

FONTANERIA Y SANEAMIENTO
VOLUMEN III

Obra realizada con la colaboración de Clima, Técnica y Medio Ambiente,
S.L.L en los textos y Lorenzo Martín Ortiz en los dibujos.


1ª Edición: diciembre 2006.

© Tornapunta Ediciones, S.L.U.
España

Av. Alberto Alcocer, 46 B Pª 7
28016 Madrid
Tél.: 913 984 500 - Fax: 913 984 525
www.fundacionlaboral.org

I.S.B.N. OBRA COMPLETA: 978-84-96510-20-3
I.S.B.N. VOLUMEN III: 978-84-96510-35-7
Depósito Legal: BI-372-06

Imprime: Samper Impresores.

ÍNDICE		Objetivos generales del curso	5
	UD21	Tipos de suministro y dimensionado de la acometida	7
	UD22	Dimensionado de contadores, ascendente y derivaciones	27
	UD23	Instalación de suministro de agua potable. Cálculo directo	45
	UD24	Grupos de sobreelevación	65
	UD25	Dimensionado de la red de evacuación	83
	UD26	Piscinas domésticas	99
	UD27	Protección contra incendios	117
	UD28	Suministro de agua a otras instalaciones	137
	UD29	Corrosión	153
	UD30	Prevención de averías por corrosión	173





Objetivos generales del curso



Objetivos

- Conocer cómo se clasifican los suministros de agua, según el número de aparatos y sus consumos.
- Aprender a calibrar contadores.
- Conocer cómo se redactan los datos de partida para la ejecución de una instalación de suministro de agua.
- Saber el funcionamiento de los componentes que forman los grupos de sobreelevación.
- Entender el concepto de unidad de descarga.
- Aplicar las unidades de descarga para dimensionar derivaciones y sifones.
- Conocer las formas y el cubicaje de las piscinas domésticas.
- Conocer el funcionamiento de las bocas de incendio, sus características y los radios de acción.
- Entender los potenciales eléctricos de los metales.

UD21

ÍNDICE		Objetivos	8
		Mapa conceptual	9
21.1		Introducción	10
21.2		Calsificación de suministros de agua	11
21.3		Diámetro de acometida	15
21.4		Diámetro del tubo de alimentación	20
		Resumen	23
		Terminología	25

