diaria en los que no participa el fuego. Sus aplicaciones van mucho más -- allá de las necesidades humanas primarias de disponer alimentos cocinados o de calefacción. Es esencial para el desarrollo de una sociedad basada en la tecnología. Al extenderse -- el habitat del hombre fuera de las cavernas, se amplió el campo de aplicación del fuego y, consiguientemente, la necesidad de entenderlo y dominarlo como fenómeno.

El fuego no ha dejado de cobrar un terrible tributo^{ta} a la sociedad, un tributo medido en dolor, sufrimiento y muerte, -- pero también en la destrucción material innecesaria, que no -- perdona tesoros artísticos ni culturales. Las pérdisas económicas que ocasiona siempre tienden, en suma, a rebajar el nivel de vida.

Los conocimientos que el hombre posee del fuego, aun que

imperfectos, han bastado para desarrollar la tecnología de su dominio hasta un punto relativamente adelantado; nuestra incapacidad para reducir sus efectos destructivos no reside en la falta de tecnología o de medios disponibles, sino más bien en las actitudes sociales, en aspectos económicos, comerciales y políticos.

Muchas personas no consideran que el fuego sea una grave amenaza personal. Aunque tengan conciencia de que el peligro existe, no suelen referirlo a ellos mismos, y raramente lo refieren a otros. Para la mayor parte de la gente, el incendio es una posibilidad demasiado remota para incitar a una res---puesta activa; la actual apatía resultante subvierte la educación preventiva y obstruye la aplicación práctica de los conocimientos que poseen sobre los medios de protección.

La aplicación de la tecnología de la protección contra - incendios a la salvaguarda de vidas y bienes exige gastos y - siempre cuesta gastar el dinero dedicado a la seguridad. Muy a menudo parece más atractivo aceptar un riesgo calculado que invertir fondos importantes en instalaciones de protección. - Sobre todo, cuando las consecuencias desagradables de un cál- culo defectuoso puede mitigarse substancialmente a través de un seguro.

Aunque para la sociedad, la pérdida económica sea de igual

magnitud tanto si la propiedad destruida por el fuego asegura da como si no lo está, lo cual queda disimulado por las conse cuencias naturales del propio concepto de seguro. La misma - incertidumbre de que el fuego se produzca es una fuerte ten- tación para arriesgarse y, consiguientemente, para prescindir de una costosa protección contra incendios. Estos hechos con ducen a tomar decisiones comerciales que en muchos casos oca- sionan importantes pérdidas de bienes, habrían podido evitar- se si hubiera tenido suficiente atractivo la otra alternativa.

Otro factor variable que debe considerarse, es de natura za leza más bien política. Para conseguir la provisión mínima - de medios defensivos que aseguren la protección que la socie- dad requiera es preciso que se dicten las leyes correspondien- tes; pero estas leyes quedan invariablemente desfasadas res- pecto a la tecnología. Los legisladores al ser elegidos rara- mente o nunca emplean sus cualidades de dirigentes en la con- secución de esa protección. El lavarse las manos y lamentar- se, aunque no sean actitudes muy útiles para evitar la reite- ración de los incendios desastrosos, constituye una conducta política mucho más cómoda que la acción correctiva inmediata. A esto se debe que la protección contra el riesgo de incen- dios prospere tan lentamente mientras que las pérdidas mate- riales por el fuego aun siendo enormes, son hasta cierto pun- to mensurables, las humanas no se pueden calcular fácilmente.

Una mínima preocupación humanitaria exige poner fin a las circunstancias que propicien la aparición del fuego destructivo, así como intensificar la defensa contra incendios, en la que se cumplen los métodos más efectivos para estimular las motivaciones psicológicas. Esta actitud hacia una solución del problema del fuego debe apoyarse en una tecnología desarrollada, y su objeto, deberá ser el proporcionar la información técnica fundamental sobre la que puedan estructurarse los programas educativos.

1.- EL FUEGO Y LA INVESTIGACION CIENTIFICA.

Si es que el hombre desea llegar a dominar la naturaleza destructiva del fuego, es esencial entender el mismo desde -- sus comienzos hasta la combustión en forma de llamas, y aun -- más allá. Es fundamental para esta comprensión la investigación científica, tanto la básica como la aplicada, de modo que todos aquellos organismos involucrados en la lucha contra el -- fuego, puedan ocuparse mejor de esta tarea.

Desde la segunda guerra mundial se han gastado muchos millones de dólares en la investigación del fuego en los Estados Unidos. Este impulso investigador tuvo su origen en la necesidad de evaluar las consecuencias de las bombas atómicas, que -- no solamente destruyen por efecto de la explosión y de la radiación, sino que producen también incendios de materiales combustibles. surgió asimismo la necesidad de conocer mejor el --

proceso de combustión para desarrollar máquinas mejores y más eficaces. A partir de estos comienzos, se han ido superando etapas para un mejor entendimiento del proceso de combustión, lo cual ha conducido al desarrollo de agentes extinguidores que lo interrumpen en vez de extinguirlo por el procedimiento convencional de enfriamiento o sofocación.

La investigación básica ha llevado a realizar estudios - sobre las columnas térmicas, las llamas y su mecanismo de propagación, el mecanismo de la transferencia de calor, el efecto de la ventilación sobre la intensidad del fuego y la predicción del fenómeno de la inflamación súbita. Estos son solamente algunos ejemplos representativos de los muchos campos que se han explorado. Según van surgiendo problemas, o según las mentes más inquisitivas revalúan los métodos existentes, la investigación aplicada se ha orientado a muy diversas especializaciones; así, se han realizado pruebas en pasillos para estudiar la contribución que puedan tener los acabados de paredes y los falsos techos así como los materiales de baldosas. Se han quemado habitaciones para estudiar la propagación del fuego y el fenómeno de inflamación súbita generalizada. Además se han estudiado las técnicas de protección para almacenamiento en altura, se han efectuado mediciones de los índices de producción de humos en materiales variados y el oscurecimiento producido por el humo, así como diversos ensayos a escala natural para estudiar las características de compor-

tamiento del fuego de los materiales y sus conjuntos. De los ensayos a escala natural más significativa fué la realizada por el Departamento Municipal de Prevención y lucha contra incendios de los Angeles, entre 1959 y 1961, en los edificios escolares condenados. Estas pruebas atrajeron la atención nacional de los Estados Unidos hacia el hecho de que el humo -- puede ser el elemento mortífero inicial de los incendios y -- llevaron a reconsiderar muchos de los conceptos de protección contra incendios prevalecientes hasta ese momento.

El fenómeno del fuego incluye una infinita combinación de factores. La investigación y la cuantificación de ellos parece una tarea imposible, es importante que se realice a fondo un número suficiente de esos factores, para permitir la prevención precisa en caso de que se produzcan.

Los Estados Unidos gastan aproximadamente 105 millones de dólares anuales en la investigación para el desarrollo de métodos relacionados con el fuego. Es difícil definir la inversión si se compara esta cifra. A pesar de los progresos realizados desde el final de la segunda guerra mundial, aún existen deficiencias que abarcan desde el imperfecto conocimiento del fenómeno de la combustión, pasado por el método de tratamiento de las quemaduras y de las asfixias debidas al humo, hasta la investigación aplicada relativa al desarrollo de nuevos productos.

A lo largo de todo el proceso de investigación, se establecerá un continuo diálogo entre el investigador y el profesional de la protección contra el fuego, de modo que se beneficie del conocimiento y de la comprensión que el otro haya adquirido. Es importante que los profesionales dedicados a la protección o a la lucha contra el fuego, empleen resultados de la investigación para aumentar su caudal de conocimiento y realizar así una mejor reducción de las pérdidas de vidas y bienes.

2.- LA TECNOLOGIA DEL CONTROL DEL FUEGO.

La investigación, la experiencia derivada de los incendios y los conocimientos fundamentales de ingeniería, son las herramientas aptas para evaluar los problemas derivados del fuego y encontrar sus soluciones; el profesional utiliza esas herramientas para estudiar detenidamente cada problema, y hallar su solución.

Después supervisará la aplicación y realización de estas soluciones y comprobará los resultados. La magnitud de estos estudios desde las posibles consecuencias de fumar en un teatro, hasta el diseño del sistema de protección contra incendios ya sea de un gran edificio o de las instalaciones de un complejo industrial. En cualquier caso, evaluación y solución deben abordarse de una manera sistemática, considerando todos los factores que afectan el problema. Este es el enfo-

que de un Ingeniero.

Si debe prevenirse la ignición al menos con probabilidad razonable, y si la prevención ha de ser el único criterio de seguridad, será necesario calcular; la energía que se necesita para que se produzca la ignición, las condiciones bajo las cuales esa energía se hace peligrosa y todas las fuentes posibles de la citada energía. De ser necesario adquirir estos conocimientos respecto a una sola sustancia o materia, bastaría con la investigación. Sin embargo, si hay que considerar una gran variedad de materiales y de fuentes de energía (como por ejemplo, en un edificio), el problema se complica. En -- los Estados Unidos se han realizado numerosas investigaciones sobre la característica de ignición y combustión de muchas -- sustancias y materiales, especialmente en lo que refiere al control de los peligros de los procesos industriales. Existe un número prácticamente infinito de materiales y sustancias, y de condiciones bajo las que puedan encontrarse; por lo tanto no será correcto decir que los conocimientos en este efecto sean, ni mucho menos, completos. Además, con el avance de la tecnología aparecen nuevas sustancias, materiales y -- condiciones que dificultan aún más esta tarea del profesional. Es esencial, por lo tanto, que la investigación continúe, con la esperanza de que progrese aceleradamente. Todo ello sin -- dejar de pensar en los fallos humanos, puesto que la tecnología no ha avanzado todavía lo suficiente como para el hombre

haya dejado de ser un factor más en la prevención de incendios.

Si se enfoca el incendio desde un punto de vista y dominio, ya se presupone la ignición y entonces se plantea varias vías alternas posibles para su control. Para valorar estas - vías hay que estudiar la velocidad de crecimiento del fuego, su propagación, los productos de la combustión y la forma en que la ausencia de tales datos, se relacionan con los medios de lucha escogidos. Los factores citados pueden evaluarse a partir de las características físicas y químicas del material combustible, sus propiedades y su situación en relación con - otros productos de características similares o iguales. Este tema se ha investigado con el objeto de medir los resultados en condiciones simuladas, equivalentes a los que se sabe han causado problemas en ciertos fuegos específicos (por ejemplo, propagación de las llamas en pasillos y crecimiento y propagación del fuego en materiales combustibles depositados en almacanes o habitaciones de determinados edificios). La investigación de los productos de la combustión se ha centrado en su toxicidad, en la disminución de la visibilidad que producen - y en su difusión en los edificios altos. Los conocimientos - que se poseían acerca de esta fase de la lucha contra el fuego, se han visto seriamente modificados por la introducción - de nuevos materiales que, aunque se utilizan en actividades - o locales pocos peligrosos, tienen valores caloríficos muy altos, arden con gran rapidez y desprenden enormes cantidades -

de humos tóxicos, que, por añadidura, dificultan o impiden la visibilidad.

El resto de las decisiones para dominar los efectos del fuego, se refieren al uso de técnicas que han sido estudiadas a través de la investigación pura y aplicada, y de la experiencia en otros incendios. Incluyen la adopción de conceptos básicos, como la protección contra la exposición a otros fuegos externos, la detección automática y la supresión manual o automática del fuego. Cada uno de ellos se subdivide hasta a ser tan preciso y exhaustivo como el profesional lo requiera. Además, los códigos y normas que continúan a disposición del profesional, ilustran los requisitos necesarios para asegurar la adecuación de todas y cada una de las características de los medios de lucha que se tiene adoptado.

3.- LA ORGANIZACION SOCIAL Y LA LUCHA CONTRA EL FUEGO.

Pascal dijo "El hombre es sólo una caña, pero una caña que piensa". Al enfrentarse a una tarea que requiera organizar el pensamiento en forma de proposiciones, el hombre, como animal social que es, funciona mejor cuando esa tarea le exige poner todas sus capacidades intelectuales, físicas y sociales al servicio eficaz del bien común. Y en este caso es ingente tarea organizar los recursos para atacar el problema de las pérdidas causadas por el fuego.

Infelizmente, las motivaciones que apoyarían la acción concertada contra el fuego destructor se ven contrarrestadas por la ignorancia y la apatía del público. Ignorancia del verdadero alcance del problema del fuego, que amenaza no sólo al bienestar personal o a un medio ambiente compuesto -- por elementos combustibles, sino también a los recursos materiales de nuestra nación.

La apatía nos impide emplear los conocimientos que ya poseemos para mitigar las pérdidas por incendio. Es una peculiaridad del carácter americano alimentada por la tradición -- de nuestros antepasados por encontrarse en tierras de recursos inagotables. Estamos perdiendo la carrera contra el tiempo, y debe fomentarse la actitud conservadora en este aspecto. Se está produciendo un cambio masivo en la actitud social, -- que exige una mayor atención por parte de las instituciones y los individuos dedicados al combate del fuego.

Las corrientes engendradas en la sociedad por las condiciones económicas cambiantes y por el avance de la tecnología, han agregado nuevas y amplias facetas al problema del fuego, -- hace medio siglo, alrededor de la mitad de la población de -- nuestro país vivía en zonas urbanas; hoy tres de cada cuatro americanos habita en ciudades. El uso intensivo del suelo de las zonas urbanas significa que los edificios son más altos, y que la circulación está entorpecida. En general, hay una -

mayor exposición a los peligros del fuego. Los edificios de gran altura, por ejemplo, aunque son símbolos del progreso urbano, concentran gran cantidad de personas en zonas limitadas, donde están expuestas a esos peligros.

La urbanización ha creado también otros problemas sociales específicos, que han aumentado las pérdidas por incendios, de forma no precisamente mensurable en término monetarios. - Por ejemplo: los barrios más degradados, donde los edificios ruinosos son como caja de yesca, en las que habitan forzosamente las familias de salarios bajos. Los propietarios de estos edificios y viviendas, reflejan una total indiferencia -- por la seguridad contra incendios, ya que no juzgan rentable el mantenimiento de sus propiedades. Las soluciones no son fáciles, y van más allá de la responsabilidad del Servicio de Bomberos, pero estas condiciones ejemplifican como muchos de los problemas planteados por el fuego y que se entretejen con nuestra estructura social.

Otro cambio social relacionado con la protección contra incendios, es la mayor radicalización de los funcionarios municipales entre ellos los del servicio de Bomberos, en demanda de mayores salarios y mejores condiciones de trabajos. Y esta militancia se contrapone a otro cambio importante: las crecientes dificultades económicas de las administraciones locales. Especialmente en las grandes ciudades las autoridades

se enfrentan con el problema de los ingresos provenientes de los impuestos y contribuciones, mientras que los gastos crecen constantemente, por lo que se supone la necesidad de revisar los gastos municipales y de hacer mayor incapié en el funcionamiento eficaz de los servicios vitales.

Las aspiraciones educativas e intelectuales de los servicios de bomberos, desde el punto de vista tanto de los conocimientos técnicos como de los objetivos profesionales, encuentran cada vez mejor respuesta por parte de las autoridades -- académicas. En años recientes, con el crecimiento del número de colegios superiores municipales en el país, en respuesta a las necesidades populares de acceso a la educación a un nivel anteriormente negado a muchos, han aumentado paralelamente a las oportunidades de estudio de la ciencia de la prevención de incendios para satisfacer las necesidades específicas de los servicios de bomberos y del conjunto de instituciones y personas dedicadas a la protección contra el fuego.

Sin embargo, se advierte una división en dos partes cuando se observa la creciente complejidad de los servicios públicos de lucha contra incendios y el correspondiente costo de su munutención. El servicio de bomberos se tiene fundamentalmente como una fuerza de urgencia, que debe reaccionar cuando algo, en alguna parte, anda mal. Es como si se aceptara el derecho de una persona o una institución a convertirse en una

amenaza de incendio para la sociedad y luego se dependiera, - para la defensa correspondiente, de un servicio atendido con cargo a los fondos públicos.

Es vital reaccionar ante las necesidades cambiantes de - la sociedad para mejorar la seguridad nacional contra las pérdidas originadas por el fuego. Y la reacción debe adoptar - la forma de armonía nacional, no la de cacofonía. Si el inte-
rés de un sector es progresar con vigor en la dirección que - parece llevar a la meta, esto debe hacerse en unidad con to-
dos los demás sectores que intentan dirigirse al mismo obje-
tivo.

El fuego cobra en el mundo un tributo onerosos en vidas humanas. La reducción de estas pérdidas trágicas ha progresado, ante todo, por al aplicación inteligente de las medidas - preventivas y de protección de que tratan otras secciones de este estudio.

Víctima de fuego.- Víctima, es toda persona lesionada o muerta a causa del fuego. Las víctimas se clasifican en directas o indirectas. Directas son aquellas cuyas lesiones o muerte se deben al fuego. En las indirectas, las lesiones o muerte se deben en parte al fuego, pero intervienen otras causas como factor primario.

Lesión debida al fuego.- La producida como resultado de un incendio y que necesita (o debería necesitar) tratamiento médico dentro del año siguiente al incendio o explosión (independientemente de si se recibió o no, dicho tratamiento).

Muerte por fuego.- Persona que muere a causa del fuego inmediatamente o antes de haber transcurrido un año.

Muerte debida a más de una causa.- En los casos en que la muerte no se deba exclusivamente al fuego, valdrá la clasificación hecha por las autoridades pertinentes, siempre que se ajuste o lo establecido en el manual internacional para la clasificación estadística de enfermedades, lesiones y causas de muerte:

1.- Las enfermedades contraídas como consecuencia de la exposición a las inclemencias del tiempo en caso de incendio.

2.- Lesiones debidas al incendio de un vehículo como consecuencia de un accidente que no tenga relación con el fuego; cuando las lesiones se producen en el incendio de un vehículo sin que medie colisión o vuelco, sólo pueden imputarse al fuego.

3.- Agotamiento debido al esfuerzo realizado para escapar del fuego o para combatirlo.

4.- Lesiones sufridas por los bomberos en acto de servicio, durante la extinción o en el viaje de ida y vuelta para atender una alarma.

5.- Lesiones debidas a la violencia de terceros, sufridas por los bomberos mientras realizan actividades relacionadas con un incendio.

Las muertes por fuego son desproporcionadamente numerosas entre los más jóvenes y los más viejos. Los niños suelen ser incapaces de realizar correctamente tareas potencialmente peligrosas; desean imitar a los adultos, que usan cerillos, mecheros, encienden estufas o cocinas, se ocupan de la chimenea, etc., suelen ser incapaces de prever las consecuencias de sus actos, tienden a insubordinarse (para poner a prueba el mundo de los adultos), juegan con los cerillos por mucho que se les haya advertido que no lo hagan. Y con demasiada frecuencia no se les enseña lo más elemental de la autodefensa contra el fuego: rodar por el suelo si se les incendia la ropa, huir de una casa en llamas, etc.

Los viejos pueden olvidarse de la comida que tienen puesta al fuego o del cigarrillo que están fumando; pueden darse cuenta del peligro o ignorar lo que sea; pueden reaccionar con lentitud y de modo irracional.

La edad de las víctimas y el lugar en que mueren parece relacionarse. Las muertes por fuego suelen ocurrir en viviendas, y las víctimas pertenecen casi siempre a los grupos de edad extrema, debido en parte a que niños y viejos pasan en el hogar casi todo el tiempo.

CAPITULO I
CAUSAS DE LOS INCENDIOS

En el campo de la prevención y protección contra incendios se clasifican los edificios, vehiculos, etc. Por la ocupación o empleo a que se destinan. La importancia de estas clasificaciones radica en que los riesgos de incendio de la mayor parte de los edificios vienen determinados en gran parte por lo que se realiza dentro de ellos.

Más abajo se da una breve explicación de estos términos.

Punto de origen.- Empleo a que se destina el espacio o habitación, o parte de ella, donde halla comenzado el fuego.

Fuente de calor que produce la ignición.- Aparato o elemento que produce la ignición.

Tipo de calor que causa la ignición.- Naturaleza de la energía calorífica que dio por resultado el comienzo del fuego.

Tipo de material inflamado.- Clase o naturaleza del material que ardió inicialmente que dió como resultado el incendio. Se indica si este material era sólido, líquido o gaseoso; si era grasa, aceite, madera, papel, etc.

FACTORES ESENCIALES DEL FUEGO.

Combustible.- Es un agente reductor (un material que -- puede oxidarse). Cualquier material combustible, tal como ma dera, líquidos inflamables o gases inflamables pueden ser el factor combustible.

Agente oxidante.- Generalmente, el aire que respiramos contiene el 21% de oxígeno. Para sostener la vida necesitamos, cuando menos, una concentración de oxígeno del 16%. Este también es mínimo para que se sostenga la combustión (fuego). El peróxido de sodio, el fluor, el cloro, el ácido nítrico y el tetroxido de nitrógeno son agentes oxidantes que, sumados al oxígeno, mantiene la combustión.

Temperatura adecuada (calor).- Es el factor que hace que el combustible desprenda vapores inflamables, y los pone en -- ignición. La cantidad de calor tiene que ser suficiente para que vaporice y ponga en ignición al combustible específico.

Equipo de cocina o de calefacción defectuoso o sobrecargado.- Estos fuegos se producen frecuentemente en objetos co mo vestidos, muebles, basuras, etc., por estar situados muy próximos a aparatos que desprenden calor, antes que por defectos o fallas de los propios aparatos o de sus instalaciones. Se incluyen fuegos causados por hornos, extractores de humos,

calentadores portátiles o fijos, quemadores industriales o comerciales, cocinas domésticas o industriales, estufas o aparatos de calefacción, incineradores, etc., mal instalados, -- mal mantenidos o manipulados incorrectamente, y son los responsables de muchos incendios.

Chimeneas o conductos de humo.- Se incluyen los comúnmente conocidos como fuego de chimeneas, en los que intervienen el hollín acumulado en el conducto de salida de humos o la ignición de materiales combustibles que no están debidamente aislados. El incendio del hollín se limita generalmente a la propia chimenea, pero si el revestimiento antifuego estuviera cuarteado, si la chimenea no estuviera revestida o si estuviera en contacto con algún combustible, podría propagarse a otros elementos. También se incluyen los incendios causados por la ignición de cubiertas o tejados a causa de las chispas despedidas por las chimeneas, incineradores, etc.

Ascuas y brasas.- Estos productos contenidos en recipientes, son responsables de muchos incendios al mezclar dichos combustibles con cenizas o brasas.

