

DISCUSION

La publicación del artículo "Ensayos sobre gabinetes de incendio clase I", del ingeniero Jorge A. Granados Robayo, en la Revista número 6, generó una discusión que a continuación se publica.

Esperamos que se continúen discutiendo los artículos publicados en la revista que así lo ameriten.

En la edición sin fecha de su revista No. 6, aparece en la página 16 el artículo "Ensayos sobre Gabinetes de Incendio Clase I", el cual ha llamado nuestra atención por ser un aporte original en un campo nuevo en Colombia y aplaudimos acojamos este tipo de artículos en su publicación.

Rogamos a Uds. hacer en su próximo número algunas aclaraciones y despejar malentendidos sobre la norma Icontec 1669 y su aplicación, pues las conclusiones a que llega el artículo en mención no son correctas y, por otro lado, las pruebas fueron hechas con criterio netamente hidráulico sin considerar el propósito de la norma y las condiciones prácticas del combate del fuego.

La confusión principal nace de la interpretación de la norma, pues el autor considera que el flujo mínimo de 100 galones por minuto (6.3 litros por segundo) para un riesgo leve, en una construcción de altura menor a 18 metros debe salir o fluir por un solo gabinete, lo cual no es así.

La intención de la norma es exigir un volumen mínimo de 100 gpm. para garantizar que, por lo menos, se puedan abrir dos chorros de agua con manguera de 1.1/2 pulgadas (38 mm), lo cual da un mayor grado de flexibilidad en el combate. En ningún momento se pretende un flujo de 100 galones por una sola boca, pues las presiones serían exageradas. Es cierto que la norma no dice esto en forma explícita, pero tampoco dice que debe salir por una sola boca. La descarga a través de un orificio está dada por la fórmula $Q = VA = A \sqrt{2gh}$ que reduciendo unidades en sistema inglés nos lleva a:

$$Q = 29.83 C_D D^2 \sqrt{P}$$

Q: flujo o gasto en galones por minuto

C_D: Coeficiente de descarga

D: Diámetro en pulgadas

P: Presión en libras por pulgada cuadrada.

Esa presión para una boquilla de chorro directo, con entrada de 1.1/2 pulgadas, orificio de descarga de 1/2 pulgada, 10 pulgadas de longitud y un buen acabado interior, con un C_D = 0.97 se simplifica a

$$Q = 7.24 P \sqrt{P}$$

A diferentes presiones la descarga de esa boquilla será:

Presión Lb/pqd ²	Flujo Gpm.
55	53.5
65	58.0
80	65.5
100	72.4
120	79.8
145	87.0

Esa descarga coincide con el comportamiento de una de las boquillas nacionales de chorro directo, mas no con la otra, indicando posible disparidad de acabado o variaciones en el diámetro del orificio de salida y muestra claramente la importancia de este tipo de control de descarga, pues las variaciones son elevadas.

La presión de la norma 1669 es de 65 psi y mínimo de 55 psi. busca un flujo aproximado de 50 gpm por una manguera y un flujo de 100 gpm. con dos gabinetes operando. El orificio de 1/2 pulgada se ha escogido para que la velocidad de salida establezca un chorro con un alcance suficiente para que permita el combate a una distancia prudencial y sea capaz de estrellarse contra el techo o una pared rompiendo el chorro compacto y mejorando la eficiencia. Anotamos que el ensayo no contempló el alcance de los chorros, factor importante al evaluar un gabinete.

Las boquillas de chorro y niebla también se diseñan para que generen volúmenes similares a las de chorro directo, pero permitiendo una buena llovizna (rompiendo en gotas para aumentar la

velocidad de evaporación). De las gráficas del estudio se observa que la boquilla importada se comporta de acuerdo con este criterio, no así la nacional que en la posición del ensayo genera volúmenes muy grandes, pero seguramente a costa de una mala llovizna o niebla y una baja velocidad de salida y alcance.

La diferencia de presión para un mismo flujo, en las gráficas mostradas en el artículo en mención, indican la pérdida por fricción de acuerdo con el tipo de manguera, su longitud y, más concretamente, de acuerdo con el acabado interior de la manguera. Un acabado liso ofrece menor resistencia.

El flujo a través de la manguera sin revestimiento interior (contacto con el tejido de la manguera), crea una gran caída de presión.

Los laboratorios Underwriters (UL) de los Estados Unidos sugieren una fórmula empírica para pérdidas por fricción en mangueras.

$F = 13.5 (2Q + 1/2 Q)L$ para mangueras con tubo de caucho interior.

$F = 25.6 (2Q + 1/2 Q)L$ para mangueras textiles sin revestimiento.

F: caída presión en libras por pulgada cuadrada.

Q: flujo en cientos de galones por minuto

L: longitud en cientos de pies.

Q	F (Revestida)	F (No revestida)
Gpm X 100	Lb/pqd ² X 100 pies	Lb/pqd ² X 100 pies
40	13.5	25.6
50	17.0	32.0
60	20.2	38.4
70	23.6	44.8

El artículo no dice qué tipo de manguera se utilizó, pero posiblemente corresponda a una sin tubo interior de caucho.