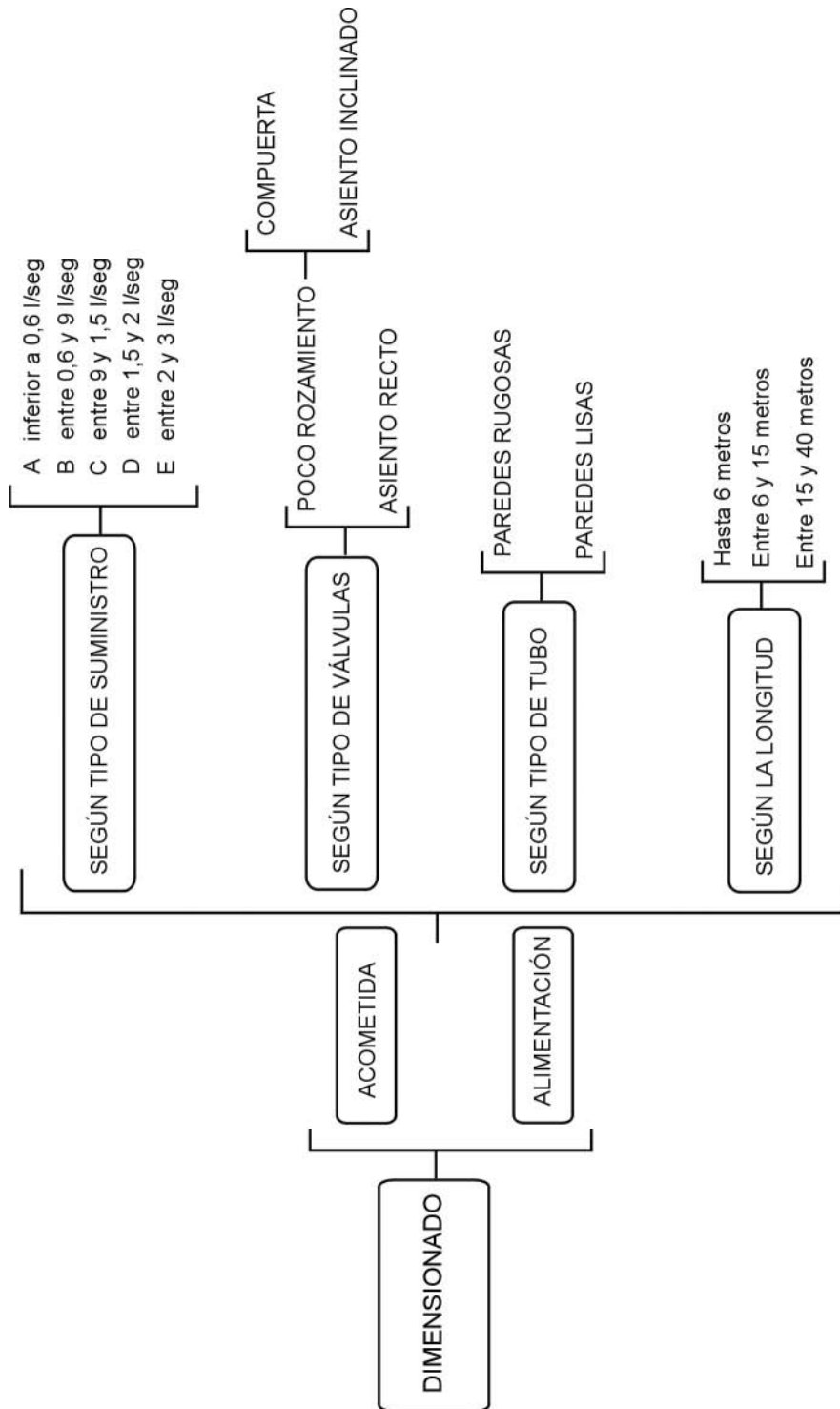


Objetivos

Al finalizar esta unidad didáctica, el alumno ha de ser capaz de:

- Conocer cómo se clasifican los suministros de agua, según el número de aparatos y sus consumos.
- Identificar los tipos de válvulas que la normativa contempla en la instalación de cometidas y en los tubos de alimentación.
- Calibrar los diámetros de los tubos destinados a acometidas de aguas y a tubos de alimentación.
- Reconocer los aumentos considerados en los calibres de las cometidas y de los tubos de alimentación, en función de su longitud.

MAPA CONCEPTUAL





21.1 INTRODUCCIÓN

La siguiente unidad didáctica pretende dar a conocer los contenidos necesarios para poder dimensionar o calibrar los diámetros de las tuberías, encargadas de la red de acometidas principales a los consumidores (edificios, locales, etc.), así como de los tubos de alimentación a contadores generales o a contadores divisionarios.

El diámetro de estas tuberías depende del gasto que realice cada usuario. Estos gastos dependen, a su vez, del número de aparatos instalados. Existen clasificaciones o categorías en función de dichos gastos. La clasificación según gastos de agua también se estudia en esta unidad didáctica.

Los diámetros de acometidas también dependen del tipo de válvulas y de las tuberías utilizadas para este fin. Para válvulas y tuberías distintas se manejan tablas de cálculo diferentes.

Si la longitud de los tubos es excesiva se deben contemplar otro tipo de tablas. Igualmente, el dimensionado de la tubería de alimentación depende del tipo de tubo instalado y de la longitud. Si los tubos son de paredes rugosas y grandes longitudes, los diámetros de estos tubos son mayores.

21.2 CLASIFICACIÓN DE LOS SUMINISTROS DE AGUA

Cada aparato sanitario o doméstico debe recibir el caudal de agua correcto para su funcionamiento, sin ser alterado por el uso simultáneo de otros aparatos.

La norma básica de instalaciones interiores de suministro de agua, (NIA) en adelante, dicta unos caudales mínimos por aparato, expresados en litros por segundo.

APARATO SANITARIO	CAUDAL MÍNIMO INSTANTÁNEO
LAVABO	0,1 l/seg
BIDÉ	0,1 l/seg
SANITARIO CON DEPÓSITO O INODORO	0,1 l/seg
BAÑERA	0,30 l/seg
DUCHA	0,20 l/seg
FREGADERO	0,20 l/seg
"OFFICE" O PEQUEÑO FREGADERO	0,15 l/seg
LAVADERO	0,20 l/seg
LAVAVAJILLAS	0,20 l/seg
LAVADORA	0,20 l/seg
LAVAPLATOS	0,20 l/seg
FLUXORES	1,25 a 2 l/seg

Figura 360. Caudales mínimos en aparatos sanitarios según NIA

Conocidos los caudales mínimos por cada aparato se puede establecer el caudal instalado en cada suministro, sumando los caudales mínimos de los aparatos instalados en ese suministro.

A continuación se clasifican los suministros en función del caudal instalado, según NIA:

- **Suministro tipo A.** El caudal instalado es inferior a 0,6 l/seg. Es propio de locales dotados de servicio de agua en cocina, lavadero e inodoro.