Incendio causados por fumadores.- Los fuegos causados por el uso irresponsable de cerillos o encendedores se agrupan en una sola categoría. Entre los artículos de fumador, los cigarrillos son los que causan más incendios debido a --

que se usan en mayor cantidad. El peligro de los restos de tabaco mal apagados o de los rescoldos de las pipas son potencialmente mayor porque pueden comunicar el fuego a otros materiales en diversidad de condiciones. El principal peligro proviene de los cigarrillos mal apagados que dejan olvidados en un cenicero o en algún mueble. Los cigarrillos alcanzan temperaturas lo suficientemente altas, para inflamar la mayor parte de los combustibles sólidos, líquidos y gaseosos. Los ceniceros mal diseñados son peligrosos, particularmente aquellos que permiten que un cigarrillo encendido caiga o rueda fuera de él.

Las ratas y los cerillos.- Fue una combinación frecuentemente citada en otros tiempos como consecuencia de incendios, pero los experimentos realizados han demostrado que las cabezas de cerillos no atraen a las ratas. Ocasionalmente, esos animales emplean los cerillos para construir sus nidos y los llevan a los orificios de las paredes, pudiéndolos dejar cerca de las tuberías que conducen vapor o de las chimeneas, en cuyo caso puede constituir el comienzo de un incendio.

Cableado y equipo de distribución.- Estas fuentes de incendio incluyen el cableado eléctrico fijo y los componentes que se relacionan con él, tales como cajas de fusibles, interruptores automáticos de circuito y otros dispositivos protectores de sobrecorriente, enchufes eléctricos, tableros de dis

tribución y equipos similares. Son instalaciones que pueden provocar incendios por cortocircuitos, por la formación de arcos o puentes o porque pueden despedir chispas en caso de que los componentes estén estropeados o defectuosos.

Motores y aparatos eléctricos.- El uso descuidado o irresponsable, las instalaciones inadecuadas o el mal mantenimiento pueden ser origen de la mayor parte de este tipo de fuegos. Los aparatos eléctricos que no han sido construidos de acuerdo con las normas establecidas también son un factor a considerar.

Incineración de basura.- Muchas veces se clasifican los desperdicios, basuras y desechos como causas de incendio aunque, tal clase de material no suele causar fuego, sino más bien proporciona el combustible para las fuentes de ignición.

Líquidos inflamables.- Se clasifican en esta categoría los incendios originados por el almacenamiento descuidado y la manipulación indebida de líquidos inflamables o combustibles así como aparatos que emplean combustibles líquidos para su funcionamiento. Se incluyen los fuegos cuyo origen hayan participado los líquidos inflamables o combustibles que se emplean en lámparas, linternas, causados por pérdidas o fugas de estos combustibles, derrames de estos depósitos, vuelcos de recipientes o ignición de materiales combustibles a causa

de una manipulación descuidada de tales objetos.

Soldadura y corte.- Estos incendios pueden ser causados por el arco o la llama misma, por la conducción del calor a través de los metales que se están cortando o soldando, por la escoria fundida o el metal caliente procedente del corte o por las chispas que puedan despedirse desde el punto donde se está trabajando.

Fricción y chispas procedentes de máquinas.- Se incluyen los incendios causados por el calor de la fricción. Por las chispas que resultan del impacto entre dos superficies -- duras, al menos una de las cuales es metálica generalmente. -- El calor por fricción puede originarse en alguna pieza de maquinaria que deslice o desplace, o por la fricción entre dos superficies duras, al igual una de las cuales es metálica. -- Los cojinetes de maquinaria recalçadas y las bandas de transmisión recalçadas por frotación sobre las poleas son fuentes de ignición. Las chispas procedentes de herramientas metálicas al caer sobre pavimentos de hormigón, de utensilios al -- golpear maquinarias o conducciones, de partículas metálicas -- en molinos de granos o de clavos de calzado el rosar sobre -- suelos de hormigón son ejemplos de chispas de fricción que se citan frecuentemente como causas de incendios.

Descongelación de tuberías.- Incendios ocasionados por

sopletes, antorchas, trapos empapados de aceite y otros elementos portadores de fuego directo que usan en la peligrosa -- práctica de deshielar o descongelar tuberías por medio del fuego.

Rayo.- En esta categoría entran todos los incendios de edificaciones causados por efecto del rayo.

Fuegos externos.- Los fuegos de edificios clasificados -- como de origen externo son los que se originan en principio -- fuera de ellos en elementos o bienes no considerados como edificios, pero que posteriormente se propagan hasta incendiarlos. Un incendio que se origine en un edificio y se propague a otro continuo se clasifica como fuego externo.

Incendio intencionado o sospechoso.- Esta categoría incluye todos los fuegos de los que se sabe bien o se sospecha hayan sido ocasionados intencionalmente, bien para defraudar a las compañías aseguradoras, iniciadas por personas mentalmente disminuidas o por personas movidas de intenciones criminales. Estos incendios han aumentado de una forma espectacular en los últimos años en los Estados Unidos, los investigadores más experimentados creen que la mayor parte de los incendios de origen desconocidos son generalmente intencionados, aunque el -- grado de destrucción que ocasionan impide determinar claramente

te la causa. Ninguna de las estadísticas existente sobre --- pérdidas por incendio se basa en datos suficientemente segu-- ros, por lo que solo indican aproximadamente la proporción de pérdidas que pueden considerarse de origen intencionado. Son también muy difíciles de clasificar los casos límites, es decir, aquellos que pueden deberse a indiferencia o negligencia de los propietarios u ocupantes más que un incendio delibera-- do.

Fuego instantáneo.- El calentamiento y la ignición es-- pontánea, de un material combustible, puede producirse cuando tiene lugar un proceso de oxidación lento de la materia sin - una fuente externa de calor. El proceso se produce en condi-- ciones de mala ventilación; comienza lentamente pero va ha--- ciéndose mas rápido a medida que sube la temperatura. Hay -- una gran varicoad de materiales multiples de ignición espontá-- nea que incluyen: carbón mineral apalado en montones sueltos, heno mojado, trapos aceitosos en recipientes cerrados pero no sellados herméticamente, aceite vegetal en depósitos par--- cialmente llenos, etc.

Explosivos.- Toda explosión es resultado de una libera-- ción en energfa tan rápida que parece instantánea. La explo-- sión es un efecto y no una causa. Un método práctico para de-- finir la diferencia entre fuego y explosión es a base de la - proporción de energfa liberada y del hecho de que una explo--

sión libera fuerzas capaces de causar daños materiales.

Explosión por oxidación muy rápida del aire.- La liberación de energía, generada por la oxidación muy rápida de vapor, gas o polvo químico inflamable, en un lugar cerrado, tiene como resultado una explosión. Para que se produzca este tipo de explosión tienen que coincidir tres condiciones: 1) una concentración explosiva de vapor, gas o polvo en el aire; 2) una fuente de ignición, y 3) un lugar cerrado. Las explosiones más desastrosas se deben al polvo agitado por una serie de explosiones cada vez más intensas, y quizá sean las explosiones más tardías las que causen mayores daños. Cuando el lugar no es cerrado el aumento de la presión se disipa rápidamente el resultado es un "fuego instantáneo". Ejemplos: explosión de gasolina y aire, explosión de aire y butano, propano o metano, explosiones de polvo de almidón o de algún otro polvo en suspensión en el aire, explosión de aire y vapores de acetona, etc.

Explosión por descomposición muy rápida.- La liberación instantánea de energía generada por una descomposición muy rápida de materias inestables tiene como resultado una explosión. Para que se produzca este tipo de explosión es necesario dos condiciones: 1) una materia inestable (explosivo), y 2) un procedimiento de detonación. Ya sea por calor o choque mecánico, que entre en contacto con la materia inestable. Cuando se presentan las dos condiciones mencionadas, la mate

ría cambia muy rápidamente, desprendiendo un gran volumen de gases calientes acompañado de ondas de choque que surten efectos destructivos. Ejemplos: explosivos comerciales tales, como, TNT, dinamita, polvora negra, propulsores de cohetes, acetileno bajo determinadas condiciones, nitrato de amonio, bisulfato de carbono, etc.

Explosión por exceso de presión.- Este tipo de explosión es el resultado de la liberación instantánea de la energía generada por un exceso de presión en recipientes, calderas o envases. La ruptura explosiva puede deberse a muchos factores diferentes, tales como instalación inadecuada, mal funcionamiento de dispositivos aliviadores de presión, calentamiento localizado, o materias inestables dentro del recipiente. El recipiente que estalla puede contener líquidos, gases o sólidos.

Explosión nuclear.- Este tipo de explosión implica la liberación instantánea de energía creada por fusión nuclear, tal como sucede en la bomba de hidrógeno, o por fisión nuclear, como sucede en la bomba de uranio.

Causas conocidas varias.- En este grupo se incluyen los incendios de causas conocidas que no pueden clasificarse en ninguno de los enumerados. Por ejemplo, los causados por electricidad estática y metales fundidos.

Causas desconocidas.- La imposibilidad de determinar el origen probable de un incendio o la incapacidad de realizar una investigación indicadora hace que la causa de determinados incendios deba clasificarse como desconocida.

CAPITULO II
APLICACION DE DIVERSOS AGENTES QUIMICOS

Al seleccionar los extinguidores hay que escogerlos de acuerdo con la clase o clases de incendio que pudieran presentarse. Por esta razón se debe consultar con personal especializado para instalar los extinguidores, ya no solo es necesario la clase de incendio, su severidad de iniciación y rapidez de propagación, la intensidad del calor que puede desprender y las vías de acceso para su ataque, sino también hay que considerar la distribución y capacidad de cada uno de los equipos.

CLASIFICACION DE FUEGOS.

La Asociación Nacional de Protección Contra incendio (National Fire Protection Association), ha establecido cuatro clasificaciones de fuego, de acuerdo con los materiales combustibles que los alimentan:

Fuegos clase "A".- Los fuegos clase "A" son los que ocurren en materiales sólidos tales como maderas, prendas de vestir, plásticos, celulosa, papel, cera y en general materiales que se encuentran en ese estado físico. Cuando se produce este fuego, al quemarse el material sólido se agrieta, produce cenizas y brasas, y dan el volumen más grande de bienes des--

truidos, esta clase de fuego recibe, a veces, la denominación de "fuego de combustión superficial".

Fuegos clase "B" .- Los fuegos clase "B" son aquellos -- que se producen en la mezcla de un gas, tales como butano, -- propano, etc., con el aire, o bien, de la mezcla de los vapores que se desprenden de los líquidos inflamables, tales como gasolina, aceites, grasas, solventes, etc.

Fuegos clase "C".- Los fuegos clase "C" son aquellos que ocurren en o cerca de equipo eléctrico con corriente.

Fuegos clase "D".- Los fuegos clase "D" son aquellos que ocurren en cierto tipo de metales combustibles, tales como -- magnesio, titanio, sodio, litio, potasio, etc., y que exigen -- tácticas y agentes extinguidores especiales para combatirlos.

CLASIFICACION DE ESTINGUIDORES

A continuación explicaremos en términos generales en que se distinguen las clases principales de extinguidores.

Extintidor de agua a presión.- Estos extinguidores se emplean para apagar incendios de clase "A". Los tipos más comunes son los que se conocen con los nombres de: agua a presión y agua con cartucho de presión. Los más frecuentes son

los portátiles con capacidad de 9.5 lts.

A. Extinguidores de agua a presión.- Es un recipiente que contiene agua y un fluido que sostiene la presión (aire, - nitrógeno). En la parte superior se localiza la válvula de inyección, otra de salida y un manómetro. La válvula de salida

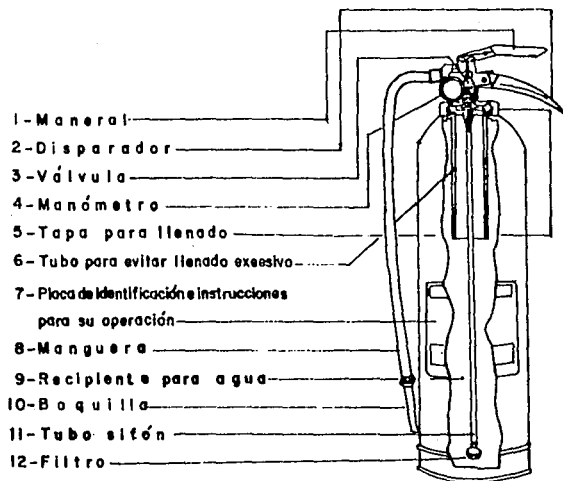


Fig. II-1, EXTINGUIDOR DE AGUA DE PRESION CONTENIDA

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 el extinguidor. Tie - ne, además, una carátula con sectores de colores diferentes,

para indicar si la presión existente es la necesaria. (Fig. -- II-1).

b. Extinguidor de agua con cartucho de presión.- Este aparato está diseñado para desarrollar la presión sobre el agua - cuando se va usar. Consta de dos cuerpos. El mayor, que alma-

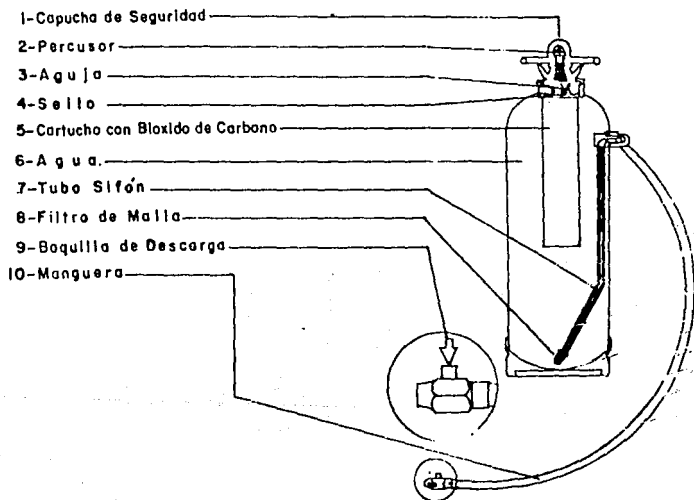


Fig. II-2. EXTINGUIDOR DE AGUA CON CARTUCHO A PRESION

cena el agua, y un cilindro pequeño de metal que contiene el - gas (bióxido de carbono) a presión. En la parte superior se - la localiza un botón que va conectado a una aguja, a ese con- junto se le llama "percusor", Al ser golpeado con fuerza el - botón, la aguja perfora el sello metálico que se encuentra --

la parte superior del cartucho, liberándose así el gas a presión que expulsará el líquido. Los hay de dos tipos uno cuyo percusor se golpea la mano y otro en que es necesario invertir el extinguidor y golpear al percusor contra el suelo para ponerlo en operación, una vez iniciada ésta, se vacía totalmente

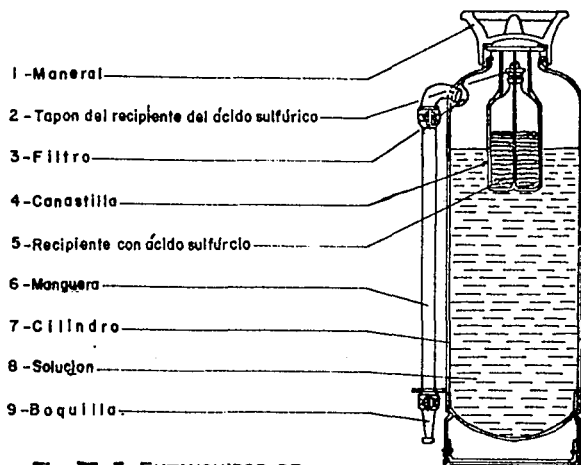


Fig. II-3, EXTINGUIDOR DE SODA Y ACIDO

su contenido. (Fig. II-2).

Extinguidores de soda y ácido,- Estos aparatos se emplean para apagar fuegos de clase "A". El extinguidor de soda y ácido está diseñado para trabajar a presión durante su operación. Consta de dos cuerpos, el exterior, que determina la capacidad

del aparato, en el que se pone una solución de agua con bicarbonato de sodio, y el interior, formado por una canastilla que soporta un recipiente con ácido sulfúrico. (Fig. II-3).

Al mezclarse la solución de bicarbonato con el ácido, la reacción desprende bióxido de carbono en cantidad tal, que se

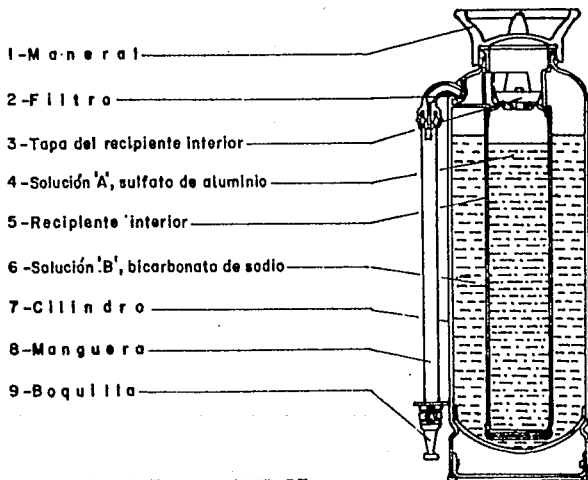


Fig. II - 4, EXTINGUIDOR DE
ESPUMA QUIMICA

genera la suficiente presión para la expulsión del líquido.

Estos extinguidores pueden presentar serios problemas de corrosión cuando las proporciones de las cargas no son adecuadas, ya que al no neutralizarse totalmente el ácido con el bicarbonato, la solución que descarga el aparato puede dañar con

más o menos intensidad todo lo que baña.

Extintor de espuma química.- Estos aparatos se usan para apagar fuego de clase "A" y "B". Estos equipos están fabricados para trabajar a presión durante su operación. El cuerpo del extintor lleva una solución de bicarbonato de sodio ---

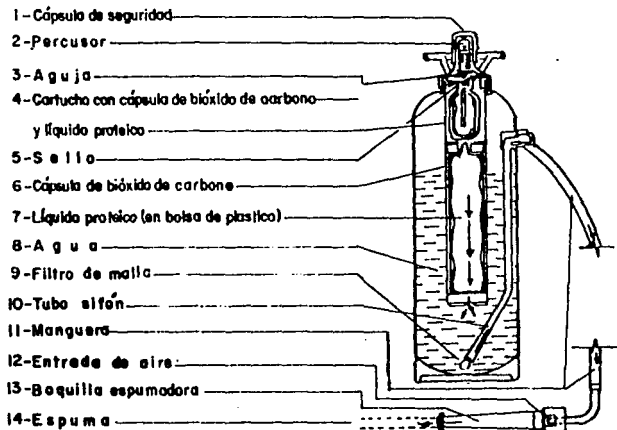


Fig. II-5. EXTINGUIDOR DE ESPUMA MECÁNICA

(componente B) con un agente estabilizador (extracto de crozuz); en el interior tiene un recipiente que contiene una solución de sulfato de aluminio (componente A). Al entrar en contacto las dos soluciones, reaccionan para producir la espuma, (Fig. II-4).

Extintores de espuma mecánica.- Estos equipos se em---

plean para apagar los fuegos de las clases "A" y "B". Los extinguidores de este tipo están compuestos fundamentalmente por un recipiente generalmente cilíndrico que contiene una solución formada por agua y un líquido proteico (3 ó 6%); un medio expulsante (nitrógeno, aire o dióxido de carbono) contenido en

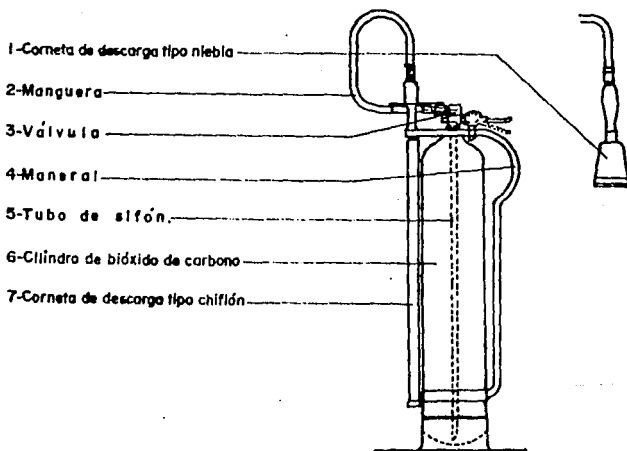


Fig. II-6. EXTINGUIDOR DE BÍOXIDO DE CARBONO

un cilindro o cápsula (que pueden estar adentro o afuera del recipiente).

También dicho medio expulsante puede ser inyectado directamente para crear presión dentro del recipiente que almacena la solución. Estos extinguidores están dotados de una manguera-

ra y una boquilla espumadora, donde por efecto de succión se mezcla la solución "líquido proteico-agua" con el aire, formándose así la espuma. (Fig. II-5).

Extintores de bióxido de carbono.- Estos equipos se emplean para el ataque de incendios de las clases "B" y "C".

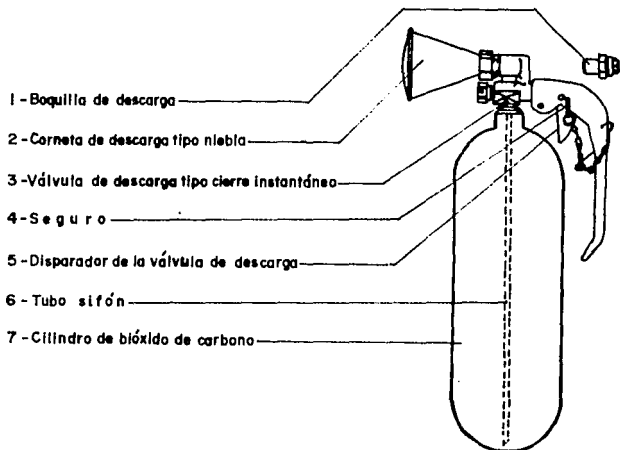


Fig. II-7 EXTINGUIDOR DE BÍOXIDO DE CARBONO.

Este tipo de extinguidor consta básicamente de un recipiente -- metálico de diseño especial para soportar la presión del bióxido de carbono (56 a 63 Kg/cm²) que se encuentra licuado en su interior, a temperatura ambiente.

Al recipiente metálico suele denominársele "botella", 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. (Fig. II-6).

Cuentan además con una válvula de seguridad, que consiste generalmente de un sello metálico calculado para que se rompa

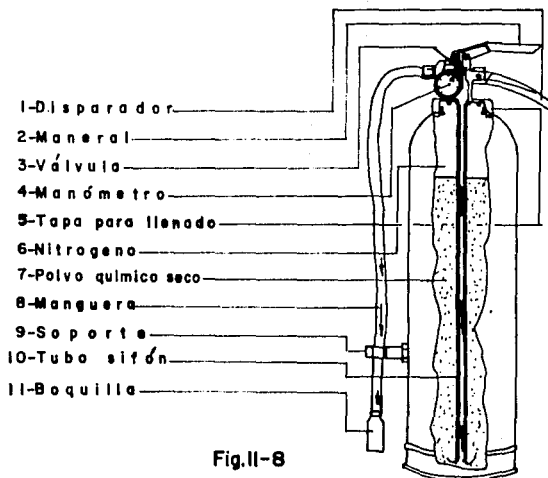


Fig.II-8

EXTINGUIDOR DE POLVO QUIMICO SECO DE PRESION CONTENIDA

cuando la presión suba de determinados límites; estos límites son variables, cada fabricante especifica los de su equipo. -- Algunos extinguidores de bióxido de carbono vienen provistos de conos de descarga, que suelen llamarlo "cornetas", que se conecta a las válvulas de control, por medio de un tubo, y en

otros se tiene un cono acoplado directamente a las válvulas. - En ambos casos, la finalidad es tener un elemento de control - para la dirección de la descarga. Todos tienen un seguro, con - sistente en un pasador con argolla, para evitar que se accione - accidentalmente la válvula de descarga. (Fig. II-7).