Conclusión

La norma Icontec 1669 es correcta y debe seguirse como está establecida.

Es necesario que los elementos que componen un gabinete sean evaluados:

- Manguera por su tipo, revestimiento y longitud.
- La boquilla de chorro y niebla que dé los volúmenes y una calidad de niebla y de chorro que ofrezca las características que se desean en una y otra. Evaluar el alcance de los chorros y de la cortina de niebla.

Bogotá, D.E., enero 11 de 1984

Atentamente,

JAIME MONCADA

I.Q.M. Sc. Hyq. M. Ec.

Presidente Comité Directivo Olapci

Profesor Asistente Dpto. Construcción

Fac. Arquitectura y Dpto. Administración

Empresas. Universidad Nacional

C.C. Icontec

Cervecería Alemana

Bogotá, febrero 1º de 1984

Respecto a los comentarios emitidos por el ingeniero Jaime Moncada, presidente del Comité directivo de Olapci, sobre el artículo "Ensayos sobre Gabinete de Incendios Clase I", deseo sustentar y aclarar mis conclusiones, haciendo referencia a la fuente motivo de la polémica, es decir, la Norma lcontec 1669:

Dicha Norma en el numeral 4.1.1.3. literal b. habla sobre la presión requerida en "la válvula para uso de los ocupantes de la edificación", y en el numeral 4.1.4.3. dice: "El suministro deberá ser suficiente para abastecer, a la salida más lejana, con 6,3 l/s y a una presión residual de 0,38 MPa (aproximadamente 55 lb/plg.)". Como se puede ver, la Norma se refiere a la salida en forma singular y no a dos o más salidas.

En el literal c. del numeral 4.1.4.4. sucede lo mismo, lo cual induce a que los proyectistas sobrediseñen el Sistema de Bombeo y las Redes, ya que no está claro que ese caudal (32 l/s) sea para uno, dos, tres o más gabinetes.

Conozco muchos ingenieros que interpretan la Norma de la misma forma como yo lo hago, pero no todos ellos tienen la forma de llevar a cabo Ensayos como el publicado en la Revista, el cual se hizo con la ayuda de los ingenieros, Alvaro Laserna y Guillermo Merchán, del Dpto. de Seguridad Industrial de la firma, Bavaria S. A., quienes tenían la misma inquietud respecto a los valores dados por la Norma.

Por las razones anteriores, continúo asegurando que la Norma lcontec 1669 es incorrecta y mientras no se incluyan **explícitamente** los valores que se deben usar en un Diseño de Protección contra Incendios, conduce a sobredimensionar o subdimensionar los elementos que componen el sistema.

Aprovecho la oportunidad para llamar la atención sobre este punto, a personas como el ingeniero Moncada, quienes deben influir para que los fabricantes saquen al mercado sus productos ensayados y den a conocer el factor técnico que los caracteriza.

Cordialmente,

Ing. *JORGE A. GRANADOS ROBAYO*
Jefe
Laboratorio — Sección de Hidráulica
Profesor Asociado Facultad de Ingeniería

Fé de erratas revista N° 7

Artículo: Optimización de la fresadora universal en talladora de engranajes.

Por: Ing. Ernesto Córdoba N.

Página 37, columna 2, párrafo 8

$$L/S\nu \cdot C \cdot d_1/c_1 \cdot b_1/a_1 = [Z/K][(L \pm S\nu)/S\nu]$$

Página 37, columna 2, párrafo 13

$$X_1 = [L/(L \pm S\nu)][CK/Z] = [CK/Z] [1/(1 \pm S\nu/L)]$$

Página 37, columna 2, párrafo 16

$$X_1 = [CK/Z] [1/C1 \pm S\nu \text{ Sen}\beta/\pi m_n Z]$$

Página 38, columna 1, párrafo 26

3- El movimiento de engrane entre el sinfin...

Página 38, columna 2, párrafo 9

$$I_{\nu p} \cdot Z_1/Z_2 \cdot i_{L.D.} \cdot i_{DIF} \cdot i_{C.D.} = [S_{tang}/\pi m Z]$$

Página 38, columna 2, párrafo 26

Stang: Magnitud del avance tangencial por vuelta de la corona.

Página 39, figura 6

En lugar de $\Delta F_{n\Sigma}$ es $\Delta t_{n\Sigma}$
la cota faltante es $\Delta F_{n\Sigma}$

Suscríbese a la Revista de
la Facultad de Ingeniería de
la Universidad Nacional.

INGENIERIA E INVESTIGACION



Publicación de cuatro
números al año.



Favor suscribirme a la revista Ingeniería e
Investigación

4 números \$ 1.500.00

8 números \$ 2.800.00

Adjunto cheque _____ Giro postal _____

Nombre _____

Dirección _____

Ciudad _____

País _____

Enviar este cupón y cheque o giro postal a:
Fondo Especial Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional
Apartado Aéreo 5885
Bogotá — Colombia
Suramérica.