

Mitos y Realidades en Tuberías para Uso Contra Incendios

Hay una falsa creencia que se ha enquistado en las autoridades competentes que evalúan los proyectos de protección contra incendios y está haciendo mucho daño, esta creencia apunta a identificar a lo “más costoso” como “lo mejor”. El concepto que deberíamos tener detrás de la protección contra incendios es que mientras más eficiente hagamos el sistema, y nos concentremos en gastar los recursos de la manera más efectiva posible, haremos que la seguridad contra incendios llegue a más personas. Si hacemos los sistemas costosos (pero no más robustos), la seguridad contra incendios estará al alcance de los más pudientes, dejando de proteger a quienes no pueden pagar más por eso.

La seguridad contra incendios en nuestros países subdesarrollados aún está al servicio de los que pueden pagar por ello, y una de las razones principales son las exigencias innecesarias, que no mejoran el sistema sino que simplemente lo encarecen. Tenemos que masificar la seguridad y proteger a más gente, todos tenemos derecho a ser beneficiados de la protección contra los incendios y no los que más pueden pagar, las formas para lograr esto se basan en robustecer a los sistemas, pero a cambio hacerlos más eficientes.

Uno de los mitos que apunta a encarecer los sistemas de protección contra incendios está relacionado con la exigencia de las tuberías, estos mitos en general los podríamos concentrar en las siguientes variables que están basadas en creencias:

- Una tubería será mejor mientras más presión resista.
- Una tubería será mejor mientras más espesor tenga.
- Una tubería será mejor mientras más incombustible sea y más resista al Fuego.

En el presente artículo trataremos de romper estos mitos.

Marco Normativo en Tuberías para Uso Contra Incendios

Hablaré de la normativa Peruana y de su marco normativo, que es el que conozco y que más nos interesa en el presente caso, probablemente también sea el mismo marco normativo que aplica toda Latinoamérica. La normativa Peruana se basa en las normas NFPA y establece los siguientes requisitos:

- Las tuberías por encima del suelo podrán ser de acero, cobre, no metálicas o de bronce. Por su costo y poco uso descartaremos del presente análisis las tuberías de cobre y bronce.
- Con respecto a las tuberías de acero y de acuerdo al tipo, éstas deben ser fabricadas acorde con las normas ASTM A795, ANSI/ASTM A53, ANSI/ASME B35.10M o ASTM A135, ver tabla 6.3.1.1 de la norma NFPA 13 (2016).
- Las tuberías de acero podrán ser embutidas en una sola pieza (sin costura) o podrán ser electro soldadas longitudinalmente (con costura).

Tabla 6.3.1.1 Materiales y Dimensiones de las Tuberías

| Materiales y Dimensiones | Norma |
|---|--------------------|
| Tuberías Ferrosas | |
| (Con y Sin Costura) | |
| <i>Especificación para tubos de hierro negro y de acero con recubrimiento de zinc en caliente por inmersión (galvanizado), con y sin costura, para uso en protección contra incendios</i> | ASTM A 795 |
| <i>Especificación para tubos de acero con y sin costura</i> | ANSI/ASTM A 53 |
| <i>Tubos de acero forjado</i> | ANSI/ASME B 36.10M |
| <i>Especificación para tubos de acero soldados por resistencia eléctrica</i> | ASTM A 135 |

