



# **BOMBEROS QUITO**

Salvamos **vidas**

## **INSTRUCTIVO PARA EL CONTROL DE LA OPERATIVIDAD DE LAS MANGUERAS DE INCENDIOS**

ABRIL, 2023

## CONTENIDO

<b>I.</b>	<b>CONTROL DE CAMBIOS .....</b>	<b>3</b>
<b>II.</b>	<b>OBJETIVO.....</b>	<b>5</b>
<b>III.</b>	<b>ALCANCE .....</b>	<b>5</b>
<b>IV.</b>	<b>ANTECEDENTES.....</b>	<b>5</b>
<b>V.</b>	<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>VI.</b>	<b>DEFINICIONES .....</b>	<b>6</b>
<b>VII.</b>	<b>PROCESO DE PRUEBAS DE MANGUERAS BASADO EN LA NORMA NFPA 1962.....</b>	<b>6</b>
	<b>DISEÑO DE MAGUERAS.....</b>	<b>6</b>
	<b>CUIDADO, USO, INSPECCIÓN, PRUEBAS DE SERVICIO Y REEMPLAZO DE MANGUERA CONTRA INCENDIOS .....</b>	<b>7</b>
	<b>PREVENCIÓN DE DAÑOS .....</b>	<b>7</b>
	<b>INSPECCIÓN DE LA MANGUERA.....</b>	<b>8</b>
	<b>LIMPIEZA Y SECADO .....</b>	<b>8</b>
	<b>ALMACENAMIENTO.....</b>	<b>8</b>
	<b>PRUEBA A LA MANGUERA DE ATAQUE, MANGUERA DE SUMINISTRO, MANGUERA FORESTAL .....</b>	<b>8</b>
	<b>Prueba de servicio usando una bomba estacionaria o una bomba en un vehículo del Cuerpo de Bomberos.....</b>	<b>9</b>
	<b>Deslizamiento del acoplamiento .....</b>	<b>11</b>
	<b>Registros de manguera de ataque y de suministro.....</b>	<b>11</b>
	<b>Cuidado e inspección de acoplamientos .....</b>	<b>12</b>
	<b>Unidades Métricas de Medida y Conversión.....</b>	<b>13</b>

**I. CONTROL DE CAMBIOS**

<b>Número de Capítulo</b>	<b>Párrafo / Tabla / Nota</b>	<b>Adición (A) Supresión (S) Revisión (R)</b>	<b>Cambios Realizados</b>	<b>Fecha de cambio</b>
I-VIII	Todo el documento	A	Realización del documento	05/07/2022
I-VIII	Todo el documento	R	Revisión del documento	03/04/2023

<b>Aprobado por:</b>  Director de Operaciones del CB-DMQ	  Myr. Jorge Patricio Almeida C.
<b>Revisado por:</b>  Jefe de la Brigada Especializada de Incendios CB-DMQ	  Cptn. Jefferson Mera.
<b>Elaborado por:</b>  Jefe de la Unid. Innovación y Logística CB-DMQ	  Cptn. Juan Pablo Sarzosa M.

## II. OBJETIVO

Implementar un procedimiento de revisión y testeo de las mangueras contra incendios basados en la norma NFPA 1962, para de esta manera garantizar la seguridad en las operaciones de combate de incendios.

## III. ALCANCE

Dado que este instructivo esta basado en la norma NFPA 1962, engloba el cuidado, uso, inspección, prueba de servicio y reemplazo de mangueras contra incendios, acoplamientos de mangueras contra incendios, boquillas para extinción de incendios y aparatos de mangueras contra incendios, y el mantenimiento de registros asociados.

## IV. ANTECEDENTES

El Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito CB-DMQ, con el objetivo de cumplir su misión y visión institucional, brinda el servicio de respuesta a incendios conforme lo establecido en el Estatuto Orgánico por Procesos, de esta manera anualmente se genera proyectos, programas y procedimientos encaminados a mejorar la efectividad en la atención de este tipo de emergencias, los cuales son recurrentes, debido a que nos encontramos en una ciudad en constante crecimiento, la cual se manifiesta vulnerable a eventos adversos como son incendios forestales, incendios estructurales, incendios vehiculares entre otros.