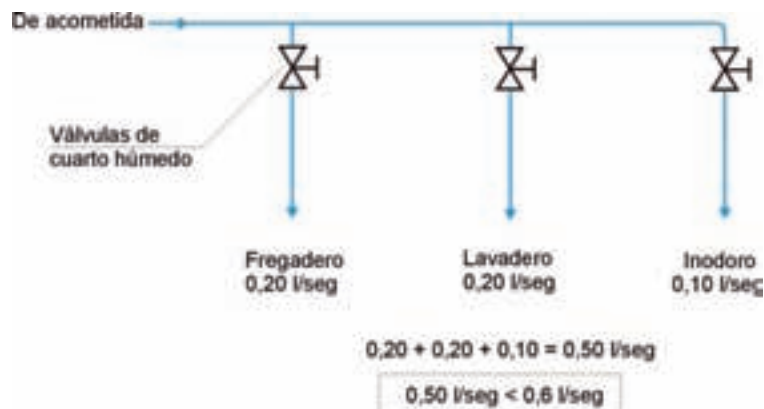


Figura 361. Esquema de suministro tipo A

- **Suministro tipo B.** El caudal instalado es igual o superior a 0,6 l/seg e inferior a 1 l/seg. Es propio de locales dotados de servicio de agua en cocina, lavadero y cuarto de aseo.

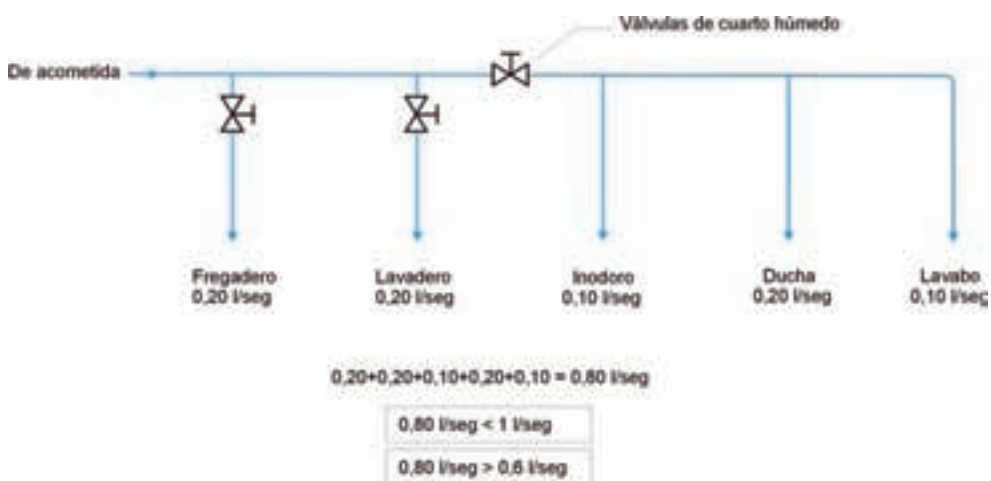


Figura 362. Esquema de suministro tipo B

- **Suministro tipo C.** El caudal instalado es igual o superior a 1 l/seg e inferior a 1,5 l/seg. Es propio de locales dotados de servicio de agua en cocina, lavadero y cuarto de baño completo.

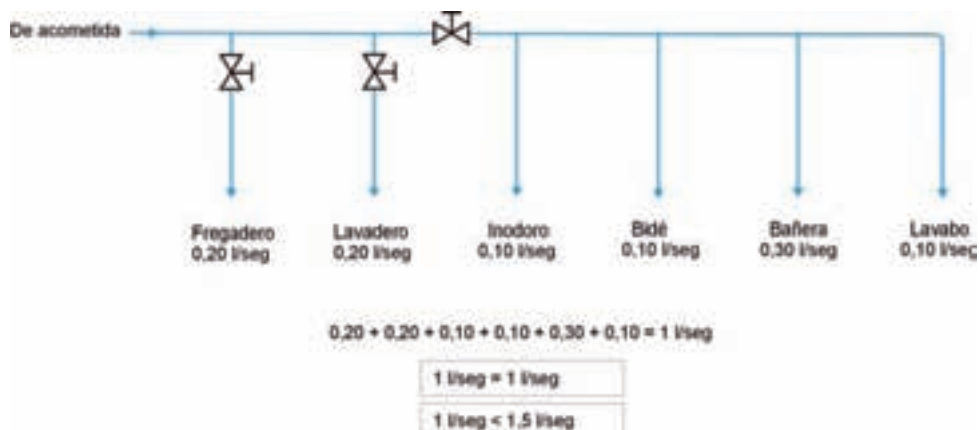


Figura 363. Esquema de suministro tipo C

- **Suministro tipo D.** El caudal instalado es igual o superior a 1,5 l/seg e inferior a 2 l/seg. Es propio de locales dotados de servicio de agua en cocina, office, lavadero, cuarto de baño y cuarto de aseo.

