



FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

*PREVENCIÓN, COMBATE Y
CONTROL DE INCENDIOS Y
MANEJO DE HIDRANTES*

Del 18 al 22 de Noviembre de 2002

APUNTES GENERALES

CI-477

Instructor: T.U.M. Miguel Ángel Villafuerte González
DELEGACIÓN CUAUHTEMOC
NOVIEMBRE DEL 2002

CURSO: PREVENCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS.

INSTRUCTOR: MIGUEL ANGEL VILLAFUERTE GONZALEZ

OBJETIVO GENERAL:

Llenar una necesidad fundamental en una ciudad como la nuestra en la que existen riesgos de incendio en cada momento que transcurre en nuestras vidas, previniendo incendios o combatiéndolos así como los riesgos y situaciones a los que un ciudadano pueda enfrentarse en su hogar, centro de trabajo o lugar que generalmente frecuente.

CONTENIO TEMÁTICO:

- ¿Qué es el fuego?
- Química del fuego
- Triángulo del fuego
- Elementos del fuego
- Resultado de la combustión
- Fuego controlado
- Incendio declarado
- Tipos de fuego
- Principales causas que provocan los incendios
- Agentes Extinguidores
- Hidratantes (Características, uso y precauciones)
- Extintores (tipo, identificación, uso revisión, alcance, duración y precauciones)
- Extinción de incendios
- ¿Qué hacer en caso de incendio?

ASPECTOS GENERALES:

Concienciar a la ciudadanía del peligro que representa el fuego en nuestro actual medio, mostrarles claramente el papel que debe asumir en la prevención y combate de incendios, quedando, quedando claro que no tratamos de formar bomberos, sino orientar al personal, para que sepa coadyuvar eficazmente con los técnicos en combate de incendios, bomberos, especialistas o jefes de seguridad, nuestra finalidad es capacitar al personal para que pueda actuar con seguridad en caso de incendio.

IMPORTANCIA.

Se dan cambios que suceden tan rápidamente que se dice que lo que se inventó por la mañana ya es viejo por la noche, esto nos hace razonar que debemos estar prestos a modificar actitudes; así como asumir nuevas responsabilidades.

RELACION CON OTRAS MATERIAS:

1.- PRIMEROS AUXILIOS:

Esta materia siendo básica dentro del socorrismo esta íntimamente ligada a prevención y combate de incendios. Ejemplo: Son las normas personales y generales que rigen esta materia y que con sus variantes son asimiladas por nuestra disciplina, así como la labor de auxilio a personas victimas de los efectos de la combustión.

2.- LEVANTAMIENTO Y TRANSPORTE DE LESIONADOS

De gran ayuda porque tendremos que levantar y transportar material de combate y de extinción (mangueras, extintores, etc.) y realizar labores de retiro de materiales inflamables, manejándolos en forma eficiente y adecuada sin lastimarse y sin poner en peligro la vida de los lesionados en caso de que existieran.

3.- SALVAMENTO ELEMENTAL.

Para izar y bajar, transportar mangueras, extintores, palas, hachas, picos, escaleras, materia de extinción necesario, saber hacer nudos y amarres. Así como para evacuar, rescatar e improvisar.

4.- SEGURIDAD PERSONAL

Se dice que para ayudar a los demás, primero debe uno ayudarse y luego lo que beneficia todos los demás y la seguridad de nuestra materia, no solo nos invita sino nos obliga a actuar con seguridad.

¿QUÉ ES EL FUEGO?

Es la liberación de la energía contenidas en las materia por oxidación de materiales combustibles con desprendimiento de luz y calor.

QUÍMICA DEL FUEGO

Generalmente denominamos fuego, al resultado de la unión de tres elementos:

- COMBUSTIBLE
- CALOR
- OXIGENO

TRIANGULO DEL FUEGO

En realidad lo que produce el fuego, son los vapores que desprenden los materiales combustibles al mezclarse en ciertas proporciones con el oxígeno del aire y ser calentados a una temperatura determinada, por lo tanto, para que el fuego exista son necesarios los tres elementos antes mencionados: calor, oxígeno y combustible.

El conocimiento de estos tres elementos nos ubica en la posibilidad de prever un incendio antes de que este se produzca y para su mejor comprensión lo equiparemos con un triángulo y cada uno de sus lados lo identificamos con uno de sus elementos del fuego.

