



*estamos ahí.*

Crterios para definir el **diámetro de la acometida**  
y el **medidor** para urbanizaciones y edificios

## Tabla de contenido

1. Suministro de forma directa .....	3
2. Suministro de forma indirecta (con almacenamiento) .....	6
3. Suministro de forma mixta .....	6
4. Suministro para sistema contra incendio .....	6
5. Diámetros de las acometidas.....	7
6. Ejemplo ilustrativo .....	8
6.1 Suministro de forma directa .....	8
6.2 Suministro de forma indirecta .....	8
7. Bibliografía.....	9

## Criterios para definir el diámetro de la acometida y el medidor a instalar en urbanizaciones y edificios

En este documento se exponen los criterios y la metodología que se debe tener en cuenta para el dimensionamiento de las acometidas y medidores en el Valle de Aburrá en los Municipios en donde EPM efectúe la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado.

Los diámetros de medidores y acometidas asignados hasta ahora en el sector residencial para viviendas individuales pueden seguirse utilizando, previa verificación hidráulica, según el número de aparatos. Esto es, acometidas en 20 mm (15.4 mm) y medidores con el mismo diámetro.

Para establecer los procedimientos de cálculo es necesario conocer previamente si el suministro es a presión directa de la red o si es por medio de un sistema de bombeo y tanques de almacenamiento interiores o un sistema mixto compuesto por los dos sistemas anteriores (Presión directa de la red y sistema de bombeo).

### 1. Suministro de forma directa

Para el caso en el cual el suministro es a presión directa de la red, se debe realizar las siguientes tareas:

**1.1.** Definir para cada vivienda, local o inmueble la cantidad de aparatos consumidores de agua (sanitarios, lavamanos, duchas, lavaderos, entre otros). A manera de ilustración, mediante una investigación realizada para Medellín y los demás municipios del Valle de Aburra se encontró la información del siguiente cuadro, donde se muestra el promedio de aparatos por estrato.

<b>Resumen de aparatos por estrato (de manera ilustrativa)</b>				
Tipo de aparato	Estratos			
	5 y 6	4	3	1 y 2
Sanitario de tanque	4	3	2	1
Lavamanos	4	3	2	1
Duchas	3	3	2	1
Lavadero	1	1	1	1
Lavadora	1	1	1	0
Lavaplatos	1	1	1	1
Lava escobas	1	1	0	0
Bañera	1	0	0	0
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>5</b>

**Tabla 1, Aparatos promedios por viviendas**

- 1.2.** Determinar los caudales instantáneos de cada aparato, para estos caudales se decidió utilizar los caudales suministrados por la Norma Española, Canaria 119 de 2007, los caudales mínimos por aparato en **litros/segundo**, son los siguientes:

Caudal aparato	Caudal (l/s) Agua Fría	Caudal (l/s) Agua Caliente
Lavamanos	0.05	0.03
Lavabo	0.10	0.065
Ducha	0.20	0.10
Bañera L >= 1,40 m	0.30	0.15
Bañera L < 1,40 m	0.20	0.20
Bidé	0.10	
Inodoro con cisterna (Inodoros Tanque)	0.10	
Inodoro con fluxómetro	1.25	
Urinarios con grifo temporizado	0.15	
Urinarios con cisterna (c/u) (Urinarios Tanque)	0.04	
Fregadero doméstico	0.20	0.10
Fregadero no doméstico	0.30	0.20
Lavavajillas doméstico	0.15	
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0.25	0.20
Lavadero	0.20	0.10
Lavadora doméstica	0.20	0.15
Lavadora industrial (8 kg)	0.60	0.40
Grifo aislado	0.15	
Grifo garaje	0.20	
Vertedero	0.20	