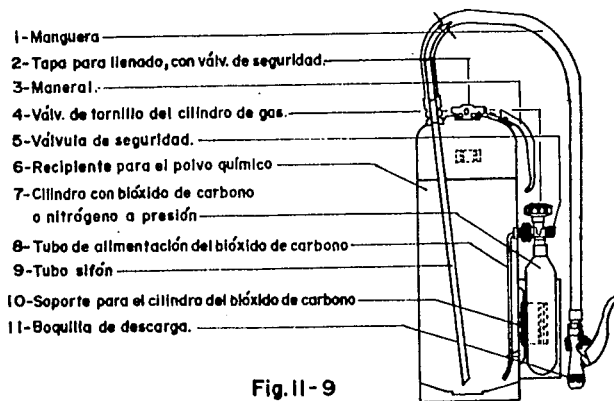


Fig. II-9

EXTINGUIDOR DE POLVO QUIMICO SECO CON CARTUCHO EXTERIOR

Extinguidores de polvo químico, - se conocen tres clases - de polvo químico seco, uno elaborado a base de bicarbonato de sodio, otro a base de bicarbonato de potasio y el tercero a ba - se de monofosfato de amonio.

Los dos primeros se utilizan para combatir fuegos de las

clases "B" y "C" y el último, para apagar fuegos "A", "B" y "C".

Existen dos tipos de extinguidores de polvo químico seco: uno de ellos conocido como extinguidor a "presión" o llamado -- también de "presión contenida", y el otro, denominado con "cartucho de presión". El primero es un aparato al cual se le ha -

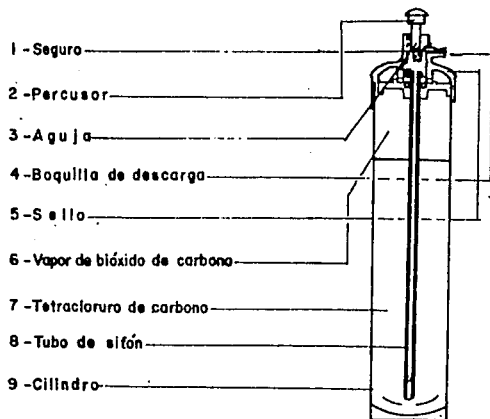


Fig. II-10, EXTINGUIDOR DE LIQUIDO VAPORIZANTE

inyectado nitrógeno, aire seco o dióxido de carbono para obtener la presión necesaria de operación, y el otro, tiene acoplado un cartucho con dióxido de carbono o un cilindro de nitrógeno a presión, que al pasar al cilindro donde se encuentra el polvo, da el impulso para la expulsión de este último.

a. Extinguidores de "presión contenida".- Estos aparatos son llamados así porque el polvo se encuentra normalmente bajo presión del gas de expulsión, almacenados ambos en el recipiente del extinguidor; este equipo cuenta además con un manómetro que indica si el aparato tiene la presión adecuada para su operación, una válvula de descarga que se acciona al oprimir las dos secciones del maneral; generalmente están provistos de una manguera con su boquilla, así como también con un seguro para evitar que se opere accidentalmente la válvula de descarga. -- (Fig. II-8)

b. Extinguidor de polvo con cartucho de presión.- Consta de dos cuerpos metálicos, el mayor almacena el polvo y el menor es un cilindro que contiene bióxido de carbono a presión; para accionar el cartucho a presión se utiliza una válvula de tornillo o bien un percusor que perfora un sello, que está colocado en la parte superior del cartucho; en ambos casos se coloca un seguro para evitar que accidentalmente se accione el extinguidor, al liberarse la presión del cartucho, pasa al cuerpo grande en donde se encuentra el polvo, y la salida de éste se controla por medio de la válvula instalada en la manguera. (Fig. II-9).

Extinguidor de líquidos vaporizantes.- Estos equipos se utilizan para apagar fuegos de las clases "B" y "C". Generalmente se fabrican dos tipos: unos en los cuales el líquido se impulsa mediante una bomba de mano y otros en los que el líquido es expulsado por un gas o aire a presión contenido dentro -

del extinguidor. Los líquidos vaporizantes no son conductores eléctricos y generalmente están constituidos por tetracloruro de carbono, clorobromometano, u otros derivados químicos semejantes. Al dirigir el chorro de estos líquidos a la base de las llamas, se evaporan formando una nube de gases más pesados que el aire que sofocan la combustión. Algunos extinguidores de esta clase consisten de un recipiente frágil que se arroja sobre el fuego. (Fig. II-10).

Extinguidor de gas licuado (Halón).- Este tipo de extinguidor se emplea para combatir fuegos de clases "B" y "C".

El agente extinguidor se encuentra contenido en el cilindro en estado líquido y a presión. Aunque ya de por sí el agente tiene una presión de vapor media de unos 3 kg/cm² a 21° C, el cilindro se mantiene a alta presión por medio de nitrógeno para mejorar su funcionamiento. Al operar el extinguidor la presión de vapor hace que se expanda de tal manera que el chorro de descarga contenga una mezcla de gotas de líquido y de vapor. Los halones no tienen efectos refrigerantes ni de enfriamiento que son típicos de los extinguidores de dióxido de carbono, no deja residuos que tengan que limpiarse, no es corrosivo y es más eficaz que el dióxido de carbono. Es tóxico en una concentración del 4 ó 5% durante un minuto es lo máximo que puede tolerarse sin riesgos, al combatir el fuego, los productos de su descomposición consisten en cloruro de hidrógeno, bromuro de hidrógeno e indicios de halógenos libres. - Casi siempre se forman pequeñas cantidades de estas materias y se detectan por que emiten olores fuertemente acres. Debe

evitarse la respiración de estos olores especialmente en espacios cerrados y mal ventilados.

Extinguidores de polvos especiales,- Existen solamente - un tipo de extinguidor para fuegos de clase "D". Activado -- por cartucho con diseño similar a los extinguidores de polvo químico (Fig. II-8 y II-9). El agente extinguidor (polvo Met-L-X) se compone de cloruro de sodio con aditivos que facilitan su fluidez para formar una capa por encima del fuego. También existen extinguidores a base de carbonato de sodio (polvo Na-X) con varios aditivos para hacerlos no higroscópico y fluidizable. También se le incorpora un aditivo que se ablanda y forma una - costra por encima de la superficie expuesta al metal incendiado, no son abrasivos ni conductores.

PRECAUCIONES GENERALES QUE DEBEN TOMARSE EN CUENTA PARA EL MANEJO Y USO DE LOS EXTINGUIDORES.

I. Tomando en cuenta que todos los tipos de extinguidores mencionados anteriormente son aparatos que trabajan a presión, se deberá evitar golpearlos, manteniendolos limpios, pintados, y en general darles mantenimiento periódico y adecuado. Si un extinguidor se golpea o se observa en él indicio de oxidación de la lámina, se debe probar hidrostáticamente para garantizar su buen funcionamiento en el momento de operarlo.

II. Las mangueras de los extinguidores deben conservarse flexibles y en buen estado; si se nota rigidez o se aprecian - daños de consideración será necesario sustituirlas. Mantengan se bien apretadas las conexiones. La boquilla o válvula de des

carga deberá estar libre de cualquier obstrucción.

III. Al hacer la recarga de un extinguidor hay que limpiar perfectamente todas las partes, revisar los empaques y partes móviles, para comprobar que se encuentren en buenas condiciones. Si alguna válvula, boquilla o parte móvil de un extinguidor no funciona bien debe ser reparada inmediatamente.

IV. Es importante que los extinguidores sean recargados con el material adecuado; ya que el uso del material inadecuado puede ser la causa de baja eficiencia, mal funcionamiento o en algunos casos de rupturas del extinguidor.

V. Los extinguidores de agua, de soda-ácido y de espuma no deben emplearse para combatir incendios clase "C", o sea -- que no deben ser usados sobre equipo eléctrico, porque el líquido que arrojan es conductor de la electricidad.

VI. Nunca vaciar un extinguidor directamente sobre las -- personas, a menos que su ropa esté ardiendo o se encuentren cubiertos de material combustible. Debe de usarse de preferen--cia extinguidores de agua en este caso.

VII. Todos los extinguidores deberán tener una etiqueta -- en la cual se anotará la fecha de revisión y recarga, así como el nombre de la persona que la efectuó.

Existen extinguidores de mayor capacidad, los cuales van montados sobre ruedas, y su funcionamiento es el mismo que las mostradas anteriormente.

CAPITULO III
NORMAS Y PRINCIPIOS DE SEGURIDAD.

En el capítulo I vimos las diferentes causas que provocan los incendios, en este capítulo daremos algunas normas y principios para prevenir algunos de los incendios antes citados.

Objetivos de la seguridad contra incendios en el diseño de edificios. Antes que el autor del proyecto pueda tomar decisiones concretas acerca de la seguridad contra incendios, será necesario que identifique claramente las necesidades específicas del cliente, respecto a la función del edificio. El proyectista debe preparar un cuestionario exhaustivo y evaluar las condiciones generales y específicas que han de incorporarse en el edificio. Este cuestionario gira alrededor de las decisiones relativas a estos casos.

- 1.- Seguridad humana.
- 2.- Protección de los bienes.
- 3.- Continuidad de las actividades.

La etapa de sondeos para identificar los objetivos de la seguridad contra incendios, es una parte muy importante del proceso de realización del proyecto. La determinación del grado de riesgo tolerable para los bienes y para los ocupantes

es una cuestión difícil. Consecuentemente, a menudo no se -- identifica de una manera clara y concisa, que permita al proyectista hacer realidad los objetivos del proyecto.

1. Seguridad humana.- Al considerar la seguridad humana, no es suficiente decir ¡Salvase quien pueda! más bien, preguntarse ¿quienes van a usar el edificio?, ¿A que estarán dedicados la mayor parte del tiempo?. Una vez identificados los esquemas funcionales, las restricciones y los inconvenientes, - pueden incorporarse al proyecto las características específicas derivadas de las circunstancias y condiciones que reúnen sus ocupantes. Se trata, simplemente, de un aspecto más en el análisis de los sistemas de circulación en el interior del edificio. Así, podrán instalarse los dispositivos de protección en los puntos requeridos por las necesidades de seguridad.

2. Protección de los bienes.- Los requisitos relativos a este aspecto son a menudo bastante más fáciles de identificar y de aplicar, por ejemplo ¿Existe algún objeto de gran valor que necesite protección especial incorporada al proyecto?, así, los ficheros de una biblioteca constituyen el contenido más valioso de este tipo de edificios y son especialmente sensibles al fuego y al agua. ¿Necesitan estos ficheros u otros objetos específicos una consideración especial en el proyecto?.

3. Continuidad de las actividades.- El propietario debe especificar el de interrupción de sus actividades que pueda soportar. A menudo hay unas actividades específicas que son más esenciales que otras para el desarrollo normal del negocio (el ejemplo del fichero citado guarda una relación muy estrecha con la continuidad de las operaciones). Cuando las actividades puedan trasladarse a otras instalaciones, el grado de protección no tiene que ser tan completo como cuando son intransferible y, al mismo tiempo, vitales.

Pasillos y escaleras.- Quizá los elementos más importantes sean los pasillos y escaleras, puesto que proporcionan la principal vía de escape y acceso para el rescate de personas atrapadas en un edificio donde se ha declarado un incendio. Por ellas se puede escapar a los pisos adyacentes o a la calle,

Otro grave problema que debe tenerse en cuenta es que las personas que se valen de la escalera para escapar de un pasillo invadido por el humo, tienen que abrir la puerta, con lo cual se abre paso a los gases calientes y al humo hasta el hueco de la escalera, que queda así inutilizado; el hecho de que estas soluciones exijan más espacio, impide que su empleo esté más generalizado.

Problemas especiales a considerar.- A menudo, es neces-

rio que las puertas que comunican las escaleras con los pasillos no puedan abrirse desde el lado de la escalera para impedir el paso de ladrones u otros delincuentes. Esto plantea un problema cuando se declara un incendio en uno de los pisos, que obliga a sus ocupantes a buscar refugio en las plantas superiores o inferiores. La solución, cuando existe un centro de control, como ocurre en muchos de los edificios de viviendas de gran altura, es la instalación de un mando que libere las cerraduras de todas las puertas de las escaleras al presentarse un caso de emergencia. Cuando no exista este centro de control, una solución intermedia consiste en dejar practicable una de cada tres puertas desde el lado de las escaleras.

Orden y limpieza.- Se debe poner atención en mantener orden y limpieza, evitando la acumulación de basuras, residuos y desperdicios combustibles, tales como: estopa, trapos y periódicos impregnados con aceites, grasas, gasolina o solventes. Evitar los derrames de aceites o líquidos inflamables en el piso.

Métodos de los tratamientos ignifugantes.- Existen cuatro métodos básicos de tratamiento:

1. Cambios químicos (substituciones y mezclas).- Los cambios químicos originados por ignifugantes son efectivos, fundamentalmente en los plásticos y en las fibras sintéticas. --

Cuando un compuesto o elemento de la composición química de una fibra o un plástico se substituye por otro elemento que produce una reducción de la masa combustible, puede decirse que el material ha sido ignifugado por cambio químico. Por ejemplo, los poliesteres, que son relativamente combustibles, adquieren cierta ignifugación por substitución química en cantidades de hasta el 30% de cloro por nitrógeno, por medio del empleo de un ácido dibásico clorado. Las películas de plásticos de vinilo plastificadas con ftalato de dioctilo son relativamente inflamables, mientras que las plastificadas con fosfato de tricretilo pueden quedar completamente ignifugadas.

Existe otro tipo de substitución que puede considerarse cambio químico. En los tejidos textiles pueden emplearse fibras naturalmente ignifugadas en lugar de otras combustibles. En el mismo sentido puede reducirse la velocidad de combustión de ciertos materiales de construcción relativamente inflamables, como tableros de fibras celulósicas combustibles, reemplazando algunas de las fibras orgánicas con otras minerales o amianto.

2. Impregnación (saturación y absorción).- Se llama impregnación a un método para tratamiento de materiales absorbentes. Los productos ignifugantes se disuelven o dispersan en un disolvente, generalmente agua, y el material a tratar se empapa totalmente o se satura con la solución, que también

puede aplicarse en forma pulverizada o por inmersión del material. El segundo proceso se emplea para el tratamiento de grandes volúmenes de hilados, extrayéndose el exceso de disolución, haciéndose pasar el material saturado a través de rodillos donde se exprime antes de secarse.

En este simple proceso de impregnación con sales hidrosolubles, el resultado es simplemente el depósito de menudos cristales salinos en el interior de la superficie de las fibras. El proceso es puramente físico, sin que se produzca ninguna reacción química, para aplicar tratamientos más duraderos se forman depósitos insolubles por reacción química o por otros medios.

Ciertos productos a base de celulosa, como el papel, placas acústicas y tableros de fibras, pasan por una etapa de pulpa húmeda durante su proceso de manufactura. Es posible añadir productos químicos ignífugantes a la pulpa húmeda, que dan por resultado una distribución más uniforme en la totalidad de la masa del producto terminado. Esta práctica es predominante en la fabricación de muchos tipos de papeles tratados, y actualmente lo emplean muchos productores de materiales de construcción.

3. Impregnación a presión.- Este método se emplea para tratamientos de ignifugación de materiales no absorbentes

PERDIDA DE CARGA EN VALVULAS Y CONEXIONES










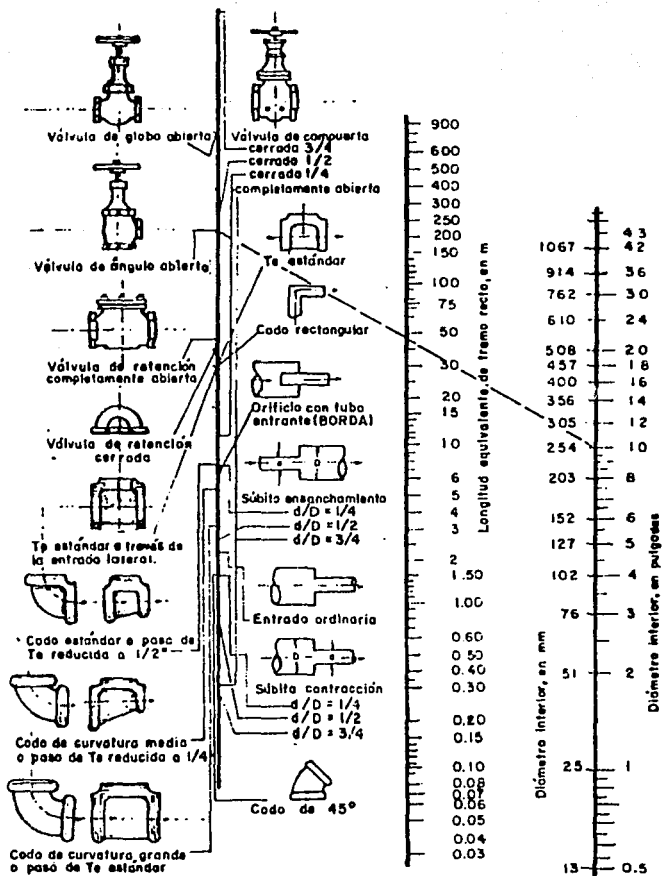
DIAMETROS NOMINALES		COOD STANDARD	COOD DE RADIO MEDIO	COOD DE RADIO GRANDE	COOD DE 45°	TEE.	CURVA DE RETORNO	VALVULA COMPLETA ABIERTA	VALVULA GLISO ABIERTA	VALVULA ANGULO ABIERTA
										
mm.	PULG.	LONGITUD EQUIVALENTE								
13	1/2"	0.457	0.427	0.355	0.235	1.036	1.158	0.106	4.877	2.560
19	3/4"	0.671	0.548	0.427	0.305	1.372	1.524	0.143	6.705	3.558
25	1"	0.923	0.701	0.518	0.396	1.768	1.850	0.183	8.230	4.572
32	1 1/4"	1.128	0.914	0.732	0.488	2.377	2.591	0.244	11.278	5.436
38	1 1/2"	1.311	1.097	0.853	0.610	2.743	3.048	0.290	13.411	6.706
51	2"	1.676	1.402	1.067	0.762	3.353	3.962	0.366	17.374	8.534
64	2 1/2"	1.981	1.646	1.200	0.914	4.267	4.572	0.427	20.117	10.050
76	3"	2.469	2.073	1.554	1.158	5.182	5.406	0.518	25.900	12.802
89	3 1/2"	2.936	2.438	1.829	1.341	5.791	6.401	0.610	30.175	15.240
102	4"	3.353	2.774	2.134	1.524	6.706	7.315	0.701	33.520	17.679
114	4 1/2"	3.658	3.048	2.400	1.707	7.315	8.230	0.792	39.624	19.593
127	5"	4.267	3.658	2.713	1.859	8.230	9.449	0.884	42.672	21.356
152	6"	4.877	4.267	3.353	2.347	10.058	11.270	1.067	48.768	25.208
203	8"	6.401	6.406	4.267	3.043	13.108	14.935	1.372	67.056	33.520
254	10"	7.925	6.706	5.182	3.962	17.069	18.593	1.737	88.392	42.672
305	12"	9.754	7.925	6.096	4.572	20.117	22.250	2.042	103.632	51.816
356	14"	10.973	9.449	7.010	5.182	23.165	25.900	2.438	118.072	57.912
408	16"	12.802	10.668	8.230	5.791	26.518	30.480	2.743	131.054	67.056
457	18"	14.021	12.102	9.144	6.401	30.480	33.520	3.109	152.400	76.200
508	20"	15.850	13.106	10.363	7.010	33.528	36.576	3.658	170.680	85.344
559	22"	17.678	15.240	11.278	7.620	36.624	42.672	3.962	185.920	94.480
610	24"	19.202	16.154	12.192	8.534	42.672	45.720	4.267	207.264	103.632
762	30"	24.079	20.726	15.240	10.668	50.292	57.912	5.182	262.128	128.016
914	36"	28.651	24.079	18.288	13.106	60.960	67.056	6.096	304.800	152.400
1067	42"	35.576	28.956	21.946	15.240	73.152	79.240	7.010	365.760	182.880
1219	48"	41.148	33.528	24.994	17.678	83.820	91.440	7.925	426.720	207.264

TABLA - I Pérdidas de carga en conexiones



Ejemplo: La línea punteada muestra que la fricción en una válvula de ángulo completamente abierta, de 10 pulgadas es equivalente a la de 46m de tubo ordinario del mismo diámetro

Nota: Para ensanchamientos y reducciones bruscas úsese el diámetro menor d en la escala de los diámetros de los tubos

TABLA - 2 Pérdida de carga en conexiones

relativamente densos, como la madera. Este proceso consiste en substituir el aire que existe en el interior de las células de la madera con una sal ignífuga. La disolución de tratamiento generalmente se introduce a presión en la madera por los métodos normales de presión y vacío que se emplean en la industria de conservación de la madera. Puesto que el efecto ignífuga del tratamiento se relaciona directamente con la cantidad de producto químico depositado en el interior de la madera, es interesante comparar los efectos de un tratamiento ordinario aplicado a brocha con los del tratamiento de impregnación a presión. Una valla de 3 m de alto y 15 de largo, de tablas de pino de un grueso nominal de 25 mm, absorbe aproximadamente 15 lts, de tratamiento si se aplica con brocha. El efecto sobre la propagación de las llamas es pequeño. Cuando las mismas tablas se tratan por impregnación a presión hasta su total saturación, absorben aproximadamente 850 lts. de solución ignífuga y la propagación de las llamas se reduce a una cuarta parte de la anterior.

4. Recubrimiento.- Hay diversos tipos de recubrimiento ignífugos, útiles para el tratamiento de muchos materiales. Pueden aplicarse en cualquiera de las etapas de la manufactura del producto e inhibir activamente la propagación de las llamas hasta cierto punto o presentar una superficie incombustible sobre la que las llamas no puedan propagarse. Se emplean predominantemente para el tratamiento de materiales no ---

absorbentes de la construcción que no pueden tratarse por ningún otro método, para la protección de árboles de seguridad y otros materiales similares decorativos y de modo limitado sobre papel y tejido que, por diferentes razones, no pueden tratarse eficazmente por impregnación.

