

**ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN EN LA ETAPA DE RED CONTRA INCENDIOS PARA  
INSTITUCIONES MILITARES**



**AUTORES**

Miguel Ángel Martínez Sierra

Miguel Ángel Gómez Sánchez

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

**INGENIERO CIVIL**

Director:

ING MARIA CONSTANZA GARCIA CELIS

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL**

**BOGOTÁ, 8 OCTUBRE DE 2018**



**UNIVERSIDAD MILITAR  
NUEVA GRANADA**

**ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN EN LA  
ETAPA DE RED CONTRA INCENDIOS PARA  
INSTITUCIONES MILITARES**

**Autores:  
Miguel Ángel Martínez Sierra  
Miguel Ángel Gómez Sánchez**

**Directora:  
Ing. Ma. Constanza García Celis**

**2018**



UNIVERSIDAD MILITAR  
NUEVA GRANADA

# ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN EN LA ETAPA DE RED CONTRA INCENDIOS PARA INSTITUCIONES MILITARES

**Autores:**  
**MIGUEL ANGEL MARTÍNEZ SIERRA**  
**MIGUEL ÁNGEL GÓMEZ SÁNCHEZ**

**Directora:**  
**Ing. Ma. Constanza García Celis**



# Dedicatoria

A DIOS quien nos da vida, fortaleza y entendimiento.  
A nuestras familias quienes como instrumentos  
del Todopoderoso nos han brindado su  
apoyo en distintos aspectos, los cuales  
han contribuido a la superación de  
nuestros miedos y obstáculos.





# Agradecimientos

En primer lugar, la gratitud es para con Dios, Todopoderoso que nos permitió llegar a adquirir una formación académica y que así mismo nos ha dotado del entendimiento y sabiduría que se requieren para alcanzar un logro como éste.

A nuestras familias, quienes con su apoyo fundamental e integral contribuyeron al alcance de una de las tantas metas que como personas se quieren lograr.

A nuestra Universidad Militar Nueva Granada, como entidad permanente en la construcción de conocimientos fundamentales para llegar a ser profesionales que contribuyan a hacer posible mejor país.

A nuestra Directora de Grado Ing. María Constanza García Celis por su disposición y orientación, y guía en alcanzar con eficacia el presente logro.



# Contenido

- Presentación
- Alcance
- Justificación
- Actividades de construcción en la etapa de red contra incendios
- Requisitos de acceso a la edificación
  - ✓ Acceso frontal
  - ✓ Sobre el Nivel del Terreno
  - ✓ Bajo el Nivel del Terreno de vecindad
- Tanques de almacenamiento
- Cuarto de bombas
  - ✓ Bomba jockey
  - ✓ Estaciones de control
- Red de rociadores
  - ✓ Tipos de rociadores
  - ✓ Ubicación de rociadores
- Red de gabinetes
  - ✓ Tipos de gabinetes
  - ✓ Trazado de gabinete
- Muro cortafuego:
  - ✓ Puerta cortafuego
  - ✓ Pasamuros
- Extintores
- Hidrantes:
  - ✓ Requisitos
  - ✓ Siamesas
  - ✓ Tipos de siamesas
- Conclusiones
- Glosario
- Bibliografía



# Presentación

Este manual de actividades de construcción en la etapa de red contra incendios para instituciones militares se presenta como una herramienta que permita entendimiento y comprensión para con el funcionamiento de los diversos métodos para extinguir las distintas clases de fuego.

De esta manera implementando la NFPA para cumplir la normativa existente, con el fin de ser una guía para entender e implementar una red contra incendio segura y adecuada, garantizando que la evacuación de las personas sean rápidas de esta manera mitigando la pérdida de vidas. A la vez que se proteja las instalaciones afectadas directamente, Así mismo se facilitara el proceso de extinción de incendios en las edificaciones y minimizar el riesgo de colapso de la estructura durante las labores de evacuación y extinción.





# Alcance

El presente manual está enfocado en redes contra incendios para edificaciones militares en cualquier parte del país.



En el mismo se expone el conocimiento acerca de estas redes, también consideradas como sistemas de alarmas las cuales permiten detectar cualquier indicio de fuego que pretenda salirse de control hasta el punto de llegar a convertirse en un incendio dado en este tipo de estructuras.



En éste sentido, el manual ofrece una guía para que las personas que concurren estos espacios tengan un conocimiento pleno y detallado sobre el uso de éstos instrumentos para actuar pertinentemente sobre una situación como la que se hace alusión.







