Andrés Chowanczak - Ing. Industrial
U.B.A
Matricula CPII: 4793
Consultor en sistemas contra incendios

Auditor Calificado por IRAM

CÁLCULO HIDRÁULICO DE UN SISTEMA DE HIDRANTES EJEMPLO 1

1.0 Datos generales

Nombre: Mi Lugar
Domicilio: Polonia 1234
Ciudad: C.A.B.A.
Actividad: vivienda colectiva
Riesgo: Leve de acuerdo a la norma IRAM 3597 Instalaciones fijas contra Incendio. Sistemas de hidrantes y bocas de incendio
Altura: 25 m.
Superficie cubierta: 1150 m^2.

2.0 Determinación de la reserva de agua exclusiva para incendio, caudal de las bombas y presión en el hidrante más comprometido

De acuerdo al punto 5.5 de la norma IRAM 3597 Instalaciones fijas contra Incendio. Sistemas de hidrantes y bocas de incendio, resulta:

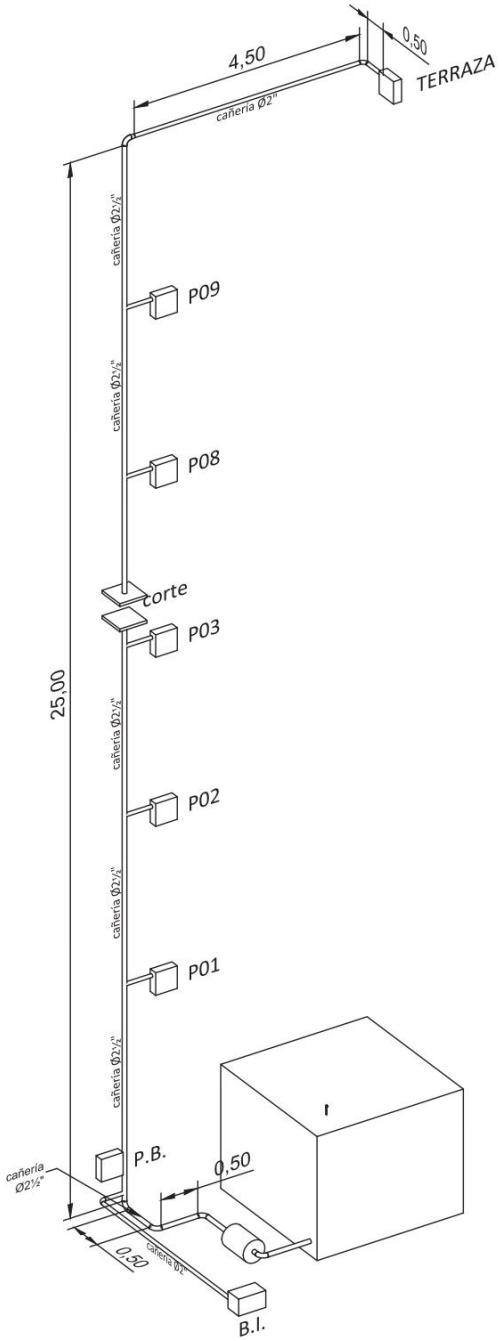
a) *‘’Caudal mínimo del sistema: 400 l/min*
b) *Presión mínima 0,35 MPa*
c) *Reserva de agua exclusiva: 12.000 L.*

Para el cálculo de la presión en la bomba de incendio se deben considerar dos hidrantes con un caudal de 200 L/min por hidrante.
Las bocas de incendio deben ser de 45 mm de diámetro, totalmente equipadas”. (1)

3.0 Diagrama isométrico

En el diagrama se plantean los diámetros de las cañerías en función de la experiencia del proyectista.

Andrés Chowanczak - Ing. Industrial
U.B.A
Matricula CPII: 4793
Consultor en sistemas contra incendios *Auditor Calificado por IRAM*



3.1 Del diagrama se obtiene

a) Longitud de cañerías con sus correspondientes diámetros.
b) Cantidad de accesorios de cada diámetro.

