

PROYECTO DE LAS INSTALACIONES MECÁNICAS

ACONDICIONAMIENTO DE LOCAL EN AVENIDA DE EULZA 24, 26 DE BARAÑÁIN

INDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL PROYECTO
2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO
3. NORMATIVA APLICABLE
4. FONTANERIA
 - 4.1. AGUA FRIA SANITARIA (AFS)
 - 4.2. PRODUCCIÓN DE ACS
 - 4.3. APARATOS SANITARIOS Y GRIFERÍA
 - 4.4. JUSTIFICACION HE4
5. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO
 - 5.1. SISTEMA DE RECOGIDA DE AGUAS FECALES
 - 5.2. RED HORIZONTAL (ALBAÑALES)
 - 5.3. ELEMENTOS ESPECIALES DE LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS

1. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA
 - 1.1. CONSUMOS UNITARIOS
 - 1.2. BASES DE CALCULO PARA LA RED DE FONTANERIA
 - 1.3. CÁLCULOS
2. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO
 - 2.1. BASES DE CÁLCULO PARA EL DISEÑO DE LAS REDES DE SANEAMIENTO (CTE)
 - 2.2. DISEÑO DE LAS REDES DE SANEAMIENTO POR PROGRAMA SANEX

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1. SOPORTES PARA TUBERIAS
2. TUBERIAS DE SANEAMIENTO PARA DESAGÜES Y BAJANTES
3. SISTEMA DE CANALIZACION EN MATERIALES PLASTICOS PARA SANEAMIENTO ENTERRADO SIN PRESIÓN
4. TUBERIAS DE PVC PRESION PARA COLECTORES
5. TUBERIAS DE POLIETILENO (PE) DE ALTA Y BAJA DENSIDAD
6. TUBERIAS DE POLIETILENO RETICULADO (PE-X)
7. TUBERIAS DE POLIPROPILENO (PP) PARA FONTANERIA
8. VALVULAS DE MARIPOSA Y DE BOLA
9. DEPÓSITO ACUMULADOR-PRODUCTOR DE A.C.S. DE ACERO INOXIDABLE
10. Sonda de TEMPERATURA DE INMERSION PARA LIQUIDOS
11. CONTADORES DE AGUA
12. CONTADOR DE CAUDAL DE GASES
13. AISLAMIENTO ESPUMA ELASTOMERICA Y AISLAMIENTO CON ACABADO DE ALUMINIO
14. REGISTROS DE LA RED DE SANEAMIENTO

15. SUMIDEROS Y REJILLAS DESAGÜE DE PVC
16. SIFONES SIMPLES
17. APARATOS SANITARIOS
18. GRIFERIA
19. PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD Y RESISTENCIA DE TUBERÍAS DE GAS
20. CAMARA DE REGULACION Y DE MEDICION DE GAS NATURAL
21. CARACTERISTICAS DE LAS TUBERIAS, ACCESORIOS Y UNIONES EN CAMARAS DE REGULACION
22. PINTURA Y SEÑALIZACION DE LA RED DE TUBERIAS
23. ZANJAS OBRA CONDUCCIONES DE SANEAMIENTO
24. CONEXION CON ALCANTARILLADO PUBLICO
25. CRITERIOS GENERALES DE PREVENCIÓN DE LEGIONELOSIS EN INSTALACIONES

PROTOCOLO DE CONTROL DE CALIDAD

INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

- ❑ HE2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS: ACS
- ❑ HS4 SUMINISTRO DE AGUA
- ❑ HS5 EVACUACIÓN DE AGUAS

PRESUPUESTO

PLANOS

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL PROYECTO

El edificio objeto de la memoria técnica estará destinado a la Asociación de Belenistas situada en Avda Eulza 24, 26 de Barañain, Navarra.

El proyecto se compone de las siguientes partes:

- Memoria descriptiva, documento en el que se define la filosofía de funcionamiento de la instalación y se detallan los equipos y sistemas proyectados.
- Bases de cálculo, donde se definen los parámetros de partida para el dimensionado de las redes de distribución.
- Pliego de condiciones técnicas de los diferentes elementos de la instalación, comprendiendo las características propias de los diferentes equipos y su correcta forma de montaje.
- Protocolo de control de calidad y pruebas. En él se incluyen los criterios de aceptación y rechazo de los materiales a instalar (control de materiales), los criterios de aceptación o rechazo del montaje de estos materiales (control de ejecución), y el conjunto de fichas a cumplimentar por el instalador en el momento de la realización de la puesta en marcha y pruebas de las instalaciones (control de puesta en marcha y pruebas).
- Presupuesto de las instalaciones.
- Planos indicativos del recorrido de las instalaciones, comprendiendo planos de las diferentes plantas, esquemas de principio y detalles constructivos.

2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Se trata de un local ubicado en planta baja, en un edificio de viviendas en Avda Eulza 24, 26 de Barañain, Navarra, cuya distribución y secciones definitivas del local quedan ampliamente descritas en la documentación gráfica adjunta al proyecto de arquitectura.

3. NORMATIVA APLICABLE

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE núm. 74, 28/03/2006) y modificaciones posteriores.

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI).

11.4 Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios.

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS).

13.2 Exigencia básica HS2: Recogida y evacuación de residuos.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas.

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).

15.4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR).

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (IT) y se crea la Comisión Asesora para las Instalaciones Térmicas en los Edificios. CORRECCIÓN de errores del Real Decreto 1027/2007.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC BT. Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto. (BOE Nº: 224 de 18/09/2002)
- Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.
Orden de 9 de marzo de 1971, del Ministerio de Trabajo (BOE núms. 64 y 65, 16/03/1971).Y modificaciones posteriores.
Ley 31/1995, de 8 noviembre de la Jefatura del Estado (BOE núm. 269, 10/11/1995).
Modificada Ley 50/1998, de 30-12, de medidas fiscales, administrativas y del orden social (BOE.Nº 313. 31-12-1998).
Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 97, 23/04/1997).
Modificado por: Real Decreto 2177/2004, 12-11-2004 (BOE.Nº 274. 13-11-2004)
Se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 256, 25/10/1997).
Modificado por el Real Decreto 2177/2004 y el Real Decreto 604/2006.
Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17-01-1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y del Real Decreto 1627/1997, de 24-10-1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Real Decreto 604/2006, de 19-05-2006 (BOE núm 127, 29/05/2006)
Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 188, 07/08/1997).

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, (BOE núm. 274, 13/11/2004) por el que modifica el RD 1215/1997, en materia de trabajos temporales en altura.

Real Decreto 614/2001 de 08-06 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 286/2006 de 10-03 sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

- Normas UNE citadas en las normativas y reglamentaciones.
- Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de obras Públicas y Urbanismo, en lo que no contradiga los reglamentos o CTE.

4. FONTANERIA

4.1. AGUA FRIA SANITARIA (AFS)

El local cuenta ya con suministro y servicio de agua fría sanitaria en:

- Aseo

4.1.1. Acometida de AFS

La nueva instalación de agua fría se iniciará conectando a la existente. El local cuenta en la actualidad con una acometida de agua procedente de la red de abastecimiento existente en el local con suministro y contador y no requiere su ampliación ni modificación.

4.1.2. Distribución de AFS

Para alimentación a los puntos de consumo descritos, el sistema utilizado ha sido el de efectuar recorridos horizontales por techos hasta cada grupo de servicios y hasta cada punto de alimentación a los aparatos sanitarios, con bajadas verticales para cada aparato o punto de consumo y protegidas con tubo de PVC corrugado para una libre dilatación de las tuberías y al mismo tiempo evitar desperfectos por contacto del material de la obra con la tubería.

El material empleado en la red de distribución general de agua fría será tubería de polietileno reticulado (PEX) según norma UNE-EN ISO 15875 serie 3.2.

4.1.3. Valvulería y elementos auxiliares de la red de distribución de AFS

Las válvulas que se montarán en la red de distribución de agua fría serán del tipo bola de latón para diámetros inferiores o iguales a dos pulgadas y del tipo mariposa para los diámetros superiores.

En el interior de los aseos y locales con consumo de agua, se instalarán válvulas de paso en la alimentación antes de efectuar la distribución en el interior de cada local.

Las tuberías de polipropileno, con objeto de disimular las dilataciones de este material, en los recorridos principales se alojarán en el interior de bandejas tipo rejilla de soportación.

Se colocarán válvulas de paso en cada de alimentación a un grupo, zona de servicios o entradas a planta, de esta manera se facilitan los trabajos de reparación y mantenimiento al poder sectorizar la red de distribución.

Los montantes dispondrán en su base de válvulas antirretorno y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zona registrable.

