

Hidrantes contra incendio: nada mejor que el agua para apagar el fuego

Fire hydrants: Nothing better than water to put out a fire

Resumen

Se presenta la evolución de las operaciones contra incendio desde las primeras brigadas romanas hasta la creación de los cuerpos de bomberos, la evolución de los recursos para la provisión de agua hasta la invención de los hidrantes y cómo la disponibilidad de un suministro permanente da sentido a la operación de autobombas y otro equipamiento moderno. Se analiza someramente la normativa de la NFPA y los casos de ciudades europeas. En contraste se presenta el caso de la ciudad de Rosario y como la precariedad resultante obliga a operaciones de extinción asistidas por cubas duplicando el esfuerzo de los cuerpos de bomberos.

Palabras clave: incendio, bomberos, protección civil, infraestructura

Abstract

The evolution of firefighting operations from the first Roman brigades to the creation of fire brigades is presented, discussing the evolution of water supplying resources up to the invention of fire hydrants, and how the availability of a permanent water supply gives meaning to the operation of fire engines, pumps and other modern firefighting equipment. The NFPA regulations and the cases of European cities are briefly analyzed. In contrast, the case of the city of Rosario is presented and how the resulting precariousness in water supply makes firefighting dependent on tank trucks doubling the firefighting effort

Keywords: fire, firefighting, civil protection, infrastructure

Benedetti, Rubén

ruben.benedetti@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8485-0421>

Centro de Desarrollo Tecnológico en Salud
y Seguridad Edilicia.

Universidad Nacional de Rosario

Argentina

Recibido: 15/08/2023

Aceptado: 10/11/2023

Introducción

El título de este artículo parece una superflua aserción de lo obvio: para apagar un incendio es bueno tener agua a mano. Con excepción de algunas situaciones específicas, no hay elemento más eficaz para desmontar el tetraedro de fuego. El agua, como agente extintor, crea una barrera entre el combustible y el comburente, además al vaporizarse absorbe calor con lo que produce el enfriamiento de los materiales en combustión, característica en que se potencia gracias a su elevado calor específico y elevado calor de vaporización determinados por las características de su estructura molecular.

Sin embargo, no siempre es el elemento extintor de elección. La naturaleza de solvente polar, define su capacidad de retener iones, y estos la hacen conductora de la electricidad, por lo cual no es apta para extinguir fuegos en instalaciones energizadas; por otra parte, al ser más densa que la mayoría que grasas, aceites e hidrocarburos es inapta -e incluso contraproducente- para la extinción de fuegos que los involucren. Lo mismo, en fuegos de metales combustibles, que al arder a muy alta temperatura pueden disociar los átomos de hidrógeno del oxígeno, que actúa como acelerante pudiendo ocasionar explosiones.

Lo cierto es que en la enorme mayoría de los casos, el agua es el perfecto elemento para la lucha contra el fuego, por su acción extintora y refrigerante. Además, suele estar disponible en grandes volúmenes, y a los efectos de los servicios contra incendios es gratis. Pero para que tomar partido de su capacidad como agente extintor hay que poder tener acceso a la misma cerca del fuego, por cuanto tener que instrumentar acciones de transporte hasta el incendio resulta en algunos casos tan complejo como no tener agua en absoluto.

Antecedentes. La provisión de agua para operaciones de bomberos

Las primeras brigadas organizadas de lucha contra incendio, las Cohortes Vigiles romanas, organizaban cadenas humanas para pasarse el agua a baldes desde un río próximo, agua que se utilizaba para apagar el fuego directamente o mediante una primitiva bomba manual. Si bien no se conoce de instalaciones fijas contra incendio, el Código Justiniano requería que los Vigiles hicieran cumplir que en cada edificio se dispusiera de una reserva de agua en el último nivel para combatir incendios. Por cierto, Roma como primera megalópolis tenía grandes problemas con el fuego. Así el cuerpo de guardia de incendio llegó a tener 7.000 miembros, con unas 100 intervenciones por noche, aunque sólo unas dos en promedio eran incendios de gravedad. ([Rainbird, 1976](#)).

