

Instalaciones de fontanería domésticas y comerciales

Índice

Capítulo I. Fundamentos	15
1. Conceptos fundamentales	15
1.1. Caudales y consumos	15
1.2. Velocidad	20
1.3. Desplazamiento del agua	21
1.4. Relación entre caudal, velocidad y sección	22
1.5. Presión	25
1.6. Relación presión-altura	27
1.7. Pérdidas de carga	28
1.8. Golpe de ariete	31
2. Naturaleza y efectos del agua	36
2.1. Composición del agua de consumo	36
3. Corrosiones e incrustaciones	37
3.1. Tipos de corrosión	37
3.2. Medidas de prevención y protección para la corrosión exterior	40
3.3. Conclusiones	41
4. Tratamiento general en instalaciones	42
4.1. Tratamientos habituales	42
4.2. Generalidades sobre la instalación de los equipos de tratamiento de agua	44
4.3. Descripción de equipos y dispositivo	45
4.4. Instrucciones para la instalación de equipos y dispositivos	49
Capítulo II. Tipología de las instalaciones	51
1. Redes exteriores y enlace	51
1.1. Redes exteriores y sistemas de abastecimiento	51
1.2. Tipos de tubería por su función	54
1.3. Redes de distribución	56

1.4. Tipología de los principales elementos de las redes de distribución exterior	59
2. Ramales y acometidas para distribución de agua	60
2.1. Clasificación de las acometidas	60
2.2. Acometidas para instalaciones con contador general único	61
2.3. Acometidas para instalaciones con contadores divisionarios	63
2.4. Acometidas para redes contra incendios	64
2.5. Acometidas para instalaciones con suministro por aforo	65
3. Tipología de instalaciones interiores	69
3.1. Clasificación general de la instalación	70
3.2. Instalación general	70
3.3. Instalaciones interiores	84
4. Simbología y esquemas de instalaciones	91
4.1. Simbología habitual	91
4.2. Representación gráfica	93
4.3. Ejemplos de instalaciones interiores	95
5. Diseño y montaje de las instalaciones	97
5.1. Introducción	97
5.2. Trazado e instalación de tuberías	98
5.3. Instalación de válvulas	104
5.4. Instalación de elementos complementarios	106
5.5. Montaje de aparatos sanitarios y grifería	114
 Capítulo III. Elementos de las instalaciones	 121
1. Tuberías y accesorios	121
1.1. Introducción	121
1.2. Tuberías de naturaleza metálica	122
1.3. Tuberías de naturaleza plástica	133
2. Válvulas y dispositivos de control	147
2.1. Válvulas de paso	147
2.2. Válvulas y elementos especiales	153
2.3. Grifería sanitaria	159
3. Contadores	168
3.1. Tipología de contadores	168
3.2. Características de funcionamiento	174
3.3. Características de instalación y colocación	175
4. Bombas y grupos de presión	177
4.1. Introducción	177
4.2. Funcionamiento de una bomba centrífuga	178
4.3. Componentes de un grupo de presión	183

Capítulo IV. Cálculo y dimensionado	191
1. Dimensionado instalaciones con presión de red	191
1.1. Datos preliminares necesarios	191
1.2. Determinación del caudal de consumo instalado	192
1.3. Coeficiente de simultaneidad	193
1.4. Determinación del caudal total simultáneo	194
1.5. Cálculo del tramo más desfavorable	196
1.6. Cálculo de la presión residual disponible	198
1.7. Resumen del apartado	200
2. Dimensionado con grupos de presión	200
2.1. Parámetros iniciales	200
2.2. Caudal de la bomba	201
2.3. Presiones de actuación	201
2.4. Cálculo del volumen del depósito auxiliar - previo a bombas	202
2.5. Cálculo del volumen del depósito de presión	203
2.6. Potencia eléctrica de la bomba	204
3. Dimensionado de redes con fluxores	205
3.1. Introducción	205
3.2. Tablas de referencia para el dimensionado de redes con fluxores	206
4. Características del equipo de tratamiento	210
4.1. Procedimiento general de cálculo	210
5. Ejemplos de cálculo de instalaciones	211
5.1. Edificio de ámbito doméstico	212
5.2. Red de distribución / suministro colectivo	216
5.3. Edificio de ámbito deportivo / servicios	221
Capítulo V. Pruebas y verificaciones	235
1. Descripción de las pruebas	235
1.1. Pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad	235
1.2. Pruebas para redes. Instalaciones con tuberías metálicas	236
1.3. Pruebas para redes. Instalaciones con tuberías termoplásticas	237
2. Reconocimiento oficial, legal	238
2.1. Normalización	238
2.2. Cumplimiento de normativas	240
2.3. Proyecto, certificaciones y solicitudes	241