# Justificación

El manual de actividades de construcción para el sistema contra incendios en obras de edificaciones militares pretende brindar herramientas previas al diseño e implementación de éste sistema en el ámbito militar.



El escaso conocimiento, experiencia e inseguridad que se puede manifestar en todo ámbito laboral requiere que los ingenieros realicen intervenciones futuras.



Es fundamental que se conduzca de manera eficiente en cada etapa que demanda la construcción de una edificación, la implementación de un sistema de red contra incendios no es una excepción para el uso de un manual que fundamente la debida ejecución de la labor del profesional.



Además, en la actualidad, periódicamente, se viene actualizando lo existente, es decir, todo se va modificando por insignificante que parezca, se requiere tener al alcance y a disposición materiales de apoyo que orienten.





# Actividades de construcción en la etapa de red contra incendios



## Requisitos de acceso a la edificación



*Acceso Frontal:* Toda edificación debe tener, al menos, el 8% de su perímetro total medido al nivel del piso de mayor área encerrada con frente directamente a una vía o espacio frontal de acceso, en donde debe disponerse de manos que permitan el acceso desde el exterior al personal del cuerpo de bomberos.



*Sobre el Nivel del Terreno:* El acceso debe proporcionarse directamente desde el exterior a cada planta localizada por debajo de una altura de 30 m. Los niveles localizados por encima de 30 m de altura deben tener accesos internos a





los medios de evacuación hasta llegar a los niveles en los que exista acceso directo desde el exterior.



*Bajo el Nivel del Terreno:* El acceso debe proporcionarse

directamente desde el exterior a la primera planta o



semisótano localizado bajo el nivel del terreno. Tal acceso

debe consistir en escaleras, puertas, ventanas, paneles o

cualquier otro medio que proporcione una abertura de por



lo menos 120 cm de altura por 80 cm de ancho y cuyo

reborde o antepecho no sobrepase una altura mayor de 90

cm por encima del nivel del piso interior.







## Tanques de almacenamiento



Hay diversas formas de almacenar el agua contra incendios, pero todas ellas tienen un factor común que ha de respetarse: el uso exclusivo contra incendios, es decir, la reserva de agua no se puede compartir ni usar para otros sistemas.



**Imagen 1.** Tanques de almacenamiento



**Fuente:** <https://www.tanquesdealmacenamiento.com>





## Cuarto de bombas

El cuarto de bombas suple la red contra incendios, requiere personal para su manejo y mantenimiento, ubicados en zonas estratégicas protegidas con extintores y muros cortafuego. Existen dos tipos de bombas: Diésel y Eléctricas



**Imagen 2.** Bomba eléctrica y diésel



**Fuente:** <https://www.bombaselectricas.com>







## Bomba jockey



La bomba jockey es una bomba auxiliar de pequeño caudal diseñada para mantener la presión en la red contraincendios y evitar la puesta en marcha de las bombas principales en caso de pequeñas demandas generadas en la red.



**Imagen 3.** Bomba jockey



**Fuente:** <https://www.bombajockey.com>





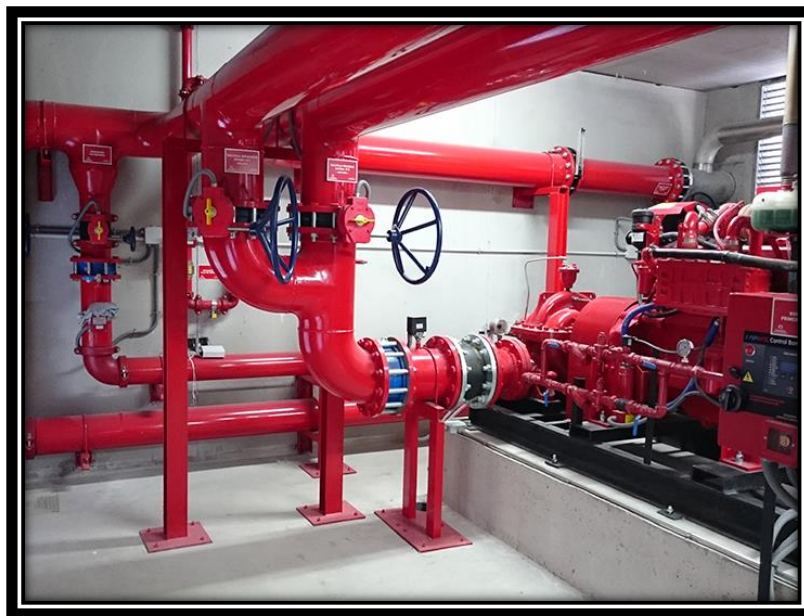
## Tubo principal.