Aunque el modelo romano se difundió a otras ciudades poco se sabe de otros intentos de organizar y sistematizar el combate de incendios. En los siguientes siglos se mantuvo costumbre de organizar “brigadas de balde” de voluntarios, aunque la escasez de recursos significaba que difícilmente una operación de extinción podía dominar un fuego descontrolado.

La invención en 1683 por Jan Van der Heiden de la manguera de incendio -construida con tramos unidos de cuero- permitió mejorar en cierto modo el empleo de las bombas manuales. Las precarias bombas manuales que como en tiempos de los romanos sólo se empleaban para proyectar chorros de agua desde el exterior, ahora podían alimentar líneas de manguera que permitían combatir el fuego desde más cerca). Van der Heiden también innovó empleando una rudimentaria manga de succión permitió facilitar el bombeo. ([Hashagen, 1998](#))

Como consecuencia del Gran Incendio de Londres en 1666 se creó la primera aseguradora dedicada a cubrir el riesgo de incendio, empresa que organizó su propio servicio de bomberos, que -como siempre- se abastecía de pozos, cisternas y de estanques o cursos de agua ([Read, 2016](#)). Es de interés que luego de un período en que diversas compañías de seguros operaran cuerpos independientes, en 1833 para concentrar esfuerzos se acordó la creación de una brigada unificada que atendía a todo Londres.

Para entonces, el progreso de los tendidos de agua corriente, con la difusión de medidas higienistas revolución industrial mediante, facilitó notablemente disponer de agua para incendio en las ciudades aprovechando las tuberías de provisión domiciliaria. Ante la necesidad de contar con agua para extinción, los bomberos simplemente atacaban a pico y pala las veredas para descubrir las tuberías -por entonces, de madera- y simplemente perforaban un agujero para tomar el líquido necesario. El agujero se obturaba luego con un tarugo o tapón, que se

marcaba en el exterior, lo que permitía en caso de necesidad volver a emplear la misma perforación en el caño. Este tapón se denominó fire plug y es de hecho el antecedente directo de los hidrantes. Fire plug (literalmente “tapón de incendio”) es una denominación que todavía se emplea en algunas zonas de Estados Unidos, pero que cayó en desuso en el Reino Unido.

En 1801 el ingeniero jefe de la compañía de agua de Filadelfia desarrolló un dispositivo permanente, que permitía la conexión directa de una manguera de incendio. Fue el primer “hidrante de poste” que se vinculaba a las cañerías subterráneas. La opción por los hidrantes en superficie fue la preferida principalmente en Estados Unidos, en el resto del mundo se mantuvo la conexión subterránea al modo de las conexiones originarias, conocidos como hidrantes enterrados, bajo rasante o de arqueta.

Vale la pena tener en cuenta que Filadelfia fue también pionera en disponer un servicio exclusivo de agua para incendio con una planta presurizadora inaugurada en 1903 que bombeaba agua a alta presión mediante una red de agua no tratada. La presión era tal que, impulsando 5000 litros por minuto, directamente del hidrante podía proyectarse un chorro de dos pulgadas hasta unos 70 metros de altura. Esta red, que surgió como resultado de la preocupación de las empresas aseguradoras por la falta de agua para alimentar a los bomberos, permitía mediante ocho bombas entregar agua a presión con dos minutos de conocida una alarma. (Anónimo, 2014) El sistema funcionó hasta 2005, al juzgarse que el mismo era obsoleto ante los avances en protección pasiva y los equipos de bomberos (Figura 1).



Figura 1: Un hidrante de alta presión, ya fuera de servicio, (derecha) junto a un hidrante estándar en una vereda de Filadelfia

Foto del autor

La disponibilidad de provisión de agua contra incendio, significó un giro en las tácticas operativas de los bomberos, y por supuesto de su equipamiento. El flujo sostenido de agua, dió sentido al empleo de las autobombas que entonces suelen disponer sólo un tanque propio suficiente para fuegos relativamente pequeños, o para iniciar el ataque hasta que se establece la conexión al suministro. A la vez, son las autobombas y la disponibilidad decantidades ingentes de agua las que dan sentido a la operación de escaleras, y plataformas o brazos hidráulicos tipo “water tower” en las operaciones de extinción.

