

# Tarea 3

## Diseño de instalaciones de fontanería

### 3.1 Antecedentes y objetivos generales

La tercera sesión de la asignatura (Instalaciones de fontanería) tiene por cometido la recopilación de la normativa básica, descripción de la instalación y componentes y exposición de criterios de diseño que atañen a una red interior de suministro de agua (fontanería).

El objetivo principal de esta tarea está asociado a la puesta en práctica de las herramientas proporcionadas en la sesión. Para ello, cada estudiante elaborará una propuesta de diseño de la red de agua fría en una instalación de fontanería. Los parámetros de cálculo que deben tomarse como referencia para el cálculo individualizado de cada estudiante se indican en el en archivo *Puntos de diseño.xlsx* adjunto a este guión.

Los resultados a proporcionar consisten en la determinación de los caudales, diámetros y presiones de cálculo que sirvan de base para la selección del grupo de bombeo y posterior cálculo de los depósitos auxiliar y de presión.

Con esta tarea se pretende desarrollar la capacidad del estudiante para el cálculo y dimensionado de instalaciones de fontanería una vez expuestos los criterios de diseño técnicos y/o normativos.

## 3.2 Descripción de la instalación

La instalación tiene como objetivo cubrir las necesidades de suministro de agua en una edificación que posee siete alturas y una planta baja. En la planta baja se encuentra la acometida a -2 m cuya presión vendrá dada por la red local de distribución de agua y oscilará entre 25 y 45 m. El valor específico para cada alumno se obtendrá del archivo *Puntos de diseño.xlsx* adjunto a este guión. Las características de cada una de las viviendas así como de los aparatos instalados en cada una de ellas y el esquema de la misma se muestran en la Figura 3.1 y la Tabla 3.1, respectivamente. Todas las longitudes no mostradas en la Figura 3.1 podrán considerarse despreciables.

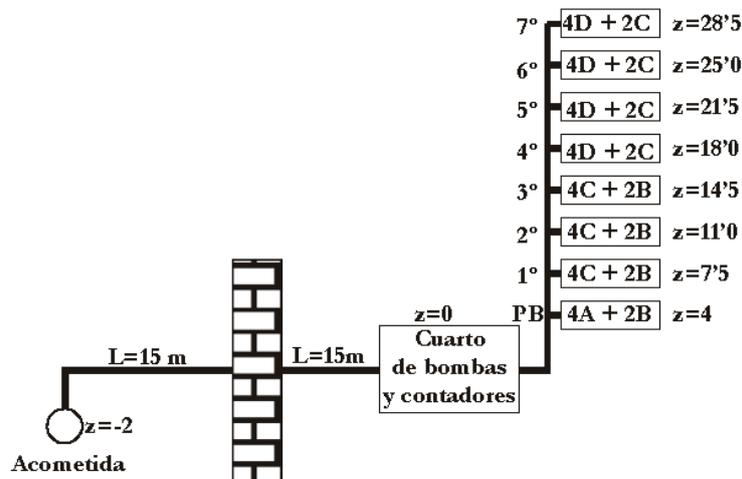


Figura 3.1: Esquema de principio de la instalación de suministro de agua.

Aparato/Tipo vivienda	A	B	C	D
Lavabo	1×	1×	2×	2×
Bañera (<1,4 m)	1×			
Bañera (>1,4 m)		1×	1×	2×
Ducha			1×	
Inodoro	1×	1×	1×	1×
Bidé	1×	1×	1×	1×
Lavavajillas		1×	1×	1×
Fregadero doméstico		1×	1×	1×
Lavadora			1×	1×
Grifo				1×

Tabla 3.1: Tipo y número de aparatos instalados en cada una de las viviendas.

### 3.3 Criterios de diseño

El diseño de la instalación se regirá básicamente por los criterios expuestos en los apartados 2, 3 y 4 del Documento Básico de Salubridad DB HS 4 del Código Técnico de la Edificación (CTE).

Para la selección del esquema se escogerá cualquiera de los esquemas expuestos en teoría, siempre y cuando se justifique adecuadamente la idoneidad del mismo a la instalación objeto de estudio.