Los procesos de extinción de incendios ejecutados por los miembros del CB-DMQ demandan la utilización de implementos especializados como vehículos, equipos, herramientas, accesorios y de personal, lo cual en su conjunto se convierte en un recurso operativo disponible para el combate de incendios; bajo este antecedente y de manera específica en relación a las mangueras utilizadas para este fin, se convierten en un implemento indispensable de uso, para el control y extinción de todo tipo de incendios.

Debido a esto es importante que las mangueras se encuentren debidamente probadas y testeadas, para de esta manera garantizar la seguridad y reducir el riesgo durante las operaciones de control de incendios.

## V. JUSTIFICACIÓN

La utilización de las mangueras durante procesos de control y combate de incendios que se generan en el Distrito Metropolitano de Quito, son una de las principales causas del desgaste y/o deterioro de las mangueras, pudiendose evidenciar mediante diferentes pruebas como por ejemplo: inspección visual y/o prueba hidrostática; lo cual, se encuentra normado o estipulado en la Norma NFPA 1962, en su edición vigente la cual establece los “Estándar para el cuidado, uso, inspección, prueba de servicio y reemplazo de la manguera contra incendios, acoplamientos, boquillas y mangueras contra incendios”.

La implementación de los procesos establecidos en esta norma permitirán fortalecer los procesos de seguridad durante la atención de emergencias.



## VI. DEFINICIONES

- **En almacenamiento.**- El estado de la manguera no está disponible para su uso porque no está en la escena de un incidente y no está cargada en un vehículo que pueda transportarla a la escena.
- **En servicio.**- El estado de la manguera almacenada en una casa de mangueras, en un estante o carrete, o en un aparato contra incendios que está disponible y listo para su uso inmediato en caso de incidente.
- **En uso.**- El estado de la manguera que realmente se ha desplegado en un incidente o durante el entrenamiento, ya sea que el agua corra o no por la manguera.
- **Golpe de ariete.**- El aumento de presión causado cuando un flujo de agua a alta velocidad se corta abruptamente. La presión ejercida por el agua que fluye contra el sistema cerrado puede ser siete o más veces mayor que la presión estática.
- **Línea de manguera.**- Uno o más tramos de manguera acoplados.
- **Presión de prueba.**- Una presión igual a al menos dos veces la presión de prueba de servicio.
- **Prueba de servicio.**- Prueba hidrostática realizada por usuarios en Manguera de servicio, acoplamientos, boquillas o electrodomésticos para determinar la idoneidad para un servicio continuo.
- **Manguera contra incendios forestales.**- Una manguera diseñada para cumplir con requisitos alzados para combatir incendios forestales.
- **Manguera de ataque.**- Manguera diseñada para ser utilizada por bomberos capacitados y miembros del cuerpo de bomberos para combatir incendios más allá de la etapa incipiente.
- **Manguera de suministro.**- Manguera diseñada para mover agua entre una fuente de agua presurizada y una bomba que suministra líneas de ataque.
- **Tamaño de la manguera.** Una expresión del diámetro interno de la manguera.

## VII. PROCESO DE PRUEBAS DE MANGUERAS BASADO EN LA NORMA NFPA 1962

El siguiente Instructivo será aplicado a las mangueras en todas sus variantes y se deberá tomar como referencia las presiones que consten en las etiquetas de las mismas, ya que estas pueden variar según su uso.

### DISEÑO DE MAGUERAS

- **Manguera de ataque.**- La manguera de ataque está diseñada para transportar agua a boquillas manuales, boquillas distribuidoras, chorro maestro aparatos, hidrantes portátiles, colectores, tubos verticales y sprin- kler y bombas utilizadas por los departamentos de bomberos. Está diseñado con una presión de prueba de servicio mínima de 300 psi (20,7 bar o 2070 kPa) para una presión de funcionamiento normal más alta de 275 psi (19 bar o 1895 kPa).
- **Manguera contra incendios forestal.**- La manguera contra incendios forestal está diseñada con una presión de prueba de servicio de diseño mínima de 300 psi (20,7 bar o 2070 kPa) para una presión de funcionamiento normal más alta de 250 psi (17,25 bar o 1723 kPa).