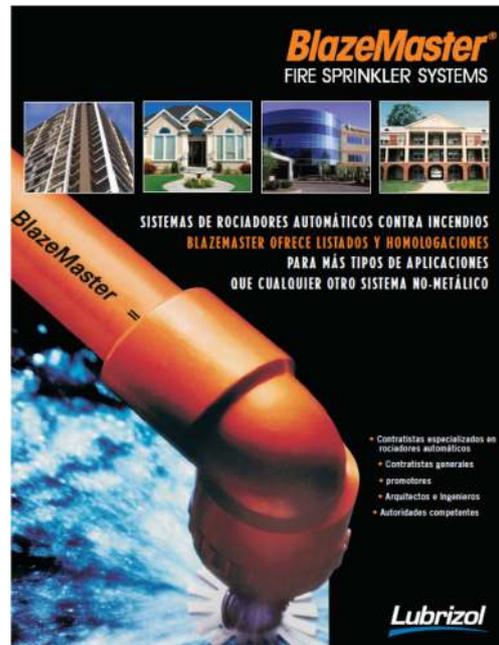
- Las tuberías de acero no necesariamente tienen que ser Listadas, este criterio de la norma NFPA 13 se basa en que las tuberías de acero cumplen con estándares industriales y por lo tanto no requieren ser Listadas, debido a su largo record histórico de adecuada capacidad de trabajo.
- Cuando se usan tuberías de acero que van a ser unidas por soldadura o mediante ranurado por rolado, el espesor nominal mínimo de la pared para presiones de hasta 300 psi (20.7 bar), debe ser Cédula 10 para tamaños de tuberías de hasta 12”.
- Cuando se usan tuberías de acero que van a ser unidas por roscado o mediante ranurado por corte, el espesor nominal mínimo de la pared para presiones de hasta 300 psi (20.7 bar), debe ser Cédula 30 para tamaños de tuberías de hasta 8” y Cédula 40 para diámetros mayores.
- Cuando se usan tuberías de acero de menor espesor al especificado por las normas anteriores, las tuberías deben ser Listadas para uso contra incendio, en este caso las limitaciones de presión y los espesores de pared para estas tuberías se rigen de acuerdo a los requisitos del listado de las tuberías, en otras palabras dependen del laboratorio que las certifica. Esto quiere decir que tuberías con espesor menor a cedula 10 también son permitidas, siempre y cuando hayan sido listadas.
- El uso de tuberías de acero en redes enterradas o empotradas no es aceptado, aquí se abren varias posibilidades en tuberías plásticas, entre ellas nos concentraremos en las siguientes: Polietileno de Alta densidad (HDPE), Policloruro de Vinilo (PVC), Polietileno (PE) y Policloruro de vinilo Clorado (CPVC), como las alternativas más investigadas y usadas.
- A diferencia de las tuberías de acero, cualquier tubería plástica debe ser Listada.
- Para tuberías enterradas usualmente se debe especificar Polietileno de Alta densidad (HDPE) o Policloruro de Vinilo (PVC), ambas listadas. El listado en este caso corresponde a su capacidad para trabajar en condiciones enterradas sin abordar el tema de la resistencia al fuego, ya que las tuberías enterradas jamás estarán sujetas a una condición de carga calórica o temperaturas provocadas por un incendio. La certificación apunta a verificar su resistencia a las condiciones que las afectan como consecuencia de estar enterradas, tales como el empuje del terreno, resistencia a la tracción, a los golpes de ariete o sobre presiones temporales, la fuerza de empuje, las condiciones del terreno, la resistencia del suelo, entre otros factores.
- Para tuberías empotradas se debe especificar Polietileno (PE) o Policloruro de Vinilo Clorado (CPVC), ambas listadas. El listado corresponde a su capacidad para trabajar en condiciones empotradas y aéreas. En este caso sí se abordan pruebas de resistencia al fuego, ya que las tuberías plásticas pueden instalarse empotradas o aéreas, por lo tanto están sujetas a condiciones de carga calórica o temperaturas provocadas por un incendio. La certificación apunta



a verificar su resistencia tanto mecánica como termodinámica basada en el calor producido por el fuego. Como estas tuberías también pueden instalarse aéreas se incluyen otros factores de evaluación, tales como la resistencia a los rayos ultravioleta, precisamente porque el plástico tiene como mayor enemigo a la luz.

- Las restricciones de las tuberías plásticas son las siguientes: Uso sólo en ocupaciones residenciales y de riesgo leve, uso sólo en sistemas de tubería húmeda, salvo en aquellos casos donde se aplican ciertas restricciones para su uso en sistemas secos (como por ejemplo limitaciones en la presión del aire y el tiempo de retardo en el suministro de agua), límites máximos y mínimos de temperatura, uso de accesorios desarrollados exclusivamente para su uso con la tubería (no se pueden combinar con accesorios de otro tipo), y uso principalmente empotrado, pero también pueden ser usadas expuestas bajo ciertas circunstancias.

- Las circunstancias en las que las tuberías plásticas pueden instalarse expuestas se basa en las siguientes restricciones adicionales: El sistema debe ser instalado usando rociadores de respuesta rápida o residenciales Listados, si se utilizan rociadores de respuesta rápida los deflectores deben instalarse dentro de 8 pulg. (200 mm) del techo, si se utilizan rociadores residenciales éstos deben instalarse de acuerdo con su listado. Para obtener los listados de estos parámetros específicos de instalación, los materiales de la tubería están sujetos a rigurosos procedimientos de pruebas contra el fuego. Los resultados exitosos de estas pruebas demuestran que el material permanecerá operable bajo ciertas condiciones de incendio y no contribuirá al crecimiento del mismo, creando de este modo un nivel de confianza aceptable con respecto a estos materiales.