La eficacia de un recubrimiento depende de las propiedades químicas y físicas del material sobre el que se aplica, de la efectividad del recubrimiento mismo en relación con el tipo de material, de la habilidad de quien realiza la operación y de la perfección del tratamiento. Como los tipos de recubrimiento, sus efectos varían según el material tratado.

Mantenimiento y limpieza.- La importancia de la limpieza en relación con la seguridad contra incendios, abarca cualquier tipo de local o edificación, desde la vivienda más sencilla, al mayor complejo industrial. El axioma "un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar" aunque indique falta de imaginación, resume brevemente la actitud indicada, al enfocar la tarea de asegurar que un local determinado se encuentre en buenas condiciones de orden y aseo.

Responsabilidad de la limpieza.- Sea cual fuere el tipo de local o edificio de que se trate, debe admitirse que lo normal es que se acumulen materiales de desecho y obstáculos que impidan la libre circulación y que es imperativo que éstos

se vayan eliminando sistemáticamente. Pero no basta con aceptar que los desperdicios se acumulen y dificulten el desempeño de las actividades normales y que cuando su volumen llega a constituir un verdadero estorbo hay que suprimirlos. Se requiere imponer una disciplina que garantice que las prácticas de limpieza prescritas se cumplan estrictamente, que los escombros y la basura se retiren y que los materiales de trabajo y los equipos se guarden de una manera ordenada. Esto también es válido para el mantenimiento rutinario de los edificios; si se abandona, el valor de la propiedad sufre, lo que permite suponer que quizás el mantenimiento de las defensas contra incendios, esté igualmente, abandonado.

En una organización comercial o industrial de gran escala, la responsabilidad de la limpieza y el mantenimiento se adjudica a un grupo especial del personal que ejecuta estas tareas. Pero la dirección del esfuerzo conjunto reside en la gerencia, que debe conferir a este esfuerzo el sentido de obligatoriedad necesario, para que las tareas de mantenimiento del aseo y del orden sean eficaces. Si se carece de un apoyo directo y firme por parte de la superioridad, las metas y los objetivos de los servicios de limpieza pueden verse postergados.

En las propiedades de menor tamaño, que no disponen de un personal de limpieza específico, estas tareas constituyen

un esfuerzo individual. Sin embargo, los principios son los mismos; una atención sistemática y enérgica a los elementos de orden y aseo bajo la dirección de una gerencia, que muestre interés al respecto.

AXIOMAS DE LA LIMPIEZA Y EL MANTENIMIENTO.

I) Distribución de espacio e instalaciones.- Amplios espacios de trabajo, instalaciones de almacenamiento adecuadas y apropiadas y las provisiones exactas para el movimiento de los materiales, son los componentes esenciales de un proyecto bien realizado para una zona de trabajo. De lo contrario, se frustra el objetivo de los servicios de limpieza, puesto que el mal diseño tiende a producir el atasco de las actividades y de los espacios, el amontonamiento de materiales que espere su entrada en las máquinas o equipos de proceso y, en general, la limpieza es inferior a las normas, por el propio carácter que imprime un entorno desordenado. La cuidadosa revisión de los espacios necesarios para el desempeño de las funciones que se realicen pueden sugerir posibilidades de reorganización y redistribución que, por si sola, pueden mejorar considerablemente los niveles de saneamiento y limpieza.

II) Almacenamiento y manipulación de materiales.- El almacenamiento desordenado de los materiales debido a la carencia de instalaciones adecuadas para moverlos o disponerlos co

irectamente, dificultan el problema de la limpieza. De este modo, es fácil que se obstaculicen las salidas, los accesos a los emplazamientos de los extintores y los puestos de mangueras, incluso, las válvulas de control de los sistemas de extinción automáticos, y otras instalaciones de protección, como las puertas corta fuegos, pueden ver impedido su funcionamiento. El almacenamiento en desorden se presta a la acumulación de desperdicios y escombros en los rincones descuidados y en zonas poco transitados.

III) Limpieza y orden.- Sea cual sea el destino o empleo del local, el nivel de seguridad contra incendios puede mejorarse si se presta atención a la necesidad esencial de mantener todos los espacios tan limpios y aseados como sea posible. El sentido de responsabilidad individual de cada persona y el deseo de mantener su entorno limpio y aseado, con el respaldo de programas eficaces y adecuados de eliminación de desperdicios, son la principal línea de defensa contra las acumulaciones peligrosas y desagradables de materiales indeseables y basuras.

Cuidado y mantenimiento de los edificios.- Son dignos de observación una serie de prácticas comunes, necesarias para el cuidado y mantenimiento de los edificios, sea porque se refieren a los riesgos de incendios que entrañan, o porque están establecidas para reducir los peligros de incendio de las edificaciones.

Limpieza y tratamiento de los pisos.- El mantenimiento y reparación de pisos y pavimentos puede representar un riesgo de incendio si se emplean materiales de acabado o disolventes combustibles o se producen grandes cantidades de residuos combustibles. Se han producido muchos incendios por haberse usado gasolina para limpiar el suelo de un garage. En general, los compuestos de limpieza o de acabado que contengan disolventes con puntos de inflamación inferiores a la temperatura ambiente normal, son demasiados peligrosos para emplearlos ordinariamente, excepto en cantidades muy pequeñas. El riesgo depende de las condiciones de su empleo y de las precauciones que se tomen. Existen en el mercado muchos productos de limpieza que no ofrecen ningún peligro o, si acaso, muy poco, aprobados por laboratorios de ensayos acreditados.

Productos para el barrido.- Están compuestos de serrín u otros materiales combustibles tratados con aceite. El empleo de serrín u otros materiales similares para absorber los derrames de aceite aumenta los riesgos de incendio necesariamente, puesto que existen materiales absorbentes para este fin, que no son combustibles.

Aceites y grasa para pisos.- Los compuestos que contienen aceite y disolventes de bajo punto de inflamación constituyen un riesgo, particularmente cuando están recién aplicados. Debe conocerse la posibilidad de que los aceites que --

componen el producto pueden ser objeto de calentamiento espontáneo, y concedérsele la atención adecuada al almacenamiento en lugar seguro de las escobas impregnadas de aceite y los -- trapos de limpieza, en recipientes de metal o de otro material incombustible. Cualquier aceite combustible aplicado en exceso, aumenta la combustibilidad de los pisos. Los pisos embebidos en aceite, como resultado de la acumulación de dicho material durante muchos años, ofrece también combustibilidad aumentada.

Ceras.- Los disolventes con bajo punto de inflamación -- son peligrosos, especialmente cuando se emplean en combina---ción con pulimentadoras eléctricas; son preferibles las ceras de emulsión acuosa.

Abrillantadores de muebles.- Los pulimentos que contienen aceites capaces de calentarse espontáneamente, se tornan peligrosos cuando los trapos saturados con este material no -- se eliminan apropiadamente.

Eliminación de polvo y pelusas.- En muchos locales la -- acumulación de polvos y pelusas combustibles de las paredes, techos y elementos estructurales, si no se realiza de una manera que no ofrezca riesgos, como con una aspiradora de vacío, pueden presentarse riesgos de incendio o explosión. En oca--siones los aparatos de limpieza de vacío deberán estar dota--

dos de motores protegidos contra la ignición de polvos para que puedan funcionar sin riesgos en atmósferas cargadas de material pulverizado. En cualquier caso, debe tenerse cuidado de no agitar y poner en suspensión en la atmósfera cantidades apreciables de polvos o pelusas combustibles que pudieran entrar en ignición o formar una mezcla explosiva con el aire. Se pueden ahorrar mucho trabajo empleando medios de succión en los lugares donde puedan existir escapes de polvo, a partir de la maquinaria y de los sistemas de transporte, tratando los polvos recogidos a espacios recolectores situados en lugares que no ofrezcan peligro. El barrido de los polvos con aire comprimido, pueden crear nubes peligrosas; estos medios de limpieza deben emplearse solamente cuando es imposible utilizar otros, y ello una vez que se hallan eliminado todas las posibles fuentes de ignición. En la mayor parte de las poblaciones, para la supresión sin peligro de las acumulaciones de los polvos, es posible contratar los servicios de especialistas profesionales de la limpieza de instalaciones industriales que ofrezcan seguridad y confianza.

Conductos de extracción de cocina y sus equipos.- Los conductos de extracción de las campanas de los fogones de restaurantes, presentan complicados problemas debido a la condensación de grasas que se producen en el interior de los mismos y en el equipo de extracción. Las acululaciones de grasa pueden inflamarse por las chispas que salten del fogón o,

más a menudo, por la iniciación de un pequeño fuego en el --- aceite de cocina hirviendo, debido al sobrecalentamiento de las sartenes o las freidoras.

No existe ningún método práctico para impedir totalmente los incendios de los conductos de extracción de cocina. Se han conseguido resultados satisfactorios en la limpieza de estas instalaciones con un compuesto de polvo que consta de una parte de hidróxido de calcio y dos partes de carbonato de calcio; este compuesto saponifica la grasa o lodos aceitosos, haciendo más fácil su extracción y la limpieza de los conductos. Este procedimiento requiere buena ventilación.

Otro método que se ha revelado muy eficaz es el de desendurecer la grasa con vapor de agua y rasparla a continuación.

Derrames de líquidos inflamables.- Deben preverse siem--pre que se empleen o manipulen este tipo de materiales y te--ner a mano los medios para contenerlos y recoger los vertidos cuando sea viable reducir los derrames, debe tenerse a mano -material absorbente para recogerlos y los útiles para espar--cirlos, inmediatamente que se produzcan, deben darse los pa--sos adecuados para interrumpir las fuentes de ignición, ventilar la zona y disipar hacia lugar seguro los vapores inflama--bles.

Conductos verticales para basura.- No todos los desperdicios secos pueden tirarse a los conductos verticales sin riesgos. Cuando existan estas instalaciones, debe establecerse un plan sistemático de limpieza que asegure su correcto funcionamiento y su eficacia, así como la eliminación sin peligros de los sobrantes y desperdicios. Los recipientes a presión, como los botes de aerosol, no deben incinerarse o mezclarse con la basura que vaya a ser quemada posteriormente. Se deben tomar iguales precauciones con las baterías de mercurio que se emplean comunmente con los radios portátiles y aparatos fotográficos; si se les somete a fuego, este tipo de baterías explota.

Limpieza de exteriores.- Es tan importante mantener la limpieza de los exteriores como en los interiores de las viviendas y de las fábricas. En incumplimiento de esta regla amenaza la seguridad de las estructuras expuestas. La acumulación de basura y desperdicios y el crecimiento de mala hierba alrededor de los edificios o las mercancías, es quizá el más común de los peligros.

Eliminación de malas hierbas.- Las malas hierbas en los alrededores de los edificios representan un claro riesgo de incendio. La eliminación de hierbas secas y malezas por medio del fuego es una causa muy frecuente de incendios de edificios cuando estos se escapan de control. Un método desea--

ble es cortar las malas hierbas y quemarlas en montones donde los reglamentos para protección del medio ambiente lo permitan, teniendo a mano el equipo de extinción adecuado.

El cloruro de calcio y el borax agrícola, aplicados en solución, son herbicidas efectivos y no peligrosos. Existen varias soluciones herbicidas patentadas que no tienen riesgo de incendio ni toxicidad; las instrucciones de los fabricantes indican las cantidades que deben emplearse según las condiciones y circunstancias. Cuando se elimine la basura lanzándola en vertederos, siempre hay un peligro de incendio aun que se emplee para rellenar terraplenes. De los incendios de vertederos, así como de las fogatas, se escapan chispas y pavesas volátiles que pueden transportar el fuego a grandes distancias. Lo mismo puede suceder en la quema de basura en incineradores que carezcan de matachispas adecuados.

En edificios multifamiliares, deberá haber inspección -- por parte del H. Cuerpo de Bomberos al menos una vez por año y asesorar a los inquilinos respecto a los problemas e instalaciones de protección del edificio.

Personas debidamente preparadas deben hacer periódicamente demostraciones a los grupos de condóminos, de los extinguidores adecuados que deben usarse y el método correcto de emplearlos.

Prevención de incendios por causas eléctricas.- Cualquiera instalación eléctrica puede ser un foco de peligro, la prevención eficaz resultará de eliminar causas de incendio, evitando que éstos se produzcan.

Los útiles de seguridad eléctrico cuyo empleo da seguridad al trabajo a realizar. Sin ellos, el trabajo aunque igualmente podría efectuarse, ofrecería un mayor riesgo.

Tendidos aéreos y subterráneos.- Aunque estos trabajos no sean de competencia del bombero, éste deberá saber que todo conducto eléctrico debe considerarse con corrientes y en las proximidades de líneas aéreas donde halla de efectuarse servicios de emergencia, deben colocarse vallas o barreras provisionales, como primera medida de seguridad, si no han podido desconectar dichas líneas.

Prevención de la ignición espontánea.- Se debe tener constantemente presente la naturaleza y los riesgos de la ignición espontánea y siempre cerciorarse que estos materiales estén almacenados y se les use y elimine en forma debida. Deben mantener bajo especial cuidado los lugares apartados de la vista, tales como: cajones, rincones, alacenas, que están fuera de la circulación del aire que arrastra el calor a medida que éste va generándose.

CAPITULO IV

REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES Y NORMAS COMPLEMENTARIAS DEL DDF,
PARA LA PREVENCION DE INCENDIOS

En este capítulo daré a conocer los artículos correspondientes a los Directores Responsables de Obra y lo concerniente a los corresponsables en instalaciones.

Artículo 1.- Es de orden público e intereses social el cumplimiento y observancia de las disposiciones de este reglamento, de sus normas técnicas complementarias y de las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables en materia de desarrollo urbano, planificación, seguridad, estabilidad e higiene, así como las limitaciones y modalidades que se impongan al uso de los terrenos o de las edificaciones de propiedad pública o privada, en los programas parciales y las declaratorias correspondientes.

Las obras de construcción, instalación, modificación, ampliación, reparación y demolición, así como el uso de las edificaciones y los usos, destinos y reservas de los predios del territorio del Distrito Federal, se sujetarán a las disposiciones de la Ley del Desarrollo Urbano del Distrito Federal, de este reglamento y demás disposiciones aplicables.

Artículo 2.- Para los efectos del presente reglamento,

se entenderá por:

- I. Departamento, al Departamento del Distrito Federal;
- II. Ley, a la ley del desarrollo Urbano del Distrito Federal;
- III. Ley Orgánica, a la Ley Orgánica de Departamento del Distrito Federal;
- IV. Reglamento, al Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal;
- V. Programa, al Programa Director para el Desarrollo Urbano.

Artículo 3.- De conformidad con lo dispuesto por la Ley y por la Ley Orgánica, la aplicación y vigilancia del cumplimiento de las disposiciones de este Reglamento corresponderá al Departamento, para lo cual tendrá las siguientes facultades:

I. Fijar los requisitos técnicos a que deberán sujetarse las construcciones e instalaciones en predios y vías públicas, a fin de que satisfagan las condiciones de habitabilidad, seguridad, higiene, comodidad y buen aspecto;

II. Fijar las restricciones a que deberán sujetarse las edificaciones y los elementos tales como fuentes, esculturas, arcos, columnas, monumentos y similares localizados en zonas de patrimonio artístico y cultural, de acuerdo con la Ley Fe-

deral sobre monumentos y zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas.

III. Establecer de acuerdo con las disposiciones legales aplicables, los fines para los que se pueda autorizar el uso de los terrenos y determinar el tipo de construcciones que se puedan levantar en ellos, en los términos de lo dispuesto por la Ley;

IV. Otorgar o negar licencias y permisos para la ejecución de las obras y el uso de edificaciones y predios a que se refiere el artículo 1 de este Reglamento;

V. Llevar un registro clasificado de Directores Responsables y corresponsables;

VI. Realizar inspecciones a las obras en proceso de ejecución o terminación;

VII. Practicar inspecciones para verificar que el uso -- que se haga de un predio, estructura, instalación, edificio o construcción, se ajuste a las características previamente registradas;

VIII. Acordar las medidas que fueren procedentes en relación con las edificaciones peligrosas, malsanas o que causen

molestias;

IX. Autorizar o negar, de acuerdo con este Reglamento, - la ocupación o el uso de una estructura, instalación, edificio o construcción;

X. Realizar a través del programa al que se refiere la - Ley, los estudios para establecer o modificar las limitaciones respecto a los usos, destinos y reservas de construcción, tierras, aguas y bosques y determinar las densidades de población permisibles;

XI. Ordenar con cargo a los responsables, las obras que hubiere ordenado realizar y que los propietarios, en rebeldía, no las hayan llevado a cabo;

XII. Ordenar la suspensión temporal o la clausura de -- obras en ejecución o terminadas y la desocupación en los casos previstos por la Ley y este Reglamento;

XIII. Ordenar y ejecutar demoliciones de edificaciones en los casos previstos por este reglamento;

XIV. Imponer las sanciones correspondientes por violaciones a este Reglamento;

XV. Expedir y modificar, cuando lo considere necesario, las Normas Técnicas Complementarias a este Reglamento, los acuerdos, instructivos, circulares y demás disposiciones administrativas que procedan para el debido cumplimiento del presente ordenamiento.

XVI. Utilizar la fuerza pública cuando fuere necesario para hacer cumplir sus determinaciones, y

XVII. Las demás que le confiere este reglamento y las disposiciones legales aplicadas.

Artículo 4.- El Departamento, para el estudio y propuesta de reformas al presente Reglamento, podrá integrar una comisión, cuyos miembros designará el jefe del propio Departamento.

La comisión podrá ampliarse con representantes de asociaciones profesionales y otros organismos e instituciones que el Departamento considere oportuno invitar. En este caso, el Departamento contará con igual número de representantes.

Artículo 5.- Para efectos de este Reglamento, las edificaciones en el Distrito Federal se clasificarán en los siguientes géneros y rangos de magnitud:

	GENERO	MAGNITUD E INTENSIDAD DE OCUPACION.
1.	HABITACION	Vivienda mínima
1.1	Unifamiliar	24 m2 para acciones de mejoramiento de vivienda existente.
		33 m2 mínimo para vivienda <u>nueva</u> progresiva popular.
		45 m2 mínimo para vivienda <u>nueva</u> terminada popular.
		60 a 90 m2 mínimo para vivienda de interes medio y residencial.
1.2	Plurifamiliar (de 3 a 50 viviendas)	Hasta 4 niveles, de 5 hasta 10 niveles, más de 10 niveles.
1.2.1	Conjuntos habitacionales (más de 50 viviendas)	Hasta 4 niveles, de 5 hasta 10 niveles, más de 10 niveles.

DE LOS CORRESPONSALES

Artículo 44.- Corresponsable es la persona física o moral con los conocimientos técnicos adecuados para responder en forma solidaria con el Director Responsable de Obra, en todos los

aspectos de las obras en las que se otorgue su responsiva, relativos a la seguridad estructural, diseño urbano y arquitectónico e instalaciones, según sea el caso, y deberá cumplir con los requisitos establecidos en el Artículo 46 de este Reglamento.

Cuando se trate de personas morales que actúen como corresponsables, la responsiva deberá ser firmada por una persona física que reúna los requisitos a que se refiere el artículo 46 de este Reglamento y que tenga poder bastante y suficiente para obligar a la persona moral. En todo caso tanto la persona física como la moral, son responsables solidarios en los términos que para ello señala la legislación común.

Se exigirá responsiva de los corresponsables para obtener la licencia de construcción a que se refiere el artículo 54 de este reglamento, en los siguientes casos:

I. Corresponsable en Seguridad Estructural.

II. Corresponsable en Diseño Urbano y Arquitectónico.

III. Corresponsable en instalaciones para los siguientes casos:

- a) En los conjuntos habitacionales; baños públicos, lavanderías, tintorerías, lavado y lubricación de vehículos; hospitales; clínicas y centro de salud; instalaciones para exhibiciones; cremato-

rios, aeropuestos; agencias y centrales de telégrafos y teléfonos; estaciones de radio y televisión; estudios cinematográficos; industria pesada y mediana, plantas, estaciones y subestaciones; cárcamos y bombas; circos y ferias, de cualquier magnitud.

- b) El resto de las edificaciones que tengan más de 3,000 m², o más de 25 m de altura sobre el nivel medio de banqueta o más de 250 concurrentes.

Artículo 45.- Los Corresponsables otorgarán su responsiva en los siguientes casos:

III. El corresponsable en instalaciones cuando:

- a) Suscriba conjuntamente con el Director Responsable de Obra una licencia de construcción;
- b) Suscrita la memoria de diseño y los planos del proyecto de instalaciones, o
- c) Suscrita los procedimientos sobre la seguridad de las instalaciones.

Artículo 46.- Para obtener el registro como Corresponsable,

se requiere:

I. Cuando se trate de personas físicas:

a) Acreditar que posee cédula profesional correspondiente a alguna de las siguientes profesiones:

- Para seguridad Estructural, Diseño Urbano y Arquitectónico: Arquitecto, Ingeniero Arquitecto, Ingeniero Civil, Ingeniero Constructor Militar o Ingeniero Municipal.

- Para instalaciones, además de las señaladas en el párrafo anterior: Ingeniero Mecánico, Mecánico Electricista o afines a la disciplina.

b) Acreditar ante la comisión de Admisión de Directores Responsables de obra y corresponsables a que se refiere el artículo 48, que conoce este Reglamento y sus Normas Técnicas Complementarias, en lo relativo a los aspectos correspondientes a su especialidad, para lo cual deberá obtener el dictamen favorable a que se refiere el artículo 50 de este Reglamento;

c) Acreditar que es miembro del Colegio de Profesionales respectivo.

II. Cuando se trate de personas morales:

- a) Acreditar que está legalmente constituida, y que su objeto social está parcial o totalmente relacionado con las materias previstas en el artículo 45 de este Reglamento;

- b) Que cuenta con los servicios profesionales de, cuando menos, un Corresponsable en la especialidad correspondiente, debidamente registrado en los términos de este Reglamento, y

- c) Acreditar ser miembro de la cámara respectiva.

Artículo 47.- Son obligaciones de los corresponsables:

III. Del corresponsable en Instalaciones:

- a) Suscribir, conjuntamente con el Director Responsable de Obra, la solicitud de licencia, cuando se trate de las obras previstas en el artículo 44 de este Reglamento;

- b) Revisar el proyecto en los aspectos correspondientes a su especialidad, verificando que hayan sido realizados los estudios y se hayan cumplido las disposiciones de este Reglamento y la legislación vigente al respecto, relativas a la seguridad, control de incendios y funcionamiento de las instalaciones;

- c) Vigilar que la construcción durante el proceso de la obra, se apegue estrictamente al proyecto correspondiente a su especialidad y que tanto los procedimientos, como los materiales empleados, corresponden a lo especificado y a las normas de calidad del proyecto;

- d) Notificar al Director Responsable de Obra cualquier irregularidad durante el proceso de la obra, que pueda afectar su ejecución, asentándolo en el libro de bitácora. En caso de no ser atendida esta notificación deberá comunicarla al Departamento, por conducto de la Delegación correspondiente, para que se proceda a la suspensión de los trabajos, enviando la copia a la Comisión de Admisión de Directores Responsables de Obra y Corresponsables;

- e) Responder de cualquier violación a las disposiciones de este Reglamento, relativas a su especialidad, e

- f) Incluir en el letrero de la obra su nombre y número de registro.