Al unirse los tres elementos del fuego: OXIGENO, MATERIAL COMBUSTIBLE y una FUENTE DE CALOR, se origina una reacción en cadena que tiene como consecuencia directa la manifestación del fuego.

ELEMENTOS DEL FUEGO

OXIGENO:

La presencia del oxígeno es indispensable, pero tiene que estar en una proporción adecuada, para que se produzca el fuego, si el medio ambiente se encuentra saturado de oxígeno, no podrá haber vapores combustibles y por lo tanto no habrá fuego. Si por el contrario solamente hay vapores combustibles, tampoco existirá fuego.

Para que se inicie un fuego se necesita 21% de oxígeno, cantidad existente en el aire y para continuarlo una vez iniciado se necesita un 16%.

COMBUSTIBLE:

En la actualidad sabemos que todo es susceptible de quemarse, sin embargo no toda la materia es fácil de oxidar ejemplo: una pieza de madera se oxidará y más rápidamente

que una pieza de hierro y mientras en la primera tenemos la presencia del fuego con su manifestación de luz y calor, en el segundo se necesita incrementar el calor a temperaturas tan altas que pueda oxidarse y manifestar fuego, mientras lo hará lentamente sin desprender luz o calor.

COMBUSTIÓN.

Es una fuente de calor producida por la combinación de dos elementos Aire y Material Combustible, con diferentes características, manifestándose una combustión sin flama, hasta una gran explosión.

CLASIFICACION

Tipo de Reacción	Nombre que recibe
- Perezosa	Oxidación
- Lenta.....	Combustión
- Rápida.....	Flagración
- Instantánea.....	Explosión

RESULTADO DE LA COMBUSTION.

El resultado de la combustión, son calor, flamas, gases, humos y cenizas.

HUMOS.

Para nuestro estudio es de vital importancia conocer lo que son los humos sus cuidados y sus peligros. Los humos son partículas muy pequeñas del material combustible que no alcanzo a quemarse.

SE CLASIFICAN EN :

HUMO BLANCO

Es aquel que nos indica que el material combustible arde libremente, puede provocarnos alguna tos e irritación de la garganta.

HUMO GRIS

Nos indica que hay una combinación de materiales y hay que tener cuidado, ya que es tóxico y puede irritarnos los ojos.

HUMO NEGRO O GRIS NEGRO

Manifiesta que es un fuego falto de oxígeno y que encontrando oxígeno tiende a explotar. Es altamente tóxico y cuando más necesitamos ver nos obstruye la vista y nos hace llorar.

HUMO DE COLORES.

(Naranja, Azul, Verde, Rojo, o Violeta etc.), nos indica que están quemando productos químicos y son altamente venenosos.

FLAMA

El fuego en una atmósfera rica en oxígeno, es acompañado de una luminosidad llamada flama o llama, por ésta razón la llama es el producto destructivo de la combustión.

CALOR

Diferentes definiciones se han dado al calor, lo que se sabe con certeza son los efectos que este produce, y como se transmite, lo que ya vimos con anterioridad.

GASES

Los gases son el producto resultante de la combustión y pueden ser tóxicos o no los emanados de la combustión son: monóxido de carbono, dióxido sulfúrico, Sulfuro de hidrógeno, dióxido de carbono, dióxido de nitrógeno, etc.

CALOR

Al hablar de calor recordemos que para que exista el fuego este debe presentarse en cantidades suficientes para que los vapores del combustible lleguen a la temperatura necesaria a punto de ignición. Cada sustancia o material tiene una temperatura específica a la cual se inicia su vaporación y, otras más elevadas en la cual se inicia la ignición.

PROPAGACIÓN DE CALOR.

Además de las fuentes de Energía comunes que son causas de fuegos hay tres formas más, por medio de las cuales puede hacer acto de presencia el fuego, variando en esta forma el tiempo.

CONDUCCIÓN.

Es la transmisión de calor por contacto directo de un cuerpo caliente a uno frío y por la unión de estos se transmitirá calor de uno a otro hasta igualar sus temperaturas.

RADIACIÓN

La principal fuente de Energía la encontramos en el Sol, los rayos del sol viajan en forma directa y no son alterados por el aire.

CONVECCION

Los gases producto de una combustión, por ser más ligeros que el aire, tienden a elevarse y entre mayor y más caliente sea un incendio, más rápido y más calientes ascenderán.

FORMAS DE MANIFESTACIÓN DEL FUEGO

BAJO CONTROL (FUEGO)

A.- Característica reversible graduable o voluntad o de acuerdo a las necesidades en intensidad y tiempo.