- **Manguera de suministro.-** La manguera de suministro está diseñada con un presión de prueba de aceptación mínima de 200 psi (13,8 bar o 1380 kPa) para proporcionar una presión de funcionamiento normal más alta de 185 psi (12,8 bar o 1275 kPa).

#### **CUIDADO, USO, INSPECCIÓN, PRUEBAS DE SERVICIO Y REEMPLAZO DE MANGUERA CONTRA INCENDIOS**

- Destinado y aplicable para manguera de ataque, manguera de suministro y manguera forestal.
- La manguera que este en servicio debe ser probada al menos una vez al año (último trimestre del año).
- La manguera que esta almacenada durante más de 1 año, debe ser probada antes de colocarlo en servicio.
- Solo se pondrá en servicio una manguera limpia y seca.
- La manguera transportada en un aparato contra incendios, debe cargarse de tal manera que el aire pueda circular debajo de la carga de la manguera, para eliminar o reducir el crecimiento de moho en las camisas de la manguera y óxido y corrosión en el compartimiento de la manguera.
- La manguera marcada para suministro no debe usarse en presiones de funcionamiento superiores a 185 psi (12,8 bar o 1275 kPa).
- La manguera, mientras esté en uso, debe colocarse de manera que se minimicen los daños mecánicos y la exposición al calor.
- Los vehículos no se deben conducir sobre mangueras contra incendios cargadas o descargadas a menos que la manguera esté puenteada y el vehículo tenga suficiente espacio libre al suelo para cruzar la manguera puenteada.
- Las boquillas y válvulas se abrirán y cerrarán lentamente para evitar picos de presión y golpes de ariete que pueden explotar la manguera y, a su vez, provocar lesiones a las personas o daños a la bomba.
- Para el servicio, la manguera que está almacenada se considera que no está disponible para su puesta en uso; en caso de un incidente no se la considerará como en servicio.
- Consideración de fuga. Para las mangueras contra incendios, el agua no debe escapar a través de la camisa de la manguera, en ninguna cantidad durante el proceso de pruebas. Sin embargo, una fuga no debe confundirse con la condensación en la manguera. Si se limpia el área de inquietud y aparece agua adicional, inmediatamente se considera que la manguera tiene una fuga.
- La manguera húmeda acelera el crecimiento de moho y la oxidación.

#### **PREVENCIÓN DE DAÑOS**

- La manguera almacenada en rejillas o carretes debe protegerse de la intemperie y cualquier condición ambiental local potencialmente dañina para la manguera.
- La manguera debe estar protegida contra daños mecánicos y exposición al calor.



- En áreas donde los roedores pueden representar un problema, la manguera se inspeccionará visualmente una vez a la semana, para detectar daños por roedores.
- Después de cada uso y antes de volver a ponerse en servicio, la manguera debe inspeccionarse, probarse para el servicio, limpiarse y secarse.

#### **INSPECCIÓN DE LA MANGUERA**

- La inspección física debe determinar si la manguera y los acoplamientos han sido objeto de desgaste, están libres de remanentes y no presentan evidencia de moho, podredumbre o daños por productos químicos, quemaduras, cortes, abrasión y alimañas.
- Se debe inspeccionar visualmente el interior de la manguera en cada extremo para detectar cualquier signo físico de delaminación del revestimiento.
- Si el revestimiento muestra signos de delaminación, la manguera debe ser rechazada.
- Si la manguera no pasa la inspección física, deberá retirarse para el servicio.

#### **LIMPIEZA Y SECADO**

- Después de cada uso, se limpiarán todas las mangueras.
- Si la suciedad no se puede quitar completamente de la manguera o si la manguera ha entrado en contacto con materiales nocivos, se debe lavar la manguera.
- Si, durante el uso, la manguera ha estado expuesta a materiales peligrosos, se descontaminará mediante el método aprobado para el contaminante.
- La manguera no debe secarse sobre pavimentos calientes o bajo luz solar intensa.

#### **ALMACENAMIENTO**

- La manguera debe mantenerse alejada de la luz solar directa y en una ubicación ventilada.
- Toda la manguera debe drenarse y secarse completamente antes de ser almacenada.
- La manguera debe almacenarse solo después de haber sido inspeccionada.
- La manguera que está fuera de servicio debe etiquetarse y mantenerse separada de cualquier manguera almacenada que esté lista para servicio.