Artículo 48.- Se crea la comisión de admisión de Directores Responsables de Obra y Corresponsables, la cual se integrará por:

I. Dos representantes del Departamento, designados por el titular de esa dependencia, uno de los cuales presidirá la Comisión y tendrá voto de calidad en caso de empate, y

II. Por un representante de cada uno de los colegios y cámaras siguientes, a invitación del jefe del Departamento:

- a) Colegio de Arquitectos de México;
- b) Colegio de Ingenieros Civiles de México;
- c) Colegio de Ingenieros Militares;
- d) Colegios de Ingenieros Municipales;
- e) Colegio Nacional de Ingenieros Arquitectos de México;
- f) Colegio de Ingenieros Mecánicos Electricistas;
- g) Cámara Nacional de la Industria de la Construcción,
y
- h) Cámara Nacional de Empresas de Consultoría.

Todos los miembros de la comisión deberán tener registro de Director Responsable de Obra o de Corresponsable. En el mes de octubre de cada año, el Departamento solicitará a cada uno de los Colegios y Cámaras referidas, una terna con los nombres de los candidatos para representarlos, de la que se elegirá al propietario y a su suplente, el que deberá reu-

nir las mismas condiciones que aquél.

Las sesiones de la comisión serán válidas cuando asistan por lo menos 4 representantes de las Instituciones mencionadas, y uno del Departamento.

Artículo 49.- La comisión de Admisión de Directores Responsables de Obra y Corresponsables del Departamento, tendrá las siguientes atribuciones:

I. Verificar que las personas aspirantes a obtener el Registro como Director Responsable de Obra o Corresponsable, -- cumplan con los requisitos establecidos en los artículos 42 y 46 de este Reglamento;

II. Otorgar el registro respectivo a las personas que hayan cumplido con lo establecido en los preceptos señalados en la fracción anterior;

III. Llevar un registro de las licencias de construcción concedidas a cada Director Responsable de Obra y Corresponsable;

IV. Emitir opinión sobre la actuación de los Directores Responsables de Obra y Corresponsables, cuando les sea solicitado por las autoridades del propio Departamento, y

V. Vigilar cuando lo considere conveniente la actuación de los Directores Responsables de Obra, durante el proceso de ejecución de las obras para las cuales hayan extendido su responsiva, para lo cual se podrá auxiliar de las unidades administrativas y órganos desconcentrados del Departamento correspondiente a la materia.

Artículo 50.- Para el cumplimiento de las atribuciones a que se refiere el artículo anterior, la Comisión contará -- con cuatro Comités Técnicos, los cuales estarán integrados -- por profesionales de reconocida experiencia y capacidad técnica, designados por la Comisión, a propuesta de los propios comités.

El Departamento tendrá derecho de veto en la designación de los miembros de los Comités.

Dichos Comités quedarán integrados de la siguiente forma:

- I. El Comité Técnico de Directores Responsables de Obra, por tres especialistas en diseño y construcción de cimentaciones y estructuras; tres en diseño urbano y arquitectónico y tres en instalaciones;
- II. Los Comités Técnicos de Corresponsables, uno para cada una de las siguientes disciplinas: seguridad estructural; diseño urbano y arquitectura; e instala-

ciones, se formará cada cual, con nueve profesionales especialistas en la correspondiente disciplina;

III. Los Comités evaluarán los conocimientos a que se refiere el inciso b) de la fracción I del artículo 46 de los aspirantes a Director Responsable de --- Obra y/o Corresponsable, debiendo emitir el dictamen correspondiente y enviarlo a la Comisión de Admisión de Directores Responsables de Obra y Corresponsables, para los efectos correspondientes;

IV. Cada dos años se substituirán tres miembros de cada Comité por los que seleccionen los propios Comités.

El jefe del Departamento deberá expedir el manual de - Funcionamiento de los Comités, a propuesta de los mismos, -- que contemplará el procedimiento de evaluación de los aspirantes a Director Responsable de Obra y/o Corresponsable, -- los supuestos de remoción de sus miembros, el procedimiento a seguir en los casos de renuncia o fallecimiento y el carácter rotatorio de la Presidencia de los Comités.

Artículo 51.- Las funciones y responsabilidades del Director Responsable de Obra y de los Corresponsables, por --- cuanto a su terminación, se sujetarán a lo siguiente:

I. Las funciones de Director Responsable de Obra y Corresponsables, en aquellas obras para las que hayan dado su responsiva, terminarán:

- a) Cuando ocurra cambio, suspensión, abandono o retiro del Director Responsable de Obra o Corresponsable, o de quien preste los servicios profesionales correspondientes a que se refiere el inciso b) de la fracción II del artículo 46 de este Reglamento. En este caso se deberá levantar un acta, asentando en detalle el avance de la obra hasta ese momento, la cual será suscrita -- por una persona designada por el Departamento, por el Director o Corresponsable, según sea el caso y por el propietario de la obra.

El Departamento ordenará la suspensión de la obra, --- cuando el Director Responsable de Obra o Corresponsable no sea substituido en forma inmediata y no permitirá su reanudación, hasta en tanto no se designe nuevo Director Responsable de Obra o Corresponsable,

- b) Cuando no haya' refrendado su calidad de Director Res-- ponsable de Obra o Corresponsable, en este caso se sus penderán las obras en proceso de ejecución, para las - que haya dado su responsiva, y
- c) Cuando el Departamento autorice la ocupación de la obra.

El término de las funciones del Director Responsable de Obra y Corresponsable, no los exime de la responsabilidad de carácter civil, penal o administrativa que pudiera derivarse de su intervención en la obra para la cual hayan otorgado su responsiva.

- II. Para los efectos del presente Reglamento, la responsabilidad de carácter administrativo de los Directores Responsables de Obra y de los Corresponsables, terminará a los cinco años contados a partir de la fecha en que se expida la autorización de uso y ocupación, a partir de la fecha en que, en su caso, cuando se trate de obras ejecutadas sin licencia, o a partir del momento en que formalmente haya dejado de ser el Director Responsable de la Obra Correspondiente.

Artículo 52.- El Departamento, previa opinión de la Comisión de Admisión de Directores Responsables de Obra y Corresponsables, podrá determinar la suspensión de los efectos de su registro a un Director Responsable de Obra o Corresponsable - en cualquiera de los siguientes casos:

- I. Cuando haya obtenido su inscripción proporcionando datos falsos o cuando dolosamente presente documentos - falsificados o información equivocada en la solicitud de licencia o en sus anexos;

II. Cuando a juicio de la Comisión de Admisión de Directores Responsables de Obra y Corresponsables no hubiera cumplido sus obligaciones en los casos en que haya dado su responsiva;

III. Cuando haya reincidido en Violaciones a este Reglamento, o

IV. Tratándose de persona moral responsable de la obra, cuando deje de contar con los servicios profesionales a que se refieren el artículo 46 fracción II inciso b) de este Reglamento.

La suspensión se decretará por un mínimo de tres meses y hasta un máximo de seis meses. En casos extremos podrá ser cancelado el registro sin perjuicio de que el Director Responsable de Obra o Corresponsables subsane las irregularidades en que haya incurrido.

Artículo 59.- Las obras e instalaciones que a continuación se indican, requieren de licencia de construcción específica:

III. Las ferias con aparatos mecánicos, circos, carpas, graderías desmontables u otros similares. Cuando se trata de aparatos mecánicos, la solicitud deberá contener la responsiva profesional de un Ingeniero Mecánico, registrado como Corresponsable;

IV. La instalación, modificación o reparación de ascensores para personas, montacargas, escaleras mecánicas o cualquier otro mecanismo de transporte electromecánico. Quedan excluidos de este requisito las reparaciones que no alteren las especificaciones de la instalación, manejo de sistemas eléctricos o de seguridad.

Con la solicitud de licencia se acompañará la responsiva profesional de un Ingeniero Mecánico o Mecánico Electricista registrado como Corresponsable con los datos referentes a la ubicación del edificio y el tipo de servicios a que se destinará, así como dos juegos completos de planos y especificaciones proporcionados por la empresa que fabrique el aparato y una memoria donde se detallen los cálculos que hayan sido necesarios.

PREVISIONES CONTRA INCENDIO

Artículo 116.- Las edificaciones deberán contar con las instalaciones y los equipos necesarios para prevenir y combatir incendios.

Los equipos y sistemas contra incendios deberán mantenerse en condiciones de funcionar en cualquier momento, para lo cual deberán ser revisados y probados periódicamente. El --

propietario o el Director Responsable de Obra designados para la etapa de operación y mantenimiento, llevará un libro donde se registrará los resultados de estas pruebas y lo exhibirá a las autoridades competentes a solicitud de éstas.

El Departamento tendrá la facultad de exigir en cualquier - construcción las instalaciones o equipos especiales que -- juzgue necesarios además de los señalados en esta sección.

Artículo 117.- Para efectos de esta sección, la tipología de edificaciones establecida en el artículo 5 de este Reglamento, se agrupa de la siguiente manera:

- I. De riesgo menor son las edificaciones de hasta 25.00 m. de altura, hasta 250 ocupantes y hasta 3,000 m², y

- II. De riesgo mayor son las edificaciones de más de 25.00 m. de altura o más de 250 ocupantes o más de 3,000 m² y además, las bodegas, depósitos e industrias de cualquier magnitud, que manejen madera, pinturas, plásticos, algodón y combustibles o explosivos de cualquier tipo.

El análisis para determinar los casos de excepción a esta clasificación y los riesgos correspondientes se establecerán en las Normas Técnicas Complementarias.

Artículo 118.- La resistencia al fuego es el tiempo que resiste un material al fuego directo sin producir flama o gases tóxicos, y que deberán cumplir los elementos constructivos de las edificaciones según la siguiente tabla:

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	RESISTENCIA MINIMA AL FUEGO EN HORAS	
	Edificaciones de Riesgo Mayor	Edificaciones de Riesgo Menor
elementos estructurales (columnas, vigas, trabes, entretejos, techos, muros carga) y muros en escaleras, rampas y elevadores.	3	1
Escaleras y Rampas	2	1
Puertas de comunicación a escaleras, rampas y elevadores.	2	1
Muros interiores divisorios.	2	1
Muros exteriores en colindancia y muros encirculaciones horizontales.	1	1
Muros en fachadas.	Material incombustible (a).	

- a) Para los efectos de este Reglamento, se considerarán ma
teriales incombustibles los siguientes: adobe, tabi--
que, ladrillo, block de cemento, yeso, asbesto, con--
creto, vidrio y metales.

Artículo 119.- Los elementos estructurales de acero de -
las edificaciones de riesgo mayor, deberán protegerse con ele
mentos o recubrimientos de concreto, mampostería, yeso, cemen
to portland con arena ligera, perlita o vimiculita, aplicacio
nes a base de fibras minerales, pinturas retardantes al fuego
u otros materiales aislantes que apruebe el Departamento, en
los espesores necesarios para obtener los tiempos mínimos de
resistencia al fuego establecidos en el artículo anterior.

Artículo 120.- Los elementos estructurales de madera de
las edificaciones de riesgo mayor, deberán protegerse por me-
dio de aislantes o retardantes al fuego que sean capaces de -
garantizar los tiempos mínimos de resistencia al fuego esta--
blecidos en el artículo anterior.

Los elementos sujetos a altas temperaturas, como tiros -
de chimeneas, campanas de extracción o ductos que puedan conducir
gases a más de 80° C deberán distar de los elementos estructura
les de madera un mínimo de 60 cms. En el espacio compendi-
do en dicha separación deberá permitirse la circulación del -
aire.

Artículo 121.- Las edificaciones de riesgo menor con --- excepción de los edificios destinados a habitación, de hasta cinco niveles, deberán contar en cada piso con extintores contra incendio adecuado al tipo de incendio que pueda producirse en la construcción, colocados en los lugares fácilmente -- accesibles y con señalamientos que indiquen su ubicación de -- tal manera que su acceso, desde cualquier punto del edificio, no se encuentre a mayor distancia de 30 m.

Artículo 122.- Las edificaciones de riesgo mayor deberán disponer, además de lo requerido para las de riesgo menor a - que se refiere el artículo anterior, de las siguientes instalaciones, equipos y medidas preventivas:

I. Redes de Hidratantes, con las siguientes características:

- a) Tanques o cisternas para almacenar agua en proporción a 5 litros por metro cuadrado construido, reservada - exclusivamente a surtir a la red interna para comba-- tirar incendios. La capacidad mínima para este efecto será de 20,000 litros.
- b) Dos bombas automáticas autocebantes cuando, menos, una eléctrica y otra con motor de combustión interna, con succiones independientes para surtir a la red con una - presión constante entre 2.5 y 4.2 Kg/cm²;

- c) Una red hidráulica para alimentar directa y exclusivamente las mangueras contra incendio, dotadas de toma siamesa de 64 mm, de diámetro con válvulas de no retorno en ambas entradas, 7.5 cuerdas por cada 25 mm, -cople movable y tapón macho. Se colocará por lo menos una toma de este tipo en cada fachada y en su caso, una cada 90 metros lineales de fachada, y se ubicará al paño de alineamiento a un metro de altura sobre el nivel de banqueta. Estará equipada con válvula de no retorno, de manera que el agua que se inyecte por la toma no penetre a la cisterna; al tubería de la red hidráulica contra incendio deberá ser de acero soldable o fierro galvanizado C-40, y estar -- pintadas con pintura de esmalte color rojo.
- d) En cada piso, gabinetes con salidas contra incendio, dotados con conexiones para mangueras, las que deberán ser en número tal que deba cada manguera cubrir un área de 30 m. de radio y su separación no sea mayor de 60 m. Uno de los gabinetes estará lo más -- cercano posible a los cubos de las escaleras;
- e) Las mangueras deberán ser de 38 mm. de diámetro, de material sintético, conectadas permanente y adecuadamente a la toma y colocarse plegadas para facilitar su uso. Estarán provistas de chiflones de neblina, y

f) Deberán instalarse los reductores de presión necesarios para evitar que en cualquier toma de salida para manguera de 38 mm. se exceda la presión de 4.2 Kg/cm² y

II. Simulacros de incendios, cada seis meses, por lo menos, en los que participen los empleados y, en los casos que señalen las Normas Técnicas Complementarias, los usuarios o concurrentes. Los simulacros consistirán en prácticas de salida de emergencia, utilización de los equipos de extinción y formación de brigadas contra incendio, de acuerdo con lo que establezca el reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo.

El departamento podrá autorizar otros sistemas de control de incendios, como rociadores automáticos de agua, así como exigir depósitos de agua adicionales para las redes hidráulicas contra incendios en los casos que lo considere necesario, de acuerdo con lo que establezcan las Normas Técnicas Complementarias.

Artículo 123.- Los materiales utilizados en recubrimientos de muros, cortinas, lambrines y falsos plafones deberán cumplir con los índices de velocidad de propagación del fuego que establezcan las Normas Técnicas Complementarias.

Artículo 124.- Las edificaciones de más de 10 niveles deberán contar, además de las instalaciones y dispositivos señalados en esta sección, con sistema de alarma contra incendios, visuales y sonoros independientes entre sí.

Los tableros de control de estos sistemas deberán localizarse en lugares visibles desde las áreas de trabajo del edificio, y su número al igual que el de los dispositivos de --- alarma, será fijado por el Departamento.

El funcionamiento de los sistemas de alarma contra incendio, deberá ser probado, por lo menos, cada 60 días naturales.

Artículo 125.- Durante las diferentes etapas de la construcción de cualquier obra, deberán tomarse las precauciones - necesarias para evitar los incendios y, en su caso, para combatirlo mediante el equipo de extinción adecuado.

Esta protección deberá proporcionarse tanto al área ocupada por la obra en sí como las colindancias, bodegas, almacenes y oficinas.

El equipo de extinción deberá ubicarse en lugares de fá- cil acceso, y se identificará mediante señales, letreros o -- símbolos claramente visibles.

Artículo 126.- Los elevadores para público en las edificaciones deberán contar con letreros visibles desde el vestibulo de acceso al elevador, con la leyenda escrita. "En caso de incendio, utilice la escalera".

Las puertas de los cubos de escaleras deberán contar con letreros en ambos lados, con leyenda escrita. "Esta puerta - debe permanecer cerrada".

Artículo 127.- Los ductos para instalaciones excepto -- los de retorno de aire acondicionado, se prolongarán y ventilarán sobre la azotea más alta a que tengan acceso. Las puertas o registros serán de materiales a prueba de fuego y deberán cerrarse automáticamente.

Los ductos de retorno de aire acondicionado estarán protegidos en su comunicación con los plafones que actúen como - camaras plenas, por medio de compuertas o persianas provistas de fusibles y construidas en forma tal que se cierre automáticamente bajo la acción de temperaturas superiores a 60° C.

Artículo 128.- Los tiros o tolvas para coducción de materiales diversos, ropa, desperdicios o basura, se prolonga-- rán por arriba de las azoteas. Sus compuertas o buzones deberen ser capaces de evitar el paso de fuego o humo de un piso a otro del edificio y se construirán con materiales a prueba

de fuego.

Artículo 129.- Se requerirá el visto bueno del Departamento para emplear recubrimientos y decorados inflamables en las circulaciones generales y en las zonas de concentración de personas dentro de las edificaciones de Riesgo Mayor.

En los locales de los edificios destinados a estacionamiento de vehículos, quedarán prohibidos los acabados o decoraciones a base de materiales inflamables o explosivos.

Artículo 130.- Los plafones y sus elementos de suspensión y sustentación se construirán exclusivamente con materiales cuya resistencia al fuego sea de una hora por lo menos.

En caso de plafones falsos, ningún espacio comprendido entre el plafón y la losa se comunicará directamente con cubos de escaleras o de elevadores.

Los cancelos que dividan áreas de un mismo departamento o local podrán tener una resistencia al fuego menor a la indicada para muros interiores divisorios en el artículo 118 de este Reglamento, siempre y cuando no produzcan gases tóxicos o explosivos bajo la acción del fuego.

Artículo 131.- Las chimeneas deberán proyectarse de tal

manera que los humos y gases sean conducidos por medio de un ducto directamente al exterior en la parte superior de la edificación, se diseñarán de tal forma que periodicamente puedan ser desollinadas y limpiadas.

Los materiales inflamables que se utilicen en la cons---
trucción y los elementos decorativos, estarán a no menos de -
60 centímetros de las chimeneas y en todo caso, dichos mate--
riales se aislarán por elementos equivalentes en cuanto a su
resistencia al fuego.

Artículo 132.- Las campanas de estufa o fogones, excep-
to en viviendas unifamiliares, estarán protegidas por medio -
de filtros de grasa entre la boca de la campana y su unión --
con la chimenea y por sistemas contra incendio de operación -
automática o manual.

Artículo 133.- En los pavimentos de las áreas de circula
ciones generales de edificios, se emplearán únicamente mate--
riales a prueba de fuego.

Artículo 134.- Los edificios e inmuebles destinados a -
estacionamientos de vehiculos deberán contar, además de las -
protecciones señaladas en esta sección, con areneros de 200 -
litros de capacidad, colocados a cada 10 m., en lugares accesi
bles y con señalamientos que indiquen su ubicación. Cada are-

nero deberá estar equipado con una pala.

No se permitirá el uso de materiales combustibles o inflamables en ninguna construcción o instalación de los estacionamientos.

Artículo 135.- Las casetas de proyección en edificaciones de entretenimiento tendrán su acceso y salida independientes de la sala de función; no tendrán comunicación con ésta; se ventilarán por medios artificiales y se construirán con materiales incombustibles.

Artículo 136.- El diseño, selección, ubicación e instalación de los sistemas contra incendio en edificaciones de Riesgo Mayor, según la clasificación del artículo 117, deberá estar avalada por un Corresponsable en instalaciones en el área de seguridad contra incendios, de acuerdo con lo establecido en el artículo 47 de este Reglamento.

Artículo 137.- Los casos no previstos en esta sección, quedarán sujetos a las disposiciones que al efecto dicte el Departamento.

Artículo 246.- Los equipos eléctricos en instalaciones provisionales, utilizados durante la obra, deberán cumplir con el Reglamento de Instalaciones Eléctricas, y las Normas Técnicas para Instalaciones Eléctricas.

SEGURIDAD E HIGIENE EN LAS OBRAS

Artículo 251.- Durante las diferentes etapas de construcción de cualquier obra, deberán tomarse las precauciones necesarias para evitar los incendios y para combatirlos mediante el equipo de extinción adecuado, Esta protección deberá proporcionarse tanto al área ocupada por la obra en sí, como a las colindancias, bodegas, almacenes y oficinas. El equipo de extinción de fuego deberá ubicarse en lugares de fácil acceso y en las zonas donde se ejecuten soldaduras u otras operaciones que puedan ocasionar la iniciación de incendios y se identificará mediante señales, letreros o símbolos claramente visibles.

Los Extintores de fuego deberán cumplir con lo indicado en este Reglamento y en el Reglamento General de Seguridad e Higiene en el trabajo, para la prevención de incendios.

Los aparatos y equipos que se utilicen en la construcción, que produzcan humo o gas proveniente de la combustión, deberán ser colocados de manera que se evite el peligro de incendio o de intoxicación.

INSTALACIONES

Artículo 271.- Las instalaciones eléctricas, hidráulicas,

sanitarias, contra incendio, de gas, vapor, combustible, líquidos, aire acondicionado, telefónicas, de comunicación y todas aquellas que se coloquen en las edificaciones, serán las que indique el proyecto; y garantizarán la eficiencia de las mismas, así como la seguridad de la edificación, trabajadores y usuarios, para lo cual deberán cumplir con lo señalado en este Capítulo, la Ley Federal de protección al Ambiente, en el Reglamento de Instalaciones Eléctricas, el Reglamento de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo, el Reglamento para la Inspección de Generadores de Vapor y Recipientes Sujetos a Presión, el Instructivo para el Diseño y Ejecución de Instalaciones y Aprovechamiento de Gas Licuado de Petróleo y demás ordenamientos federales y locales aplicables a cada caso.