**Tabla 2, Caudales por aparatos**

- 1.3.** Se calcula el caudal instalado para cada tipo de instalación la cual puede ser vivienda o local comercial ( $Q_i$  en l/s), mediante la suma de los caudales mínimos de todos los aparatos instalados en una misma instalación, con el dato del cuadro anterior.
- 1.4.** En las instalaciones interiores particulares se define  $K_v$  según el número de aparatos instalados en el local o vivienda, donde  $n$  es el número de aparatos instalados.

$$K_v = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

**Ecuación 1, Simultaneidad por aparatos**

**1.5.** En base a lo anterior, el caudal máximo probable, en m<sup>3</sup>/h, para local o vivienda, será:

$$Q_{max} = K_v \times Q_i$$

**Ecuación 2, Caudal máximo probable**

**1.6.** Cuando existan instalaciones del mismo tipo las cuales se repitan, se deberá aplicar una segunda simultaneidad la cual se define como Ke. Donde **N** es el número de suministros iguales en función del caudal instalado.

$$K_e = \frac{19 + N}{10 \times (N + 1)}$$

**Ecuación 3, Simultaneidad por instalación repetida**

**1.7.** En base a lo anterior, el caudal máximo probable, en m<sup>3</sup>/h, para local o vivienda, será:

$$Q_{maxe} = K_e \times N \times Q_{max} = K_e \times K_v \times N \times Q_i$$

**Ecuación 4, Caudal máximo previsible.**

**1.8.** En resumen, la siguiente tabla muestra el tamaño del medidor acorde con los rangos de caudales de la norma ISO4064 o NTC1063 (en su última versión) para la escogencia del dimensionamiento del medidor el cual debe estar comprendido entre 5 veces el Q2 y el Q3.

### Diámetro del medidor y caudales

Diámetro	Q3 [m <sup>3</sup> /h]	R	Q1 [m <sup>3</sup> /h]	Q2 [m <sup>3</sup> /h]	Q4 [m <sup>3</sup> /h]	Tipo
15 mm	2.5	160	0.015625	0.025	3.125	Mecánico
20 mm	4	160	0.025	0.04	5	Mecánico
25 mm	6.3	160	0.039375	0.063	7.875	Mecánico
40 mm	16	160	0.1	0.16	20	Mecánico
50 mm	40	80	0.5	0.8	50	Mecánico
80 mm	63	80	0.7875	1.26	78.75	Mecánico
100 mm	100	80	1.25	2	125	Mecánico
150 mm	250	80	3.125	5	312.5	Mecánico
25 mm	10	400	0.025	0.04	12.5	Electromagnético
40 mm	25	400	0.0625	0.1	31.25	Electromagnético
50 mm	40	400	0.1	0.16	50	Electromagnético
80 mm	100	400	0.25	0.4	125	Electromagnético
100 mm	160	400	0.4	0.64	200	Electromagnético
150 mm	400	400	1	1.6	500	Electromagnético

**Tabla 3, Parámetros de caudales para medidores**

## 2. Suministro de forma indirecta (con almacenamiento)

Para el caso en el que el suministro sea por medio de bombeo y tanques interiores al proyecto, siendo estos intermedios al medidor de control y a los usuarios, se parte del criterio de que el volumen del tanque de almacenamiento debe ser tal que permita surtir la vivienda por un día completo, como lo indica en el RAS.

Considerando el caso más extremo basado en los registros de caracterización de consumo de los usuarios EPM, existen aproximadamente seis horas en las que la demanda residencial es prácticamente cero y la sumatoria de los tiempos muertos el resto del tiempo es aproximadamente cuatro horas, en tal sentido se considera que el tiempo de llenado del tanque sea de diez horas, tiempo este estimado prudencial por la mayoría de los calculistas hidráulicos.