CONATO.-

Momento en el cual el fuego rebasa a los límites de seguridad y corre peligro de que se propague o aumente su intensidad.

FUERA DE CONTROL (INCENDIO)

B.- Declarado: irreversible es cuando los sistemas establecidos y las normas de seguridad han fracasado y aun para los bomberos cuesta trabajo controlarlo.

1.- El fuego es solo uno, sin embargo para su mejor combate la **N. F. P. A.** Lo ha dividido en tipos de fuego tomando como base el Abecedario.

TIPO DE FUEGO :

A.- Es aquel que se manifiesta en sólidos generalmente dejan braza; Ejemplo: cartón, papel, madera, textiles etc.).

B.- Es aquel que se manifiesta en líquidos y gases inflamables, ejemplo: gasolina, aguarrás, thinner, butano, propano, acetileno, etc.)

C.- Es aquel que se manifiesta por la presencia de la corriente eléctrica (cortos circuitos) aparatos eléctrico etc.

D.- Es aquél que se manifiesta en sólidos líquidos (metales en estado de fundición y son normales, Ejemplo: oro, plata etc.

E.- Es aquél que se manifiesta por las radiaciones, Ejemplo: Bomba Atómica.

COMBATE DE INCENDIO.

A)- EXTINTORES.

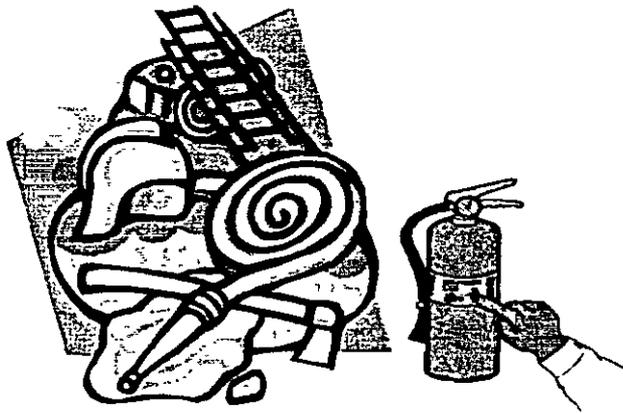
Un extintor puede ser el equipo más útil en un incendio o en un conato de incendio, esto si se usa correctamente. O puede ser inútil y hasta perjudicial cuando su empleo es impropio. Con un extintor también se puede apagar un incendio pequeño en algunos segundos o también hacer que este se propague y extienda, dependiendo de la aplicación que se haya hecho. Cada tipo de extintor contiene diferente material extinguidor y no todos sirven para diferentes tipos de fuego por eso todo el personal debe tener conocimiento de los diferentes tipos de extintores y su correcto uso.



B.- TIPOS DE EXTINTORES

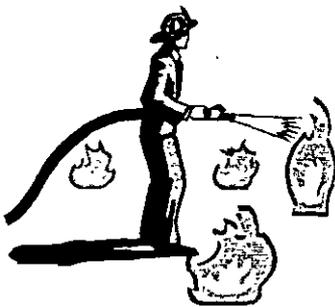
1.- PORTATILES

- a).- Presión contenida.
- b).- cartucho.



2.- MOVILES

- a).- Presión contenida
- b).- Cartucho
- c).- Reacción química
- d).- Acción mecánica



3.- SISTEMAS

FIJOS

AUTOMÁTICOS

SEMIAUTOMÁTICOS

SENCILLOS

COMPLETOS

C).- GUIA PARA EL COMBATE DE INCENDIOS

Para poder combatir un incendio, es necesario emplear e agente extinguidor adecuado al tipo de fuego que se ha producido, por lo que es importante conocer su naturaleza y de acuerdo a ella manejar el apropiado.

AGENTES EXTINGUIDORES

Los agentes extinguidores los dividimos en tres clases :

- húmedos
- Polvos
- Gases
- Especiales.

1).- HUMEDOS

El agua.- Este elemento fue siempre usado contra el calor y en la actualidad se usa en grandes cantidades, aunque esta siendo retirado del mercado va dentro de un extinguidor portátil.

SU ACCION.-

- a).- Reduce los grados del calor
- b).- Al contacto con el fuego crea vapor y este empobrece la mezcla de oxígeno necesaria para la combustión.

2.- La espuma es un agente extinguidor muy valioso, pero especializado para determinados tipos de riesgos, sobre todo, maneja en grandes cantidades.