Artículo 272.- En las instalaciones se emplearán únicamente tuberías, válvulas, conexiones, materiales y productos que satisfagan las normas de calidad establecidas por la Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

Artículo 273.- Los procedimientos para la colocación de instalaciones se sujetarán a las siguientes disposiciones:

- I. El Director Responsable de Obra programará la colocación de las tuberías de instalaciones en los ductos -

destinados a tal fin en el proyecto, los pasos complementarios y las preparaciones necesarias para no romper los pisos, muros, plafones y elementos estructurales;

- II. En los casos que se requiera ranurar muros y elementos estructurales para la colocación de tuberías, se trazarán previamente las trayectorias de dichas tuberías, y su ejecución será aprobada por el Director Responsable de Obra. Las ranuras en elementos de concreto no deberán sustraer los recubrimientos mínimos del acero de refuerzo señalados en las Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto;
- III. Los tramos verticales de las tuberías de instalaciones se colocarán a plomo empotrados en los muros o elementos estructurales o sujetos a éstos mediante abrazaderas, y
- IV. Las tuberías de aguas residuales alojadas en terreno natural se colocarán en zanjas cuyo fondo se preparará con una capa de material granular con tamaño máximo de 2.5 centímetros.

Artículo 274.- Los tramos de tuberías de las instalacio-

nes hidráulicas, sanitarias, contra incendio, de gas, vapor, combustibles líquidos y de aire comprimido y oxígeno, deberán unirse y sellarse herméticamente, de manera que impidan la fuga del fluido que conduzcan, para lo cual deberán utilizarse los tipos de soldaduras que se establecen en las Normas Técnicas Complementarias de este Reglamento.

Artículo 275 - Las tuberías.- Para las instalaciones a que se refiere el artículo anterior, se probarán antes de autorizarse la ocupación de la obra, mediante la aplicación de agua, aire o solventes diluidos, a la presión y por el tiempo adecuado, según el uso y el tipo de instalación de acuerdo a lo indicado en las Normas Técnicas Complementarias de este Reglamento.

USO, OPERACION Y MANTENIMIENTO

Uso y conservación de predios y edificaciones.

Artículo 280.- El Departamento establecerá las medidas de protección que, además de lo dispuesto en la Ley de Protección al Ambiente, deberán cubrir las edificaciones cuando:

- I. Produzcan, almacenen, vendan o manejen objetos o sustancias tóxicas, explosivas, inflamables o de fácil combustión.

- II. Acumulen escombros o basuras;
- III. Se trate de excavaciones profundas;
- IV. Impliquen la aplicación de excesivas o descompensadas cargas o la transmisión de vibraciones excesivas a las construcciones, y
- V. Produzcan humedad, salinidad, corrosión, gases, humos, polvos, ruidos, trepidaciones, cambios importantes de temperatura, malos olores y otros efectos perjudiciales o molestos que puedan ocasionar daños a terceros, en su persona, sus propiedades o posesiones.

Artículo 281.- Los inmuebles no podrán dedicarse a usos que modifiquen las cargas vivas, cargas muertas, o el funcionamiento estructural de proyecto aprobado. Cuando una edificación o un predio se utilice total o parcialmente para algún uso diferente del autorizado, sin haber obtenido previamente la licencia de cambio de uso, el Departamento ordenará, con base en el dictamen técnico, lo siguiente:

- I. La restitución de inmediato al uso aprobado, si esto puede hacerse sin la necesidad de efectuarse obras, y
- II. La ejecución de obras, adaptaciones, instalaciones y otros trabajos que sean necesarios para el correcto

funcionamiento del inmueble y restitución al uso apro-
bado, dentro del plazo que para ello se señale.

Artículo 282.- Los propietarios de las edificaciones y -
predios tienen obligación de conservarlas en buenas condicio-
nes de estabilidad, servicio, aspecto e higiene, evitar que -
se conviertan en molestia o peligro para las personas o los -
bienes, reparar y corregir los desperfectos, fugas y consumos
excesivos de las instalaciones y observar además, las siguien-
tes disposiciones:

- I. Los acabados de las fachadas deberán mantenerse
en buen estado de conservación, aspecto y limpiez
a. Todas las edificaciones deberán contar con -
depósitos de basura.

- II. Los predios no edificados, excepto los que se ubiq
uen en zonas que carezcan de servicios públicos
de urbanización, deberán contar con cercas en sus
límites que no colinden con construcciones perma-
nentes, de una altura mínima de 2.50 m., construi-
das con cualquier material, excepto madera, car-
tón, alambrado de pñas y otros similares que pon-
gan en peligro la seguridad de personas y bienes;

- III. Los predios no edificados deberán estar libres de

escombros y basuras, drenados adecuadamente, y

- IV. Quedan prohibidas las instalaciones y construcciones precarias en las azoteas de las edificaciones, cualquiera que sea el uso que pretenda darseles.

Artículo 283.- Es obligación del propietario o poseedor del inmueble, tener y conservar en buenas condiciones la placa de Control de Uso, otorgándole para ello los cuidados necesarios que garanticen que no se altere su contenido ni se -- obstruya a la vista del público usuario.

Artículo 284.- Las edificaciones que requieren Licencia de Uso de Suelo o Dictamen Aprobatorio, requerirán de manuales de operación y mantenimiento, cuyo contenido mínimo -- será:

- I. Tendrá tantos capítulos como sistemas de instalaciones, estructura, acabados y mobiliarios tenga la edificación;
- II. En cada capítulo se hará una descripción del sistema en cuestión y se indicarán las acciones mínimas de mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo;
- III. Para mantenimiento preventivo se indicarán los proce

dimientos y materiales a utilizar, así como su periodicidad. Se señalarán también los casos que requieran la intervención de profesionales especialistas, y

- IV. Para mantenimiento correctivo se indicarán los procedimientos y materiales a utilizar para los casos más frecuentes, así como las acciones que requerirán la intervención de profesionales especialistas.

Artículo 286.- Los equipos de extinción de fuego deberán someterse a las siguientes disposiciones relativas a su mantenimiento:

- I. Los extintores deberán ser revisados cada año, debiendo señalarse en los mismos la fecha de la última revisión y carga y la de su vencimiento.

Después de ser usados deberán ser recargados de inmediato y colocados de nuevo en su lugar; el acceso a ellos deberá mantenerse libre de obstáculos;

- II. Las mangueras contra incendios deberán probarse cuando menos cada seis meses, salvo indicación contraria del Departamento, y

- III. Los equipos de bombeo deberán probarse por lo menos

mensualmente, bajo las condiciones de presión normal, por un mínimo de 3 minutos, utilizando para ello -- los dispositivos necesarios para no desperdiciar -- agua.

A continuación daré a conocer los puntos de las Normas -- Técnicas Complementarias y algunas de las edificaciones de -- Riesgo Mayor y Riesgo Menor.

NORMAS TECNICAS COMPLEMENTARIAS PARA PREVISIONES CONTRA INCENDIO

CONTENIDO

- 1.- Introducción.
- 2.- Consideraciones Generales.
- 3.- Clasificación de Riesgos.
- 4.- Clasificación de Fuegos.
- 5.- Extintores.
- 6.- Redes Hidráulicas.
- 7.- Recubrimientos para muros, falsos plafones y acceso-- rios decorativos.
- 8.- Señalización.
- 9.- Colores de Identificación.

1.- INTRODUCCION

Las presentes Normas Técnicas tienen por objeto fijar cri-

terios y métodos que regulen los materiales, equipo, así como los procedimientos en materia de Previsión Contra Incendio y que a su vez permitan cumplir con los requisitos definidos en el Capítulo IV Sección Segunda del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal. El uso de criterios o métodos diferentes de los que aquí se presentan requerirá la aprobación del Departamento del Distrito Federal.

2. CONSIDERACIONES GENERALES

ALCANCE

2.1 Las autoridades del Departamento del Distrito Federal, preocupadas para la seguridad personal y del patrimonio de los habitantes de la ciudad de México, la cual a causa del crecimiento de su área urbana y de la explosión demográfica se ha convertido en zona de alto riesgo de incendio. Por lo que a fin de abatir el índice de riesgos en las edificaciones en el Distrito Federal, éstas deberán contar con instalaciones y equipos para prevenir y combatir incendios para sus ocupantes.

2.2 Las presentes Normas Técnicas en materia de prevención y Combate de Incendios son complementarias y no se contraponen con lo previsto por el Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

2.3 Los equipos contra incendio, así como las instalaciones preventivas y de combate de incendio deberán cumplir con la Normatividad que para cada caso en particular, preven- ga la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

2.4 Para determinar si los requerimientos de Prevención y Combate de Incendios en una edificación están de acuerdo -- con lo previsto en el Reglamento de Construcciones para el -- Distrito Federal, y en estas Normas Técnicas, el propio Depar- tamento tendrá la facultad de inspeccionar, en cualquier momen- to, las edificaciones en el Distrito Federal.

3. CLASIFICACION DE RIESGOS.

3.1 Según el análisis para determinar los riesgos co- rrespondientes y de acuerdo con el artículo 117 del Reglamen- to se agrupan de la siguiente manera:

3.1.1 De riesgo menor

3.1.2 De riesgo mayor

Las vigencias de las inspecciones que corresponda a es- tas subclasificaciones serán:

- Riesgo Menor.- Serán de la. y única vez. Con un Pro- grama de Reinspección selectiva cada 2 años.

- Riesgo Mayor.- La vigencia de la inspección será anual obligatoria.

3.2 El criterio para determinar el grado de riesgo de incendio estará definido de acuerdo a la siguiente tabla.

- Riesgo Menor de 1111 a 2232.
- Riesgo Mayor de 2233 a 6455.

Los dígitos que forman las cifras arriba enlistadas obedecen a factores determinantes para la posibilidad de un incendio, y son:

3.2.1 El primer dígito indica la combustibilidad de acuerdo a los materiales que se manejan:

1. Incombustible
2. De combustión lenta
3. De combustión moderada
4. Combustibles normales
5. Intensamente combustibles
6. Explosivos

Tabla indicativa del grupo a que pertenecen los materiales que se manejan en las edificaciones:

GRUPO "1"

ABRASIVOS
 ASBESTO CEMENTO
 CERAMICA
 LADRILLERA
 METALES
 MINERA
 VIDRIERA
 TODOS LOS METALES PETREOS

GRUPO "2"

ARMADORAS
 CASA DE MAQUINA
 CERVECERA
 EMBOTELLADORA
 EMPACADORA
 FUNDICIONES DE METALES
 OFICINAS
 VINICOLAS (EMBOTELLADORAS)

GRUPO "3"

ARTEFACTOS DOMESTICOS
 BALATAS
 CONDUCTORES ELECTRICOS
 DULCES
 EQUIPO ELECTRICO
 GRABADORA DE DISCOS
 PLASTICOS
 QUIMICA BAJA

GRUPO "4"

ACEITES
 AZUCARERA
 CIGARRERA
 DETERGENTES
 DESIDRATADORA (SIN FUEGO)
 FOTOGRAFICA
 JABONERA
 LABORATORIOS
 PANIFICADORA
 PELETERA

GRUPO "5"

AGROPECUARIA
 ALCOHOLERA
 ARTES GRAFICAS
 CARTONERA
 HARINERA
 HULERA
 LIJAS
 MAEDERA
 PAPELERA
 PINTURA
 QUIMICA (MEDIA)
 VINICOLA (FABRICACION)

GRUPO "6"

ACEITES
 (EXTRACCION C/DISOLVENTES)
 BARNICES
 LACAS
 COLCHONERA
 EXPLOSIVOS
 GASES
 QUIMICA (ALTA)

3.2.2 El segundo dígito indica la concentración de material en volumen y peso por área:

1. Concentración de 1 a 100 (Bajo)
2. Concentración de 100 a 500 (Medio)
3. Concentración de 500 a 5000 (Alto)
4. Concentración de más de 5000 (Extra)

La concentración se mide en litros o kilogramos de material inflamable por metro cuadrado con que cuentan los locales.

3.2.3 El tercer dígito indica la posibilidad de reunión entre fuentes de calor suficientes para iniciar un fuego y las substancias o materiales combustibles que se manejen en los locales de las edificaciones:

1. No existe:

Es cuando no hay posibilidades de contacto entre combustibles y fuentes de calor.

2. Leve:

Cuando hay la posibilidad de reunir combustibles con --- fuentes de calor aunque sea muy remota.

3. Mediano:

Cuando se manejan fuentes de calor normalmente.

4. Grandes:

Cuando se manejan grandes cantidades de fuentes de calor.

5. Extraordinario:

Cuando hay exceso de número y magnitud de fuentes de calor.

3.2.4 El cuarto dígito nos indica la toxicidad y el grado de daño que pueden causar a la salud, los vapores que se desprenden de los materiales que se manejan aun sin haber llegado a producirse un incendio:

1. Inofensivo:

Son materiales que no producen daños temporales ni permanentes.

2. Irritante:

Son materiales que producen molestias temporales como ardor en los ojos o piel.

3. Tóxico Bajo:

Son materiales que producen daños permanentes o temporales sin llegar a producir la muerte excepto en casos de exposición prolongada.

4. Alta Toxicidad:

Producen lesiones letales en caso de exposición ligera.

5. Radiactivo:

Producen lesiones permanentes aun cuando no aparecen inmediatamente.

3.2.5 En base a lo anterior, a continuación se enlistan las edificaciones de acuerdo al grado de riesgos como sigue:

EDIFICACIONES DE RIESGO MAYOR

1. Aceites
 - 1.1 Lavado, engrasado y lubricantes
 - 1.2 Extracto y aceites esenciales
 - 1.3 Regeneración de aceites lubricantes
 - 1.4 Aceites lubricantes (envasado)
 - 1.5 Aditivos (envasados)
 - 1.6 Aditivos y aceites lubricantes (envasados)

2. Agropecuarias
 - 2.1 Industria de guayule
 - 2.2 Hojas de maíz
 - 2.3 Ixtle en general
 - 2.4 Silos de granos
 - 2.5 Almacén de algodón
 - 2.6 Almacén de fibras de lino
 - 2.7 Almacén de fibras de henequén
 - 2.8 Empacadoras de algodón

3. Alcoholeras.

3.1 Depósitos de alcohol.

3.2 Fábrica de alcohol.

4. Artes Gráficas.

4.1 Grabado, Fotograbado y Rotograbado.

4.2 Imprenta, Litografía y encuadernación.

4.3 Publicaciones periódicas.

4.4 Depósito y fabricación de tintas para imprentas.

5. Azucareras.

5.1 Distribuidora de azúcar y miel.

5.2 Envasado de azúcar y miel.

5.3 Expendio de azúcar.

6. Cartoneras.

6.1 Fábrica de cartón corrugado.

6.2 Fábrica de cajas de cartón.

6.3 Depósitos de cartón.

6.4 Depósitos de cajas de cartón

7. Cigarreras.

7.1 Expendio de cigarros.

7.2 Tabaqueras.

7.3 Picadura.

7.4 Puros.

- 8. Distribuidoras (sin fuego)
- 8.1 Discos (discotecas).
- 8.2 Cromos marcos y pinturas.
- 8.3 De autos y camiones.
- 8.4 De maquinaria pesada.
- 8.5 De maquinaria industrial
- 8.6 Expendio y reparación de camiones.

- 9. Harineras.
- 9.1 Fábrica de harina de trigo.
- 9.2 Fábrica de harina de maíz.
- 9.3 Fábrica de harina de soya.
- 9.4 Depósito de harina de trigo.
- 9.5 Depósito de harina de maíz.
- 9.6 Depósito de harina de soya.

- 10. Huleras.
- 10.1 Artefactos de hule.
- 10.2 Resina sintética (incluye hule sintético).
- 10.3 Fábrica y depósito de llantas, neumáticos.
- 10.4 Fábrica y depósito de mangueras, tacones, etc.
- 10.5 Regeneración de hule.
- 10.6 Vulcanización de llantas, neumáticos, etc.
- 10.7 Depósito de negro humo.

- 11. Jabones y detergentes.
 - 11.1 Fábrica de jabón y detergentes.

- 12. Laboratorios.
 - 12.1 Reproducción heliográfica y fotostáticas.
 - 12.2 Sellos de goma o de otros materiales.
 - 12.3 Laboratorios industriales.
 - 12.4 Material fotográfico.

- 13. Lijas.
 - 13.1 Fábrica de lijas (con manejo de solventes).

- 14. Madereras.
 - 14.1 Maderas y útiles de madera para el comercio e industria.
 - 14.2 Artefactos de madera: pinzas, ganchos, palillos, marcos, etc. (fabricación).
 - 14.3 Carpintería, ebanistería y tapicería.
 - 14.4 Carros, carretas, carrocerías de madera.
 - 14.5 Fabricación de muebles.
 - 14.6 Fibra de madera para empaque.
 - 14.7 Hormas y tacones de madera.
 - 14.8 Mesas de billar y boliche.
 - 14.9 Tonelería y cajas de empaque.
 - 14.10 Triplay (fábrica).
 - 14.11 Fibracel (fábrica).
 - 14.12 Aglomerados de madera (fábrica).

- 14.13 Artefactos de corcho.
- 14.14 Muebles y artefactos de carrizo y mimbre.
- 14.15 Combustibles (a base de fibra de madera y combustible).
- 14.16 Extracción de ceras vegetales.
- 14.17 Extracción de resina.
- 14.18 Extracción e industrialización de productos forestales.
- 14.19 Madererías compra venta.
- 14.20 Maquiladoras de madera.
- 14.21 Depósito de productos forestales.
- 14.22 Venta y renta de cimbra.
- 14.23 Aserraderos de madera.

- 15. Panificadoras.
 - 15.1 Expendio con fabricación de pan.
 - 15.2 Expendio con fabricación de pasteles.
 - 15.3 Expendio con fabricación de galletas.
 - 15.4 Expendio con fabricación de pastas.

- 16. Papeleras.
 - 16.1 Fábrica de papel.
 - 16.2 Distribuidora de papel.
 - 16.3 Depósito de papel.
 - 16.4 Expendio de papel al mayoreo
 - 16.5 Maquila de papel.
 - 16.6 Fibra de papel para empaque.

17. Peleteras.

17.1 Artículos de piel artificial.

17.2 Artículos de talabartería.

17.3 Bandas, correas y empaquetaduras.

17.4 Chamarras de cuero y correas.

17.5 Guantes.

17.6 Guaraches.

17.7 Fábrica de zapatos de piel.

17.8 Expendio de calzado.

17.9 Curtiduría de pieles.

18. Pinturas.

18.1 Fábrica de pintura de esmalte.

18.2 Expendio de pintura.

18.3 Depósito de pintura.

18.4 Bcdegas de pintura.

18.5 Esmaltadoras (con horno).

18.6 Envasado de pintura.

19. Fondas y cafés.

19.1 Casa de huéspedes con restaurante.

19.2 Cafés (únicamente café, desayuno o meriendas).

19.3 Fondas y fogones.

19.4 Loncherías.

19.5 Rosticerías.

19.6 Tortillerías.

- 19.7 Taquerías
- 19.8 Antojitos.
- 19.9 Tamalerías.
- 19.10 Casas de té.

- 20. Química (mayor a 12.75%).
 - 20.1 Fábrica de insecticidas.
 - 20.2 Productos amoniacales (fabricación).
 - 20.3 Laboratorios farmacéuticos.
 - 20.4 Productos químicos farmacéuticos y de tocador (fabricación)
 - 20.5 Productos químicos para la industria (fabricación).
 - 20.6 Fabrica de fumigantes.
 - 20.7 Fábrica de abonos químicos.

- 21. Talleres.
 - 21.1 Garage con taller mecánico.
 - 21.2 Talleres mecánicos.
 - 21.3 Talleres de hojalatería.
 - 21.4 Talleres de vestiduras.

- 22. Materias primas de origen animal.
 - 22.1 Expendio y almacén de cerda.
 - 22.2 Cebo y grasas animales.
 - 22.3 Preparación de lana (lavado, cardado y regeneración).
 - 22.4 Preparación de cerda y elaboración de brocha y cepillos.

- 23. Abarrotes.
- 23.1 Abarrotes (tienda de departamentos).
- 23.2 Abarrotes comunes.
- 23.3 Abarrotes vinos y licores.
- 32.4 Vinaterías (vinos y licores para consumo fuera del establecimiento).
- 23.5 Especias y chiles secos.

- 24. Textiles.
- 24.1 Expendio de alfombras, tapices y linóleos.
- 24.2 Artículos de lona (catres, tiendas de campaña, etc.)
- 24.3 Artículos de tapicería.
- 24.4 Hamacas.
- 24.5 Jarcerías (no sombreros de palma).
- 24.6 Resinas de material inflamable.
- 24.7 Acabado estampado y teñido.
- 24.8 Expendio de colchas.
- 24.9 Enrollado y teñido de hilo.
- 24.10 Expendio de estambres.
- 24.11 Galonería, pasamanería, encaje, tira bordada.
- 24.12 Expendio y almacén de hilos para coser.
- 24.13 Expendio de listones, cintas agujetas y cordones.
- 24.14 Expendio de medias y calcetines.
- 24.15 Expendios de rebozos.
- 24.16 Expendio de sueteres.
- 24.17 Expendio de tapetes de lana y algodón.

- 24.18 Expendio de terciopelo, peluche, etc.
- 24.19 Fundas para muebles.
- 24.20 Sacos para envases.
- 24.21 Alpargatas.
- 24.22 Paraguas y sombrillas.
- 24.23 Bolsa de mano de taller
- 24.24 Bordados, deshilador, plisado, hombreras, etc.
- 24.25 Cachuchas.
- 24.26 Camisas.
- 24.27 Confección y expendio de ropa para hombre.
- 24.28 Confección y expendio de ropa para mujer.
- 24.29 Corbatas (confección y expendio).
- 24.30 Corsés y fajas.
- 24.31 Confección y decoración de sombreros para mujer.
- 24.32 Impermeables.
- 24.33 Confección de tirantes y cinturones.
- 24.34 Ropa de trabajo.
- 24.35 Ropa de niño.
- 24.36 Sábanas, manteles, servilletas, pañuelos, etc. (blancos).
- 24.37 Sombreros (no de palma).
- 24.38 Trajes de baño y artículos personales de playa.
- 24.39 Vestuario para militares.
- 24.40 Aprestos para textiles.
- 24.41 Expendio de telas en general

- 25. Fábrica de alimentos procesados y naturales. (con --
cocci6n).
- 25.1 Alimentos concentrados para animales.
- 25.2 Cacao.
- 25.3 Caf6 molido.
- 25.4 Compra de coco y coquito.
- 25.6 Chicle en bruto.

- 26. Medicinas.
- 26.1 Hierbas medicinales y boticas homeop6ticas.
- 26.2 Farmacias veterinarias y distribuidoras del ramo.

- 27. Materias primas de origen vegetal.
- 27.1 Beneficio de rafz de zacat6n.
- 27.2 Desfibraci6n de ixtle de palma y de lechuguilla.
- 27.3 Desfibraci6n de lino.
- 27.4 Desfibraci6n y limpieza de henequ6n.
- 27.5 Despepite de algod6n.
- 27.6 Expendio de carb6n vegetal.
- 27.7 Expendio de leña.
- 27.8 Productos de carb6n vegetal.