4.1.4. Aislamiento de tuberías de AFS

Se aislarán todas las tuberías de agua fría para evitar condensaciones. No se aislarán las tuberías de vaciado, reboses y salidas de válvula de seguridad en el interior de las centrales técnicas. También se dejarán sin aislar las tuberías de bajada de alimentación a los aparatos sanitarios, pero se protegerán con tubo de PVC corrugado para facilitar su libre dilatación y evitar el contacto entre el material de obra y las tuberías.

El aislamiento escogido es a base de coquilla sintética de conductividad térmica menor que 0,04 W/mK y de 10 mm con barrera de vapor, con accesorios aislados a base del mismo material.

Una vez terminada la instalación de las tuberías, éstas se señalarán con cinta adhesiva de colores normalizados, según normas UNE/DIN, en tramos de 2 a 3 metros de separación y coincidiendo siempre en los puntos de registro, junto a válvulas o elementos de regulación.

4.1.5. Separaciones respecto de otras instalaciones

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

4.2. PRODUCCIÓN DE ACS

4.2.1. Elementos con consumo de ACS

No hay consumo de Agua Caliente.

4.3. APARATOS SANITARIOS Y GRIFERÍA

4.3.1. Aparatos sanitarios

Distribuidos por el edificio se instalarán duchas, fregaderos, inodoros, lavabos, urinarios con pulsador temporizado, vertederos, fregaderos industriales, maquinas de hielo, cafetera y lavavajillas.

Los aparatos sanitarios de los aseos serán de porcelana vitrificada color blanco. Los fregaderos serán de acero inoxidable.

Las cisternas de los inodoros serán del tipo empotradas con estructura de apoyo y pulsador de doble descarga.

4.3.2. Grifería

Los edificios en los que se prevea la concurrencia de público contarán con dispositivos de ahorro de agua en los grifos.

La grifería de lavabos, fregaderos será a base de monomandos con cartucho cerámico, cromados, aireador, economizador para un caudal máximo de 12 l/min, llaves de regulación tipo escuadra con enlaces de alimentación en griferías de repisa (no murales).

La grifería de las duchas será termostática con tope de seguridad a 38 °C, aireador y enlaces de alimentación.

La grifería de duchas y bañeras estarán equipadas con conectores para conexión de desagüe conectado a válvula depresora para vaciado automático después de la utilización.

La grifería de los urinarios, lavabos y duchas será temporizada con cuerpo y botón pulsador en latón cromado, cierre automático ajustable, caudal instantáneo regulable y enlaces de alimentación en griferías de repisa (no murales).

Las cisternas de los inodoros se equiparán con llaves de regulación tipo escuadra con enlace flexible en su alimentación y dispondrán de mecanismo de doble descarga.

4.3.3. Accesorios

Los aseos se equiparán con secador de manos eléctrico, dosificador de jabón líquido, portarrollos de papel higiénico, dispensador de papel secamanos y accesorios para minusválidos.

4.4. JUSTIFICACION HE4

Al tratarse de una reforma de un local en planta baja sin consumo de Agua caliente no es de aplicación.

5. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

5.1. SISTEMA DE RECOGIDA DE AGUAS FECALES

El saneamiento de las aguas **fecales** se ha proyectado de forma convencional, empleando desagües, bajantes, colectores colgados por pared y colectores enterrados que conducirán las aguas a un punto de conexión a la red existente fecal en el interior del local en la zona de aseo.

La instalación estará formada básicamente por desagües individuales de aparatos y elementos o equipos con necesidad evacuación, bajantes y colectores verticales y horizontales de evacuación general.

Todos los aparatos sanitarios de esta instalación dispondrán de sifón individual para evitar la transmisión de olores desde la red de saneamiento al interior de los locales.

Los bajantes que no puedan ser ventilados a cubierta, dispondrán de válvulas de aireación en la parte superior de estos, con el objeto de permitir la entrada de aire a la instalación para facilitar su evacuación y al mismo tiempo evitar la salida de olores.

El material empleado para los desagües, bajantes, desplazamientos y colectores colgados de la red de saneamiento será el tubo de PVC según norma UNE-EN 1329-1 tipo B para evacuación de aguas residuales a baja y alta temperatura, con accesorios de unión encolados del mismo material.

5.2. RED HORIZONTAL (ALBAÑALES)

La red horizontal de evacuación general se prevé efectuarla **separativa pues en el interior solo intervenimos en la recogida fecal**, enterrada por planta baja, evacuando por gravedad la totalidad de las aguas producidas en el edificio.

La pendiente de los colectores enterrados, será como mínimo del 2 % en todo el recorrido de los colectores principales. Para los desagües y colectores colgados, se utilizarán pendientes no inferiores al 1 % con objeto de mejorar y facilitar la evacuación.

La red de saneamiento se ha dimensionado teniendo en cuenta las pendientes de evacuación de forma que la velocidad del agua no sea inferior a 0,3 m/s (para evitar que se depositen materias en la canalización) y no superior a 6 m/s (evitando ruidos y la capacidad erosiva o agresiva del fluido a altas velocidades).

El sistema utilizado para la red de albañales enterrada será mediante arquetas o pozos y colectores conducidos hasta la conexión a la red existente fecal en la zona de aseos y vestuarios.

Las arquetas y pozos serán del tipo prefabricadas y serán de una profundidad variable en el encuentro con cada colector debido a la pendiente que llevan éstos.

Las arquetas podrán ser registrables o no registrables, dependiendo del caso, según se explica en el pliego de especificaciones técnicas, llamando registrables aquellas arquetas que es posible su acceso desde la solera pavimentada de la planta donde se ejecuta la red de albañales.

5.3. ELEMENTOS ESPECIALES DE LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

5.3.1. Separador de grasas

No requiere.

5.3.2. Toma de muestras

No requiere.

BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS

1. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

1.1. CONSUMOS UNITARIOS

Los caudales de los puntos de consumo del edificio se resumen en la siguiente tabla:

Consumos instantáneos por aparato y diámetros interiores de conexión

	Caudal AFS (l/s)	Caudal ACS (l/s)	DN Acero (mm)	Cobre o plásticos (mm)
Grifo de limpieza	0,20	-	15	12
Ducha	0,20	0,1	15	12
Fregadero doméstico	0,20	0,1	15	12
Fregadero industrial	0,30	0,2	20	20
Inodoro con depósito	0,10	-	15	12
Lavabo	0,10	0,065	15	12
Lavavajillas industrial	0,25	0,2	20	20
Urinario accionado temporizado	0,15	-	15	12
Vertedero	0,20	-	20	20

1.2. BASES DE CALCULO PARA LA RED DE FONTANERIA

1.2.1. Cálculo del caudal instantáneo

El caudal total instantáneo (Q_{tot}) de un tramo se obtiene de la suma de caudales instantáneos (Q_i) de los puntos de consumo situados aguas abajo, siendo n_i el número de aparatos del tipo y aguas abajo.

$$Q_{tot} = \sum (Q_i \times n_i)$$

1.2.2. Cálculo del caudal simultáneo

Para el cálculo del caudal simultáneo a considerar en cada tramo se ha seguido la Norma Francesa NFP 41.204, a partir del caudal instantáneo del tramo y un coeficiente de simultaneidad obtenido con la siguiente expresión:

$$K = \frac{1}{\sqrt{(n-1)}}$$

donde n es el número de aparatos alimentados.

El caudal simultáneo del tramo se obtiene con la siguiente expresión: $Q_{sim} = Q_{tot} \times K$

1.2.3. Cálculo de diámetros

El diámetro de las tuberías se obtiene a partir de las velocidades máximas admitidas en circuitos de agua de fontanería: en tuberías metálicas la velocidad estará comprendida entre 0,50 y 2 m/s y en tuberías termoplásticas y multicapas entre 0,50 y 3,5 m/s. También se tendrá en cuenta aquellos edificios que exigen un nivel acústico bajo (teatral, auditorios, ...) donde la velocidad de diseño no debería superar 1,5 m/s. El diámetro nominal (DN) se calcula con la siguiente expresión

$$DN(mm) = \sqrt{\frac{4.000 \times Q_{acometida} (l / s)}{\pi \times V (m / s)}}$$

donde Q es el caudal simultáneo en l/s y v la velocidad en m/s.

1.3. CÁLCULOS

1.3.1. Cálculo red de distribución

Resumen de cálculos

	$Q_{inst} (l/s)$	Coef. Simult.	$Q_{simult} (l/s)$
Agua fría	7.40	0.15	1.091
Agua caliente	3.03	0.23	0.695
TOTALES	10.43		1.786
Factor de simultaneidad			0.70
$Q_{total} (l/s)$			1.250

1.3.2. Cálculo de la presión mínima de entrada $P_{\text{acometida}}$ (kPa)

PARAMETRO	VALOR
P_{min} (kPa)	100-150
$H + \Delta p_1$ (kPa)	51
Δp_2	10.2
$P_{\text{acometida}}$ (kPa)	161.2

P_{min} : Presión mínima de acometida a los puntos de consumo.