Su contenido es de Nitrato de Plata Sulfato de aluminio Raíz de Orozuz, y agua y la mezcla de todas estas sustancias nos da la espuma química.

II).- POLVOS

A).- El agente extinguidor hoy por hoy más efectivo y el más usual está compuesto a base de polvo químico.

De entre los mejores que esta clasificación en forma directa al tipo de fuego para el que son indicados su nombre completo es el **POLVO QUÍMICO SECO**

1).- POLVO QUÍMICO SECO “B C”

El polvo, destruye y absorbe las partículas del fuego, restándoles oxígeno y cortando la flama, inclusive más rápido que el gas. Sin embargo las mismas partículas al estar en contacto directo con el fuego se van destruyendo, esto impide que forme una capa por lo que vuelve a ver reignición de ahí que su acción sea nula en fuegos de la clase tipo “A”

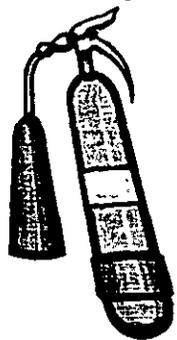
2).- POLVO QUÍMICO SECO “A B C”

Su acción frente al fuego es diferente que la de los otros polvos en cuanto a que al contacto con la partícula de fuego no se destruye, si no que vetrifica y que se une a las demás partículas también vetrificadas para formar una capa sobre el material sólido en ignición y no permite el paso de oxígeno al fuego existente en el material sólido.

Además el polvo químico seco “A B C” en presencia del calor, sufre una reacción **ENDOTERMICA**, es decir, también reduce los grados de calor.

III).- GASES

A).- **EL BIÓXIDO DE CARBONO**, Al cual se le conoce como hielo seco, o por su fórmula que es (CO_2 .)



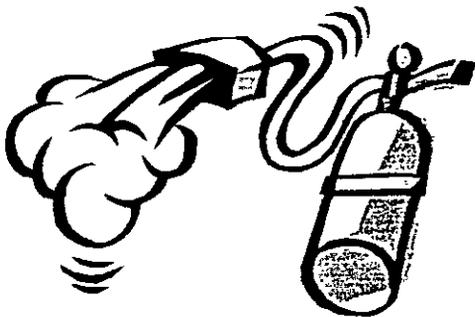
Este agente extinguidor está limitado, el CO_2 es nulo extinguiendo materiales sólidos, que dejan braza. El gas llega a la flama, la corta extinguiéndola, pero no penetra los materiales, por que se diluye en la atmósfera, e inmediatamente ocurre la reignición. El CO_2 en espacios exteriores, como dijimos se diluye en la atmósfera, por lo que su capacidad de extinción está limitada a unos cuantos segundos. En espacios interiores donde no hay ventilación al desplazar el oxígeno hace el ambiente un lugar **IRRESPIRABLE** para el hombre, produciéndole asfixia.

B).- HALONES (FREONES)

Actualmente se le esta dando mucho impulso a los extinguidores que tienen base los halocarburos (llamados también freones) aunque los presentan como algo nuevo y revolucionario, lo cierto es que desde 1932 ya se usaban y los alemanes en la Segunda Guerra Mundial los utilizaron comúnmente.

Su alto costo y sus limitaciones lo hacen poco usuales en nuestro medio.

Se encuentra almacenado en estado líquido en extintores o granadas, eficaz para fuegos B y C relativos para fuego A.



A).- ESPUMAS MECANICAS

Las espumas mecánicas para su formación tiene un principio similar, cuando al agua le agregamos detergente y luego con la mano lo agitamos para formar la espuma, así, en este caso un flujo de agua por las mangueras y a través del proporcionador crea el vacío necesario para succionar el líquido concentrado, para formar la solución que al llegar a la boquilla (Bazooka) succiona el aire necesario para formar la espuma.

B).- AGUA LIGERA

El agua ligera es la designación para un producto que al adicionarse al agua forma una solución que flota en los hidrocarburos líquidos sellando la superficie, impidiendo la evaporación.

Se usa combinado con polvo púrpura K teniendo una acción muy efectiva en la extinción del fuego.

El concentrado es un derivado fluorado que se agrega al agua en una concentración de 6% para formar el "EL AGUA LIGERA".

C).- SISTEMA HIDRÁULICO:

1.- Consiste en almacenamiento de agua, ya sea en un tanque elevado o en una cisterna, conectada a una bomba y con salida a una red de tuberías que dan a unas cajas o salidas llamadas hidrantes.