- 28. Qu6mica entre 5.1 y 12.75%.
- 28.1 Abonos qu6micos (expendios).
- 28.2 Acidos (expendios).
- 28.3 Art6culos de celuloide.

- 28.4 Celulosa.
- 28.5 Colas y pegamentos.
- 28.6 Insecticidas (expendio).
- 28.7 Productos químicos para extintores contra incendio.
- 28.8 Productos químicos para la limpieza de muebles, pisos y vehiculos, etc.
- 28.9 Capsulas, obleas y otros productos similares para envasado.
- 28.10 Producción de saborizantes y colorantes para la industria alimenticia.
- 28.11 Producción de colorantes para la industria textil.
- 28.12 Productos químicos para la industria peletera.

- 29. Vinícolas (sin destilación).
 - 29.1 Embotelladoras de vinos y licores.
 - 29.2 Depósito de bebidas alcohólicas.

- 30. Tortillerías.
 - 30.1 Molino de nixtamal.
 - 30.2 Molino de chiles.

- 31. Vinícolas (con destilación).
 - 31.1 Fábrica de vinos y licores.
 - 31.2 Fábrica de licores.

- 32. Aceites (extracción de disolventes).

- 33. Barnices y lacas.
 - 33.1 Grasas y betunes para calzado.
 - 33.2 Fábrica de barnices y lacas.

- 34. Colchoneras.
 - 34.1 Fábrica de colchones.
 - 34.2 Fábrica de colchonetas.
 - 34.3 Depósito de colchones.
 - 34.4 Depósito de colchonetas.
 - 34.5 Maquiladora de colchones.
 - 34.6 Fábrica de cojines.
 - 34.7 Fábrica de hule espuma.
 - 34.8 Maquiladora de hule espuma.

- 35. Explosivos.
 - 35.1 Fábrica de cerillos y fósforos.
 - 35.2 Fábrica de pólvora.
 - 35.3 Fábrica de cartuchos para armas de fuego.
 - 35.4 Fábrica de dinamita.
 - 35.5 Fábrica de nitrocelulosa.
 - 35.6 Polvorines.
 - 35.7 Depósito de cartuchos para armas de fuego.
 - 35.8 Depósito de nitrocelulosa.
 - 35.9 Cinetecas.
 - 35.10 Fábrica de nitroglicerina.
 - 35.11 Fábrica de fumigantes.
 - 35.12 Fábrica de cohetes.
 - 35.13 Depósitos de cerillos y fósforos.

- 36. Gases inflamables.
- 36.1 Producción de acetileno.
- 36.2 Producción de hidrógeno.
- 36.3 Producción de óxido de etileno.
- 36.4 Producción de propileno.
- 36.5 Producción de etileno.
- 36.6 Distribuidores de gas propano.
- 36.7 Distribuidores de gas butano.
- 36.8 Planta de gas natural.
- 36.9 Depósito de gas.

- 37. Centros de reunión (más de 250 personas).
- 37.1 Cantinas.
- 37.2 Cantina y abarrotes (predominando cantina).
- 37.3 Cantina y billares.
- 37.4 Cantina y loncherfa.
- 37.5 Hoteles (alojamiento unicamente).
- 37.6 Hoteles con baño.
- 37.7 Hoteles con restaurante y cantina.
- 37.8 Mesones.
- 37.9 Posadas.
- 37.10 Moteles.
- 37.11 Restaurantes.
- 37.12 Restaurantes-Bar.
- 37.13 Restaurantes con venta de bebidas alcohólicas.
- 37.14 Arenas.

- 37.15 Billares.
- 37.16 Boliches.
- 37.17 Cabarets.
- 37.18 Carpas.
- 37.19 Cines.
- 37.20 Circos.
- 37.21 Clubes recreativos y casinos
- 37.22 Estadios, Futbol, Beisbol, y Basketbol.
- 37.23 Hipódromos.
- 37.24 Salones de fiesta.
- 37.25 Salones de baile (no escuelas).
- 37.26 Salones de patinar.
- 37.27 Teatros.
- 37.28 Plazas de toros.
- 37.29 Autódromos.
- 37.30 Salones de concierto.
- 37.31 Cervecería.
- 37.32 Hospitales.
- 37.33 Clubes nocturnos.
- 37.34 Centros sociales.
- 37.35 Clubes Deportivos.
- 37.36 Baños públicos.
- 37.37 Cafeterías (más de 250 personas).
- 37.38 Velatorios.
- 37.39 Museos.
- 37.40 Galerías.

- 37.41 Clínicas.
 - 37.42 Centrales bancarias.
 - 37.43 Auditorios.
 - 37.44 Academias.
 - 37.45 Escuelas.
 - 37.46 Aeropuertos.
 - 37.47 Gimnasios.
 - 37.48 Exposiciones.
 - 37.49 Institutos y Universidades.
 - 37.50 Centrales comioneras.
 - 37.51 Estudios de cine.
 - 37.52 Guarderías y Jardines de niños.
 - 37.53 Internados.
 - 37.54 Bibliotecas públicas.
 - 37.55 Salones para banquetes.
 - 37.56 Terminales ferroviarias.
-
- 38. Combustibles (hidrocarburos).
 - 38.1 Ceras (velas).
 - 38.2 Combustibles domésticos.
 - 38.3 Expendio de petróleo (petrolería).
 - 38.4 Gasolinerías.
 - 38.5 Parafina y sus derivados.
 - 38.6 Petróleo crudo expendio.
 - 38.7 Petróleo y sus derivados (depósito).
 - 38.8 Destilación y refinación de petróleo crudo.

38.9 Explotación y distribución de petróleo crudo.

38.10 Cera y Candelilla.

39. Textiles.

39.1 Hilados y tejidos de algodón

39.2 Hilados y tejidos de artisela.

39.3 Hilados y tejidos de lana.

39.4 Hilados y tejidos de lino.

39.5 Hilados y tejidos de punto.

39.6 Recuperación de desperdicios y fabricación de guata, bo
rra y similares.

39.7 Entretelas

39.8 Hilados y tejidos elásticos.

39.9 Hilados y tejidos acrílicos.

39.10 Hilados y tejidos de naylon.

39.11 Hilados y tejidos de poliéster.

39.12 Hilados de propileno.

40. Solventes.

40.1 Depósito de thinner.

40.2 Depósito de xilol.

40.3 Depósito de tuolol.

40.4 Expendio de thinner.

40.5 Expendio de xilol.

40.6 Expendio de toluol.

40.7 Expendio de solventes en general.

41. Plásticos.

- 41.1 Expendio de bolsas, juguetes y cubetas, etc.
- 41.2 Fábrica de juguetes, cubetas, etc.
- 41.3 Fábrica de tubos y ductos de plástico.

42. Puros y cigarros.

- 42.1 Fábrica de puros.
- 42.2 Fábrica de cigarros.
- 42.3 Depósito de cigarros y puros.

3.2.6 Edificaciones de riesgo menor.**1. Abrasivos.**

- 1.1 Expendio de piedras de esmeril.
- 1.2 Expendio de piedras de pulir.

2. Artefactos domésticos (sin fabricación).

- 2.1 Expendio de muebles sanitarios.
- 2.2 Expendio de muebles de cocina metálicos.
- 2.3 Expendio de artículos de cocina metálicos.

3. Asbesto Cemento.

- 3.1 Expendio de láminas de asbesto-cemento.
- 3.2 Expendio de elementos precolados de concreto.
- 3.3 Expendio de mosaicos y losetas de cemento.
- 3.4 Fábrica de monumentos de granito.

- 3.5 Expendio de materiales de construcción incombustible --
(cal, cemento, yeso, mortero, arena, grava, etc.)

- 4. Cerámica.
 - 4.1 Expendio de losa y porcelana.
 - 4.2 alfarería.
 - 4.3 Cerámica artística.

- 5. Conductores eléctricos.
 - 5.1 Talleres electromecánicos (embobinados de motores).
 - 5.2 Talleres electromecánicos automotrices.

- 6. Dulcerías y Pastelerías, (sin fabricación).
 - 6.1 Expendio de dulces y chocolates.
 - 6.2 Expendio de pasteles y pan.
 - 6.3 Expendio de galletas.

- 7. Equipo eléctrico (sin fabricación).
 - 7.1 Expendio de material eléctrico (cables, focos, lámparas, controles eléctricos).
 - 7.2 Expendio de equipo eléctrico (motores).

- 8. Ladrillera.
 - 8.1 Expendio de tabique y ladrillos.

- 9. Metales (sin fundición ni pintura).
- 9.1 Afiladuras.
- 9.2 Expendio de fierro y/o material para herrería.
- 9.3 Expendio de material para plomería.
- 9.4 Expendio de aluminio.
- 9.5 Expendio de herramienta.

- 10. Misceláneas.
- 10.1 Expendio de refrescos y jugos.
- 10.2 Expendio de abarrotes.(refrescos, laterías, carnes frías).
- 10.3 Abarrotes y ferretería.
- 10.4 Mielles (expendio).
- 10.5 Caña de azúcar.
- 10.6 Queso, crema y derivados de la leche.
- 10.7 Expendio de papas, cacahuates, frutas secas, etc. --
(botanas).
- 10.8 Ostionería.

- 11. Minería.
- 11.1 Explotación de cantera.
- 11.2 Explotación de tezontle y tepetate.
- 11.3 Extracción de piedra.
- 11.4 Extracción de arena y grava.

- 12. Química (baja).
- 12.1 Laboratorio de análisis clínicos.

- 12.2 Fábrica de embutidos.
- 12.3 Consultorios médicos y dentales.
- 12.4 Neverías y paletterías.
- 12.5 Detergentes (almacén depósito).
- 12.6 Detergentes expendio.
- 12.7 Almacén y depósito de jabones.
- 12.8 Laboratorios de análisis de tierra
- 12.9 Laboratorios químicos biológicos.

- 13. Armadora. (sin fabricación).
- 13.1 Equipo eléctrico doméstico.
- 13.2 Troqueladora.

- 14. Azufrera.

- 15. Cerveceras (sin proceso) y similares.
- 15.1 Depósito de cerveza.
- 15.2 Expendio de cerveza cerrada.
- 15.3 Pulquería.

- 16. Embotelladora (sin proceso).
- 16.1 Embotelladoras de productos inflamables (esencias, colorantes, productos lácteos).

- 17. Empacadora de:
- 17.1 Carne.

- 17.2 Alimentos para animales.
- 17.3 Frutas y verduras.
- 17.4 Materias primas para dulces y helados.

- 18. Expendio de carne y verduras.
 - 18.1 Expendio de pollo partido.
 - 18.2 Expendio de pescado.
 - 18.3 Expendio de carne de res.
 - 18.4 Expendio de carne de cerdo.
 - 18.5 Expendio de vísceras.
 - 18.6 Expendio de carnes frías.
 - 18.7 Verduras.

- 19. Oficinas.
 - 19.1 Administrativas hasta dos niveles.
 - 19.2 Sucursales Bancarias.
 - 19.3 Despachos profesionales.
 - 19.4 Despachos de dibujo comercial.
 - 19.5 Editoras sin máquinas impresoras.
 - 19.6 Salas de belleza. (estéticas).
 - 19.7 Peluqueras.
 - 19.8 Agencia de viajes.
 - 19.9 Expendio de billetes de lotería.

- 20. Talleres y estacionamiento.
 - 20.1 Estacionamiento de vehículos a cielo abierto.

- 20.2 Talleres de alineación y balanceo.
- 20.3 Talleres de reparación de calzado.
- 20.4 Talleres de reparación de llantas.
- 20.5 Talleres de cromado.
- 20.6 Talleres de bicicletas.
- 20.7 Deshuesadero de automóviles.

21. Vidriería.

- 21.1 Expendio de vidrio plano, liso, y labrado.
- 21.2 Cristalería y regalos.
- 21.3 Fibras de vidrio y cristales inastillables.

6. Reden hidraulicas.

6.1 Las redes hidráulicas son equipos fijos contra incendios que sirven para suprimir incendios por medio del uso de agua, cuyos componentes son:

6.1.1 Red Primaria o Principal que debe ser capaz de soportar las presiones necesarias de acuerdo al cálculo, hidráulico el cual no será nunca menor de 12 Kgs/cm², así como el diámetro el cual no podrá ser nunca menor de 3".

6.1.2 Red secundaria que será de 2" de diámetro capaz de soportar las presiones necesarias de acuerdo al cálculo, hidráulico.

6.1.3 Salidas de hidrante que deben ser de 1 1/2" de diámetro con una llave de globo, cople para manguera de 1 1/2" de diámetro y un reductor de presiones.

6.1.4 Gabinetes con cama o soporte para colocar la manguera plegada de tal forma que sea fácil de manejar y que no sufra daños a mediano plazo.

6.1.5 Pitones de paso variable de tal manera que se pueda usar como cortina o en forma de chorro directo.

6.2 La capacidad de la cisterna de agua de reserva para uso exclusivo del sistema de red de hidrantes contra incendio deberá ser de acuerdo a lo estipulado en el artículo 122 Fracción A del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal además se mantendrá por medio de un sistema de doble pichanca para mantener el agua en circulación constante.

6.3 Contar con 2 motobombas automáticas capaces de suministrar un mínimo de 600 lts/min, de gasto a una presión de - acuerdo al artículo 122 Fracción B del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.

6.4 El material de que se fabrique la red de hidrantes será de acuerdo al artículo 122 Fracción C o de cobre con coples soldados con la resistencia que se indica en estas nor-

mas técnicas.

6.5 Los simulacros de incendio se efectuarán cada seis meses o cuando ingresa personal, se instalan nuevos tipos de extintores, se amplían las instalaciones de fuego, etc.

6.6 Los sistemas de control de incendios automáticos -- que se pueden usar son:

- 6.6.1 Sistema de tubería húmeda.
- 6.6.2 Sistema de tubería seca.
- 6.6.3 Sistema de acción previa.
- 6.6.4 Sistema de diluvio.
- 6.6.5 Sistema combinado tubería seca/acción previa.

Estos sistemas pueden ser cargados con agua, CO2 o Halón 1301.

6.7 Se requiere presentar Bitácora de Simulacros:

- 6.7.1 Los giros de Riesgo Mayor.
- 6.7.2 Empresas que cuenten con Red Hidráulica (aun teniendo menos de 50 personas).
- 6.7.3 Empresas o Negociaciones que cuenten con un personal con más de 50 personas.
- 6.7.4 La Bitácora deberá presentarse dos (2) veces al año (semestral) para su autorización (sellos), a la oficina correspondiente.

La bitácora se integrará en una libreta tipo legal con -
el siguiente contenido:

- Carátula con Razón Social, tipo de Giro, Dirección, Colonia, Delegación, Código Postal, Nombre del responsable, teléfono, metros cuadrados construidos, metros cuadrados no ---
construidos.

- Relación del equipo contra incendio. (Red Hidráulica, Extintores, sistemas fijos, etc.).

- Relación de facturas o comprobantes de recarga de los extinguidores existentes.

- Programa de Evacuación conteniendo las rutas de escape.

- Relación de Brigadas (Contra Incendio, Evacuación) --
nombres y firmas de cada uno de los integrantes.

7. Recubrimientos para muros, falsos plafones y acceso--
rios decorativos.

7.1 Los materiales utilizados en recubrimientos para muros, lambrines y falsos plafones deberán tener una resistencia mínima al fuego como se indica en la siguiente tabla, excepto cuando se especifique otra cosa (ver cuadro siguiente):.

ESPESOR CM	DESCRIPCION DEL MURO O TABIQUE	GRADO DE RESISTEN- CIA AL FUEGO HORAS
5	Aplanado macizo de yeso con virutas sobre una capa de yeso de 9.5 mm, pies derechos de acero con equidistancia de 66 cm. como máximo.....	1
5	Aplanado macizo de arena y yeso sobre pies derechos metálicos y enlatados de metal...	1
5	Aplanado macizo de cemento portland sobre pies derechos metálicos y enlatado de metal.....	1
5	Guanita proyectada sobre enlatado de metal desplegado No. 13 de 1 3/4" (44 mm).....	1
5	Bloques macizos de yeso.....	1
7.6	Bloques huecos de yeso.....	1
7.6	Losetas estructurales huecas de arcilla, - de 1 celdilla, con aplanado de 13 mm.....	1
7.6	Loseta huecas de hormigón de cenizas, con aplanado de 13 mm por los dos lados.....	1
7.6	Huecos, pies derechos metálicos, enlatado metálico o capas de yeso de 9,5 mm, aplanados por los dos lados.....	1
10	Losetas estructurales huecas de arcilla, - de 1 celdilla, aplanado de 13 mm por un solo lado.....	1

10	Losetas huecas de hormigón de cenizas.....	1.5
10	Losetas huecas de arcilla, 1 celdilla, --- aplanado de 13 mm por los dos lados.....	1.5
11.4	Huecos, pies derechos metálicos, enlatado metálico por ambos lados, aplanado de 19 - mm de yeso y arena.....	1.5
15	Losetas huecas de arcilla, 2 celdillas....	1.5
5	Aplanado macizo con viruta sobre pies dere- chos y enlatado metálico.....	2
6.3	Aplanado macizo de cemento Portland sobre pies derechos y enlatado metálico.....	2
6.3	Aplanado macizo de yeso y arena sobre pies derechos y enlatado metálico.....	2
7.6	Bloques huecos de yeso, con aplanado de 13 mm por los dos lados.....	2
15	Losetas estructurales huecas de arcilla, 2 celdillas; aplanado por un solo lado.....	2
20	Losetas estructurales huecas de arcilla, - 3 celdillas.....	2
6.3	Aplanado macizo de yeso con viruta sobre -- pies derechos y enlatado metálico.....	3
10	Bloques huecos de yeso.....	3
1.5	Loseta para falso plafón en cualquier mate- rial.....	

7.2 Los materiales utilizados para retardar la Propagación de la llama en tejidos textiles y su incandescencia posterior deberá garantizar un tiempo mínimo de media hora.

7.2.1 Los productos ignifugantes que se usen en el tratamiento de las fibras de las telas pueden ser:

- Productos químicos que generen gases no combustibles que tienden a excluir el oxígeno de las superficies ardientes.

- Productos en los cuales los radicales o las moléculas procedentes de la degradación del producto ignifugo reaccionan endotérmicamente e interfieren la reacción en cadena de las llamas.

- El producto ignifugante se descompone endotérmicamente.

- El producto forma un líquido o una carbonización no volátil que reduce las cantidades de oxígeno y calor que llegan a la tela.

- Por formación de partículas diminutas que modifican las reacciones de combustión.

Generalmente los productos químicos o una mezcla de productos químicos ignifugantes limitan la inflamabilidad en más

de una de estas formas simultaneamente.

8. Señalización.

8.1 La finalidad de normar un sistema de Señalización - de Seguridad es fijar los criterios y la simbología que deberán usarse para atraer la atención en forma sencilla y rápida para advertir de un peligro o indicar la ubicación de dispositivos y equipos de seguridad, advertencia que no elimina el - peligro ni substituye las medidas de seguridad necesarias para eliminar los accidentes.

8.1.1 El sistema de señalización de seguridad debe ser aplicado a:

- 1o. Las formas geométricas.
- 2o. Las dimensiones en las señales de seguridad.
- 3o. Los símbolos.
- 4o. La colocación de las propias señales.
- 5o. El empleo de los colores.
- 6o. El tipo de números y letras.

El empleo de los anteriores rubros debe aplicarse en la señalización según se cita en la Norma D.G.M. S15-1971, emitida por la Dirección de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Esto con apego a los artículos 94 y -- 121 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.
















8.1.2 Las dimensiones de la simbología de seguridad, - deberán estar según se indica en la Norma D.G.M S15-1971 de la dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

8.1.3 Los símbolos de seguridad serán la imagen que exponga en forma gráfica y de fácil interpretación el mensaje de la indicación de seguridad.

8.1.4 Las dimensiones de la señalización serán en base a las indicaciones de la Norma D.G.M S15-1971 emitida por la Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y - Fomento Industrial, la cual fue publicada el 27 de diciembre de 1971 en el Diario Oficial de la Federación.

8.1.5 Cuando un alumbrado común y corriente resulte insuficiente según especificaciones de la Norma D.G.M. S15-19-71, emitida por la Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, se deberá corregir el alumbrado de tal forma que se cubra los requisitos de la NOR-MA.

8.1.6 La simbología que se deberá usar en el trámite - del visto Bueno para Obra Nueva es la siguiente:

 TABLERO GRAL. O DE CONTROL.	 GABINETE CONTRA INCENDIO.
 TABLERO DE CONTROL SECUNDARIO	 ALARMA SONORA.
 ANUNCIO LUMINOSO.	 ALARMA VISUAL.
 BOMBA DE COMBUSTION INTERNA	 PARARRAYOS.
 BOMBA ELECTRICA	 LUZ DE OBSTRUCCION.
 CALDERA.	 UNIDAD MOVIL EXTINTOR.
EXTINTOR TIPO "A".	 INSTALACION CONTRA INCENDIO.
 EXTINTOR TIPO "BC"	 SISTEMA DE ILUMINACION AUTOMATICO.
EXTINTOR TIPO "ABC".	
TOMA SIAMESA.	

Nota: Esta simbología se indicará en plantas, cortes, fachadas, indicando el tipo y capacidad del extintor.

9. Colores de identificación.

9.1 Esta norma tiene por objetivo definir la aplicación de colores relacionados con la prevención de accidentes y recomienda los colores que deben usarse con tal finalidad, así como la indicación de riesgos físicos, la localización de equipos de seguridad y la identificación del equipo contra incendio.

9.2 En los casos que no resulte práctico pintar el equipo al que se refieren las señales que lo identifiquen o los lugares en que se ubique el mismo, se podrán pintar figuras geo-

métricas o figuras representativas de cuerpos o cerca de dicho equipo o lugares; la condición es que en todos los casos las figuras sean perfectamente visibles.

9.3 El color rojo es el color básico para la identificación del equipo y aparatos de protección contra incendio y se usará en:

- Letreros de salidas de emergencia.
- Cajas de alarmas contra incendio.
- Cajas de mangueras contra incendio.
- Extintores contra incendio (si no es práctico pintar el extintor, debe utilizarse el color rojo para pintar el lugar, pared o soporte).
- En la localización de las mangueras contra incendio - (debe utilizarse el color rojo en los carretes, soportes o casetas).
- Sistemas de extinción a base de agua o de cualquier otro tipo.
- Bombas y redes de tuberías contra incendio.
- Vehículos contra incendio de todo tipo con o sin locomoción propia.
- Barras de frenado de emergencia en máquinas peligrosas tales como molinos para caucho, hiladoras para alambre, laminadoras, troqueladoras, etc.

- Botones de frenado usados para detener la operación - de maquinaria en casos de emergencia.