H: Diferencia de cota entre el punto de acometida y el punto de consumo más elevado.

Δp_1 : Pérdidas de carga lineales de tuberías obtenidas, según programa de cálculo.

Δp_2 : Pérdidas de carga localizadas (válvulas, accesorios, etc.). Entre un 20% y 30% de la producida sobre la longitud real de las tuberías.

De forma manual se calculará a partir de la siguiente expresión:

$$P_{\text{acometida}} \text{ (kPa)} = H \times 10 \times \left(1 + \frac{\Delta p}{100} \right) + P_{\text{min}}$$

donde:

$P_{\text{acometida}}$: en kPa

H: en metros. Se multiplica por 10 para pasar H de metros a kPa (1m.c.a. = 10 kPa)

P_{min} : en kPa

Δp : según valores anteriores.

1.3.3. Dimensionado del diámetro de la acometida

Para el cálculo del diámetro de la acometida se utiliza la expresión:

$$DN(mm) = \sqrt{\frac{4.000 \times Q_{\text{acometida}} (l/s)}{\pi \times V (m/s)}}$$

$Q_{\text{acometida}} (l/s) = 1,25$

$V (m/s) = 1,5$

$DN (mm) = 40 \text{ (PP50)}$

2. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

2.1. BASES DE CÁLCULO PARA EL DISEÑO DE LAS REDES DE SANEAMIENTO (CTE)

2.1.1. Bajantes separativos pluviales

El cálculo se realiza utilizando el método indicado en el documento HS5 del CTE.

Datos de partida:

- Nivel de pluviometría (P_{LV}) (l/h m²)
- Superficie de cubierta (S_{cub}) (m²)

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8 del HS5:

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de <i>aguas pluviales</i> para un régimen pluviométrico de 100 mm/h	
Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Análogamente al caso de los canalones, para intensidades distintas de 100 mm/h, debe aplicarse el factor f correspondiente.

2.1.2. Bajantes separativos fecales

El cálculo se realiza utilizando el método indicado en el documento HS5 del CTE.

Datos de partida:

- Número de plantas del bajante
- Nº de unidades de desagüe (UD) totales del bajante según la tabla 4.1

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 en función del uso.

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	4	5	100	100
	Con cisterna			
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	-	4	-	50
	Pedestal			
	Suspendido	2	-	40
	En batería	3.5	-	-
Fregadero	3	6	40	50
	De cocina			
	De laboratorio, restaurante, etc.	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño	7	-	100	-
(lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna			
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo	6	-	100	-
(lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna			
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

2.1.3. Colectores separativos fecales

El cálculo se realiza utilizando el método indicado en el documento HS5 del CTE.

Datos de partida:

- Nº de unidades de desagüe (UD) totales del bajante según la tabla 4.1
- Pendiente del tramo (%)

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

2.1.4. Colectores mixtos

El cálculo se realiza utilizando el método indicado en el documento HS5 del CTE.

Para dimensionar los colectores de tipo mixto deben transformarse las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y sumarse a las correspondientes a las aguas pluviales. El diámetro de los colectores se obtiene en la tabla 4.9 en función de su pendiente y de la superficie así obtenida.

La transformación de las UD en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se efectúa con el siguiente criterio:

- a) para un número de UD menor o igual que 250 la superficie equivalente es de 90 m²;
- b) para un número de UD mayor que 250 la superficie equivalente es de 0,36 x nº UD m².

Si el régimen pluviométrico es diferente, deben multiplicarse los valores de las superficies equivalentes por el factor f de corrección.

Nota: El **DN de un colector enterrado** será siempre ≥ 200 mm

2.1.5. Colectores de grandes dimensiones

Datos de partida:

- Zona climática o nivel de pluviometría (P_{LV}): $l/h \cdot m^2$
- Pendiente de cada tramo del colector: %
- Coeficiente de descarga ψ según tipo de edificio:
- Rugosidad absoluta ficticia K_f : $0,25 \times 10^{-3}$ m

- Viscosidad cinemática del agua ν : $1,24 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- Pendiente mínima: 10 %
- Velocidad mínima: 0,3 m/s
- Velocidad máxima: m/s
- Radio hidráulico aguas pluviales o mixtas (tubo casi lleno): $H = 0,7D \rightarrow R_h = 0,3D$
- Radio hidráulico aguas fecales (tubo semi lleno): $H = 0,5D \rightarrow R_h = 0,25D$

Proceso:

Para cada tramo se calcula:

a) Caudal de aguas fecales: Q_{Fi}

$$Q_{Fi} = K \times \sqrt{\Sigma \Delta W_{SS}} \left(\frac{l}{s} \right)$$

donde K es un factor función del tipo de edificio.

Tipo de edificio	K
Viviendas, restaurantes pequeños, hoteles pequeños y oficinas	0,5
Escuelas, hospitales, restaurantes grandes y hoteles grandes	0,7
Instalaciones de lavado industrial	1,0
Laboratorios (industriales)	1,2

b) Caudales de aguas pluviales:

$$Q_{Pi} = \frac{\Psi \times S_{Cub} \times P_{LV}}{3.600} \left(\frac{l}{s} \right)$$

$$Q_{m\acute{a}x} = Q_F + Q_P$$

c) Velocidad de circulación del agua residual según fórmula de COLEBROOK

$$V = -2\sqrt{8 \times g \times R_h \times J} \times \log \left(\frac{K_f}{14,84 \times R_h} + \frac{0,63 \times \nu}{R_h \times \sqrt{8 \times g \times R_h \times J}} \right)$$

J = es la pendiente de la tubería

R_h = radio hidráulico

S = la aceleración de la gravedad $9,8 \text{ m/s}^2$

- d) Se selecciona en DN del tramo en función del caudal Q_m y de la pendiente a partir de la tabla siguiente:

DN (mm)	Q _{mi} máximo				
	2 %	1,5 %	1 %	200/DN %	100/DN %
70	2,4	(2,1)	(1,7)	--	--
100	6,4	(5,5)	(4,5)	--	(4,5)
125	11,6	10,0	(8,1)	--	(7,3)
150	18,8	16,6	(13,3)	(15,3)	(10,8)
200	40,4	34,9	28,5	28,5	(20,1)
250	73	63,2	51,5	46	(32,4)
300	118	102	83,5	68	(48)
350	178	154	126	94,7	(66,7)
400	253	219	179	126	(88,8)
500	456	394	322	203	(143)

Nota: Los valores de la tabla que aparecen entre paréntesis son únicamente para el exterior del edificio.

2.1.6. Cálculo del caudal de la red fecal

Para realizar el cálculo del caudal de la red fecal se ha seguido el método indicado en la UNE-EN 12056-2000.

A cada aparato sanitario se le asigna un valor de conexión:

APARATO		Valores Conexión CT 50%	Valores Conexión CT 70%
Ducha	D	0,6	0,4
Fregadero doméstico	F	0,8	0,6
Fregadero restaurante	FR	2	1,5
Inodoro con cisterna	I	2	1,8
Lavabo	L	0,5	0,3
Lavaplatos comercial	LVC	1,5	1,2
Lavaplatos doméstico	LVD	0,6	0,5
Reja aparcamiento	R	2	1,8
Sumidero DN100	SO1	2	1,2
Sumidero DN80	SO2	1,5	0,9
Sumidero DN50	SO3	0,8	0,9
Urinario suspendido	U	0,5	0,3
Vertedero	V	2,5	2

a partir de la suma de todos los valores de conexión de cada ramal se aplica la siguiente formula:

$$Q_f = K \times \sqrt{\Sigma \Delta W_s} \left(\frac{l}{s} \right)$$

donde el factor K es función del tipo de edificio y Ws es el valor de conexión de cada aparato.

Tipo de edificio	K
Viviendas, restaurantes pequeños, hoteles pequeños y oficinas	0,5
Escuelas, hospitales, restaurantes grandes y hoteles grandes	0,7
Instalaciones de lavado industrial	1,0
Laboratorios (industriales)	1,2

2.1.7. Dimensionado de las redes de ventilación

Ventilación primaria según HS5 del CTE

La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación, aunque a ella se conecte una columna de ventilación secundaria.

Ventilación secundaria según HS5 del CTE

Los diámetros nominales de la columna de ventilación secundaria se obtienen de la tabla 4.10 en función del diámetro de la bajante, del número de UD y de la longitud efectiva.