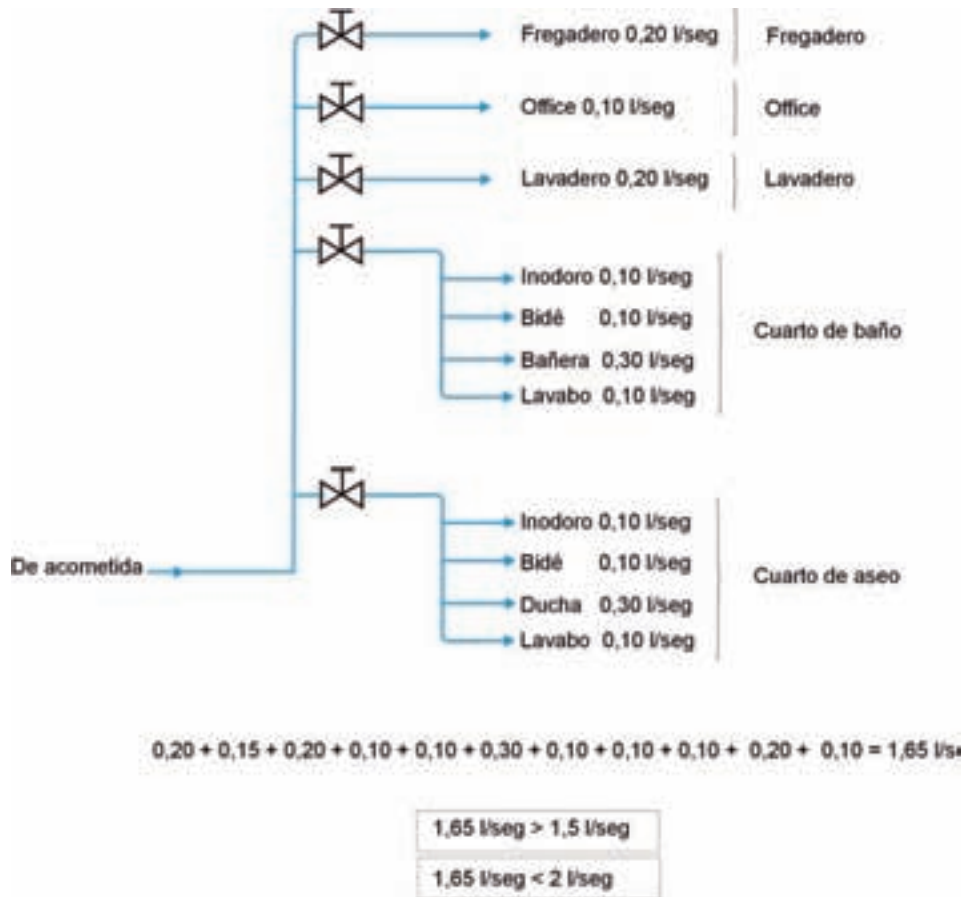


Figura 364. Esquema de suministro tipo D

- **Suministro tipo E.** El caudal instalado es igual o superior a 2 l/seg e inferior a 3 l/seg. Es propio de locales dotados de servicio de agua en cocina, office, lavadero, dos cuartos de baño y un cuarto de aseo.