Estos pueden tener diámetros entre 8 a 6 pulgadas, estas distribuyen el agua a los anillos de rociadores. Saliendo directamente del cuarto de bombas en donde se manejan grandes caudales y presiones.



**Imagen 4. Tubo Principal**



**Fuente:** <https://www.tanquesdealmacenamiento.com>





## Estaciones de control

Dispositivo que abre o cierra el paso de un fluido por un conducto en una máquina, aparato o instrumento, gracias a un mecanismo, a diferencias de presión controlan la presión del anillo de rociadores también miden la presión del sistema.



**Imagen 5.** Válvulas de control



**Fuente:** <https://www.bombasjockey.com>



## Red de rociadores



**Rociadores:** En las instalaciones militares se usa usualmente dos tipos de rociadores:



- **Rociador colgante:** Para ser montado añadido en la parte inferior (bajo la tubería), de manera que el agua fluye



hacia abajo este tipo de rociador no se puede dejar en partes tan elevada del nivel del suelo no a alturas superiores de 8 metros, el agua golpea el deflector, y se



distribuye en forma de paraguas.

- **Rociadores montantes:** Es un rociador que se monta sobre la tubería, de manera que el agua sale hacia arriba,



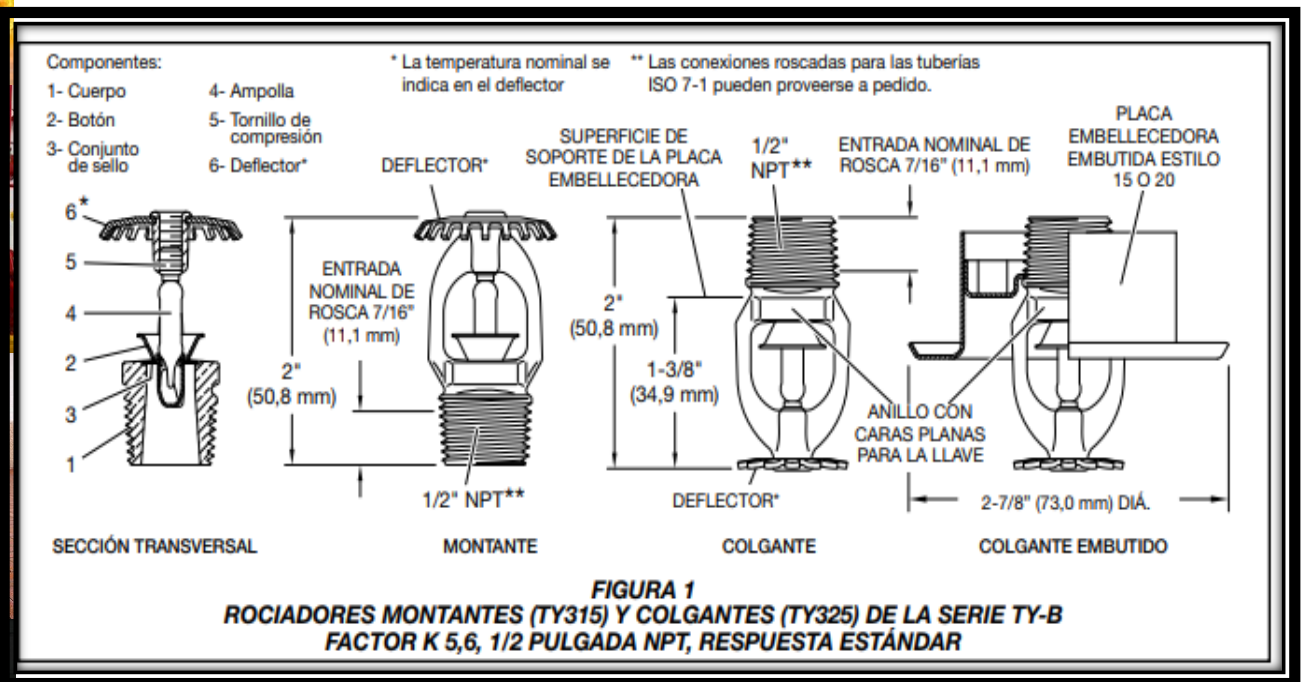
golpea el deflector y se desvía hacia abajo distribuyendo el agua en forma de paraguas, este como se sitúa en la parte





superior de la tubería debemos dejar un espacio entre la tubería y el techo mínimo de 14cm para crear el efecto sombrilla este se utiliza cuando tenemos lugares abiertos usada en parqueaderos o en lugares donde tengamos buen espacio entre tubería y techo.