Capítulo VI. Agua, medio ambiente y ahorro energético.....	243
1. Introducción.....	243
1.1. Uso sostenible del agua.....	243
2. Agua en el ámbito domestico.....	245
2.1. El consumo de agua.....	245
2.2. Elementos y mecanismos para potenciar el ahorro.....	246
3. Hábitos responsables.....	249
3.1.Recomendaciones.....	249
Capítulo VII Agua caliente sanitaria.....	250
1. Introducción.....	250
2. Producción de A.C.S.....	250
2.1. El rite y el A.C.S.....	251
2.2. Producción central de A.C.S.....	254
2.2.1. Métodos de producción central de A.C.S.....	255
2.2.2. Cálculos de la capacidad de acumulación.....	257
2.2.3. Producción individual de A.C.S.....	259
3. Distribución de A.C.S.....	260
3.1. Calculo de distribución general.....	261
3.2. Instalador de interior.....	261
3.3. Calculo de la conducción de retorno.....	262
3.4. Producción individual. Distribución.....	262
4. Aislamiento de las conducciones de A.C.S.....	263
4.1 El aislamiento de las conducciones de A.C.S.....	263
4.1.1 El aislamiento de instalaciones de A.C.S. y de rite.....	263
4.1.2 Generadores de calor, acumuladores o intercambiadores.....	264
4.2 Materiales.....	264
Capítulo VIII Saneamientos.....	266
1. Criterios generales de diseño.....	266
1.1.Definiciones y funciones de las redes de evacuación y de ventilación.....	266
1.1.1. Cierres Hidráulicos.....	267
1.1.2. Red de pequeña evacuación.....	268
1.1.3. Bajantes.....	268
1.1.4. Albañales.....	268
1.1.5. Red de ventilación.....	268
1.2. Disposición de los locales donde exista agua.....	268
1.3. Disposición de los aparatos sanitarios.....	269
1.4. Colocación de las Bajantes.....	270
1.5. Ordenación de la red de pequeña evacuación.....	270
1.6. Albañales y red de saneamiento.....	271
1.7. Conexión de las redes de evacuación con el exterior.....	271
1.7.1. Redes interiores del edificio.....	271
1.7.2. Unión de la red general de saneamiento.....	271
1.8. Registros de limpieza.....	272
1.9. Válvulas de retención o no retorno.....	273
1.10. Desagües especiales.....	273
1.11. Sistemas de bombeo.....	273

2. Teoría y calculo de las redes de evacuación y ventilación de aguas fecales..	274
2.1. Flujo en la red de evacuación de aguas fecales.....	274
2.1.1 Cierres hidráulicos.....	275
2.1.2 Fenómenos de sifonamiento.....	276
2.1.3 Limitación de la pedida de altura del sello hidráulico.....	279
2.1.4 Separadores.....	280
2.1.5 Flujo en las conducciones horizontales.....	281
2.1.6 Flujo de condiciones verticales.....	282
2.2. Dimensionado de la red de evacuación de aguas fecales.....	284
2.2.1. Caudal de agua por la válvula de desagüe de un aparato sanitario..	284
2.2.2. Cierres hidráulicos y pequeña evacuación.....	285
2.2.3. Ramales horizontales.....	286
2.2.4. Bajantes.....	287
2.2.5. Albañales.....	287
2.2.6.	287
2.3. Red de ventilación.....	288
2.3.1. Efectos neumáticos del movimiento del aire en una red de evacuación	288
2.3.2. Diseño de una red de ventilación.....	288
2.3.3. Movimiento del aire en las redes de evacuación y ventilación.....	289
2.3.4. Ventilación de los cierres hidráulicos.....	293
2.3.5. Ventilaciones especiales.....	294
2.3.6. Presión debida a la formación de espumas.....	295
2.3.7. Sistemas de evacuación sin red de ventilación.....	295
2.4. Dimensionado de la red de ventilación.....	295
2.4.1. Ventilación Primaria.....	295
2.4.2. Ventilación secundaria.....	296
2.4.3. Ventilación Terciaria.....	297
2.5. Red de ventilación de aguas pluviales.....	298
2.5.1. Flujo de agua en tuberías.....	298
2.5.2. Curvas de intensidad pluviométricas.....	298
2.5.3. Calderetas.....	299
2.5.4. Canalones.....	299
2.5.5. Pendiente de las terrazas.....	300
2.5.6. Sistemas de drenaje controlado.....	300
2.6. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales.....	301
2.6.1. Calderetas.....	301
2.6.2. Canalones.....	301
2.6.3. Bajantes.....	302
2.6.4. Albañales.....	302
2.7. Sistemas mixtos de evacuación.....	302
2.8. Sistemas de bombeo.....	303
2.8.1. Generalidades.....	303
2.8.2. Fosa de recepción.....	303
2.8.3. Dispositivos de elevación.....	304
2.8.4. Control.....	305