RECOMENDACIONES

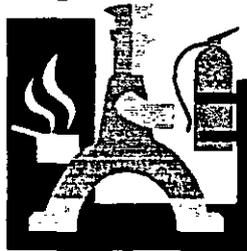
A).- MANEJO DE EXTINTORES

Los extintores portátiles son más efectivos en incendios pequeños y utilizando varios a la vez.

1.- Dar la voz de alarma



2.- Descolgar el extintor adecuado al tipo de fuego.



3.- Llevarlo al lugar del incendio y quitar el seguro

4.- Con una mano se sujeta al extintor y con la otra se sujeta la manguera a la altura del espesor, difusor o boquilla.

5.- Tomando en cuenta el alcance del tipo de extintor se aproxima al fuego, encorvando y sin cruzar los pies, pegado el extintor a la cara saliente de la pierna a favor del viento.

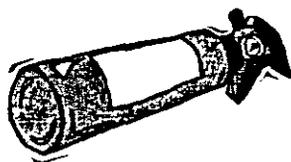
6.- Se acciona el disparador y se dirige la descarga a la base de las llamas en forma de vaiven, y lentamente, irán avanzando conforme pierde presión de descarga el extintor.



7.- Es conveniente descargar totalmente el extintor

8.- Retirarse del incendio sin darle la espalda.

9.- Se coloca al extintor descargado en el suelo en forma horizontal. (esto indica que ya se usó o no sirvió).



EXTINCIÓN DE INCENDIOS

La extinción del fuego se basa en eliminar uno de los tres factores necesarios para que exista fuego, teniendo así tres métodos para la extinción del fuego.

A.- ENFRIAMIENTO

Este método se basa en la eliminación del calor para evitar que continúe la combustión. Un agente que absorbe gran cantidad de calor, enfriando en forma muy eficientemente aplicada es muy útil. Otra forma de enfriar es que los gases de la combustión se dividan entren en contacto con el aire enfriándose, esto se logra pasar a través de una rejilla como en los arrestadores de flama de los tanques de almacenamiento.

B.- SOFOCAMIENTO

Consiste en evitar que entren en contacto el oxígeno del aire y los vapores combustibles, esto se logra en dos formas, la primera se basa en crear una atmósfera inherente (exenta de oxígeno) por medio de agentes extintores como el bióxido de carbono, los polvos químicos secos y líquidos vaporizantes. La otra forma es aislar el combustible del aire por medio de una capa intermedia, que es el caso de la espuma química, las espumas mecánicas y el agua ligera.

C.- ELIMINACIÓN DE COMBUSTIBLE

Desde luego el eliminar el combustible siempre traerá la extinción del fuego como es el caso de las estufas de gas de nuestras casas, en algunos casos como en el de los incendios de gases es preferible el eliminar el combustible para extinguirlo ya que se seguir cualquier otro método de fuga de gas continuará creando una atmósfera explosiva y un peligro mayor.

D.- ROMPIMIENTO DE LA REACCION EN CADENA

Los radicales libres se autopropagan, a menos que sean capturados, por condensaciones o por atracción eléctrica por parte del agente extinguidor.

Se cree que esto es el fundamento de la acción de los agentes químicos sólidos, es decir la finísima partícula del polvo que se introduce en la zona de reacción de la llama, capturan suficientes radicales libres para interrumpir o inhibir la reacción en cadena, lográndose la supresión instantáneamente de la llama.

REGLAS DE SEGURIDAD

OBJETIVO

Concientizarnos de que toda acción encaminada a combatir un incendio, lleva como meta la seguridad personal y colectiva y en caso de ser testigos del inicio de un incendio, debemos seguir algunas reglas generales para el combate del fuego, sin perder el objetivo personal.

A.- REGLAS GENERALES

- 1.- No perder la serenidad
- 2.- Dar la voz de alarma
- 3.- Bajar el switch
- 4 - Avisar a los bomberos
- 5.- Atacar el fuego
 - a) Con extintores
 - b) Con hidrantes
- 6.- Desalojar a las personas del área del incendio
- 7 - Ordenar y dirigir la evacuación general del local en caso necesario. Si lo amerita la situación aplicar los primeros auxilios.