**Imagen 6.** Esquema de Rociador



Fuente: <https://www.tanquesdealmacenamiento.com>





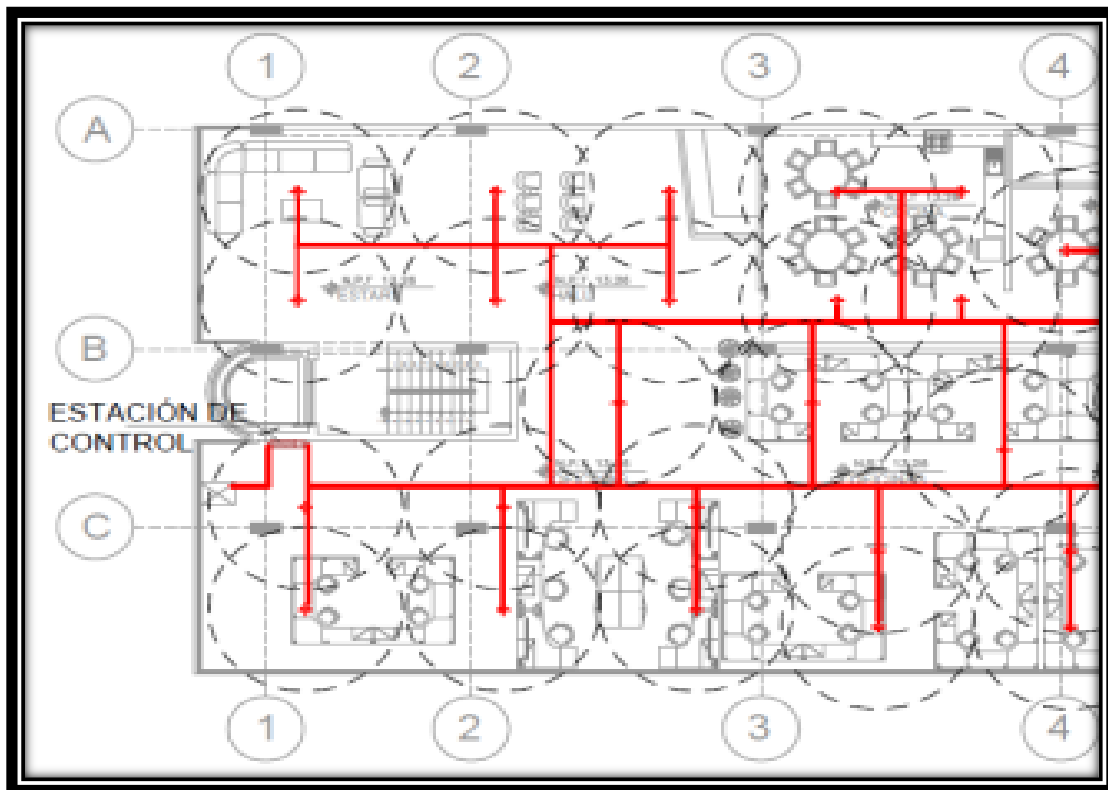
## Trazado de los rociadores



El trazado de los rociadores deben cubrir todas las coberturas críticas, deben siempre tener una caja con rociadores de repuesto por si se llegan a accionar se deben reemplazar



**Imagen 8.** Trazado de los Rociadores



**Fuente:** <https://www.redcontraincendios.com>





## Soportes de red de rociadores:



Sostienen la red de rociadores garantizando un espacio entre el techo y la tubería, los soportes están anclados al techo algunos con articulación para permitir movimiento de la tubería en caso de un terremoto y no colapse la red.