4.0 Cálculo hidráulico

4.1 Longitud equivalente

4.1.1 Longitud equivalente en 2 ½''.

Longitud real de cañería de 2 ½'
Accesorios de 2 ½''

Longitud equivalente de un codo de 2 ½'': 1,83 m *(2)*
Cantidad de codos de 2 ½'': 4 → 4 x 1,83m= 7,32 m.
Longitud real de cañería de 2 ½''= 0,5m +1,00+ 0,5 m +25m=27
Longitud equivalente cañería 2 ½= 27 m (real)+ 7,32 (equivalente)= 34,32m
Cañería equivalente de 2 ½= 34,32 m

4.1.2 Longitud equivalente en 2''.

Longitud real de cañería de 2 '''
Accesorios de 2''

Longitud equivalente de un codo de 2'': m *(2)*
Cantidad de codos de 2'': 1 → 1 x 1,52 m= m.
Longitud real de cañería de 2''= 4,50 m + 0,50 m =5m
Longitud equivalente cañería 2'''= 5m (real)+ 1,52 (equivalente)=6,52 m
Cañería equivalente de 2''= 6,52 m

4.2 Pérdida de presión en bar/m

Se calcula la pérdida de carga aplicando la ecuación de Hazen-Williams:

$$\mathbf{Pf} = 6{,}05 \cdot \left[\frac{Q^{1,85}}{C^{1,85} D^{4,87}} \right] \cdot 10^5$$

C: coeficiente vinculado a la rugosidad de la cañería (120)
Q: caudal en litros/min
D: diámetro de la tubería en mm
Pf: pérdida de carga en bar/m

4.3 Pérdida de presión en cañería de 2 ½''

Andrés Chowanczak - Ing. Industrial
U.B.A
Matricula CPII: 4793
Consultor en sistemas contra incendios

Auditor Calificado por IRAM

Resolvemos la ecuación por medio de un Excel o empleando una calculadora científica.

Descripción	Parámetro	Valor	Unidades
Caudal	Q=	400	l/min
Velocidad	V=	1,75	m/s
Coef. que depende del material	C=	120	
Diámetro interior de la cañería	D=	69,6	mm
Sección interna	Si=	0,0038	m^2
Pérdida de carga	Pc=	0,0059645	bar/m

Diámetro exterior	De	76,1	mm
Espesor de la cañería	e	3,25	mm

Aquí se obtiene la perdida de presión en bar/metros, así que es necesario multiplicarla por la cantidad de metros de longitud equivalente y de esta manera se obtiene la pérdida de presión en la cañería de 2 ½''.

Pérdida de carga en bar/m x 34,32 m= 0,0059645bar/m x 34,32 m= 0,203985 bar

Como un bar = 10 m. c. a. (metros columna de agua) = queda

0,203985 bar= 2,03985 m.c.a.
Por aproximación: **2 m.c.a.**

4.4 Pérdida de presión en cañería de 2''

Resolvemos la ecuación por medio de un Excel o empleando una calculadora científica.

Descripción	Parámetro	Valor	Unidades
Caudal	Q=	400	l/min
Velocidad	V=	2,92	m/s
Coef. que depende del material	C=	120	
Diámetro interior de la cañería	D=	53,9	mm
Sección interna	Si=	0,0023	m^2
Pérdida de carga	Pc=	0,02071304	bar/m

Diámetro exterior	De	60,3	mm
Espesor de la cañería	e	3,2	mm

Aquí se obtiene la perdida de presión en bar/metros, así que es necesario multiplicarla por la cantidad de metros de longitud equivalente y de esta manera se obtiene la pérdida de presión en la cañería de 2''.

Pérdida de carga en bar/m x 6,52 m= 0,02071304 x 6,52 m= 0,1350490208 bar

Como un bar = 10 m. c. a. (metros columna de agua) = queda

0,1350490208 bar= 1,350490208 bar m.c.a.
Por aproximación: Pérdida de presión en la cañería de 2''= 1,35 m.c.a.

Notas:

1) Los calculo hidráulicos perfectamente se podrían haber resuelto empleando un ábaco o un programa hidráulico.
2) En este caso se redondeó para abajo, pero es necesario realizar un análisis exhaustivo de la forma del redondeo.