El cálculo de los caudales circulantes por los diferentes tramos de la instalación (acometida, tubo de alimentación, derivaciones individuales e instalaciones particulares) se realizará de acuerdo a la tabla 2.1 del apartado 2 del DB HS 4 en función de las características de los aparatos instalados. La determinación de los coeficientes de simultaneidad se realizará de acuerdo al criterio racional presentado en teoría.

La selección de diámetros de los tramos se realizará mediante cualquiera de los métodos presentados en teoría, teniendo en cuenta las premisas de velocidad para tuberías metálicas y plásticas descritas en la sección 4.2.1 del DB HS 4.

El material asignado a cada alumno@ se obtendrá del archivo *Puntos de diseño.xlsx* adjunto a este guión, y será el mismo para la acometida, el tubo de alimentación y las montantes. No se diseñarán las instalaciones interiores de las viviendas (derivaciones a cuartos húmedos y aparatos) ya que estos diámetros se obtienen directamente de las tablas 4.2 y 4.3 de la sección 4.3 del DB HS 4.

En el caso del acero galvanizado, Norma UNE 19047:1996 ( $\epsilon = 0,15$  mm,  $C_H = 120$ ), la Tabla 3.2 recoge los distintos diámetros nominales comerciales para tuberías de este material.

DN (")	DN (mm)	D <sub>int</sub> (mm)
3/8	10	12,6
1/2	15	16,1
3/4	20	21,7
1	25	27,3
1 1/4	32	36
1 1/2	40	41,9
2	50	53,1
2 1/2	65	68,9
3	80	80,9
4	100	105,3
5	125	129,7
6	150	155,1

Tabla 3.2: Diámetros nominales de conducciones de acero galvanizado para uso en instalaciones de fontanería, Norma UNE 19047:1996.

En el caso del cobre, Norma UNE-EN 1057:1996 ( $\epsilon = 0,0015$  mm,  $C_H = 135$ ), los

diámetros nominales comerciales se muestran en la Figura 3.2.

Esesor de pared nominal (mm)	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,5	2,0	2,5	3,0
Diámetro exterior nominal (mm)	Diámetro interior (mm)											
6		4,8		4,4		4						
8		6,8		6,4		6						
10		8,8	8,6	8,4		8						
12		10,8	10,6	10,4		10						
14				12,4		12						
15			13,6	13,4		13						
16						14						
18				16,4		16						
22					20,2	20	19,8	19,6	19			
28					26,2	26		25,6	25			
35						33		32,6	32			
40						38						
42						40		39,6	39			
54						52		51,6	51	50		

Figura 3.2: Diámetros nominales de conducciones de cobre para uso en instalaciones de fontanería, Norma UNE-EN 1057:1996.

En el caso del multicapa, UNE 53961:2002 EX ( $\epsilon = 0,002$  mm,  $C_H = 150$ ), la Tabla 3.3 recoge los distintos diámetros nominales comerciales para tuberías de este material.

Designación (mm)	16×2	18×2	20×2,5	26×3	32×3	40×3,5	50×4	63×4,5
D <sub>int</sub> (mm)	12	14	15	20	26	33	42	54

Tabla 3.3: Diámetros nominales de conducciones de multicapa para uso en instalaciones de agua a presión, Norma UNE 53961:2002 EX.

El cálculo de pérdidas primarias se realizará por cualquier método racional que se estime oportuno. El cálculo de pérdidas secundarias o localizadas podrá hacerse siguiendo el método cinético o el método de las longitudes equivalentes. En el caso de optar por este último, deberán tenerse en cuenta aquellos elementos singulares que por sus características, inducen pérdidas de carga elevadas (contador, batería de contadores, etc). En el caso de optar por el método cinético, la Figura 3.3 recoge valores orientativos para algunos coeficientes de pérdida de carga secundaria para diferentes tipos de válvulas y diámetros nominales habitualmente empleados en la práctica.