De ahí se determina el caudal promedio para llenar el tanque con un volumen igual al requerido por el proyecto en diez horas. Con este valor se define el medidor de la tabla 3, Parámetros de caudales para medidores.

$$Q_{maxe} = \frac{\text{Volumen de almacenamiento}_{m^3}}{10_{horas}}$$

**Ecuación 5, Caudal máximo previsible.**

## 3. Suministro de forma mixta

Para el caso de suministro mixto, donde a partir de una sola acometida se abastece por gravedad hasta el tercer piso y desde este piso en adelante se abastece por medio de un sistema de bombeo y un tanque de almacenamiento, los caudales se deben calcular en forma independiente para cada una de los sistemas, utilizando para ello las metodologías descritas en los numerales 1 y 2 anteriores. El caudal máximo probable utilizado para definir las dimensiones del medidor y la acometida, corresponde a la suma de los caudales calculados para cada sistema independiente.

## 4. Suministro para sistema contra incendio

En sistemas contra incendios es necesario que el diseñador tenga en cuenta la norma NTC 1669 (en su última versión), en la cual los caudales necesarios se determinan en función del riesgo de incendio del edificio, riesgos que suelen dividirse en tres: por tipo de edificación (tipo de actividad), por tipo de procesos realizados, y por tipo de almacenaje. El dimensionamiento de la acometida y medidor general se basa en el almacenamiento que debe tener el inmueble dependiendo de la clasificación establecida en la NTC 1669, puesto que EPM garantiza únicamente 20 metros columna de agua en la red pública.

En ese orden de ideas, el diámetro del medidor para el abastecimiento del tanque de succión puede ser de 15 mm.

En la instalación de un medidor, es frecuente que los proyectistas consideren el uso de una sola acometida para la alimentación normal del inmueble y para el sistema contraincendios. Es bueno tener en cuenta que el Decreto 1077 del 2015 en el artículo 2.3.1.3.2.7.2.36 dice “La instalación de una red interna de hidrantes para un inmueble estará sujeta a las siguientes condiciones”:

- a) Que sea independiente de las instalaciones internas de acueducto del inmueble.
- b) Que tenga acometida diferente con las de las instalaciones internas de acueducto del inmueble.
- c) Que esté provista de medidor.
- d) Que el solicitante cubra los costos de la red y la tarifa de conexión correspondiente a una unidad habitacional en el caso residencial o a una instalación de diámetro de media (1/2) pulgada en el caso no residencial. De todas formas, la instalación debe realizarse bajo la supervisión de la entidad prestadora de los servicios públicos.
- e) Todo consumo originado y registrado en los hidrantes privados que hayan sido causados para atender emergencias y catástrofes naturales, no deberá ocasionar cargo al usuario; previa justificación de la entidad competente.” Por lo cual se pensaría que se le podría exigir la colocación de medidor individual a las redes contra incendio.

## 5. Diámetros de las acometidas

El diámetro de la acometida se determina considerando que la velocidad máxima permitida en cada tubería varía entre 2.00m/s y 2.50m/s. Las velocidades para cada tubería se muestran en la siguiente tabla.

Diámetro nominal (mm)	Diámetro interno (mm)	Velocidad máxima (m/s)	Caudal máximo (l/s)	Caudal máximo (m <sup>3</sup> /d)
20 mm	15.4 mm	2	0.373	32.2
25 mm	19.4 mm	2	0.591	51.1
32 mm	24.8 mm	2	0.966	83.5
40 mm	31.0 mm	2	1.510	130.4
63 mm	51.4 mm	2	4.150	358.6
90 mm	73.6 mm	2.5	10.636	919.0
125 mm	102.3 mm	2.5	20.549	1775.4
180 mm	147.3 mm	2.5	42.603	3680.9
250 mm	204.5 mm	2.5	82.114	7094.6
315 mm	257.7 mm	2.5	130.394	11266.1

**Tabla 4, Velocidades máximas por tuberías.**

No obstante, el ingeniero deberá verificar, teniendo en cuenta que la presión que garantiza EPM en la red local de acueducto es de 20 mca, que se cumplan las presiones mínimas requeridas en cada uno de los aparatos sanitarios de acuerdo con la NTC 1500.