9.4 El color naranja se usará en partes peligrosas de máquinas o equipos mecánicos, que pueda lesionar en cualquier forma al personal, inclusive causar traumatismo, también para hacer resaltar los riesgos cuando las puertas o dispositivos de seguridad estén abiertas o cuando estén quitados los seguros de engranes, bandas u otro equipo en movimiento; así como para señalar el peligro por falta de protección. Debe aplicarse en:

- Botones de arranque de seguridad.
- El interior de resguardos para poleas, engranes, cadenas, rodillos, etc.

9.5 El color naranja en contraste con azul.

Debe contrastarse el naranja con azul en el interior de las puertas o cubiertas de equipo eléctrico que dejen al descubierto partes importantes de dicho equipo, debe aplicarse - en:

- Conductores.
- Barras.
- Cuchillas.
- Registros.

9.6 El color amarillo en contraste con negro.

Se usará el amarillo y negro a manera de franjas para designar precaución y para indicar peligros físicos tales como - tropiezos, caídas, golpes, atrapado entre; cuadros amarillos y cuadros negros a manera de tablero de ajedrez, o cualquier --- otro diseño a base de amarillo y negro. Debe aplicarse en:

- Equipo de construcción (o zonas en que se encuentre trabajando éste), como conformadoras, tractores, , vagonetas.
- Indicadores de esquinas, estibas de almacenamiento, cubiertas o resguardos para contra vientos.
- Aristas, salientes, partes sin resguardo de plataformas, fosas y paredes.
- Equipos y accesorios suspendidos que se extiendan dentro de las zonas normales de operación (lámparas, gruas, controleros).
- Barandales, pasamanos, escalones, en donde se requiera precaución.
- Indicadores en salientes, claros de puertas, transportadores móviles, vigas y tubos de baja altura, estructura y puertas de elevador.
- Equipo de manejo de materiales, como tractores industriales, carros, remolques, montacargas, transportadores, etc.
- Postes o columnas que puedan ser golpeados.

- Franjas laterales.

DEFINICIONES

CONATO DE INCENDIO.

Se llama conato de incendio a un fuego en sus inicios y que por su pequeña magnitud puede generar un incendio o puede extinguirse por sí solo.

INCENDIO.

Se llama incendio a un fuego descontrolado que por su magnitud no se extingue por sí solo y tiene que ser controlado por medios externos.

RIESGO.

Se llama riesgo al estado peligroso de los elementos que pueden generar en cualquier momento un siniestro de mayor o menor magnitud

EXPLOSIVO.

Se llama explosivo a la mezcla de sustancias químicas, que ante un estímulo suficiente sufre una reacción instantánea, autopropagante caracterizada por la formación de gases, producción de calor y el desarrollo de una presión súbita, de

bida a la acción del calor sobre los gases producidos.

COMBUSTION.

Se llama combustión a la reacción química de los elementos: combustible y comburente en condiciones adecuadas de temperatura produciendo energía en forma de luz y calor.

TOXICO.

Son materiales que producen daños temporales o permanentes sin llegar a producir la muerte excepto en casos de exposición prolongada.

INFLAMABLES.

Son aquellas sustancias que emanan gases a temperaturas inferiores a 38°C.

TOXICIDAD INOFENSIVA.

Es cuando los vapores desprendidos de los materiales en combustión no producen daños temporales ni permanentes.

TOXICIDAD MEDIA (IRRITANTE).

Se presenta cuando los gases y/o vapores de materiales producen molestias temporales como ardor en los ojos o en la piel.

EXTINTOR.

Se entiende por extintor al recipiente que contiene el agente extinguidor para apagar fuegos. Los extintores se clasifican en portátiles y móviles.

EXTINTOR PORTATIL.

Es el extintor que se diseña para ser transportado y operado manualmente en condiciones de funcionamiento tiene una masa total que no excede de 20 Kg.

EXTINTOR MOVIL.

Es el extintor que se diseña para ser transportado y operado sobre ruedas, sin locomoción propia, cuya masa es superior a 20 Kg.

RIESGO MENOR.

Se considera situación de riesgo menor cuando la cantidad de materiales y líquidos combustibles o líquidos inflamables es mínima y cuando se pueda prever que los posibles incendios sean de magnitud reducida.

RIESGO MAYOR.

Cuando la concentración de materiales combustibles y lí-

quidos inflamables presentes sea grande y hagan preveer que -
los posibles incendios sean de gran magnitud.

MATERIAL COMBUSTIBLE.

Es cualquier material que puede arder o quemarse; éste -
puede ser sólido, líquido o gaseoso.

CAPITULO V
UN CASO PRACTICO

Actualmente la gran mayoría de conjuntos y edificios habitacionales en el Distrito Federal y Area Metropolitana, no cuentan con instalaciones contra incendio, por tal motivo, este trabajo es solo un ejemplo de como debería ser una instalación contra incendio para cualquier conjunto o edificio habitacional. En este caso particular, se consideró la tercera sección del conjunto Nonoalco Tlatelolco, (Ver plano CI-1).

Para el cálculo de la potencia necesaria y que el agua llegue a cualquier edificio, tomaremos el más alejado del cuarto de máquinas, que se encuentra atrás de la subdelegación, en este caso es el edificio Chamizal. Este edificio cuenta con 22 niveles, cada piso consta de 4 departamentos, en la planta baja se encuentran los comercios, y el último nivel consta de 2 Pent House, (Ver plano CI-2).

Primero obtendremos la longitud equivalente de tuberías y conexiones, para esto nos auxiliaremos de las tablas 1 y 2. Considerando el diámetro de la red exterior de 0.102 m a todo lo largo, desde la cisterna hasta el edificio en cuestión, y de 0.064 m y de 0.051 m en el interior del edificio.

Tubería y conexiones de 0.102 m de diámetro.

Codos de 45° = 2 Pzas. x 1.524 = 3.048 m.

Codos de 90° = 6 Pzas. x 2.134 = 12.804 m.

Tes = 5 Pzas. x 6.706 = 33.53 m.

Válvula de no retorno = 1 Pza. x 8.8 = 8.8 m.

Válvula de compuerta = 1 Pza. x 0.701 = 0.701 m.

Tubería = 746 m.

Longitud Total = 804.883 m.

Tubería y conexiones de 0.064 m de diámetro.

Codo de 90° = 3 Pzas. x 1.28 = 3.84 m..

Tes = 10 Pzas. x 4.267 = 42.67 m.

Reducción de 0.102 m a 0.064 m = 1 Pza. x 0.31 = 0.31 m.

Tubería hasta el piso 10 = 40.80 m.

Longitud Total = 87.62 m.

Tubería y conexiones de 0.051 m.

Tes = 11 Pzas. x 3.353 = 36.883 m.

Reducción de 0.064 m a 0.051 m = 1 Pza. x 0.265 = 0.265 m.

Tubería del piso 11 al P.H. = 30.03 m.

Longitud Total = 67.178 m.

Conexiones en el Pent House.

Reducción de 0.051 m a 0.038 m = 1 Pza. x 0.21 = 0.21 m.

Válvula de compuerta de 0.038 m = 1 Pza. x 0.29 = 0.29 m.

Longitud Total = 0.50 m.

Tubería y conexiones en la succión.

Codos de 90° = 3 Pzas. x 2.134 = 6.404 m.

Válvula de pie = 1 Pza. x 8.8 = 8.8 m.

Tubería = 154 m.

Longitud Total = 169.202 m.

Para evitar las caídas excesivas de presión, la velocidad debe permanecer constante a todo lo largo de la red. La velocidad no debe ser mayor de 3.0 m/seg., ya que a partir de esta, provocará vibraciones en la red, dañando las conexiones y ocasionando fugas posteriores. Para este cálculo tomaremos la velocidad de 2.5 m/seg., y para el cálculo de las pérdidas por fricción usaremos la fórmula de Darcy.

$$H_f = f \frac{1}{d} \times \frac{V^2}{2g}$$

H_f = Pérdidas por fricción.

V = Velocidad.

g = Aceleración de la gravedad.

f = Coeficiente de Fricción.

$f = 0.04$ en diámetros de 0.032 m a 0.051 m.

$f = 0.03$ en diámetros de 0.064 m a 0.152 m.

d = Diámetro.

Conocida la longitud total equivalente de tuberías y conexiones obtendremos la carga total.

$$H_t = H_{fr} + H_{fs} + H_{ed} + H_d + H_s.$$

Ht = Carga total.

Hfr = Pérdida de carga en la red:

$$0.03 \frac{804.883 \times (2.5)^2}{0.102 \times 9.81} = 75.41 \text{ m}$$

Hfs = Pérdida de carga en la succión:

$$0.03 \frac{169.202 \times (2.5)^2}{0.102 \times 9.81} = 15.85 \text{ m}$$

Hed = Pérdida de carga en el edificio:

$$0.03 \frac{87.62 \times (2.5)^2}{0.064 \times 9.81} + 0.04 \frac{67.78 \times (2.5)^2}{0.051 \times 9.81} + 0.04$$

$$\frac{0.50 \times (2.5)^2}{0.038 \times 9.81} = 30.19 \text{ m}$$

Hd = Carga estática en el edificio = 62.83 m.

Hs = Carga estática en la succión = 1.50 m.

$$Ht = 185.78 \text{ m.}$$

Obtenida la carga total, calcularemos la potencia por la fórmula siguiente:

$$\text{Pot.} = \frac{G_e \times Q \times H_t}{76 \times E}$$

Pot. = Potencia en H. P.

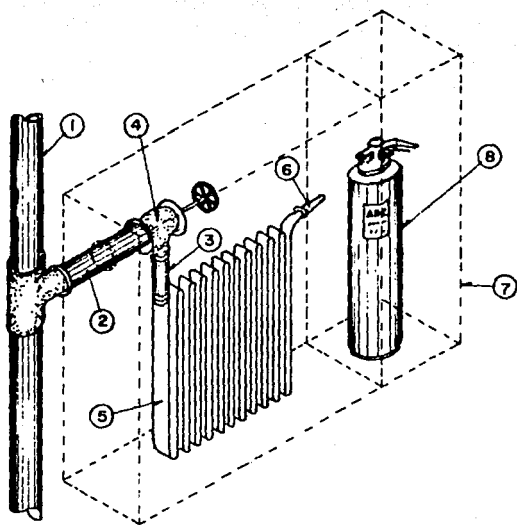
Ge = Gravedad específica del agua.

Ht = Carga total.

E = Eficiencia de la bomba.

$$\begin{aligned} \text{pot.} &= \frac{1 \times 2.8353 \times 185.78}{76 \times 0.75} \\ &= 9.24 \text{ H.P.} \end{aligned}$$

Por lo que podemos utilizar una motobomba de 10 H.P., y en caso de falla eléctrica, se debe colocar otra motobomba de combustión interna de la misma capacidad. Con esto obtenemos la potencia necesaria y una velocidad de 2.71 m/seg.



DETALLE "A"

— N O M E N C L A T U R A —

- ① TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 54 mm. Ø (3").
- ② TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 51 mm. Ø (2").
- ③ NIPLE DE COBRE DE 38 mm. Ø (1 1/2").
- ④ VALVULA DE COMPUERTA DE COBRE DE 38 mm. Ø (1 1/2").
- ⑤ MANGUERA DE 30 m. DE LONGITUD, 38 mm. Ø (1 1/2").
- ⑥ CHIFLON DE NIEBLA, AJUSTABLE.
- ⑦ GABINETE PARA ALOJAR MANGUERA Y EXTINTOR.
- ⑧ EXTINTOR.

CAPITULO VI
CONCLUSIONES

En las diferentes ramas de la ingeniería existen asociaciones para diversas especialidades, pero, para contra incendio no existe en la República Mexicana ningún tipo de sociedad que se avoque al estudio de este problema.

Es necesario el reforzamiento continuo de las interrelaciones entre los sectores públicos y privados y los sectores académicos, profesionales y técnicos, si es que se ha de llevar a cabo una aproximación más coherente e inteligente a los problemas del fuego.

Debe asegurarse la adecuación de la investigación, tanto por parte de organizaciones gubernamentales como privadas. La urgencia de la protección contra incendios debe acentuarse con claridad, de modo que se incite a una reacción inteligente de largo alcance ante ella. Y los problemas sociales de nuestro tiempo tanto en términos individuales como colectivos, deben ser totalmente entendidos por los profesionales dedicados a la protección contra incendios, quienes a su vez deben mostrar su buena disposición a intervenir en las soluciones; todo lo que no sea alcanzar estos objetivos, debe considerarse un fracaso.

Actualmente contamos con la capacidad y poseemos la técnica para producir nuestros propios productos contra incendios y - además tenemos los elementos humanos para dictar leyes y normas de contra incendio, y tratar de evitar la dependencia tecnológica con el extranjero; para ello, la Universidad Nacional Autónoma de México que es la vanguardia de los estudios e investigaciones en la República Mexicana, debe poner énfasis en este tipo de problemas.

B I B L I O G R A F I A

National Fire Protection Association. (N.F.P.A.)
XIV Edición, 1976.

Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal
19 de Noviembre de 1987.

Normas Técnicas Complementarias para Previsiones Contra In-
cendios
Agosto de 1987.

El Fuego y sus Causas
PEMEX
1969.

Redes para Agua de Servicio Contra Incendios
PEMEX
1970.

Tecnología del Fuego
Manuel Pascual Pons
Editorial Barcelona, 1977

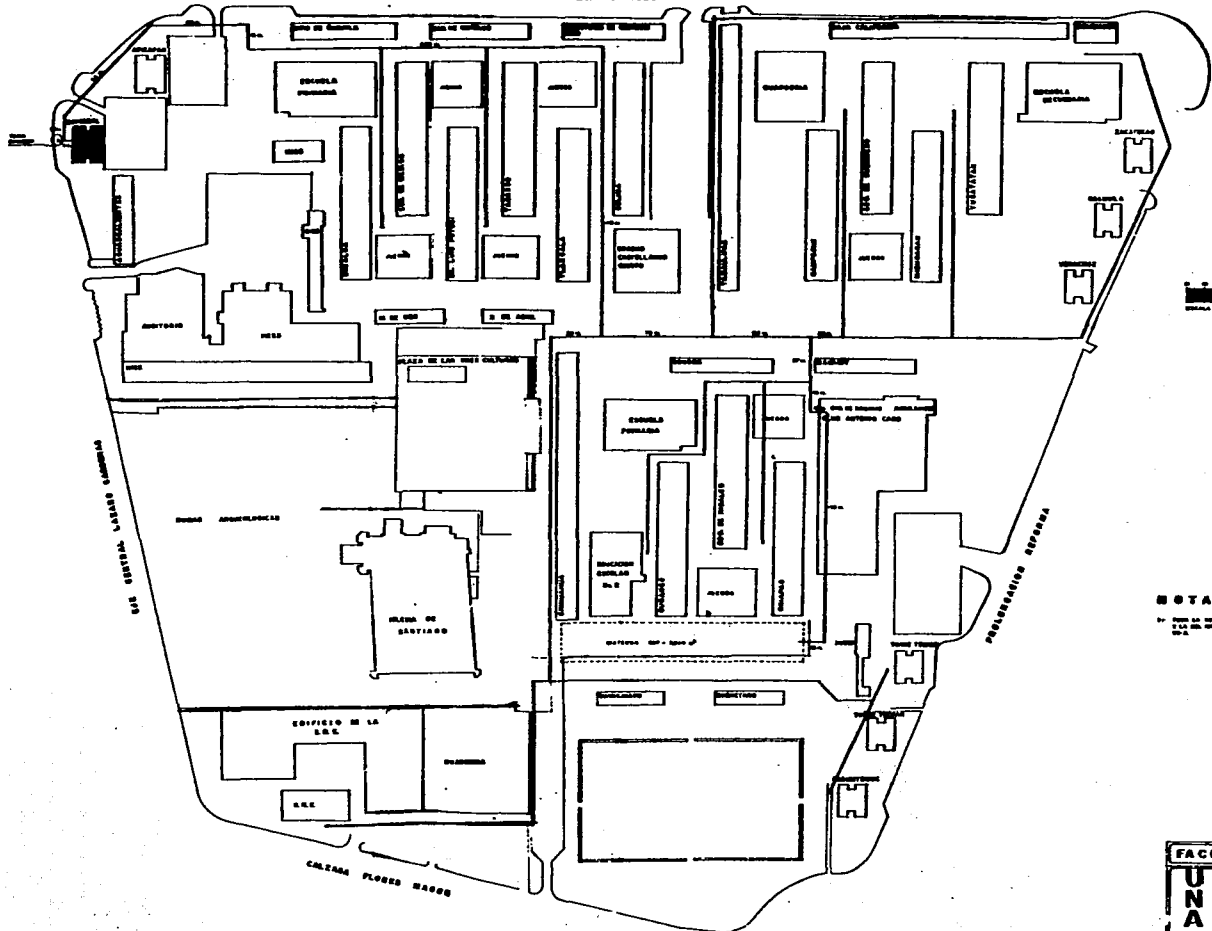
Seguridad Industrial
Manual de Adiestramiento No. 78 (serie F)
Guía para el Instructor, Herrero Hnos., succ. S.A., 1985.

La Protección Contra Incendios en la Construcción
Rene Bayon,
Editores Técnicos Asociados, S. A., 1978.

Seguridad Contra Incendios en la Empresa
Comandante Henry Chauveau,
Editorial Blume, 1969.

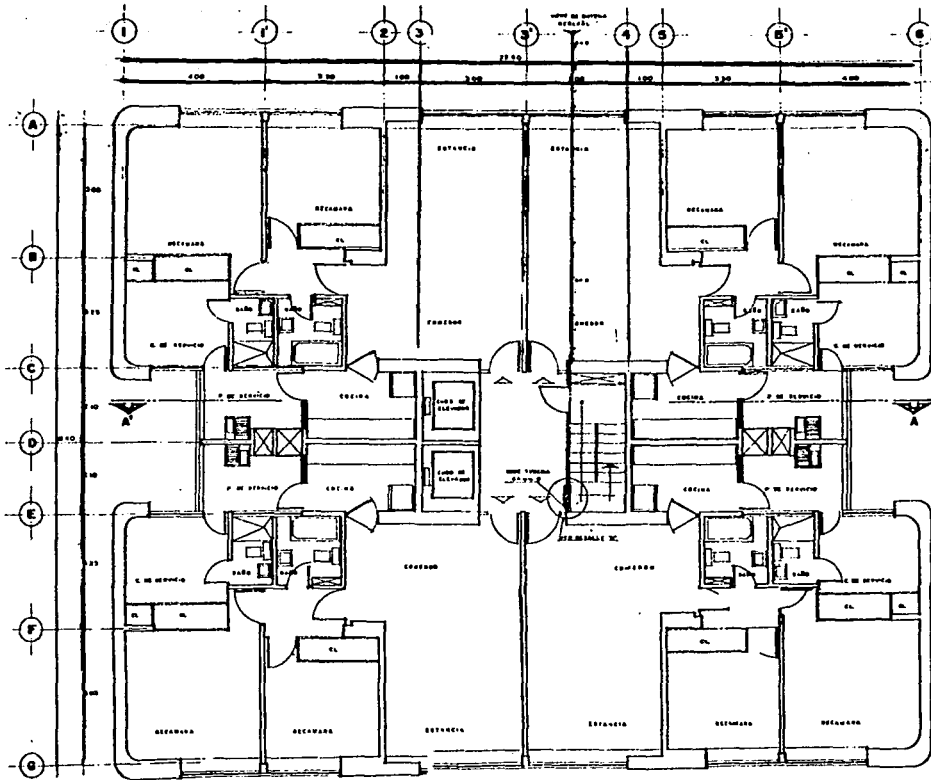
Apuntes de Instalación Hidráulica
Centro de Educación Continua,
Facultad de Ingeniería, UNAM.

DR. RAFAEL GONZALEZ



NOTAS:
 1. Este es un sistema de un solo piso.
 2. Se debe considerar el uso de materiales en el plan.
 3. Se debe considerar el uso de materiales en el plan.

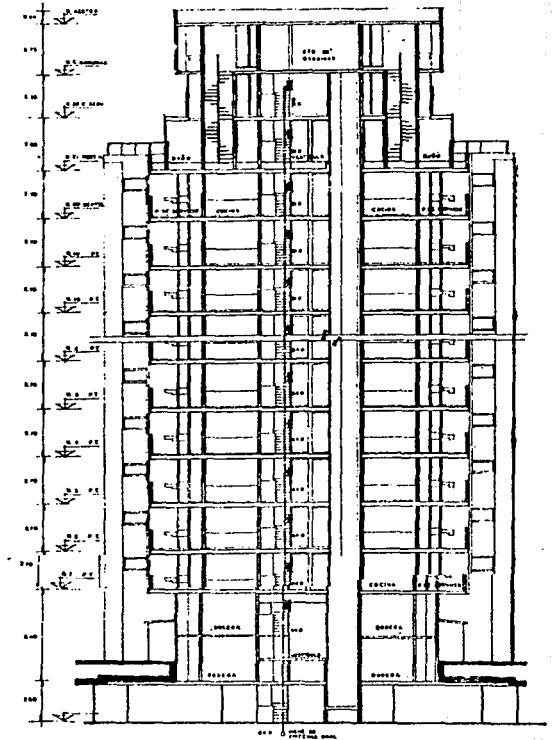
FACULTAD DE INGENIERIA									
UNAM									
TITULO: INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS EN EDIFICIOS HABITACIONALES									
<table border="1"> <tr> <td>FECHA DE EMISIÓN:</td> <td>FECHA DE RECEPCIÓN:</td> </tr> <tr> <td>FECHA DE VIGENCIA:</td> <td>FECHA DE CANCELACIÓN:</td> </tr> </table>	FECHA DE EMISIÓN:	FECHA DE RECEPCIÓN:	FECHA DE VIGENCIA:	FECHA DE CANCELACIÓN:	<table border="1"> <tr> <td>PLAZO:</td> <td>CLASE:</td> </tr> <tr> <td>CLASE:</td> <td>CLASE:</td> </tr> </table>	PLAZO:	CLASE:	CLASE:	CLASE:
FECHA DE EMISIÓN:	FECHA DE RECEPCIÓN:								
FECHA DE VIGENCIA:	FECHA DE CANCELACIÓN:								
PLAZO:	CLASE:								
CLASE:	CLASE:								
CF-1									



PLANTA TIPO
ESC. 1/30

NOTAS:

1. EL DISEÑO DE LA PLANTA DEBEN DE ATENDER SIEMPRE EL BIENESTAR DE LOS HABITANTES EN EL CASO.



CORTE A-A'
ESC. 1/30

UNAM	FACULTAD DE INGENIERIA		
	IC215		
	INSTALACIONES CONTRA INCENDIO EN EDIFICIOS HABITACIONALES		
	INVESTIGACION	DISEÑO	PLANO
MONTAJE	MANTENIMIENTO	CICLO	
CICLO	CICLO	CI-2	