Accesorios	L/D	Diámetro nominal (en pulgadas)												
		1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2-3	4	6	8-10	12-16	18-24	
		Valores de K												
Válv.de compuerta(abierta)	8	0.22	0.2	0.18	0.18	0.15	0.15	0.14	0.14	0.12	0.11	0.1	0.1	
Válv.de globo(abierta)	340	9.2	8.5	7.8	7.5	7.1	6.5	6.1	5.8	5.1	4.8	4.4	4.1	
Válv.de retención horizontal(check)	100	2.7	2.5	2.3	2.2	2.1	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.3	1.2	
Válv.de retención horizontal oscilatoria(check)	50	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0	0.9	0.9	0.75	0.7	0.65	0.6	
Válv.de pie de disco(de huso)con colador	420	11.3	10.5	9.7	9.3	8.8	8.0	7.6	7.1	6.3	5.9	5.5	5.0	
Válv.de pie de disco con bisagra	75	2	1.9	1.7	1.7	1.7	1.4	1.4	1.3	1.1	1.1	1.0	0.9	
Codos estándar	90°	30	0.81	0.75	0.69	0.66	0.63	0.57	0.54	0.51	0.45	0.42	0.39	0.36
	45°	16	0.43	0.4	0.37	0.35	0.34	0.3	0.29	0.27	0.24	0.22	0.21	0.19
	90° radio largo	16	0.43	0.4	0.37	0.35	0.34	0.3	0.29	0.27	0.24	0.22	0.21	0.19
	180°	50	1.35	1.25	1.15	1.10	1.05	0.95	0.9	0.85	0.75	0.7	0.65	0.6
Curvas de 90°	20	0.54	0.5	0.46	0.44	0.42	0.38	0.36	0.34	0.3	0.28	0.26	0.24	
T en línea (con derivación en la línea principal y lateral cerrada)	20	0.54	0.5	0.46	0.44	0.42	0.38	0.36	0.34	0.3	0.28	0.26	0.24	
T en línea (con circulación por derivación)	60	1.62	1.5	1.38	1.32	1.26	1.14	1.08	1.02	0.9	0.84	0.78	0.72	

Figura 3.3: Coeficientes de pérdida de carga secundaria para diferentes tipos de válvulas y diámetros nominales.

La selección de contadores se realizará de acuerdo a los mostrados en la Tabla 3.4. De acuerdo a normativa, la pérdida de carga máxima de un contador es de 1 bar a caudal máximo.

$D_{nom}$	$D_{int}$	$Q_{nom}$ (l h <sup>-1</sup> )	$Q_{máx}$ (l h <sup>-1</sup> )
13/15	15	1500	3000
20	20	2500	5000
25	25	3500	7000

Tabla 3.4: Diámetros nominales y caudales de operación de contadores para uso en instalaciones de fontanería.

Para la determinación de las presiones deberá tenerse en cuenta que, aunque no se calcule, la tipología del depósito auxiliar podrá ser presurizado (almacena agua a la presión disponible en la conexión con la red de abastecimiento) o atmosférico.

### 3.4 Resultados a proporcionar

Debe proporcionarse los siguientes resultados:

1. Esquema simplificado de la instalación identificando los componentes característicos. Se incluye aquí los elementos hidráulicos como valvulería, contadores, etc. Dicho esquema deberá reflejar claramente qué viviendas se alimentan con grupo de presión y con presión de red.
2. Caudal de diseño de cada una de las conducciones: acometida, tubería de distribución (red o por grupo de presión) y montantes.
3. Listado de los diámetros mínimos teóricos y diámetros nominales seleccionados de cada una de las conducciones.
4. Presiones de entrada a las viviendas más desfavorables a efectos de cálculo (mayor altura en aquellas alimentadas con presión de red y grupo de bombeo). En base al valor de la presión más desfavorable, determinar los límites máximo y mínimo de presiones en el depósito de presión e identificar aquellas viviendas que necesitarán limitadores de presión en la entrada.

No es necesario entregar el trazado real en CAD de las tuberías, tan sólo la tabla con las longitudes, diámetros, pérdidas, etc.