Se utiliza soportes: Fijos y Articulado

**Imagen 9.** Soporte de los rociadores



**Fuente:** <https://www.rociadores-soportes.com>












## Tipos de gabinete

Usualmente en las instalaciones militares se usan varios tipos de gabinetes dependiendo de cuál sea el escenario

Se muestran 3 tipos de gabinetes:



Imagen 11. Tipos de gabinete

| Gabinetes Contra Incendio Tipo I, II y III |          |  |
|--|----------|--|
| GABINETES CONTRA INCENDIO                  | TIPO I   |  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gabinete para equipo contra incendio 77 x 77 x 22.</li> <li>• Válvula angular tipo globo 1 1/2" x 1 1/2".</li> <li>• Soporte tipo canastilla para manguera gabinetera.</li> <li>• Manguera contra incendio de 1 1/2" de 100 pies (30 mts).</li> <li>• Boquilla de Chorro Neblina de 1 1/2"</li> <li>• Hacha pico de 4 1/2 lb.</li> <li>• Llave Spaner de un servicio.</li> <li>• Extintor de polvo químico seco BC M-10</li> </ul>   |
|  | TIPO II  |  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gabinete para equipo contra incendio 77 x 77 x 24.</li> <li>• Válvula angular tipo globo 2 1/2" x 2 1/2" NPT.</li> <li>• Soporte tipo canastilla para manguera gabinetera.</li> <li>• Manguera contra incendio de 2 1/2" de 100 pies (30 mts).</li> <li>• Boquilla de Chorro Neblina de 2 1/2".</li> <li>• Hacha pico de 4 1/2 lb.</li> <li>• Llave Spaner de dos servicio.</li> <li>• Extintor de polvo químico seco BC M-10</li> </ul>  |
|  | TIPO III |  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gabinete para equipo contra incendio 77 x 77 x 24.</li> <li>• Válvula angular tipo globo 1 1/2" x 1 1/2" NPT.</li> <li>• Válvula angular tipo globo 1 1/2" x 2 1/2" NPT.</li> <li>• Soporte tipo canastilla para manguera gabinetera.</li> <li>• Manguera contra incendio de 1 1/2" de 100 pies (30 mts).</li> <li>• Boquilla de Chorro Neblina de 2 1/2".</li> <li>• Hacha pico de 4 1/2 lb.</li> <li>• Llave Spaner de dos servicio.</li> <li>• Extintor de polvo químico seco BC M-10</li> </ul> |

Fuente: <https://www.tanquesdealmacenamiento.com>



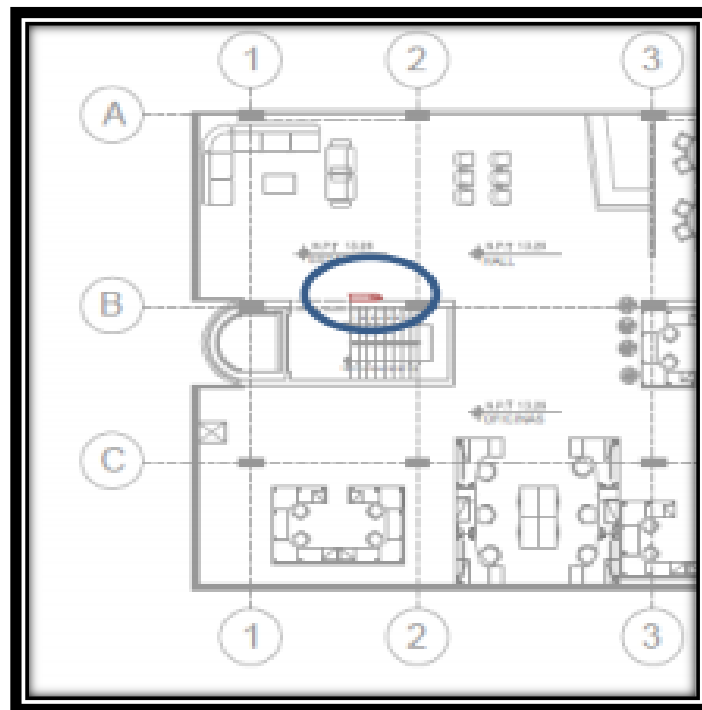


## Ubicación de los gabinetes

Los gabinetes están ubicados en las rutas de emergencia es importante resaltar que la distancia entre ellos depende de su cobertura que la da la manguera, en la mayoría de los casos 100 pies.