3. Pruebas.....	306
3.1. Generalidades.....	306
3.2. Prueba con agua.....	306
3.3. Prueba con humo.....	307
4. Ejemplos de aplicación.....	307
4.1. Calculo en régimen pluviométrico “T”.....	308
4.2. Dimensionado de la red de desagües de edificios de diferente altura.....	310
5. Curvas de intensidad Pluviométrica.....	319
6. Tablas.....	343

Normativa

Glosario

Capítulo I. Fundamentos

En este capítulo conoceremos los conceptos fundamentales relacionados con las instalaciones de fontanería, la naturaleza del agua, sus efectos y su tratamiento, y veremos los principales fenómenos de riesgo en una instalación de fontanería.

Una vez se haya trabajado este capítulo, el lector deberá ser capaz de:

- Conocer las generalidades de un ciclo de abastecimiento, suministro y distribución de agua a núcleos urbanos, desde el punto de captación hasta la llegada al interior de las instalaciones de usuario/s.
- Identificar los diferentes elementos y materiales que intervienen en cada fase utilizados.
- Calcular las demandas de consumo y necesidades de agua en función de la aplicación y características de la instalación, así como de sus usuarios.
- Definir los efectos hidráulicos más comunes que distorsionan el correcto funcionamiento de la instalación y las condiciones de llegada del agua a los puntos de consumo.
- Definir y diferenciar los diferentes parámetros y sustancias que componen y determinan la naturaleza del agua que consumimos.
- Reconocer los principales fenómenos de riesgo y ataque físico-químico a una instalación de fontanería, en lo relativo a la composición del agua contenida ella.
- Reconocer los principales sistemas de tratamiento del agua en instalaciones, así como los dispositivos y elementos utilizados para efectuar dichos tratamientos.
- Considerar la importancia de la actual normativa aplicable en cuanto a condiciones y exigencias del agua.

1. Conceptos fundamentales

Es básico conocer los principales parámetros y conceptos físicos de una instalación de fontanería para determinar la eficacia en la elección, cálculo y disposición de todos los elementos, y prevenir y/o corregir los fenómenos que se deriven de unas condiciones adversas de suministro.

1.1. Caudales y consumos

Entendemos por caudal la cantidad de agua que un aparato sanitario, instalación o conjunto de instalaciones consumen por unidad de tiempo. De ello depende, en mu-

chas ocasiones, que la instalación que se va a realizar presente un correcto funcionamiento.

Puede definirse *caudal* como la cantidad de agua que atraviesa una determinada sección por unidad de tiempo.

Su valor puede expresarse en diversas unidades de medida, como:

- metros cúbicos por hora (m^3/h).
- litros por segundo (l/s).
- litros por hora (l/h).

Por la relación que se establece entre otras magnitudes que se explican en capítulos siguientes, el caudal responde a la expresión:

$$Q = \frac{V}{t}$$

Donde:

Q = Caudal (l/s).

V = Volumen de agua (l).

t = Tiempo (sg).

Es importante recordar las equivalencias entre las unidades de medida de cada una de estas magnitudes para la realización de los cálculos necesarios para el dimensionado de instalaciones.

Tabla 1.1. Principales equivalencias entre algunas de las unidades y magnitudes más utilizadas

Magnitud								
Caudal	1 l/s	1 dm^3/s	0,001 m^3/s	3,6 m^3/h	1 m^3/h	1000 dm^3/h	1000 l/h	0,27 l/s
Volumen	1 l .	1 dm^3	0,001 m^3		1 m^3	1000 dm^3	1000 l .	
Tiempo	1 h .	60 min .	3.600 sg .					

Estimación de caudales

Para establecer el consumo o caudal necesario para una determinada red de distribución, habrá que tener en cuenta la cantidad mínima de agua que han de servir los elementos y grifos correspondientes a cada uno de los aparatos que proporcionan el servicio de dotación de agua a la instalación (caudal instantáneo mínimo).

Estos consumos están determinados en el reciente *Código Técnico de la Edificación*, cuyo apartado "Suministro de agua" para la mayoría de aparatos sanitarios domésticos muestra también los consumos mínimos estimados para otra serie de elementos que no for-