Cuestión de normas. ¿Cuántos hidrantes hacen falta?

En nuestro país no existe actualmente norma alguna que establezca la obligación de disponer hidrantes para el servicio en radios urbanos, tampoco una que obligue al mantenimiento y reemplazo de los existentes, ni que asegure su funcionalidad^[1]. Esta ausencia no es única, ya que tampoco existe una norma nacional aplicable a la prevención de incendios, por extensión se emplea -para casi todo- el vetusto decreto 351/79, con excepción de escasas ciudades que han desarrollado reglamentos municipales más exigentes. Aun en estos casos, la cuestión de los hidrantes brilla por su ausencia.

Como referencia, puede apelarse a las normas NFPA, que se consideran de las más completas y avanzadas

del mundo. Sus estándares han sido incorporados como obligatorios en gran parte de los Estados Unidos, a través de normas locales o por requerimiento de aseguradoras, lo mismo que ocurre en buena parte de Canadá, donde se adoptaron como estándar. En Latinoamérica, merece destacarse el caso de Panamá que incorporó a su legislación como obligatorios tanto la NFPA 101 en 2007 como la NFPA 1 en 2012 ([Arcila](#)). Sin alcanzar ese extremo, las normas NFPA constituyen una referencia normativa en muchos países del mundo. Desde luego en Argentina ninguna norma NFPA es aplicable per se, aunque algunas han sido replicadas en las normas específicas de IRAM, si bien estas tampoco son de aplicación obligatoria salvo algún caso específico en la que alguna legislación las ha tomado como referencia.

Para el caso, según las disposiciones de la NFPA la distancia entre hidrantes urbanos está diferenciada: para viviendas unifamiliares o conjuntos de dos viviendas, 244 metros (800 pies), para edificios de otro tipo 152 metros (500 pies). A su vez la norma específica -la NFPA 1, sección 18.5- fija la distancia máxima desde cualquier edificio hasta el hidrante más próximo, que resulta 183 metros (600 pies) o 122 metros (400 pies) respectivamente, según los mismos tipos de edificios citados. En la práctica esto implica que, en manzanas regulares, con distancias de hasta 130m entre ejes de calles, sea suficiente contar con un hidrante por manzana, tal como puede verificarse en prácticamente cualquier localidad de los Estados Unidos ([Figura 2](#)).