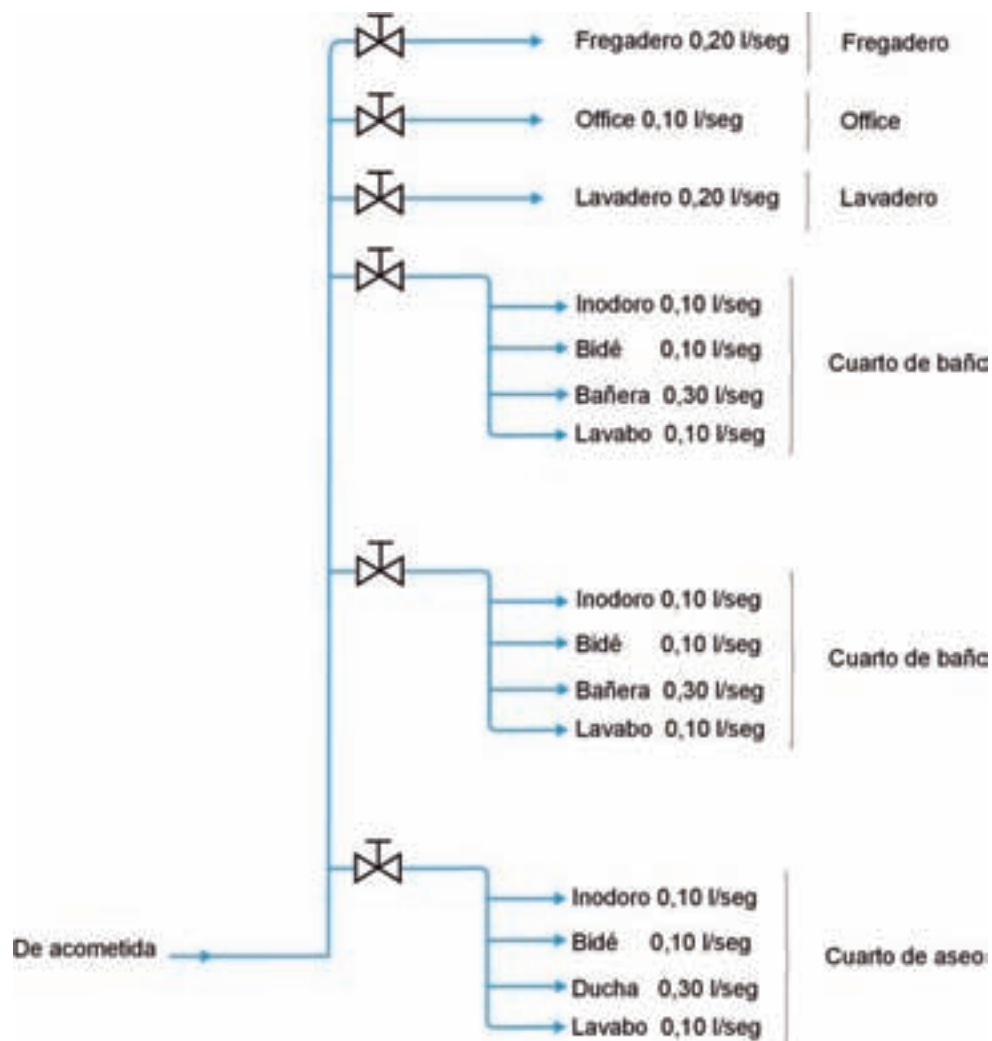


Figura 365. Esquema de suministro tipo E

Recuerda

Las acometidas a locales y viviendas se clasifican según el consumo de los aparatos instalados.

En función de los caudales gastados en los locales húmedos, la norma básica de instalaciones de suministro de agua (NIA) establece categorías o clasificaciones:

- Suministro tipo A. Caudal total menor a 0,6 l/seg.
- Suministro tipo B. Caudal total igual o superior a 0,6 l/seg, e inferior a 1 l/seg.
- Suministro tipo C. Caudal total igual o superior a 1 l/seg, e inferior a 1,5 l/seg.
- Suministro tipo D. Caudal total igual o superior a 1,5 l/seg, e inferior a 2 l/seg.
- Suministro tipo E. Caudal total igual o superior a 2 l/seg, e inferior a 3 l/seg.

Una vez analizada la obra que se ha de ejecutar, bien en plano o bien "in situ", se deduce que tipo de clasificación corresponde a cada consumidor.

El edificio a ejecutar cuenta con 15 viviendas dotadas de agua potable con una categoría o clasificación de suministro del tipo C. Significa que son viviendas que disponen de cocina, fregadero ("office"), lavadero de ropa, cuarto de baño completo y cuarto de aseo.

Ejemplo
←

21.3 DIÁMETRO DE LA ACOMETIDA

La acometida es la tubería que enlaza la instalación general interior del inmueble con la tubería de la red de distribución, es decir, desde la válvula de toma hasta la válvula de paso.

La determinación del diámetro de las acometidas depende de varios factores:

- Tipo de tubería: si es de paredes rugosas o lisas.
- Tipo de válvulas: si son de compuerta o de asiento (toma, registro y paso).
- Longitud del tubo de acometida.
- Cantidad de suministros que sirve la acometida.
- Tipo o clasificación de los suministros.

Se consideran tubos de paredes lisas los de cobre y los de plástico y tubos de paredes rugosas los de acero galvanizado.

Las válvulas de compuerta son elementos de apertura y cierre hidráulicos. Se accionan por volante manual que hace subir o bajar una compuerta de forma vertical con respecto al eje de la tubería. Una vez abiertas presentan poca resistencia al paso del agua.

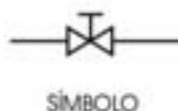
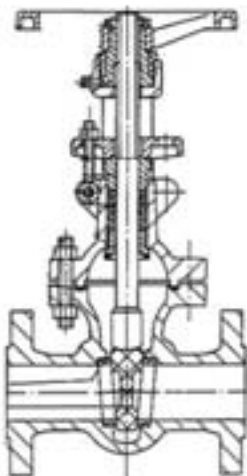


Figura 366.

Esquema y símbolo de una válvula de compuerta abierta

Las válvulas de asiento se fabrican de dos tipos, rectas o inclinadas. Estas válvulas, además de servir como elemento de apertura y cierre total, también pueden regular caudales sin sufrir erosiones internas.

El cierre de la válvula consiste en un asiento de forma circular, que sube o baja accionado por un volante manual. Si el cierre se realiza de forma vertical al eje de la tubería se las denomina válvulas de asiento rectas. Si el cierre es inclinado con respecto al eje de la tubería se las denomina válvulas de asiento inclinado.