**Imagen 12.** Ubicación de los gabinetes



**Fuente:** <https://www.gabintescontraincendios.com>



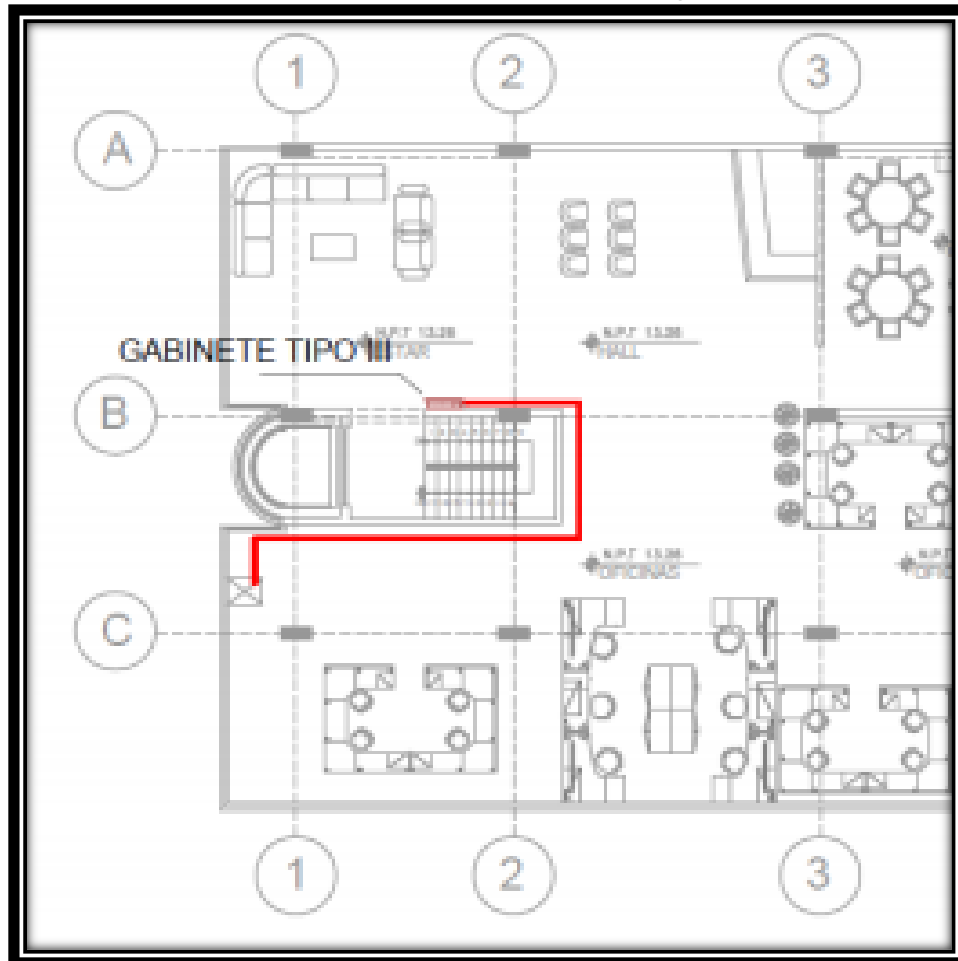
## Trazado de la red de gabinetes



El trazado de los de la red de gabinetes está conectada a la red de rociadores controlada por la misma estación de control.



**Imagen 13.** Trazado de la red de gabinetes



**Fuente:** <https://www.tanquesdealmacenamiento.com>





## Muros corta fuego

Es un muro resistente y diseñado para disminuir la velocidad de propagación del fuego en caso de incendio.

Es un dispositivo certificado y son utilizados como muros divisorios, este protege en su mayoría al cuarto de bombas o fuentes electricas.



**Imagen 14.** Muros corta fuego



**Fuente:** <https://www.muroscortafuegos.com>







## Puerta cortafuego

Son puertas de metal, madera o vidrio que se instalan para evitar la propagación de un incendio mediante un sistema de compartimentación y para permitir una rápida evacuación del edificio.