#### **PRUEBA A LA MANGUERA DE ATAQUE, MANGUERA DE SUMINISTRO, MANGUERA FORESTAL**

- La manguera fabricada antes de julio de 1987 para cumplir con los requisitos de las ediciones de 1979 y anteriores de NFPA 1961 será retirado de servicio.
- La manguera de ataque contra incendios debe someterse a prueba de servicio a un mínimo de 300 psi (20,7 bar o 2070 kPa) o una presión que no exceda la presión de prueba de servicio marcada en la manguera.
- La manguera de suministro debe someterse a prueba de servicio a un mínimo de 200 psi (13,8 bar o 1380 kPa) o una presión que no exceda la presión de prueba de servicio marcada en la manguera.





- Las mangueras forestales contra incendios deben someterse a prueba de servicio a un mínimo de 300 psi (20,7 bar o 2070 kPa) o una presión que no exceda la presión de prueba de servicio marcada en la manguera.

#### **PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS DE SERVICIO**

- Cada tramo de manguera que se someterá a prueba de servicio debe inspeccionarse.
- Cualquier tramo de manguera que no pase la inspección debe retirarse del área de prueba de servicio y repararse según sea necesario o descartarse.
- Todos los tramos de manguera en la misma línea de manguera deben tener la misma presión de prueba de servicio.
- La longitud total de cualquier línea de manguera en el diseño de prueba de mangueras que se probará en servicio no debe exceder los 300 pies (91 m).
- La disposición de la prueba de la manguera debe ser recta, sin torceduras ni giros.
- Se seleccionará una ubicación de prueba que permita la conexión del aparato de prueba de mangueras (fuente de presión) a un fuente de agua.
- Una máquina de prueba de mangueras, una bomba estacionaria o una bomba en un aparato del departamento de bomberos se debe utilizar como presión fuente segura.
- Al concluir la prueba de la manguera, registrar las especificaciones de los datos de la manguera, debe actualizarse e indicar los resultados de la prueba de servicio para cada tramo de manguera probado.
- Cualquier manguera que no pase la inspección, que reviente o tenga fugas durante la prueba de servicio, o que tenga acoplamientos que presenten fugas o que se encuentren defectuosos, se etiquetará y se eliminará. del servicio.
- Si la manguera tiene fugas o la camisa de la manguera no pasa la inspección, se debe colocar una marca distintiva que indique la ubicación del defecto (s) en la manguera.
- Si la manguera no se puede reparar, se deben quitar los acoplamientos de ambos extremos.
- Después de la prueba, todas las mangueras deben limpiarse, drenarse y secarse a fondo antes de ponerlas en servicio o en almacenamiento.

#### **Prueba de servicio usando una bomba estacionaria o una bomba en un vehículo del Cuerpo de Bomberos**

**ADVERTENCIA: Debido a que existe el potencial de fallas catastróficas durante la prueba de servicio de la manguera contra incendios, es vital la seguridad; se debe tomar precauciones para evitar la exposición de cualquier persona a este peligro. No se desvíe de las directrices aquí prescritas.**

- El manómetro de prueba que se utiliza para leer la presión de prueba debe haber sido calibrado dentro de los 12 meses anteriores.
- Si se utiliza una bomba en un aparato contra incendios, la válvula de prueba de la manguera no se debe conectar a ninguna salida de descarga en o adyacente ciento a la posición del operador de la bomba.



- Se debe colocar un tapón de prueba, con una válvula de purga al extremo de cada línea de manguera en el diseño de prueba. Si una tapa de prueba no está disponible, se debe permitir que una boquilla con un cierre sin torsión sea usado.
- Con la válvula de prueba de la manguera abierta y la válvula de la tapa de prueba o la boquilla abierta, la presión se elevará gradualmente a 45 psi  $\pm$  5 psi (3,1 bar  $\pm$  0,35 bar o 310 kPa  $\pm$  35 kPa).
- Después de que el diseño de la prueba de la manguera esté lleno de agua, todo el aire de cada línea de manguera se debe extraer levantando el extremo de descarga de cada línea de manguera por encima del punto más alto del sistema.