Las válvulas de asiento inclinado son más **hidrodinámicas** y presentan poca resistencia al paso del agua. Sin embargo, en las válvulas de asiento rectas el agua cambia de sentido bruscamente, ofreciendo gran resistencia.

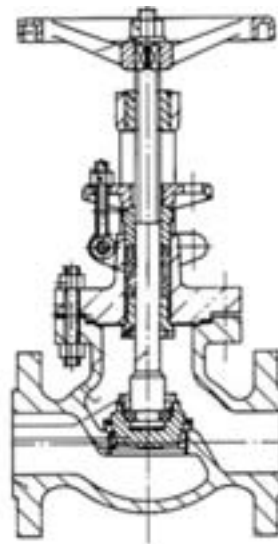


Figura 367.

Esquema y símbolo de una válvula de asiento recto o paralelo

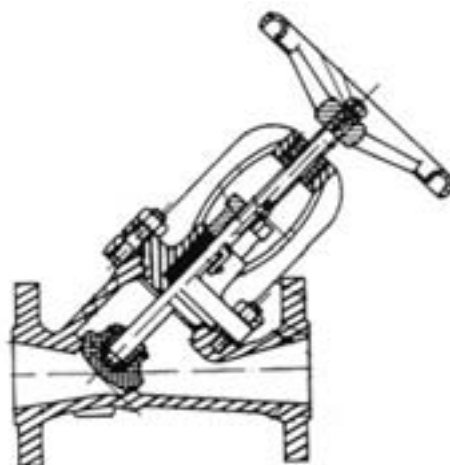


Figura 368.

Esquema y símbolo de una válvula de asiento inclinado o angular

En la tabla siguiente aparecen los diámetros de las acometidas. El diámetro de las válvulas de toma, registro y paso será el mismo que el diámetro de la acometida. La tabla va dirigida a acometidas que incorporan válvulas de asiento paralelo y longitudes iguales o inferiores a seis metros.

TUBO DE PAREDES RUGOSAS DIÁMETRO INTERIOR	TUBO DE PAREDES LISAS DIÁMETRO INTERIOR	NÚMERO MÁXIMO DE SUMINISTROS				
		TIPO A	TIPO B	TIPO C	TIPO D	TIPO E
25,4 mm	20 mm	2	1	1		
31,75 mm	25 mm	5	3	2	1	1
38,10 mm	30 mm	8	5	4	3	2
50,80 mm	40 mm	25	15	12	8	5

Figura 369. Diámetro de acometidas con longitudes iguales o inferiores a seis metros y con válvulas de asiento paralelo

Se desea saber el calibre o el diámetro de una acometida y de sus válvulas, sabiendo que:

- La longitud es de 5 metros y el tubo es de cobre.
- Se instalarán válvulas de asiento paralelo.
- Las viviendas a las que va a dar servicio son de tipo D.
- Las viviendas a las que va a dar servicio son 7.

Solución: mirando la tabla, puesto que la longitud es menor a 6 metros y se instalarán válvulas de asiento paralelo, se baja por la columna D, por tratarse de este tipo de viviendas, y el número que coincida, o el inmediatamente superior, determinará, para un tubo de paredes lisas, el calibre. En este caso el diámetro interior es de 40 mm.

Ejemplo
←

Si en la acometida se instalan válvulas de compuerta o de asiento inclinado, según el tipo y el número de suministro, y siendo la longitud de la acometida igual o menor de seis metros, los diámetros serán los de la siguiente tabla:

TUBO DE PAREDES RUGOSAS DIÁMETRO INTERIOR	TUBO DE PAREDES LISAS DIÁMETRO INTERIOR	NÚMERO MÁXIMO DE SUMINISTROS				
		TIPO A	TIPO B	TIPO C	TIPO D	TIPO E
25,4 mm	20 mm	2	1	1		
31,75 mm	25 mm	6	4	3	2	1
38,10 mm	30 mm	15	11	9	7	5
50,80 mm	40 mm	60	40	33	22	17
63,50 mm	60 mm	180	120	90	60	50
76,20 mm	80 mm	400	300	250	200	150

Figura 370. Diámetro de acometidas con longitudes iguales o inferiores a 6 metros y con válvula de compuerta o de asiento inclinado

Como se puede observar, las válvulas que presentan una resistencia al paso de agua admiten mayor número de suministros.

Ejemplo



Se puede instalar tubo de 30 mm en cobre y servir a 15 viviendas del tipo A, si se instalan válvulas de compuerta o de asiento inclinado. Sin embargo, si las válvulas son de asiento paralelo rectas, tan sólo se podrá dar servicio a 8 viviendas.