**Imagen 15.** Puerta cortafuego



**Fuente:** <https://www.puertascortafuego.com>

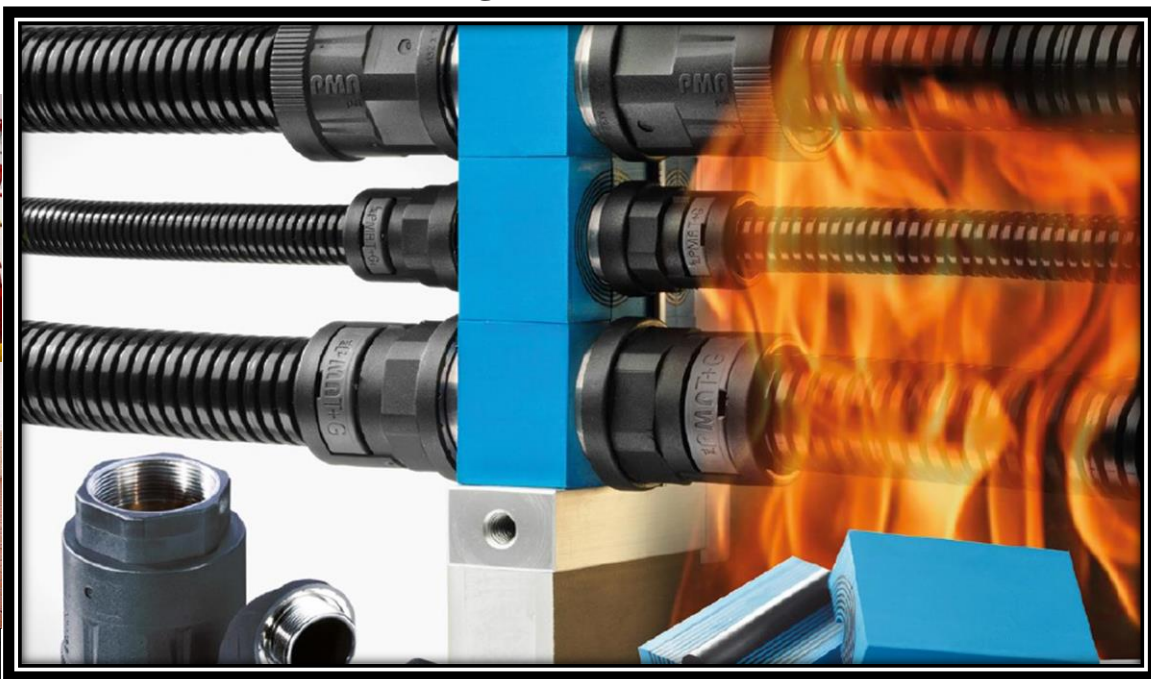


## Pasamuros

Los pasamuros para cables y pasamuros para tuberías son sistemas de sellado que se utilizan en lugares donde se pasan cables y tuberías a través de aperturas para proteger a personas y equipos de agua, fuego, gas.



**Imagen 16.** Pasamuros



**Fuente:** <https://www.pasamuros.com>



## Extintores

Son elementos portátiles destinados a la lucha contra fuegos incipientes, o principios de incendios, los cuales pueden ser dominados y extinguidos en forma breve.

Existen además varios tipos de extintores, cada extintor está identificado para los tipos de fuegos que sirven, a continuación, los detallamos.

Imagen 17. Tipo de extintores



Fuente: <https://www.picsunday.com/p/Tipo-De-Extintores-Clase-K.html>





## Materiales cortafuego de relleno



Debe rellenarse con materiales cortafuego que hayan sido aprobados para tal efecto mediante las normas internacionales:



- ASTM E814 “Método de ensayo normalizado para los ensayos de incendios de sellos cortafuego en perforaciones pasantes”.



- UL 1479 “Norma para ensayos de incendios de sellos cortafuego en perforaciones pasantes”.



- ASTM E814, “Método de ensayo normalizado para los sistemas de juntas resistentes al fuego”.



- UL 2079 “Norma para ensayos de resistencia al fuego de sistemas de juntas en edificios”





## Hidrantes



Los sistemas con hidrantes son equipos que suministran gran cantidad de agua en poco tiempo, se conecta y forma parte íntegramente de la red de agua específica de protección contra incendios del establecimiento a proteger, permite la conexión de mangueras y equipos de lucha contra incendios.



**Imagen 18.** Hidrantes



**Fuente:** <https://www.hidratantescontrafuegos.com>





## Requisitos



- Hidrante debe estar situado a no más de 100m de distancia de un acceso al edificio. Los demás deberán estar razonablemente repartidos por el perímetro de la edificación y ser accesibles para los vehículos del servicio del cuerpo de bomberos.

- Todo edificio de más de cinco (5) pisos deberá contar con la instalación de una red contra incendio, con válvula de retención, de uso exclusivo del cuerpo de bomberos, con por lo menos una salida por piso, de fácil acceso a la boca de entrada, para conexión de los carros bomba y en cada piso para la conexión de mangueras.





## Siamesas



Instalados en las paredes exteriores o interiores de los edificios, y tienen como función proporcionar posibilidades de conexión de mangueras exteriores, a fin de permitir abastecimiento adicional al sistema contra incendios de edificios.