4.5 Presión requerida en el último hidrante

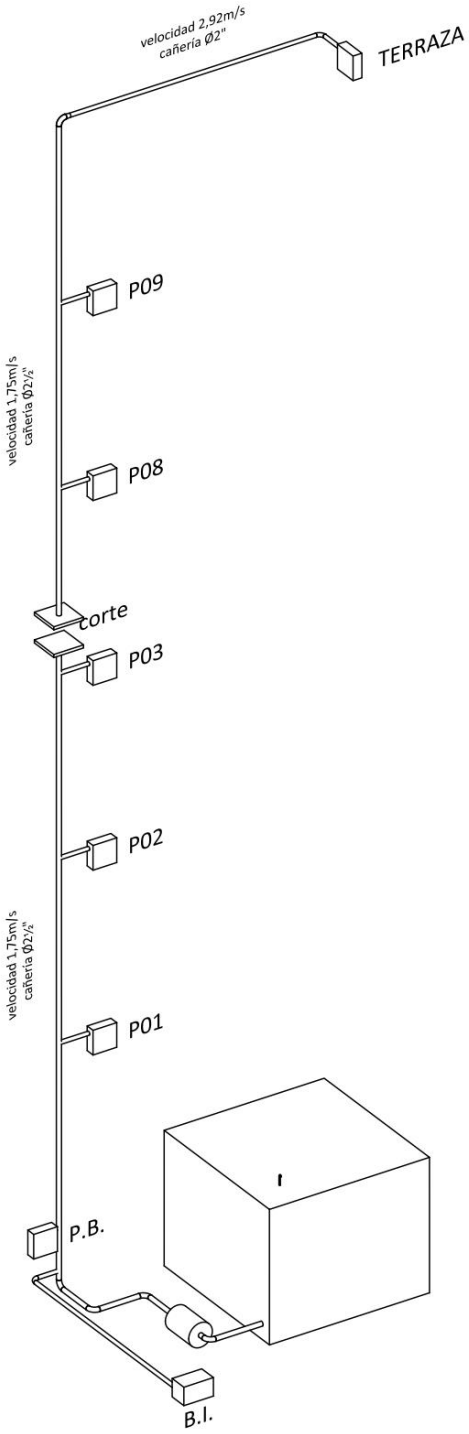
Presión por norma en el hidrante más comprometido de acuerdo a la norma IRAM 3597	35 m.c.a.
Presión necesaria para vencer la gravedad (en este caso la altura desde la salida de las bombas hasta el hidrante hidráulicamente más comprometido	25 m.c.a.
Presión para compensar la pérdida de carga en la cañería de 2 ½''	2 m.c.a.
Presión para compensar la pérdida de carga en la cañería de 2''	1,35 m.c.a.
PRESIÓN REQUERIDA EN LA BOMBA	**63,35 M.C.A**

La presión de la bomba deberá ser: 63,35 m.c.a.

Nota: En el tramo de 2'' se supuso un caudal de 400 Litros/min, en lugar de los 200 que indica la norma.

5.0 Diagrama de velocidades

Andrés Chowanczak - Ing. Industrial
U.B.A
Matricula CPII: 4793
Consultor en sistemas contra incendios *Auditor Calificado por IRAM*



Website: https://chowanczak.com.ar/
Email: achowanczak@gmail.com

6.0 Especificaciones de las bombas

Caudal: 400 litros/min
Presión: 65 m.c.a.
Curva: deben cumplir con las características de la curva de la NFPA: a caudal 0 la presión no debe superar el 140% de la presión nominal a caudal 150% la presión no debe ser inferior al 65% de la presión nominal.

Referencias: las letras en cursiva corresponden al texto SIC de las obras que se mencionan.

1 Norma IRAM 3597 Instalaciones fijas contra Incendio. Sistemas de hidrantes y bocas de incendio Pág. Pág. 19.

2 ANDRÉS CHOWANCZAK Diseño de Instalaciones contra Incendio – Hidrantes. Buenos Aires Nueva Librería 2009 ISBN 978-987-1104-75-8. Tabla 16.

7.0 Bibliografía

ANDRÉS CHOWANCZAK Apuntes Curso Intensivo de Diseño de Instalaciones Contra Incendios Bombas – Hidrantes.

ANDRÉS CHOWANCZAK Diseño de Instalaciones contra Incendio – Hidrantes. Buenos Aires Nueva Librería 2009 ISBN 978-987-1104-75-8.

ANDRÉS CHOWANCZAK. Guía técnica diseño y pautas de instalación de sistemas de bombas contra incendios eléctricas hasta 120 m^3.

Norma IRAM 3597 Instalaciones fijas contra Incendio. Sistemas de hidrantes y bocas de incendio.