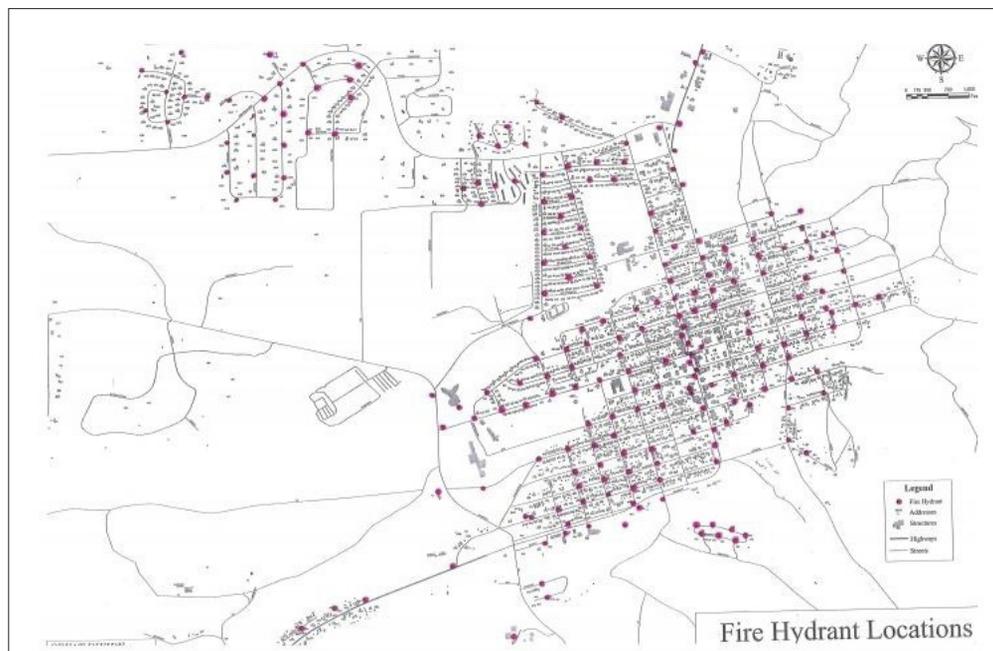


Figura 2. Distribución de hidrantes, según criterio NFPA. Para el caso, se muestra la distribución en Leadville, Colorado

Fuente: Lake County Government

Obviamente, el criterio NFPA resulta en ciudades grandes en un número enorme de hidrantes, sin embargo en áreas densamente edificadas las instalaciones urbanas no se limitan al mínimo establecido, como puede corroborarse en el muy interesante mapa interactivo del gobierno de la ciudad de Nueva York ([City of New York, s/f](#)), o como ocurre en Boston, que cuenta según su Cuerpo de Bomberos con 13.683 hidrantes los que además deben mantenerse operativos a pesar de las intensas nevadas que sufre esa ciudad todos los inviernos.

A modo de ejemplo: París, Londres

Fuera de países sujetos a las disposiciones de la NFPA, cabe observar lo que ocurre en estas dos grandes capitales, donde la infraestructura contra incendio y sus cuerpos de bomberos no solo tienen el desafío de atender la seguridad del gran número de habitantes sino proteger el acervo cultural y arquitectónico que las caracteriza.

La enorme jurisdicción del Gran Londres define administrativamente un área muy extensa, abarcando poco más de 1.500 km². La ciudad en sí, a lo largo de sus casi 2000 años de historia, sufrió numerosas catástrofes, aunque dos la marcaron de manera indeleble. En 1666 ocurrió un gran incendio que arrasó buena parte del casco medieval, consumiendo unas 13.000 casas y 87 iglesias. Se estima que dejó sin techo a unos 70.000

habitantes, de los 80.000 que tenía la ciudad.

274 años más tarde, fue el epicentro de una de las campañas de bombardeo más significativas de la Segunda Guerra Mundial, cuando la *Luftwaffe* entre julio y octubre de 1940 intentó doblegar al Reino Unido mediante la campaña aérea conocida desde entonces como *Blitz* y ante el fracaso de esta desató una intensa campaña de bombardeo a las ciudades que se inició en septiembre y se prolongó hasta mayo del año siguiente, período conocido como “la batalla de Inglaterra”. Los bombarderos alemanes emplearon una combinación de alto explosivo y una submunición incendiaria de Termita de 1kg. que probó ser tremendamente destructiva, reduciendo barrios enteros a escombros. El resultado de los ataques aéreos fue prolijamente documentado por relevamientos de ingeniería y arquitectura sumando más de 70.000 edificios destruidos, y daños en 1.700.000 construcciones ([Ward, 2016](#)).

Quizás por haber sufrido repetidas veces la amenaza de destrucción por el fuego, es que actualmente en el área del Gran Londres se encuentran unos 115.000 hidrantes operativos. Todos los años, entre marzo y octubre, la Brigada de Incendios de Londres ([LFB - London Fire Brigade](#)) implementa una campaña de inspección reportando los inconvenientes a la prestadora del servicio de agua, y en caso de requerirse una reparación mayor o una sustitución de elementos, se encarga a la empresa (son 4 concesiones diferentes) a costo de la Brigada. Anualmente, se inspeccionan unos 30.000 hidrantes de manera que cada 4 años se completa la inspección de todo el conjunto.

Un cálculo rápido permite notar que la ciudad cuenta con un hidrante cada 1.3 hectáreas, lo que corrobora lo que los bomberos londinenses aseguran orgullosamente: no hay un punto de la ciudad que tenga más de noventa metros hasta la boca más próxima. Aún más, aseguran que toda escuela de la ciudad tiene al menos dos hidrantes a menos de 10 metros de sus puertas.