**ADVERTENCIA: Debe eliminarse todo el aire de la manguera antes la válvula en la tapa de prueba o la boquilla está cerrada y la presión elevado. La boquilla o la válvula de la tapa de prueba se cerrará lentamente y luego se cerrará la válvula de prueba de la manguera.**

- La boquilla o la válvula de la tapa de prueba se cerrará lentamente y luego se cerrará la válvula de prueba de la manguera.
- La manguera directamente en la parte posterior de la tapa de prueba o la boquilla, debe estar asegurada para evitar posibles latigazos u otras reacciones incontrolables en caso de explosión de una manguera.
- Con la manguera a 45 psi  $\pm$  5 psi (3,1 bar  $\pm$  0,35 bar o 310 kPa  $\pm$  35 kPa), se debe comprobar que no haya fugas en cada acoplamiento y se deben apretar los acoplamientos con una llave inglesa cuando sea necesario.
- A continuación, se marcará cada manguera alrededor de su circunferencia completa en el extremo o la parte posterior de cada acoplamiento o collar, para determinar después de drenar la manguera, si el acoplamiento o el collar se han deslizado durante la prueba.
- Todo el personal que no sea el requerido para realizar el resto del procedimiento deberá despejar el área.
- La presión se elevará lentamente a un ritmo no más de 15 psi (1 bar o 103 kPa) por segundo, hasta que se alcanza la presión de prueba establecida y luego se mantiene durante 3 minutos.
- Mientras el diseño de prueba está a la presión de prueba de servicio, se debe inspeccionar la manguera para detectar fugas.
- Si el personal de inspección recorre el diseño de prueba para inspeccionar si hay fugas, debe estar al menos a 15 pies (4,5 m) de cualquier lado de la línea de manguera más cercana en el diseño de prueba.
- El personal nunca debe pararse frente al extremo libre de la manguera, estar a menos de 15 pies (4.5 m) a cada lado de la manguera, o sentarse a horcajadas sobre una manguera en el diseño de prueba durante la prueba.
- Si, durante la prueba, una sección de la manguera tiene una fuga, o una sección estalla, la prueba de servicio debe finalizar.
- La (s) longitud (s) de manguera que goteó o estalló debe haber fallado la prueba.
- El diseño de prueba se drenará y la manguera defectuosa se retirará del diseño de prueba.
- La prueba de servicio se reiniciará comenzando con los procedimientos requeridos.

- Después de 3 minutos a la presión de prueba de servicio, la bomba debe cerrarse, la válvula de prueba de la manguera abierta, la presión permitida igualar con la fuente, las compuertas de descarga de la bomba cerrado, y cada válvula de tapa de prueba o boquilla abierta para drenar el diseño de prueba.

#### **Deslizamiento del acoplamiento**

- Se debe observar la manguera y cualquier marca colocada en la manguera en la parte posterior de los acoplamientos o en los collares externos para ver si el acoplamiento se desliza después de completar la prueba de servicio y después de que se haya drenado la manguera.
- Si el conjunto de la manguera muestra algún signo de deslizamiento del acoplamiento, el conjunto de la manguera no habrá pasado la prueba.

#### **Registros de manguera de ataque y de suministro**

- Se deben establecer y mantener registros precisos de las mangueras.
- A cada tramo de manguera se le asignará un número de identificación para usar en el registro de su historial a lo largo de su servicio.
- El número de identificación debe estar estampado en la sobrecubierta usando una tinta, pintura, esmalte para la manguera.
- Se permitirá que el número de identificación esté estampado en la taza o rótula del acoplamiento hembra de manera que se evite dañar el acoplamiento.
- Los registros de las mangueras utilizadas por las estaciones de bomberos deben mantenerse como parte del inventario completo.
- Los registros de la manguera en bastidores o carretes o en recintos deben mantenerse en la ubicación de la manguera o en una ubicación de control en las instalaciones donde se encuentra la manguera.
- La siguiente información, se incluirá para cada tramo de manguera:
  - (1) Número de identificación asignado
  - (2) Fabricante y número de pieza
  - (3) Proveedor
  - (4) Tamaño (diámetro interno del canal)
  - (5) Longitud
  - (6) Tipo de manguera
  - (7) Construcción
  - (8) Fecha de recepción y puesta en servicio
  - (9) Fecha de cada prueba de servicio y presión de prueba de servicio
  - (10) Reparaciones y nueva longitud si se acorta.
  - (11) Daño real
  - (12) Exposición a posibles daños
  - (13) Motivo retirado del servicio
  - (14) Razón condenada
  - (15) Indicación de que la manguera se ha retirado de servicio dentro del período de garantía debido a una falla en garantía

- La manguera que se retira del servicio para su reparación o porque ha sido rechazada, debe etiquetarse con una etiqueta distintiva con el motivo de la retirada del servicio anotado en la etiqueta.