Tabla 4.10 Dimensionado de la columna de ventilación secundaria

Diámetro de la bajante (mm)	UD	Máxima longitud efectiva (m)									
32	2	9									
40	8	15	45								
50	10	9	30								
	24	7	14	40							
63	19	13	38	100							
	40	10	32	90							
75	27	10	25	68	130						
	54	8	20	63	120						
90	65	14	30	93	175						
	153	12	26	58	145						
110	180		15	56	97	290					
	360		10	51	79	270					
	740		8	48	73	220					
125	300		6	45	65	100	300				
	540			42	57	85	250				
	1.100			40	47	70	210				
160	696				32	47	100	340			
	1.048				31	40	90	310			
	1.960				25	34	60	220			
200	1.000				28	37	202	380			
	1.400				25	30	185	360			
	2.200				19	22	157	330			
	3.600				18	20	150	250			
250	2.500				10	18	75	150			
	3.800					16	40	105			
	5.600					14	25	75			
315	4.450					7	8	15			
	6.508					6	7	12			
	9.046					5	6	10			
		32	40	50	63	65	80	100	125	150	200
		Diámetro de la columna de ventilación secundaria (mm)									

Ventilación terciaria según HS5 del CTE

Los diámetros de las ventilaciones terciarias, junto con sus longitudes máximas se obtienen en la tabla 4.12 en función del diámetro y de la pendiente del ramal de desagüe.

Tabla 4.12 Diámetros y longitudes máximas de la ventilación terciaria

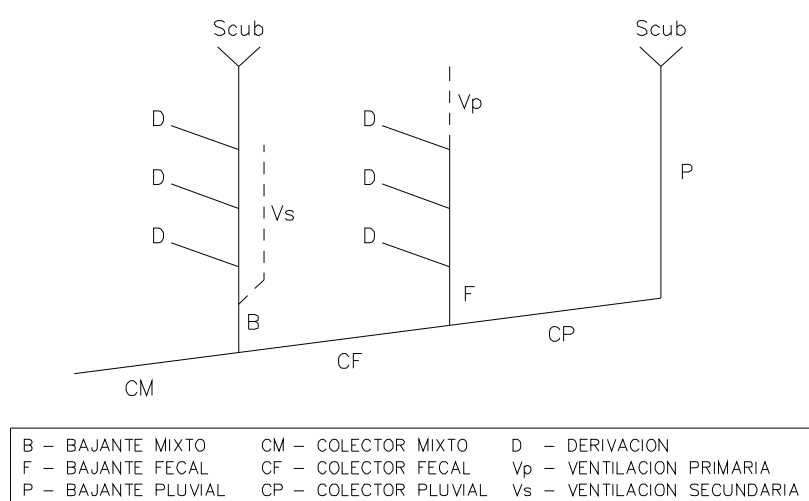
Diámetro del ramal de desagüe (mm)	Pendiente del ramal de desagüe (%)	Máxima longitud del ramal de ventilación (m)				
32	2	>300				
40	2	>300				
50	1	>300				
	2	>300				
65	1	300	>300	>300	>300	
	2	250	>300	>300	>300	
80	1	200	300	>300	>300	>300
	2	100	215	>300	>300	>300
100	1	40	110	300	>300	>300
	2	20	44	180	>300	>300
125	1		28	107	255	>300
	2		15	48	125	>300
150	1			37	96	>300
	2			18	47	>300
		32	40	50	65	80
		Diámetro del ramal de ventilación (mm)				

2.2. DISEÑO DE LAS REDES DE SANEAMIENTO POR PROGRAMA SANEX

Las características del programa son:

- Poder asignar un método de cálculo diferente (CTE, NTE, GALLIZIO), a cada tipo de conducto (Derivación, Bajante mixto, Bajante fecal, Bajante pluvial, Colector colgado, Colector enterrado, Ventilación o Colector de ventilación). Además este método de cálculo se puede modificar, durante la ejecución, para poder comprobar los resultados obtenidos según los diferentes métodos.
- Entrada de la red de conductos de un modo sencillo y rápido que nos permita definir cualquier red.
- Mantener una librería de Aparatos Sanitarios y otra de Módulos. Un Módulo será un conjunto de Aparatos Sanitarios (ej. Baño completo), y su objetivo será simplificar la entrada de datos.
- Diferentes listados:
 - Datos generales.
 - Resultados (diámetro y caudal de cada conducto).
 - Relación de los Aparatos Sanitarios que aparecen y cantidad.
 - Relación de los metros de tubería que tenemos para cada diámetro y cada tipo de tubería (PVC, Polipropileno, polietileno, hormigón, fundición).

ESQUEMA TIPO DE UNA RED DE SANEAMIENTO



PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1. SOPORTES PARA TUBERIAS

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los parámetros se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

Los soportes de las columnas y bajantes abrazarán enteramente el tubo mediante pletina curvada en forma de semicírculos con orejas taladradas para unir los dos semicírculos mediante tornillos y tuercas, fijados a elementos de la propia construcción si es posible o a perfiles metálicos dispuestos al efecto.

Los soportes de las distribuciones horizontales se realizarán mediante un elemento formado por dos perfiles en L unidos entre sí por los extremos con pletinas, dejando entre ambos perfiles una rendija de 2 cm aproximadamente soportados del techo con varilla roscada anclada al mismo spitrox. Las tuberías se apoyarán en el soporte mediante cañas soldadas al perfil y de diámetro inmediatamente superior al de la tubería que soporta y disponiendo una abrazadera para sujetar el tubo. De esta forma el tubo puede dilatar libremente excepto en los puntos que se determinen como fijos. Entre la media caña, abrazadera y el tubo se dispondrá una junta de goma y se cuidará que entre el soporte en V, la varilla roscada y la tuerca haya algún elemento antivibratorio.

Los soportes de los colectores de los bajantes se realizarán con perfiles en U soportados del techo con varilla roscada anclada al mismo spitrox. La sujeción del colector al perfil se realizará mediante pletina adaptada al tubo y atornillada al perfil.

Los soportes de las tuberías de fontanería y climatización llevarán una junta de goma que abrace enteramente el tubo para evitar el contacto directo del tubo con el soporte. En las tuberías de las instalaciones de extinción de incendios la junta de goma se sustituirá por tres capas de cinta adhesiva plástica para cumplir las especificaciones de las compañías de seguros.

Todos los elementos metálicos montados en la intemperie serán contruidos en perfiles laminados de acero y posteriormente galvanizados, toda la tornillería, tuercas, tornillos, arandelas, etc. estarán contruidos en acero inoxidable.

Todos los elementos metálicos montados en el interior del edificio serán contruidos en perfiles laminados de acero y recubiertos con pintura anticorrosiva, toda la tornillería, tuercas, tornillos, arandelas, etc. estarán contruidos en acero y posteriormente "pavonados".

La distancia máxima entre soportes, para tuberías de acero negro y acero galvanizado, será la indicada en la siguiente tabla (tomando de referencia los valores de la norma UNE 100152):

DIAMETRO TUBERIA (DN, mm)	DISTANCIA MAXIMA ENTRE SOPORTES (m)	
	Tramos verticales	Tramos horizontales
15	2,5	1,8
20	3,0	2
25	3,0	2
32	3,0	2,5
40	3,5	2,5
50	3,5	3,0
65	4,5	3,0
80	4,5	3,5
100	4,5	4,0
125	4,5	4,0
150	4,5	4,5
Para valores superiores a DN150 se seguirá la norma UNE 100152		

DEA 1

2. TUBERIAS DE SANEAMIENTO PARA DESAGÜES Y BAJANTES

Rev. 08/11

Generalidades:

Se cumplirá los requerimientos del CTE HS5.

El material empleado para los desagües, bajantes, desplazamientos y colectores colgados de la red de saneamiento podrá ser tubo de polipropileno del tipo multicapa/ polietileno PE100 alta densidad según norma UNE-EN 13244-2 / PVC según norma UNE-EN 1329-1 tipo B para

evacuación de aguas residuales a baja y alta temperatura, con accesorios de unión mediante junta elástica / encolados del mismo material.

Los tubos se designarán por su diámetro nominal y serán del tipo y espesor de paredes indicado en las mediciones.

Los tubos deberán presentar interior y exteriormente una superficie regular y lisa, estando los extremos y accesorios perfectamente limpios antes de realizar las uniones.

Para las uniones de tubos, derivaciones y cambios de dirección se emplearán siempre accesorios prefabricados normalizados, aceptándose los curvados en caliente y perforaciones en los tubos solamente en los casos autorizados por la D.F. Para los bajantes se emplearán copas o juntas de goma.

Al atravesar los muros y suelos se utilizarán manguitos que reserven alrededor del tubo un espacio vacío anular de 10 a 15 mm sellado con masilla elástica y de ninguna forma deben quedar bloqueados por muros y forjados. En los lugares que sea necesario se colocarán piezas especiales de dilatación para dejar trabajar al tubo libremente.