Paris, a pesar de su rica historia, habiendo sufrido combates revolucionarios y daños bélicos no tuvo en cambio que enfrentar la amenaza de destrucción masiva por el fuego, sin embargo presenta una cantidad enorme de bocas de incendio, que desde 2011 son mantenidas por un cuerpo específico, la defensa Exterior contra Incendio (DECI) cuerpo que está a cargo del mantenimiento y revisión de unos 11.000 hidrantes públicos factibles de ser empleados por la Brigada de Bomberos Zapadores de Paris, un cuerpo profesional que tiene la particularidad de depender del Ejército.

Aunque el número parece sensiblemente menor al de Londres, debe considerarse la diferencia notable en lo que es la superficie administrativa de cada ciudad, que en el caso de París es de poco más de 100km², de manera que al repetir el cálculo por superficie la capital francesa dispone de un hidrante cada 0.9 hectáreas. Considerando que además el DECI supervisa otros 1.000 hidrantes privados, es evidente que se supera lo establecido por la norma del cuerpo de bomberos, que requiere un hidrante disponible cada 200 metros y una segunda alternativa a 350 metros ([BSPP, 2019](#)).

El agua para incendios en las ciudades argentinas. El caso de Rosario

En épocas coloniales y en los tiempos de la organización nacional, la lucha contra incendios en las ciudades argentinas fue prácticamente improvisada, sin medios ni organizaciones específicas, hasta mediados del siglo XIX cuando se iniciaron las preocupaciones para dotarlas de infraestructura adecuada. En las ciudades donde las redes de agua potable se tendieron en forma relativamente temprana se incorporó a los tendidos el suministro de incendio.

Vale la pena observarse el texto del contrato suscripto entre la municipalidad de Rosario con el empresario Emilio Landois para la concesión del servicio en 1868. Aunque este no llegó a implementarse, es notable el artículo cuarto del mismo:

Para socorrer en caso de incendio la compañía se compromete a dejar en cada manzana por donde pasen sus caños, un bitoque cerrado con llave, de la que tendrá una la Municipalidad y que no podrá usar de ella sino para el caso indicado. El agua que para este objeto sea empleada será dada enteramente gratis a la

Municipalidad ó particulares que la solicitaren con este fin.

El servicio finalmente se inició en 1886 por la compañía británica Rosario Water Works, que en sus tendidos incorporó hidrantes subterráneos empleando cabezales a bola y cajas de fundición realizados en Gran Bretaña, y aunque no se dispone de planimetría de la instalación es factible suponer que, en el radio antiguo del casco urbano, servido por esta red, se respetó la disposición de un hidrante cada 150 metros conforme se especificara dos décadas antes. En este punto, es de interés que buena parte de los hidrantes ubicados en el radio céntrico de la ciudad se caracterizan por estar identificados con las letras "FP", correspondiente a aquel término "*fire plug*", que como se dijo hoy es prácticamente obsoleto y que en el Reino Unido se reemplazó antes de la segunda Guerra Mundial por la designación de "*fire hydrant*". Resultado de este cambio, y de la continuidad de la empresa de aguas inglesa, también es factible ubicar en las veredas rosarinas alguna tapa marcada "FH".

El servicio de provisión de agua en la ciudad pasó en 1947 a ser operado por Obras Sanitarias de la Nación (OSN), siendo transferido en 1980 a la Dirección Provincial de Obras Sanitarias (DIPOS).

El servicio provincial fue privatizado en 1994, concediéndose la operación a la empresa Aguas Santafesinas hasta 2006 cuando se hizo cargo la empresa Aguas Provinciales de Santa Fe S.A cuyo capital corresponde en un 90% a la provincia. Es un indicio de la desatención de la red de hidrantes que no se encuentre ningún hidrante que presente identificación de ninguna de estas prestadoras. No existen elementos con la identificación de OSN, de la DIPOS ni de las empresas más recientes. Puede encontrarse algún caso -probablemente por reemplazo de elementos antiguos- de cajas plástica estándar de uso comercial, de pequeño formato, rotulada "Hidrante".