RECOMENDACIONES

- 1.- Ponerse a las ordenes de los bomberos
- 2.- No perder la serenidad, observar el medio (tanque de gas, cajas de corriente, cables, techos, escaleras, marquesinas, materiales inflamables elevadores y paredes acercándose a ellas solo lo indispensable.
- 3.- Detectar los gases y humos desprendidos

- 4.- No recargarse en barandales
- 5.- Cuidado al pisar marquesinas.
- 6.- Nunca dar la espalda al fuego.
- 7.- Al caminar sobre cenizas, cerciorarse que no sean de pacas de algodón, ropa o similares.
- 8.- no entrar a elevadores.
- 9.- Recuerde que el humo provoca graves problemas respiratorios y dependiendo de lo que se queme puede haber gases venenosos.

PERDIDAS ECONOMICAS ORIGINADAS POR LOS INCENDIOS

PERDIDAS DIRECTAS PARA EL NEGOCIO

- * DAÑOS AL EQUIPO Y/O MAQUINARIA
- * MUEBLES
- * SISTEMAS
- * MATERIA PRIMA (SI ESTA ASEGURADA)
- * HERRAMIENTAS
- * PRODUCTO TERMINADO (SI ESTE ESTA ASEGURADO)
- * EDIFICIOS

PERDIDAS INDIRECTAS PARA EL NEGOCIO

- * PERDIDA DE UTILIDADES
- * PERDIDA DE SOPORTES PARA CLIENTES
- * PERDIDA DE IMAGEN ANTE CLIENTES Y COMUNIDAD
- * PERDIDA DE PERSONAL QUE QUEDA CON INCAPACIDAD PARCIAL. PERMANENTE O MUERE
- * PERDIDA DE PERSONAL CON EXPERIENCIA, QUE CAMBIA DE TRABAJO
- * PERDIDA DE ARCHIVOS Y DOCUMENTOS DE GRAN IMPORTANCIA
- * PERDIDA DE COSTOS FIJOS, DURANTE EL PERIODO DE REINICIACION
- * PERDIDA DE PUBLICIDAD
- * RECONTRATACION AL PERSONAL
- * CAPACITACION AL NUEVO PERSONAL
- * RECUPERACION DE CLIENTES
- * RECUPERACION DE CREDITOS BANCARIOS
- * MAYOR COSTO POR NUEVOS SEGUROS

- * MAYOR COSTO POR VIGILANCIA

- * ELABORACION DE NUEVAS POLITICAS
- * GRAN PROMOCION DE VENTAS A BAJO COSTO
- * PERDIDA DE CLIENTES
- * ATENCION A PERSONAS GUBERNAMENTALES
- * ATENCION A INSPECTORES DE GOBIERNO
- * COMPRA DE MAQUINARIA CON UN COSTO MUY DIFERENTE AL PAGADO POR LA PRIMA DE SEGUROS
- * COSTO POR BUSCA DE MAQUINARIA O EQUIPO DE DIFICIL OBTENCION
- * TRAZO DE LA NUEVA INGENIERIA DE PROCESOS

ESTADISTICAMENTE SE TIENE CONTEMPLADO QUE CASI EL 60 % DE LAS EMPRESAS QUE SE INCENDIAN JAMAS VUEVEN A ABRIR SUS PUERTAS.

COMPROMISO DEL BRIGADISTA

- 1.- DEBERA CREAR UN COMPROMISO CON LA BRIGADA
- 2.- DEBE CUMPLIR COMO EL MEJOR
- 3.- DEBE TENER REPETO ASI MISMO Y HACIA EL GRUPO
- 4.- UN BRIGADISTA QUE, COMO TRABAJADOR LLEGA TARDE, FALTA A SU TRABAJO, PONE RESISTENCIA CUANDO LE MANDAN, ES ALTANERO, GROSERO, FLOJO, ETC. JAMAS SERVIRA COMO BRIGADISTA
- 5.- DEBE SER EL MEJOR TRABAJADOR DE SU DEPARTAMENTO, SER UNA VERDADERA AYUDA PARA SU JEFE, UN EXELENTE AMIGO, MAESTRO Y FACILITADOR CON SUS SUBORDINADOS
- 6.- QUE NO LO MUEBAN CUESTIONES MEZQUINAS (POR INTERES)
- 7.- DEBE ESTAR COVENCIDO QUE EL EXITO DE LA BRIGADA, ES TOTALMENTE SU RESPONZABILIDAD
- 8.- ESTA CONSCIENTE QUE CADA UNO DE SUS COMPAÑEROS AL IGUAL QUE EL, PONEN EL MAYOR DE SUS ESFUERZOS.