Las uniones de los tubos con otros materiales se realizarán siempre con piezas de latón o con uniones a tubo metálico. La unión con piezas de cerámica se realizará con mortero. Se deberán tener en cuenta las indicaciones del fabricante.

En los extremos de cada tramo horizontal de gran longitud se dispondrá de un tapón de registro.

Asimismo se dispondrá de tapón de registro a “pie de bajante”.

El material de los accesorios (codos, derivaciones, reducciones, etc.) y los elementos especiales (materiales de enlace entre tubos y accesorios), su calidad y características físicas, mecánicas y dimensionales serán compatibles con la del tubo.

El almacenamiento de los materiales se realizará en lugares protegidos contra los impactos, la lluvia, la humedad y el sol.

En el proceso de la instalación no se alterarán las características de los elementos empleados.

Ejecución de la red de desagües:

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.

Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.

En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.

En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

Las tuberías de desagüe siempre se ejecutarán sin reducción de sección y nunca en contrapendiente.

Ejecución de la red de bajantes:

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro, y podrá tomarse la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m:

Diámetro del tubo en mm:	40	50	63	75	110	125	160
Distancia en m:	0,4	0,8	1,0	1,1	1,5	1,5	1,5

Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica. En las bajantes de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios, se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.

Para los tubos y piezas de gres se realizarán juntas a enchufe y cordón. Se rodeará el cordón con cuerda embreada u otro tipo de empaquetadura similar. Se incluirá este extremo en la copa o enchufe, fijando la posición debida y apretando dicha empaquetadura de forma que ocupe la cuarta parte de la altura total de la copa. El espacio restante se rellenará con mortero de cemento y arena de río en la proporción 1:1. Se retacará este mortero contra la pieza del cordón, en forma de bisel.

Para las bajantes de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenado el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacará hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.

Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.

A las bajantes que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.

En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60º, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados “in situ”.

La sujeción de los bajantes se realizará de forma que el peso de un tubo no grave sobre el tubo inferior.

3. SISTEMA DE CANALIZACION EN MATERIALES PLASTICOS PARA SANEAMIENTO ENTERRADO SIN PRESIÓN

DEB1

Rev. 08/11

Material

La materia prima será de PVC-U, a la que se le añaden los aditivos necesarios para facilitar la fabricación de los componentes. El porcentaje de PVC determinado debe ser, al menos, el 80% en masa para los tubos y el 85% en masa para los accesorios moldeados por inyección.

El material del tubo y de los accesorios se ensayara según método de la norma UNE-EN ISO 1167-1/2:2006.

Características generales

Las superficies interna y externa de los tubos y accesorios deben ser lisas, limpias y estar ausentes de rayaduras, burbujas, impurezas y poros, y de cualquier otra imperfección de superficie.

Los extremos de los tubos deben ser cortados limpiamente y los extremos de los tubos y accesorios deben cortarse perpendicularmente a su eje.

Aunque pueden utilizarse otros colores, preferiblemente, debería ser marrón-naranja o gris claro.

Marcado

Los tubos deben ser marcados a intervalos máximos de 2 m, al menos una vez por tubo.

Aspecto	Marcado o símbolo
Número de la norma	EN 1401
Código del área de aplicación ¹⁾	U o UD, según el caso
Nombre del fabricante y/o marca comercial	XXX
Dimensión nominal	Por ejemplo, 200
Espesor mínimo de pared o SDR	Por ejemplo sea 4,9 o SDR 41
Material	PVC-U o PVC
Rigidez anular nominal	Por ejemplo, SN 4
Información del fabricante	Período de fabricación en cifras o en código y nombre o código de la ciudad de fabricación.

Código utilizado para el marcado de tubos y accesorios para indicar el área de aplicación a la que son destinados:

U: código para el área de aplicación que se sitúa a más de 1m del edificio al que se conecta el sistema de canalización enterrado.

D: código para el área de aplicación que se sitúa a menos de 1 m del edificio y donde los tubos y accesorios están enterrados y conectados a los sistemas de evacuación de las aguas residuales del edificio. (en las áreas de aplicación de éste código, es corriente tener evacuaciones de agua caliente, además de las fuerzas producidas por cambios ambientales externos.

El marcado mínimo requerido a los accesorios debe estar de acuerdo con la tabla siguiente:

Aspecto	Marcado o símbolo
Número de la norma	EN 1401 ¹⁾
Código del área de aplicación	U o UD, según el caso
Nombre del fabricante y/o marca comercial	XXX
Dimensión nominal	Por ejemplo, 200
Ángulo nominal	Por ejemplo, 45º ¹⁾

Aspecto	Marcado o símbolo
Espesor mínimo de pared o SDR	Por ejemplo sea 4,9 o SDR 41 ¹⁾
Material	PVC-U o PVC
Información del fabricante	Período de fabricación en cifras o en código y nombre o código de la ciudad de fabricación. ¹⁾

1) legible hasta que el sistema esté instalado

Características geométricas

Los tubos se designarán por su diámetro nominal y serán del tipo y espesor de paredes indicado en las mediciones.

El espesor de pared, e , debe estar de acuerdo con la tabla siguiente. Se permite un espesor de pared máximo, en un punto cualquiera, de hasta $1,2e_{\min}$, siempre que el valor medio de pared, e_m , sea inferior o igual al espesor especificado $e_{m,\max}$.

Dimensión nominal DN/OD	Diámetro exterior nominal d_n	SN 2 SDR 51 ²⁾		SN 4 SDR 41		SN 8 SDR 34	
		$e_{\min}$	$e_{m,\max}$	$e_{\min}$	$e_{m,\max}$	$e_{\min}$	$e_{m,\max}$
110	110	-	-	3,2	3,8	3,2	3,8
125	125	-	-	3,2	3,8	3,7	4,3
160	160	3,2	3,8	4,0	4,6	4,7	5,4
200	200	3,9	4,5	4,9	5,6	5,9	6,7
250	250	4,9	5,6	6,2	7,1	7,3	8,3
315	315	6,2	7,1	7,7	8,7	9,2	10,4
355 ¹⁾	355	7,0	7,9	8,7	9,8	10,4	11,7
400	400	7,9	8,9	9,8	11,0	11,7	13,1
450 ¹⁾	450	8,8	9,9	11,0	12,3	13,2	14,8
500	500	9,8	11,0	12,3	13,8	14,6	16,3
630	630	12,3	13,8	15,4	17,2	18,4	20,5
710 ¹⁾	710	13,9	15,5	17,4	19,4	-	-
800	800	15,7	17,5	19,6	21,8	-	-
900 ¹⁾	900	17,6	19,6	22,0	24,4	-	-
1000	1000	19,6	21,8	24,5	27,2	-	-

dimensiones no preferentes

SDR 51 solamente es aplicable para el área de código de aplicación "U"

Relación de dimensiones nominales (SDR): Designación numérica de una serie de tubos, que es un número convenientemente redondeado, aproximadamente igual a la relación entre el diámetro exterior nominal, d_n , y el espesor de pared nominal, e_n .

Rigidez anular nominal (SN): Designación numérica de la rigidez anular de un tubo o de un accesorio, que es un número convenientemente redondeado, relativa a la rigidez determinada en kilonewtons por metro cuadrado (KN/m²), que indica la rigidez anular mínima para un tubo o accesorio.

Requisitos de aptitud al uso

Cuando se realicen los ensayos de acuerdo con los métodos de ensayo de la tabla siguiente, utilizando los parámetros indicados, las juntas y el sistema deben tener unas características de aptitud al uso conformes a los requisitos descritos en dicha tabla.

Características	Requisitos	Parámetros de ensayo		Método de ensayo
Estanqueidad de las uniones con junta de estanqueidad elastomérica		Temperatura de ensayo Deformación del extremo macho Deformación de la embocadura Diferencia:	(23 ± 5 °C) ≥ 10% ≥ 5% ≥ 5%	Método 4 de la Norma EN 1277, Condición B.
	Sin fuga	Presión de agua	0,05 bar	
	Sin fuga	Presión de agua	0,5 bar	
	≤ - 0,27 bar	Presión aire	- 0,3 bar	
		Temperatura de ensayo Desviación angular para: dn ≤ 315 mm 315mm < dn ≤ 630 mm dn > 630 mm	(23 ± 5 °C) 2º 1,5º 1º	Método 4 de la Norma EN1277 Condición C
	Sin fuga	Presión de agua	0,05 bar	
	Sin fuga	Presión de agua	0,5 bar	
	≤ - 0,27 bar	Presión de aire	- 0,3 bar	
Ciclos de temperatura elevada ¹⁾	Sin fuga	Debe estar de acuerdo con la Norma EN 1055		EN 1055, utilizando el montaje b)
Prestaciones a largo plazo de la juntas de TPE	Presión de estanqueidad: 1) a 90 días: 1,3 bar 2) por extrapolación a 100 años: ≥ 0,6 bar	Temperatura de ensayo	(23 ± 5 °C)	UNE EN 1939

1) Ensayo exigido solamente para los componentes destinados a ser empleados en la zona de aplicación con código del área "D" y con d_n inferior o igual a 200 mm.