La ausencia de estandarización en los hidrantes observables es sólo un indicio de lo que ocurre al intentar hallarlos: a pesar de que la empresa repetidamente ha sostenido que la provisión de agua para incendio es la adecuada, basta intentar hallar hidrantes para desmentirla. En el radio céntrico no es raro que se deba caminar varias cuadras hasta ubicar un hidrante disponible. Claro que esta búsqueda requiere suma atención, ya que no cuentan con ninguna señalización adicional y deben buscarse tapas con la marca "FP", "FH", algunas de las escasísimas señaladas "Hidrante" o incluso suponer que debajo de una tapa improvisada se halla una válvula a bola. (Figura 3)

La búsqueda se hace más azarosa fuera del área del área céntrica, donde apenas pueden ubicarse algunos hidrantes, sin un patrón de distribución definido.



Figura 3. los hidrantes rosarinos constituyen un muestrario dispar en modelo, dimensiones e identificación.

Fotos del autor

En el ámbito del Concejo Municipal, recurrentemente aparece la inquietud sobre el estado operativo de los elementos para provisión de agua para incendio. La empresa prestadora insiste que en sus planos están y que allí se los debe hallar. Pero el problema es que, si alguna vez estuvieron disponibles, tras décadas de abandono, pavimentaciones, obras de tendido de infraestructura, reparaciones de veredas, excavaciones, y

construcciones privadas, las válvulas simplemente se hicieron inhallables. Y aun cuando se las puede localizar, al estar vinculadas a una red añosa y con crónicos problemas de presión, la cantidad de líquido que pueden suministrar suele ser completamente inadecuada para la operación de bomberos[2].

El problema puede parecer trivial, pero cuando ocurre un incendio de proporciones, especialmente cuando ocurre el infierno en miniatura que se conoce como incendio estructural, se hace necesario contar con ingentes cantidades de agua para la extinción en sí, para enfriar el sector y permitir la operación de bomberos, para evitar la propagación, y luego de dominadas las llamas, para evitar la reignición.

Sin un suministro continuo y suficiente, los bomberos se ven obligados -y de hecho es un estándar en sus operaciones desde hace décadas- a contar con el apoyo de camiones cisterna o cubas que permitan sostener las operaciones, una operatoria que en otros países sólo aplica en zonas rurales. Es decir, ante un fuego importante no solo es necesario organizar las operaciones de lucha contra el fuego en sí mismas, sino que debe estructurarse la operación logística de suministro de agua. Tal como el pasamano de baldes de siglos atrás, solo que ahora sostenido con el concurso de camiones de la municipalidad, de la empresa proveedora de agua potable, o en última instancia por cubas de bomberos voluntarios de localidades próximas.

Rosario se muestra como ejemplo, pero la situación se resulta todavía peor en localidades menores de la región, donde no existe hidrante alguno, y donde los bomberos voluntarios deben dividir esfuerzos operativos en la emergencia del modo en que se ha mencionado, pero además se ven obligados a estirar sus siempre escasos recursos económicos para poder contar con vehículos específicos que puedan sostener la continuidad de sus operaciones, algo que se lograría de manera sencilla si, como hace ya 200 años se estila, se contara con un simple grifo en la vereda que suministrara cantidades suficientes de agua, un servicio elemental que no aparece en consideración cuando se piensa en las necesidades de infraestructura urbana.