## 6. Ejemplo ilustrativo

### 6.1 Suministro de forma directa

Se tiene un edificio de 3 pisos con 4 apartamentos por piso, las instalaciones sanitarias por apartamento son:

Tipo de aparato	Cantidad
Inodoro con tanque	4
Lavamanos	4
Duchas	3
Lavadero	1
Lavadora	1
Lavaplatos	1
Lava escobas	1
Bañera	1

Total de apartamentos: 12

$K_v = 0.258$

$K_e = 0.238$

$Q_{max} = 0.58 \text{ L/s}$

$Q_{maxe} = 1.66 \text{ L/s} = 5.98 \text{ m}^3/\text{h}$

Medidor de 25 mm. Acometida de 63 mm (51.4 mm)

### 6.2 Suministro de forma indirecta

Se tiene un edificio de 120 apartamentos en total, con las siguientes características:

Estrato 3

Consumo promedio por estrato:  $13.43 \text{ m}^3/\text{vivienda} - \text{mes}$

Consumo promedio diario:  $13.43 \text{ m}^3/\text{viv-mes} / 30 = 0.447 \text{ m}^3/\text{día}$

Total consumo por un día del edificio =  $120 \times 0.447 = 53.72 \text{ m}^3$

Tiempo de llenado del tanque 10 horas

$$Q_{maxe} = \frac{53.72 \text{ m}^3}{10 \text{ horas}} = 5.37 \text{ m}^3/\text{h}$$

Medidor de 25 mm. Acometida de 40 mm (31 mm)

## 7. Bibliografía

- Criterios para definir el diámetro de la acometida y medidor para urbanizaciones y edificios, EPM, Área Vinculación Clientes Aguas, Gerencia Metropolitana de Aguas, versión 4 de julio de 2012.
- Instalaciones hidráulicas y sanitarias en edificaciones, Universidad de Nariño facultad de ingeniería civil, Hernán Javier Gómez Zambrano.
- Fontanería, Departamento de construcción arquitectura, Escuela técnica superior de arquitectura, las palmas de granada, Manuel Roca Suárez, Juan Carratalá Fuentes, Javier Solis Robaina, 2007.
- Boletín oficial de Canarias número 119, viernes 15 de junio de 2007, factor de simultaneidad para edificaciones, 2007.
- Aplicación de los métodos para el cálculo de caudales máximos probables instantáneos, en edificaciones de diferente tipo- Seminario Iberoamericano sobre sistemas de abastecimiento urbano de agua-Brasil, 5 a 7 de junio de 2006.
- Código colombiano de fontanería, Norma técnica colombiana, NTC 1500, Icontec, 2004.
- Diseño de instalaciones hidrosanitarias y de gas para edificaciones, Rafael Pérez Carmona, segunda edición, Ecoe ediciones, 2002.
- Cálculo de instalaciones hidrosanitarias con software para calculadora gráfica HP y Excel, Antonio Manuel Romero Sedó, Paloma Arrué Burillo, Universidad Politécnica de Valencia, 2009.
- Fundamentos de hidráulica e instalaciones de abasto en las edificaciones, Samuel Melguizo Bermúdez, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, Departamento de construcción y recursos técnicos, 1994.
- Norma técnica NTC 1063-1, tercera actualización, Medición del flujo en conductos cerrados a sección llena, Medidores de aguas potable agua fría y caliente, 2007.
- Servicios públicos domiciliarios, ley 142 de 1994.
- Decreto 1077 de 2015, por el cual se reglamenta la ley 142 de 1994 en materia de prestación de servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado.
- International Standard, ISO 4064, Third Edition, 2005.

- Norma técnica NTC 1669, Norma para la instalación de conexiones de mangueras contra incendios, Icontec, 2009.
- Especificación 709-01, Normas y Especificaciones Generales de Construcción, EPM, 2014.