Juntas de estanqueidad

La junta de estanqueidad no debe afectar a las propiedades del tubo o accesorio y no debe producir fallo cuando se apliquen los ensayos especificados en la tabla anterior.

Los materiales para las juntas de estanqueidad deben estar de acuerdo con la norma UNE EN 681-1 o el proyecto de norma UNE EN 681-2, según el caso.

Las juntas de estanqueidad de termoplásticos elastómeros (TPE) deben, además, estar de acuerdo con los requisitos de las prestaciones a largo plazo especificados en la tabla anterior.

Adhesivos

Los adhesivos deben contener disolvente y deben estar especificados por el fabricante de tubos y de accesorios.

Los adhesivos no deben afectar a las propiedades del tubo o accesorio y no deben producir fallo cuando se apliquen los ensayos especificados en la tabla anterior.

4. TUBERIAS DE PVC PRESION PARA COLECTORES

DEC3

Rev. 08/11

Los tubos se designarán por su diámetro exterior en mm y deberán ser del espesor adecuado a la presión nominal indicada en mediciones.

Deberán presentar interiormente una superficie regular y lisa.

La unión de los tubos se efectuará mediante piezas del mismo material y adhesivos, recomendados por el fabricante de los tubos.

Al atravesar los muros se utilizarán manguitos que reserven alrededor del tubo un espacio vacío anular de 3 a 5 mm.

Los tubos podrán dilatarse siempre libremente. Por ello, nunca serán bloqueados por muros o forjados. Se deberán colocar dilatadores en los lugares indicados por el fabricante de la tubería.

Ejecución enterrada:

La solera de colocación del tubo se apisonará y se limpiará de piedras y elementos punzantes. Se colocará una base de arena en donde se colocará el tubo que se recubrirá hasta superar la generatriz superior con arena. se apisonará la tierra superior en capas de 15 cm hasta dejar

tapada la zanja. Se encolarán con cola y arena los tramos de unión de colectores a arquetas para permitir su adherencia.

Ejecución colgada:

Los soportes se colocarán a distancias no superiores a 1,5 m. Se establecerá una junta de goma entre el tubo y el soporte y entre el soporte y la pared o forjado.

5. TUBERIAS DE POLIETILENO (PE) DE ALTA Y BAJA DENSIDAD

DFA_DFB

Rev. 08/11

Materiales

Estas tuberías se ajustarán en cuanto a medidas y características a la norma UNE EN 12201.

Los materiales empleados para la fabricación de los tubos comprendidos en esta norma estarán formados por:

- a) Polietileno de baja, media o alta densidad según se define en UNE-EN ISO 1872-1 y UNE-EN ISO 1872-2.

- b) Negro de carbono cuyas características serán las siguientes:

Densidad	1,5 - 2,0 g/ml
Materias volátiles, máxima	9,0 % en peso
Tamaño medio de partícula	0,010 - 0,025 μ m
Extracto en tolueno	0,10 % en peso

- c) Antioxidantes

Aspecto

Los tubos estarán exentos de burbujas y grietas, presentando sus superficies exterior e interior un aspecto liso libre de ondulaciones u otros defectos eventuales.

Medidas

Los diámetros y espesores nominales de los tubos se dan en la tabla siguiente:

Designación

	Series de tubos											
	SDR 6		SDR 7,4		SDR 9		SDR 11		SDR 13,6		SDR 17	
	S 2,5		S 3,2		S 4		S 5		S 6,3		S 8	
	Presión nominal, PN en bar											
PE40	—		PN10		PN8		—		PN5		PN4	
PE63	—		—		—		PN10		PN8		—	
PE80	PN25		PN20		PN16		PN12,5		PN10		PN8	
PE100	—		PN25		PN20		PN16		PN12,5		PN10	
Tamaño	Espesores de pared ^b											
Nominal	emín	emáx	emín	emáx	emín	emáx	emín	emáx	emín	emáx	emín	emáx
16	3,0 ^c	3,4	2,3 ^c	2,7	2,0 ^c	2,3	-	-	-	-	-	-
20	3,4	3,9	3,0 ^c	3,4	2,3	2,7	2,0 ^c	2,3	-	-	-	-
25	4,2	4,8	3,5	4	3,0 ^c	3,4	2,3	2,7	2,0 c	2,3	-	-
32	5,4	6,1	4,4	5	3,6	4,1	3,0 ^c	3,4	2,4	2,8	2,0 ^c	2,3
40	6,7	7,5	5,5	6,2	4,5	5,1	3,7	4,2	3	3,5	2,4	2,8
50	8,3	9,3	6,9	7,7	5,6	6,3	4,6	5,2	3,7	4,2	3	3,4
63	10,5	11,7	8,6	9,6	7,1	8	5,8	6,5	4,7	5,3	3,8	4,3
75	12,5	13,9	10,3	11,5	8,4	9,4	6,8	7,6	5,6	6,3	4,5	5,1
90	15	16,7	12,3	13,7	10,1	11,3	8,2	9,2	6,7	7,5	5,4	6,1
110	18,3	20,3	15,1	16,8	12,3	13,7	10	11,1	8,1	9,1	6,6	7,4
125	20,8	23	17,1	19	14	15,6	11,4	12,7	9,2	10,3	7,4	8,3
140	23,3	25,8	19,2	21,3	15,7	17,4	12,7	14,1	10,3	11,5	8,3	9,3
160	26,6	29,4	21,9	24,2	17,9	19,8	14,6	16,2	11,8	13,1	9,5	10,6
180	29,9	33	24,6	27,2	20,1	22,3	16,4	18,2	13,3	14,8	10,7	11,9
200	33,2	36,7	27,4	30,3	22,4	24,8	18,2	20,2	14,7	16,3	11,9	13,2
225	37,4	41,3	30,8	34	25,2	27,9	20,5	22,7	16,6	18,4	13,4	14,9
250	41,5	45,8	34,2	37,8	27,9	30,8	22,7	25,1	18,4	20,4	14,8	16,4
280	46,5	51,3	38,3	42,3	31,3	34,6	25,4	28,1	20,6	22,8	16,6	18,4
315	52,3	57,7	43,1	47,6	35,2	38,9	28,6	31,6	23,2	25,7	18,7	20,7
355	59	65	48,5	53,5	39,7	43,8	32,2	35,6	26,1	28,9	21,1	23,4
400	—	—	54,7	60,3	44,7	49,3	36,3	40,1	29,4	32,5	23,7	26,2
450	—	—	61,5	67,8	50,3	55,5	40,9	45,1	33,1	36,6	26,7	29,5
500	—	—	—	—	55,8	61,5	45,4	50,1	36,8	40,6	29,7	32,8
560	—	—	—	—	—	—	50,8	56	41,2	45,5	33,2	36,7
630	—	—	—	—	—	—	57,2	63,1	46,3	51,1	37,4	41,3
710	—	—	—	—	—	—	—	—	52,2	57,6	42,1	46,5
800	—	—	—	—	—	—	—	—	58,8	64,8	47,4	52,3

^a Los valores de PN están basados en C = 1,25.

^b Las tolerancias son conformes con el grado V de la Norma ISO 11922-1:1997 [1].

^c El valor calculado de emín. (véase la Norma ISO 4065 [2]) se redondea hasta el valor más próximo de los siguientes: 2,0, 2,3 ó 3,0. Esto es para satisfacer ciertos requisitos nacionales.

Un tubo de polietileno se designará como mínimo por:

- a) La referencia al material (PE 40,...).
- b) Su diámetro nominal.
- c) Su presión nominal.
- d) Norma que cumple.

Marcado

Un tubo de polietileno se marcará de forma indeleble como mínimo cada metro de longitud, indicándose como mínimo:

Número de la Norma: EN 12201

Identificación del fabricante: Nombre o símbolo

Dimensiones (dn × en) por ejemplo: 110 × 10

Serie SDR por ejemplo: SDR 11

Material y designación por ejemplo: PE 80

Presión, en bar por ejemplo: PN 12,5

Periodo de producción (fecha o código) por ejemplo: 9302^a

Las bobinas deben ir marcadas, secuencialmente, con la longitud en metros, que indicará la longitud remanente sobre la bobina

^a Cifras o código claro que proporcione la trazabilidad del periodo de producción, en términos de año y mes, y, si el fabricante está produciendo en diferentes lugares, el lugar de producción.