Conclusiones

Aunque los hidrantes de incendio son conocidos desde hace más de dos siglos y sean convertidos en el medio indispensable para asegurar la provisión de agua contra incendios dentro del radio urbano - dicho esto en un sentido laxo puesto que en muchos países aún en pueblos pequeños están disponibles- en nuestro país no parecen ser tenidos en consideración dentro de los elementos que hacen a la red de servicios necesarias para sostener las condiciones de seguridad exigibles por la sociedad. Ni cuando se consolidan nuevos barrios, ni en urbanizaciones trazadas ex novo, y muchas veces ni siquiera en parques industriales se considera la necesidad de instalar dispositivos que aseguren el suministro continuado de agua con el caudal necesario para sostener operaciones de lucha contra incendio. Resulta indispensable que, en el trazado de todas las nuevas redes de provisión de agua, se considere obligatorio la instalación de hidrantes, y todavía, resulta indispensable que el tipo de conexión de estos, y de los escasos hidrantes existentes se estantadice a efectos de facilitar las operaciones contra incendio. A tal efecto es necesario subsabar el vacío que presenta en la materia la legislación vigente, y aún los reglamentos municipales. La consecuencia directa es que en ciudades con un stock edilicio cada vez más añoso, con instalaciones eléctricas vetustas, pero a la vez con cada vez mayor demanda a raíz de la multiplicación de artefactos energizados, la ocurrencia de incendios de magnitud no encuentra medios adecuados para la extinción, sin embargo este déficit no parece ser considerado a la hora de discutir cuestiones que hacen a la Seguridad Ciudadana, a pesar que el fuego constituye claramente una amenaza a la integridad y a la propiedad de las personas.

Referencias Bibliográficas

Anónimo (2014). *Philadelphia's High Pressure System*, en Fire Engineering, N° 3 Vol 55

Arcila, J. (s/f). *La adopción de la normativa de NFPA en América Latina*. <https://www.nfpajla.org/archivos/edicion-impres/nfpa-desarrollo-adopcion-de-normativa/821-la-adopcion-de-la-normativa-de-nfpa-en-america-latina>

Brigade de Sapeurs-Pompiers de Paris (2019). *Guide Technique de la défense extérieure contre l'incendie*. Paris, BSPP

City of New York. (s/f) Citywide Hydrants . NYC Open Data. <https://data.cityofnewyork.us/Environment/NYC-DEP-Citywide-Hydrants/6pui-xhxz>

Hashagen, Paul. (1998). The Development of Fire Hose. En Firehouse Magazine: September 1998.

London Fire Brigade (s/f). Hydrant inspection. <https://www.london-fire.gov.uk/about-us/services-and-facilities/techniques-and-procedures/hydrant-inspection>

Municipalidad de Rosario (1869). Ordenanzas y reglamentos. Rosario: Imprenta Carrasco

National Fire Protection Association (2016). *NFPA 291: Recommended Practice for Water Flow Testing and Marking of Hydrants*. Washington: NFPA Press

Rainbird, J. S. (1976). *The Vigiles of Rome*. Durham: Durham University.

Read, James (2016) How the Great Fire of London created insurance. Museum of London. <https://www.museumoflondon.org.uk/discover/how-great-fire-london-created-insurance>

Ward, L. (2016). The London County Council bomb damage maps, 1939-1945. Londres: Thames & Hudson.

Notas

[1] A pesar que no existe norma específica en materia de prevención de incendios o de protección civil que establezca, a la obligación de instalar hidrantes en radios urbanos, cabe mencionar que en el documento “Criterios básicos para el estudio y el diseño” del Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento (EN-HOSA) provee datos para su conexión (sección 12; punto 4.9.3.), menciona que deben detallarse en los planos y los considera en tanto probable punto de pérdida en la red (sección 13, punto 3.2.4.). A los efectos específicos de la prevención de incendios quizás el único aspecto a destacar es que establece que los hidrantes deben encontrarse visibles (Sección 13, punto 7).

[2] Cabe mencionar que la norma NFPA 291 define cuatro categorías de hidrante según el caudal que suministran, estas son de más de 1500 galones/minuto (5600 litros minuto); entre 100 y 1499 galones/minuto (3600 y 5559 l/min); entre 500 y 999 galones/minuto (1890 y 3599 l/min) y de menos de 500 galones/minuto (1890 l/min). Si bien no se cuenta con relevamientos de los mismos, parece difícil que en la ciudad de Rosario se pueda obtener ni una fracción mínima de la categoría más baja de la NFPA.