Si las longitudes de acometida están comprendidas entre 6 y 15 metros, los diámetros de las válvulas y la tubería deberán aumentar 12,7 o 10 milímetros, en función de si la tubería es de paredes rugosas o de paredes lisas.

Las tablas, por tanto, quedarían así:

TUBO DE PAREDES RUGOSAS DIÁMETRO INTERIOR	TUBO DE PAREDES LISAS DIÁMETRO INTERIOR	NÚMERO MÁXIMO DE SUMINISTROS				
		TIPO A	TIPO B	TIPO C	TIPO D	TIPO E
		25,4+12,7=38,1	20+10=30	2	1	1
31,75+12,7=44,45	25+10=35	5	3	2	1	1
38,10+12,7=50,8	30+10=40	8	5	4	3	2
50,80+12,7=63,5	40+10=50	25	15	12	8	5

Figura 371. Diámetro de acometidas con longitudes entre 6 y 15 metros y con válvula de asiento paralelo

TUBO DE PAREDES RUGOSAS DIÁMETRO INTERIOR	TUBO DE PAREDES LISAS DIÁMETRO INTERIOR	NÚMERO MÁXIMO DE SUMINISTROS				
		TIPO A	TIPO B	TIPO C	TIPO D	TIPO E
		25,4+12,7=38,1	20+10=30	2	1	1
31,75+12,7=44,45	25+10=35	6	4	3	2	1
38,10+12,7=50,8	30+10=40	15	11	9	7	5
50,80+12,7=63,5	40+10=50	60	40	33	22	17
63,50+12,7=76,2	60+10=70	180	120	90	60	50
76,20+12,7=88,9	80+10=90	400	300	250	200	150

Figura 372. Diámetro de acometidas con longitud entre 6 y 15 metros y con válvula de compuerta o de asiento inclinado

Si las longitudes exceden de 15 metros, dichos diámetros deben ser aumentados en 25,4 ó 20 mm, respectivamente.

Resultando, por tanto, las siguientes tablas:

TUBO DE PAREDES RUGOSAS DIÁMETRO INTERIOR	TUBO DE PAREDES LISAS DIÁMETRO INTERIOR	NÚMERO MÁXIMO DE SUMINISTROS				
		TIPO A	TIPO B	TIPO C	TIPO D	TIPO E
25,4+25,4=50,8	20+20=40	2	1	1		
31,75+25,4=57,15	25+20=45	5	3	2	1	1
38,10+25,4=63,5	30+20=50	8	5	4	3	2
50,80+25,4=76,2	40+20=60	25	15	12	8	5

Figura 373. Diámetro de acometidas con longitudes superiores a 15 metros y con válvula de asiento paralelo

TUBO DE PAREDES RUGOSAS DIÁMETRO INTERIOR	TUBO DE PAREDES LISAS DIÁMETRO INTERIOR	NÚMERO MÁXIMO DE SUMINISTROS				
		TIPO A	TIPO B	TIPO C	TIPO D	TIPO E
25,4+12,7=38,1	20+10=30	2	1	1		
31,75+12,7=44,45	25+10=35	6	4	3	2	1
38,10+12,7=50,8	30+10=40	15	11	9	7	5
50,80+12,7=63,5	40+10=50	60	40	33	22	17
63,50+12,7=76,2	60+10=70	180	120	90	60	50
76,20+12,7=88,9	80+10=90	400	300	250	200	150

Figura 374. Diámetro de acometidas con longitudes superiores a 15 metros y con válvula de compuerta o de asiento inclinado

La acometida es la tubería que enlaza la instalación general interior del inmueble con la tubería de la red de distribución, es decir, desde la válvula de toma hasta la válvula de paso.

El diámetro de la acometida depende del tipo de tubería, del tipo de válvulas, de la longitud del tubo, de la cantidad de suministros y del tipo de estos.

Las válvulas de toma, registro y paso se consideran dentro del cálculo de la acometida. Estas válvulas pueden ser de compuerta, de asiento recto o paralelo y de asiento inclinado o angular.

Recuerda

21.4 DIÁMETRO DEL TUBO DE ALIMENTACIÓN

El tubo de alimentación es la canalización que enlaza la válvula de paso del inmueble con la batería de contadores o con el contador general.