Unión mediante accesorios resistentes a la tracción

Referente a este grupo e independientemente de la resistencia de la unión, para la unión de tuberías de polietileno de cualquier tipo (PE-40,...), se emplean tanto los accesorios fabricados en materiales plásticos como los de metal (generalmente bronce, latón y acero). La elección entre estas dos clases, dependerá normalmente del medio en el cual las tuberías vayan a ser usadas y el líquido a conducir, además de las consideraciones económicas. En medios corrosivos son preferibles los accesorios de material plástico, debido a su mejor resistencia química.

Los accesorios y uniones destinados a ser usados con tuberías de polietileno deben estar diseñados para prestar en la práctica, el mismo servicio de funcionamiento a largo plazo que las propias tuberías. En cada caso se deberá comprobar con las indicaciones del fabricante si la resistencia del accesorio se corresponde con la presión de trabajo de la instalación.

Las uniones con accesorios roscados, no deberán realizarse roscando directamente la tubería, sino a través de accesorios de transición.

Aparte de la función específica de todo accesorio, que es producir una unión estanca, determinados tipos permiten, poder hacer trabajar la unión a tracción.

Condiciones de instalación

Se cumplirán las técnicas recomendadas en la UNE EN 12201.

Las tuberías se suministrarán en obra en rollos de gran longitud en tuberías de hasta 90 mm de diámetro como fabricaciones normales, y sobre bobinas en diámetros superiores.

Referente al enterrado mediante zanja debe primeramente tenerse en cuenta que las tuberías de polietileno son consideradas como conducciones de material flexible, en donde una deformación ilimitada, no necesariamente puede producir una rotura sino una deformación permanente en razón de la carga y del tiempo de aplicación de la citada carga.

La anchura de las zanjas tendrá dos alternativas en función de si el tubo, por las condiciones locales particulares, puede ser soldado o unido fuera de la zanja o no. En el primer caso las zanjas pueden ser mucho más estrechas que en el segundo, en que la anchura no será inferior a la suma del diámetro más 30 cm con un mínimo de 40 cm en diámetros inferiores a 110 mm y de 60 cm en los diámetros superiores.

En cuanto a la profundidad mínima de la zanja es función de las cargas fijas y móviles que puedan existir, de la protección de las tuberías frente a las bajas temperaturas y del diámetro de la tubería y su espesor.

Se realizará un lecho de arena en la zanja con una altura de entre 0,15 a 0,30 m.

6. TUBERIAS DE POLIETILENO RETICULADO (PE-X)

DFE

Rev. 08/11

Las tuberías de polietileno reticulado estarán construidas en polietileno de muy alta densidad con la adición de catalizadores orgánicos. Deberán cumplir las características físicas, físico-químicas y mecánicas mínimas especificadas en la norma UNE-EN ISO 15875-1/2/3/4 así como los métodos de ensayo para evaluarlas.

Las tuberías de polietileno reticulado se ajustarán al diámetro nominal y espesor mínimo de pared en función de la serie de tubo que se trate, según la tabla siguiente:

DN mm	Espesores nominales, e mm
-------	---------------------------

	Serie 5,0	Serie 3,2
12	1,3	1,8
16	1,5	2,2
20	1,9	2,8
25	2,3	3,5
32	2,9	4,4
40	3,7	5,5
50	4,6	6,9
63	5,8	8,6
75	6,8	10,3
90	8,2	12,3
110	10,0	15,1
125	11,4	17,1
140	12,7	19,2
160	14,6	21,9

Las aplicaciones de cada una de las serie será la siguiente:

Serie 5,0: Distribución de agua fría.

Serie 3,2: Distribución de agua fría y caliente sanitaria hasta 60 °C.

En todos los casos de aplicaciones a la intemperie: tendrán que ser convenientemente protegidos y estabilizados frente a las radiaciones de rayos ultravioletas.

Las uniones de este tipo de tubo se realizarán solo mediante accesorios de tipo mecánico a compresión, ya que no es posible su encolado ni la unión por termofusión.

Los tubos irán marcados en continuo y cada metro como mínimo con los siguientes datos:

- Identificación del fabricante.
- Nombre del producto.
- Aplicaciones autorizadas con temperaturas y presiones máximas admisibles correspondientes.
- Diámetro y espesor nominal.
- Año de fabricación.
- Referencia a la norma a la que pertenece y sistema de reticulado.

7. TUBERIAS DE POLIPROPILENO (PP) PARA FONTANERIA

Esta especificación tiene por objeto definir las características que han de reunir los tubos de polipropileno-copolímero (PP-R), para la conducción de agua a presión fría y caliente, según la norma UNE-EN ISO 15874.

Esta norma se aplica a los tubos de polipropileno-copolímero (PP-R) para uniones mediante soldadura y mecánicas tipo compresión destinados a la conducción de agua a presión y hasta una temperatura máxima de 95 °C.

Los valores de las presiones de diseño en función de la temperatura se dan en la tabla 1 de la UNE EN ISO 15874-1.

CARACTERISTICAS

Características del material

Las características físicas y químicas del tubo, tienen que cumplir con lo especificado en el apartado 8 de la norma UNE EN ISO 15874-2.

Características de los tubos

Aspecto. Los tubos estarán exentos de burbujas y grietas, presentando sus superficies, exterior e interior, un aspecto liso, libre de ondulaciones u otros defectos eventuales.

Sistemas de unión. Los tubos podrán unirse mediante accesorios mecánicos o por termofusión.

DESIGNACION

Los tubos definidos en esta norma se designarán como mínimo por:

- a) identificación del fabricante;
- b) la referencia del material (PP-R);
- c) un número que indica su diámetro nominal en milímetros;
- d) su espesor nominal;
- e) la temperatura máxima de utilización y la presión máxima de trabajo a dicha temperatura y a 20°C, indicando los años de utilización entre paréntesis;
- f) la referencia a la norma (UNE-EN ISO 15874)

MARCADO

Un tubo de polipropileno-copolímero de bloque se marcará de forma indeleble, como mínimo cada metro de longitud, indicando al menos:

- a) identificación del fabricante;
- b) la referencia del material (PP-R);
- c) su diámetro nominal;
- d) su espesor nominal;
- e) la temperatura máxima de utilización y la presión máxima de trabajo a dicha temperatura y a 20°C, indicando los años de utilización entre paréntesis.
- f) la referencia a la norma (UNE-EN ISO 15874)
- g) año de fabricación.

INDICACIONES PARA EL USO

Con el fin de no perjudicar la fiabilidad en el tiempo aconsejamos en el uso de este material tener en cuenta las siguientes advertencias:

- No trabajar el tubo con llamas para conseguir curvas o saltos en cuanto no pudiendo controlar la temperatura, se puede destruir la estructura molecular del polipropileno. El tubo se puede curvar en frío hasta un ángulo de 90°. El radio de curvatura no ha de ser inferior a 8 veces el diámetro del tubo.
- Utilizar el sistema en obra, tapado o protegido de los rayos UV directos para evitar la cristalización del material con el tiempo.
- Después de la soldadura no girar el tubo o los empalmes más de 30°.

Antes de tapar la instalación es aconsejable llenar totalmente de agua la instalación, asegurándose de que no existe aire en su interior.

Probar el tubo según el método A de la norma UNE ENV 12108, según indica el CTE HS4.

Al efectuar esta operación se tendrá en cuenta que las variaciones de temperatura, influyen en la presión (10 K de diferencia causan un aumento de presión de 0,5/1 Bar.)

- Evitar rigurosamente acoplar a los terminales hembras tapones cónicos de fundición o roscas cilíndricas no calibradas. Para la estanqueidad es apto el uso de teflón o cáñamo en una cantidad adecuada.
- Evitar golpes y cargas excesivas en condiciones de trabajo iguales o inferiores a 0 grados. Evitar el uso de tubos con incisiones o roturas evidentes.

- Emplear niveles para dejar los puntos de agua rectos y a la distancia deseada.

Evitar corrientes de aire durante la operación de la soldadura para prevenir tensiones en las soldaduras. Es aconsejable el empleo de manguitos eléctricos sobre todo si la temperatura es muy baja.

En el momento de la fusión mantener el soldador perpendicular al tubo y al racor a fin de evitar soldaduras parciales.

DILATACION TERMICA

Para la instalación de la tubería de PP al exterior es esencial considerar que en función de la temperatura de los líquidos transportados tendremos dilataciones lineales según la siguiente fórmula:

$$0,15 \text{ mm} \times m \times ^\circ\text{C} \text{ (salto térmico)}$$

La solución más apropiada para absorber las dilataciones son:

Instalaciones exteriores

Poner tubos en canaletas.

Realizar en obras compensadores de dilatación en U.