Los grandes mitos en tuberías

Ha sido necesario explicar el marco normativo con el fin de romper ciertos mitos que inundan nuestro mercado, los cuales pasaré a explicar a continuación:

Mito: Una tubería será mejor mientras más presión resista

Muchos proyectistas especifican tuberías de acero negro sin costura cedula 40 como única opción aceptable. No se entiende la razón explícita de especificar esta tubería, parece ser que se cree más robusta y resistente que las tuberías de menos espesor. Lo cierto es que los sistemas de rociadores no trabajan a presiones superiores a los 175 psi y los sistemas de agua contra incendio en general jamás pueden superar los 350 psi (NFPA 14), situación esta última que se da únicamente en edificaciones de mucha altura (rascacielos). Entonces no se entiende cuál es el propósito de especificar una tubería que tiene 3000 psi de presión de ruptura, que es la resistencia de las tuberías de acero negro sin costura cedula 40.

Mito: Una tubería será mejor mientras más espesor tenga

Muchos proyectistas especifican tuberías de mayor espesor porque piensan que serán más resistentes, por la misma razón que tienen más acero. Lo cierto es que cuando las tuberías crecen en espesor, lo hacen hacia adentro, es decir manteniendo el diámetro exterior constante, esto se hace con el fin de permitir la compatibilidad entre tuberías y accesorios, porque de otra forma el mercado de tuberías y de conexiones se convertiría en un mundo casi infinito de materiales para cada aplicación y para cada tipo de tubería.

Dicho esto, los argumentos para no especificar una tubería cedula 40 se pueden concentrar en las siguientes desventajas:

- Pueden llegar a costar casi el doble que las tuberías cedula 10, precisamente porque pesan casi el doble.
- Son mucho más difíciles de acarrear e instalar, precisamente porque pesan casi el doble.
- Tienen un diámetro interior menor y desfavorecen, a veces de manera notable, a los requerimientos hidráulicos del sistema, incrementando las presiones y caudales de los sistemas, por ende también a la potencia de la bomba contra incendios.
- Se dañan por corrosión e incrustaciones de la misma forma que las tuberías de menor espesor. Precisamente aquellos que especifican tuberías de este espesor suponen que resistirán por mayor tiempo los daños ocasionados por los agentes microbiológicos y la corrosión, sin preocuparse por la trazabilidad de la tubería en el tiempo. Un sistema adecuadamente mantenido con mecanismos de monitoreo permanente de la corrosión y ataque microbiológico durará de por vida, mientras que las tuberías del mayor espesor posible se dañarán ineludiblemente si son atacadas por agentes agresivos y no se siguen procedimientos adecuados de mantenimiento.
- Mientras más pesadas son las tuberías más robustos tienen que ser los sistemas de soportación, y por lo tanto, en carencia de éstos o en ausencia de un adecuado diseño antisísmico, están más sujetos a fallar ante una condición sísmica.

**Mito: Una tubería será mejor mientras más incombustible sea y más resista al fuego**

Un sistema de agua contra incendios está destinado a prevenir la propagación de un fuego en su etapa inicial, particularmente los sistemas de rociadores trabajan para controlar el fuego cuando las cargas calóricas, potencia del incendio y temperaturas ambientales no superan ciertos valores que se encuentran muy por debajo de la resistencia de las tuberías plásticas. Las tuberías plásticas en este sentido pueden llegar a ser el futuro en la protección contra incendios por las siguientes razones:

- Con el avance de la tecnología se está logrando hacerlas más resistentes al fuego.