### **Cuidado e inspección de acoplamientos**

#### **General**

- Cada línea de manguera preconectada o cualquier línea de ataque utilizada para operaciones interiores de extinción de incendios, en un aparato contra incendios junto con la boquilla o el aparato conectado a la manguera que suministra, se someterá a prueba de flujo como un sistema, al menos una vez al año.
- La presión de descarga de la bomba, se elevará hasta que el medidor de flujo indique el flujo deseado de la línea de manguera seleccionada, según lo establecido por la autoridad competente.

#### **Acoplamientos**

- Los acoplamientos se mantendrán en condiciones de servicio.
- Se permitirá el uso de un lubricante especificado por el fabricante del acoplamiento en los acoplamientos giratorios y roscas.
- Después de cada uso y durante cada prueba de servicio de la manguera, los acoplamientos se inspeccionarán visualmente para detectar los siguientes defectos:
  - (1) Hilos dañados
  - (2) Corrosión
  - (3) Deslizamiento en la manguera
  - (4) Fuera de ronda
  - (5) Conexiones que no giran libremente
  - (6) Orejas faltantes
  - (7) Collar externo suelto
  - (8) Junta interna no de acuerdo con la Sección 7.2
  - (9) Otros defectos que podrían perjudicar el funcionamiento
  - (10) Cualquier dispositivo de bloqueo que funcione incorrectamente
- La manguera con acoplamientos defectuosos deberá retirarse de servicio y los acoplamientos reparados o reemplazados
- Se debe tener cuidado de no dejar caer los acoplamientos en el pavimento u otras superficies duras, que pueden dañar la sección giratoria o las roscas expuestas.
- Se debe tener cuidado para evitar que los vehículos pasen por encima de los acoplamientos.
- Se debe tener especial cuidado cuando se conectan acoplamientos de metales diferentes, ya que puede ocurrir corrosión debido a esta diferencia. La presencia y la humedad tienden a acelerar esta corrosión.
- Donde se dejan acoplamientos de metales diferentes que deberán desconectarse e inspeccionarse al menos trimestralmente.

### Unidades Métricas de Medida y Conversión

Las unidades métricas de medida que se muestran en esta norma son de acuerdo con el sistema métrico modernizado conocido como el Sistema Internacional de Unidades (SI)

#### Abreviaturas de unidades de medida

• Abreviatura	Unidad
• ft <sup>2</sup>	pie cuadrado
• ft <sup>3</sup>	pie cubico
• en.	pulgada
• kg	kilogramo
• kPa	kilopascal
• lb	libra
• metro	metro
• mm	milímetro
• m <sup>2</sup>	metro cuadrado
• m <sup>3</sup>	metro cúbico
• psi	libra por pulgada cuadrada

#### Factores de conversión

• Métrico a pulgada-libra	Pulgada-libra a métrico
• 1 bar = 14,492 psi	1 psi = 0,0690 bar
• 1 kPa = 0,145 psi	1 psi = 6,895 kPa
• 1 kg = 2.205 libras	1 libra = 0,454 kg
• 1 mm = 0,039 pulg.	1 pulgada = 25,40 mm
• 1 m = 3,281 pies	1 pie = 0.305 m
• 1 m <sup>2</sup> = 10,764 pies <sup>2</sup>	1 pie <sup>2</sup> = 0.0929 m <sup>2</sup>
• 1 m <sup>3</sup> = 35,32 pies <sup>3</sup>	1 pie <sup>3</sup> = 0.028 m <sup>3</sup>

**Validado por:**  
**Unidad de Desarrollo Institucional**

Tlgo. Freddy G. Orbe V.  
Analista de Desarrollo Institucional