**Imagen 19.** Siamesas



**Fuente:** <https://www.google.com/search?q=siamesas+hidratantes&source>





## Tipos principales de siamesas:



*Boca de incendio exterior.* Situados en las inmediaciones de los edificios y en la que los bomberos pueden acoplar sus mangueras. Pueden ser aéreas o enterradas; en el primer caso se trata de un poste con sus tomas y en el segundo, se sitúan en una arqueta, con tapa de fundición, bajo el nivel del pavimento de la acera.



*Boca de Incendio Equipada.* Situada en lugares de los edificios que tienen además el equipamiento necesario para hacerla funcionar. Una BIE suele estar en un armario, en el que hay una entrada de agua con una válvula de corte y un manómetro para comprobar en cualquier momento el estado de la alimentación.



## Conclusiones

Como resultado de la investigación que se realizó Por medio de la elaboración del manual de red contra incendios para instituciones militares se pudo concluir, que facilitara no solo al ingeniero militar, sino que también a todo ingeniero o constructor que tenga contemplado realizar una instalación de red con el fin de mitigar cualquier eventualidad que pueda suceder con incendios que afecte tanto el exterior como el interior de la estructura.

Se identificó la normatividad que rige cada una de estas actividades de construcción de redes contraincendios, no solo a nivel nacional sino a nivel internacional la norma NFPA se ve frecuentemente implementada en diferentes países.






Por medio de este trabajo se logra determinar que el ingeniero tanto en la planeación como en la ejecución deberá contemplar primero que tipo de red contra incendios es la más adecuada para su obra. Esto con el fin de no tener contratiempos más adelante por el cambio de algún tipo de estructura que estorbe dicha red contra incendios.



Lo ideal es darle continuidad a este manual, profundizando en todos los ámbitos estructurales e innovaciones tecnológicas. Dándole así mayor diversidad en diferentes subtemas a medida que pase el tiempo, volviéndose así herramienta fundamental para todo aquel ingeniero militar que planea realizar una red contra incendios.





## Glosario



**Red contra incendios:** Una instalación o sistema contra incendio es todo aquel conjunto de medidas disponibles en edificios, casas, estructuras o ambientes como áreas verdes comunes (parques, bosques), entre otros. Con el fin de proteger estos contra el fuego.



**Hidrantes:** El hidrante es un equipo que suministra gran cantidad de agua en poco tiempo. Permite la conexión de mangueras y equipos de lucha contra incendios, así como el llenado de las cisternas de agua de los bomberos.



**Extintores:** Los extintores son elementos portátiles destinados a la lucha contra fuegos incipientes, o principios de incendios, los cuales pueden ser dominados



y extinguidos en forma breve. Existen además varios tipos de extintores



**Rociadores:** Los rociadores automáticos o regadores automáticos (en inglés fire sprinklers), son uno de los sistemas de extinción de incendios. Generalmente forman parte de un sistema contra incendio basado en una reserva de agua para el suministro del sistema y una red de tuberías de la cual son elementos terminales.



**Válvulas siamesas:** Válvula recta con doble entrada también conocida como toma siamesa, fabricada en forja de bronce en acabado pulido con acople a presión para mangueras de hidrante



**Bomba jockey:** Es una bomba auxiliar de pequeño caudal diseñada para mantener la presión en la red







contra incendios y evitar la puesta en marcha de las bombas



principales en caso de pequeñas demandas generadas en la red.



y servicios de cocina. La naturaleza de su uso, se define en el momento en que se instala el sistema bien sea para generar vapor o calefacción.



**Anclados:** Arraigar en un lugar, o aferrarse tenazmente a una idea o actitud.



**Devanadera:** Instrumento giratorio, de cañas o de listones de madera cruzados, alrededor de un eje vertical y fijo en un pie, donde se colocan las madejas para devanarlas.





## Bibliografía

NSR-10 TÍTULO K — REQUISITOS DE PROTECCIÓN  
CONTRA INCENDIOS EN EDIFICACIONES

<http://www.nfpajla.org/nfpa-en-lationoamerica/nfpa-en-espanol>

<http://www.nfpajla.org/columnas/punto-de-vista/1013-proteccion-contra-incendios-durante-la-construccion>

<http://www.fabricaextintoresamerica.com/gabinetes.php>

<https://www.uis.edu.co/webUIS/es/administracion/recursosHumanos/saludOcupacional/programasSubproceso/prevencionAlteracionEmergencias/elementosAtencionEmergencias/gabineteHidranteSYSO.html>

<http://reinencionmetropolis.com/el-proyecto/>

<https://lp.astromaquinaria.com/>

<http://sotelovelezsas.com/portafolio/suministro-instalaciones/>