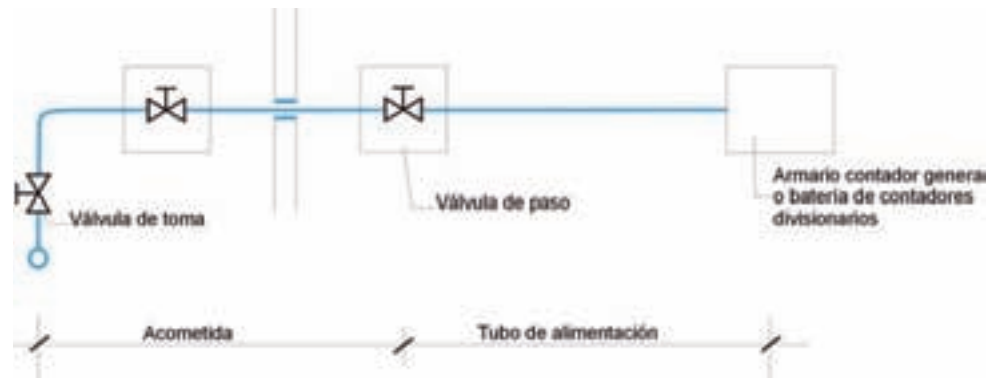


Figura 375. Esquema de acometida y tubo de alimentación

La determinación del tubo de alimentación depende de los siguientes factores:

- Tipo de tubería: de paredes rugosas o lisas.
- Longitud de la tubería de alimentación.
- Tipo de suministro de alimentación.
- Número de suministros alimentados.

El diámetro de este circuito queda determinado en la siguiente tabla, en función del tipo de suministro y del número máximo de suministro, siendo su longitud igual o menor a 15 metros.

TUBO DE PAREDES RUGOSAS DIÁMETRO INTERIOR	TUBO DE PAREDES LISAS DIÁMETRO INTERIOR	NÚMERO MÁXIMO DE SUMINISTROS				
		TIPO A	TIPO B	TIPO C	TIPO D	TIPO E
31,75	30	2	1	1		
38,1	40	5	3	2	2	1
50,8	50	25	16	14	10	6
63,5	60	75	50	45	40	30
76,2	80	120	90	80	70	60
88,9	100	200	150	130	110	90

Figura 376. Diámetro del tubo de alimentación, siendo su longitud igual o menor a 15 metros

Si la longitud está comprendida entre 15 y 40 metros, estos diámetros deben ser aumentados en 12,7 y 10 mm, en función de si la tubería es de paredes rugosas o de paredes lisas.

Si la longitud excede de 40 metros, los diámetros deben ser aumentados en 25,4 ó 20 milímetros respectivamente.

Se desea saber el diámetro del tubo de alimentación que suministra agua a 25 viviendas del tipo A. La tubería es de cobre y su longitud es de 42 metros.

Ejemplo



Solución: la normativa obliga a aumentar en 20 milímetros la medida de la tubería al ser de paredes lisas. Si se observa la tabla, se descende por la columna de la vivienda tipo A, y para 25 viviendas y tubo de paredes lisas corresponde un diámetro de 50 mm. A este diámetro le añaden 20 milímetros, puesto que el tubo de alimentación excede de 40 metros. Así se obtiene el diámetro interior mínimo que debe calibrar dicho tubo.

$$50+20 = 70 \text{ mm diámetro interior.}$$

El tubo de cobre que se comercializa más aproximado a esta medida teórica es el de 80 mm de diámetro exterior, con un espesor de 1,5 mm y un diámetro interior de 77 mm.

El diámetro del tubo de alimentación depende del tipo de tubería, de la longitud de la tubería, del tipo de suministros y del número de estos. No contempla válvulas, pero si el tipo y la longitud del tubo.

Recuerda





Resumen

- Las acometidas a locales y viviendas se clasifican según el consumo de los aparatos instalados.
- En función de los caudales gastados en los locales húmedos, la norma básica de instalaciones de suministro de agua (NIA) establece categorías o clasificaciones:
 - Suministro tipo A. Caudal total menor a 0,6 l/seg.
 - Suministro tipo B. Caudal total igual o superior a 0,6 l/seg, e inferior a 1 l/seg.
 - Suministro tipo C. Caudal total igual o superior a 1 l/seg, e inferior a 1,5 l/seg.
 - Suministro tipo D. Caudal total igual o superior a 1,5 l/seg, e inferior a 2 l/seg.
 - Suministro tipo E. Caudal total igual o superior a 2 l/seg, e inferior a 3 l/seg.
- La acometida es la tubería que enlaza la instalación general interior del inmueble con la tubería de la red de distribución, es decir, desde la válvula de toma hasta la válvula de paso.
- El diámetro de la acometida depende del tipo de tubería, del tipo de válvulas, de la longitud del tubo, de la cantidad de suministros y del tipo de estos.
- Las válvulas de toma, registro y paso se consideran dentro del cálculo de la acometida. Estas válvulas pueden ser de compuerta, de asiento recto o paralelo y de asiento inclinado o angular.

- El diámetro del tubo de alimentación depende del tipo de tubería, de la longitud de la tubería, del tipo de suministros y del número de estos. No contempla válvulas, pero si el tipo y la longitud del tubo.



Terminología

Hidrodinámico

Que ofrece poca resistencia al paso del agua.

Office

Pequeño fregadero.