- La resistencia a exposiciones prolongadas al fuego resulta de menor importancia cuando el objetivo del sistema de agua contra incendios se limita a las etapas iniciales de un incendio, de manera tal que deja de ser relevante si las tuberías resistirán por mucho tiempo al fuego.
- Particularmente si se instalan sistemas de rociadores, cuál es el propósito de que una tubería resista una alta temperatura por mucho tiempo, si los rociadores tan sólo resisten 57°C o 68°C y a partir de allí se destruyen.
- La capacidad de extinción de un fuego por un sistema de rociadores está limitada por la propia capacidad del sistema de agua contra incendios. Si diseñamos para la apertura de unos cuantos rociadores, cuál es el sentido de preocuparnos por incendios que se propaguen más allá de esta capacidad. Una vez que el sistema de rociadores falló en proporcionar el control del fuego, la resistencia al fuego de la tubería pasaría a un segundo plano.
- Las tuberías de acero están dañando nuestro medio ambiente en mucho mayor medida que el plástico. Es muy sabido que las fundiciones en los países dedicados a la fabricación intensiva de tuberías de acero ha ocasionado un daño tremendo en la salud de los pobladores de sus comunidades, un ejemplo claro son las fundiciones localizadas en algunas ciudades de la China.
- En cambio la producción de tuberías plásticas es extremadamente limpia y muy amigable con el medio ambiente. Tuve la oportunidad de visitar a la empresa Alemana Aquatherm que fabrica tuberías Red Pipe para uso contra incendios, y puedo dar fe de la extremada pulcritud del proceso. La fábrica se encuentra en el pintoresco pueblito de Attendorn rodeada de árboles, vegetación y un río de aguas cristalinas que la atraviesa, la total compatibilización del proceso de producción con la naturaleza es un ejemplo que recalcar y seguir.
- Con las tuberías plásticas nos dejaremos de preocupar por la corrosión, por la pintura, por la protección contra la corrosión y por los agentes microbiológicos que atacan al acero. Este paso dará lugar a que los sistemas contra incendio sean más robustos y durables, esto lo entenderán mejor quienes realizan mantenimiento a sistemas instalados con acero, que tienen muchos años en servicio y que han sido descuidados por sus propietarios.
- Con las tuberías plásticas se reducirá ostensiblemente el proceso de montaje, costos de mano de obra y tiempo de instalación, esto provocará una reducción importante en los costos de instalación.
- Un claro ejemplo de los límites a los que se puede llevar el tema de la resistencia al fuego y de la presión de trabajo, es la aprobación por UL de tuberías flexibles de polietileno para sistemas de rociadores residenciales. Con el advenimiento de la exigencia de sistemas de rociadores en viviendas de muchos estados de los Estados Unidos, ha aparecido la necesidad de idear sistemas más modulares y amistosos con el usuario. Uno de ellos es un sistema multipropósito en el que se combina el sistema de rociadores con el sistema de abastecimiento sanitario de la



vivienda, reduciéndose ostensiblemente los costos de implementar rociadores en las viviendas. Estas tuberías son totalmente flexibles y se aproximan a lo que podríamos llamar “una manguera de jardín”, por lo que no requieren de codos, ni accesorios complicados para su instalación. Las tuberías de este tipo han sido listadas por UL para una presión de trabajo de 130 psi, presión que es más que suficiente para la aplicación residencial objetivo.



Con todas estas consideraciones a la mano y con los estudios que existen al respecto, el futuro estará concentrado en una transición del acero al plástico, la cual se puede ver en Europa, donde ya se usan tuberías plásticas para riesgos ordinarios. Quizás en el Peru y en otros países de Latinoamérica que siguen a las normativas NFPA, les será más largo el proceso, por cuanto UL y FM, que son los principales laboratorios de Norteamérica y que en cierta medida gobiernan nuestra tecnología en protección contra incendios, todavía no aceptan a las tuberías plásticas en riesgos ordinarios, con lo cual la posibilidad de aplicarlo a más riesgos está limitada por el momento. Sin embargo considero que este proceso de transición que muchas veces no es técnico, ni científico, sino cultural, tomará un poco de más tiempo, pero inevitablemente llegará.



Conclusiones

- No especifique tuberías de acero sin costura, está desperdiciando innecesariamente el dinero de su cliente.
- Especifique acero con costura cedula 10, 30 o 40 dependiendo del método de unión, tal cual está especificado en las normas NFPA. Verificar la calidad de la tubería electro soldada, una buena práctica seria especificar que sea Listada, ya que existen algunas de mala calidad.
- Abrase a otras posibilidades menos costosas e innovadoras como las tuberías plásticas Listadas para uso contra incendios.
- No se preocupe por la resistencia al fuego, ya que las tuberías plásticas han pasado por rigurosos procedimientos de pruebas contra el fuego, además tome en cuenta que si la tubería falla por resistencia al fuego, antes que eso ya falló su sistema de rociadores.
- El futuro estará concentrado en una transición cada vez más creciente del acero a los termoplásticos. Nuestro planeta lo demanda urgentemente.