Los valores para el cálculo de los compensadores se obtienen con la fórmula:

$$L_c = 30 \times \sqrt{d \times \Delta l}$$

donde L_c = largo del compensador de dilatación

d = diámetro exterior del tubo en mm.

Δl = dilatación del tramo de tubo ($0,15 \text{ mm} \times m \times ^\circ\text{C}$)

Instalaciones en obra

Colocar el tubo con la funda aislante (si es la correcta resuelve las funciones de aislante termoacústico y evita la formación de condensación).

Dejar en la regata donde pasa el tubo trozos de porexpan o materiales similares comprimibles en los puntos de empalmes.

El tubo se puede colocar directamente en obra en contacto con hormigón, yeso y cemento.

Abrazaderas para instalaciones exteriores

En las instalaciones horizontales exteriores, sino es posible la instalación de canaleta es necesaria la colocación de abrazadera para soportarlos según la siguiente tabla:

Diámetro exterior del tubo	L ₁ (mm) ¹⁾	
	Agua fría	Agua caliente
$d_e \leq 16$	600	250
$16 < d_e \leq 20$	700	300
$20 < d_e \leq 25$	800	350
$25 < d_e \leq 32$	900	400
$32 < d_e \leq 40$	1100	500
$40 < d_e \leq 50$	1250	600
$50 < d_e \leq 63$	1400	750
$63 < d_e \leq 75$	1500	900
$75 < d_e \leq 90$	1650	1100
$90 < d_e \leq 110$	1850	1300
$110 < d_e \leq 125$	2000	1400
$125 < d_e \leq 140$	2150	1550
$140 < d_e \leq 160$	2500	1800
¹⁾ Para los tubos verticales, L ₁ debería multiplicarse por 1,3.		

También se colocarán abrazaderas rígidas en los siguientes casos:

- Para observar empujes hidráulicos en cambios de direcciones (tes o codos) y en reducciones.
- En la proximidad de válvulas, contador, etc.

Protección contra el hielo

Las tuberías de distribución de agua fría, deben protegerse contra el hielo y contra el calor del exterior. Las conducciones que no se utilicen con continuidad y tengan riesgo de hielo deben ser seccionables y vaciarlas.

Las conducciones bajo el terreno para alimentación de edificios antiguos , establos casas de campo, talleres, etc., deben ser emplazadas a una profundidad tal que sea evitado el peligro de hielo. Esta profundidad que depende del clima y del tipo de terreno varía desde 0,8 hasta 1,5 m. No se deben instalar las tuberías en paredes exteriores. Deben por consiguiente ser

instaladas de forma tal que el conjunto de las tuberías puedan calorifugarse para su protección contra el hielo o la dispersión de calor.

No deberán ser colocadas conducciones de agua fría y caliente en el interior de un único envolvente de calorifugado.

DLA_DLB

8. VALVULAS DE MARIPOSA Y DE BOLA

Rev. 08/11

Las válvulas previstas en proyecto para interrupción del flujo del agua serán del tipo bola roscadas hasta 2" y de tipo mariposa con bridas para los diámetros superiores.

Deberán permitir una presión de prueba del 50 % superior a la de trabajo sin que se produzcan goteos durante la prueba, mínima pérdida de carga, estanqueidad absoluta a altas y bajas presiones.

Todas las válvulas se instalarán en lugares accesibles.

Cuando la tubería no vaya empotrada en el muro se colocará abrazadera a una distancia no mayor de 15 cm de la válvula para impedir todo movimiento de la tubería.

Ninguna válvula se instalará con su vástago por debajo de la horizontal.

Toda válvula llevará colgado un disco de PVC de 12 cm de diámetro en sala de máquinas y de 8 cm en el resto de los casos, de diferentes colores, con indicación del tipo de circuito y cuantas indicaciones sean precisas para el correcto funcionamiento de la instalación. El precio de estas señalizaciones debe estar incluido en el precio unitario de las válvulas.

9. DEPÓSITO ACUMULADOR-PRODUCTOR DE A.C.S. DE ACERO INOXIDABLE

EGB

Rev. 08/94

La producción de agua caliente sanitaria del sistema centralizado se realizará mediante un depósito de acumulación y producción de la capacidad indicada en mediciones.

Este equipo calentará el agua mediante un cuerpo envolvente que actuará como circuito primario del sistema de producción. El agua del circuito primario procederá de una fuente de producción externa.

Este equipo tendrá un depósito interior de producción en acero inoxidable AISI-316, con un cuerpo exterior envolvente de calentamiento de acero St-37, estará preparado para una presión máxima de trabajo de 3 bar en el circuito primario y de 8 bar en el circuito secundario.

Además estará calorifugado exteriormente con espuma rígida de poliuretano inyectado para evitar las pérdidas de calor y terminado con forro acolchado.

Para su funcionamiento automático dispondrá de un panel de control incorporando los siguientes elementos: un termostato de regulación para el A.C.S. de 0 a 60 °C, piloto indicador de puesta en marcha, piloto indicador de calentamiento e interruptor de puesta en marcha.

El depósito irá equipado con un purgador automático, protección catódica por ánodo de sacrificio, tubuladuras para entradas y salidas de agua de los circuitos primario y secundario y demás conexiones para los elementos de control necesarios.

10. SONDA DE TEMPERATURA DE INMERSION PARA LIQUIDOS

FDA40
Rev. 01/08

Sonda para la medición de la temperatura de líquidos, formada por vaina de protección, elemento sensor de temperatura en forma cilíndrica y caja de conexionado.

Según el nivel de precisión requerido, la sonda será activa o pasiva, siendo necesaria una sonda activa cuando sea requerido un control exacto y preciso de la temperatura. También, dependiendo de la distancia de la sonda al controlador, la sonda será activa para distancias mayores de 40 metros.

La sonda proporcionará una señal analógica entre 0 y 10 V si la sonda es activa o una señal resistiva si la sonda es pasiva, con variación lineal con la temperatura, con coeficiente de temperatura positivo.

El rango mínimo de medida deberá estar entre -5 y +130 °C.

La longitud de la vaina y elemento sensor será de 65 mm como mínimo.

La sonda puede ser montada en tuberías y depósitos de líquido. En tuberías de diámetro inferior a 150 mm (6"), la sonda deberá instalarse aprovechando un codo de 90º en la tubería, de modo que la vaina y el elemento sensor se sitúan longitudinalmente en la tubería. Si este montaje no es posible, deberá intercalarse en la tubería un pequeño depósito para medición, cilíndrico, de altura y diámetro no inferiores a 150 mm.

En tuberías de diámetro igual o superior a 150 mm, la sonda se podrá instalar perpendicularmente a la tubería.

Si la sonda se instala en depósitos, se montará en el punto en que pueda dar la lectura más fiable de la temperatura media en el depósito.

11. CONTADORES DE AGUA

FLB
Rev.01/08

El aparato registrador del gasto de agua permitirá medir el caudal de agua que pasa a través. Será del tipo especificado en las mediciones o en su defecto de cualquier otro tipo excepto el de cuadrante anegado o el de émbolo giratorio. Este último sólo se utilizará para aguas muy puras.

No tendrán ningún tipo de defecto mecánico que altere el funcionamiento o la calidad del aparato, ni fugas, exudaciones, muestras de corrosión u otros defectos superficiales.

En todos los casos la construcción será sencilla y los materiales empleados no se alterarán al contacto con el agua ni la contaminación. Cualquiera que sea su fabricación llevarán grabados su marca, año de fabricación, tipo, presión necesaria de servicio, dirección del agua y calibre en mm. Asimismo estará homologado por la Delegación de Industria y precintado.

Los contadores estarán equipados con un sistema eficaz que impida la entrada de humedad dentro de la esfera de lectura para poder comprobarlo sin desmontarlo.

Estarán equipados con tapa protectora y una flecha gravada de forma indeleble que indique la dirección del fluido y una válvula antiretorno a la salida

El contador irá roscado o embridado (para diámetro igual o superior a 50 mm) al tubo y quedará alojado en armario o cámara impermeabilizada y con desagüe, situado en el interior del inmueble en zona común fácilmente accesible y próxima a la entrada del edificio. Junto al contador irán las correspondientes llaves de compuerta y el grifo de comprobación. Todos ellos roscados o embridados al tubo. Los utilizados en los circuitos de agua caliente serán del tipo adecuado para este uso.

Los contadores volumétricos estarán formados por un cuerpo con mecanismo interior de pistón o rotativo y un totalizador de lectura.

Los contadores de velocidad estarán formados por un cuerpo y tapa, con mecanismo interior de turbina y un tren reductor que transmita el paso de fluido al totalizador

Se integra en el sistema de gestión centralizada con el objetivo de realizar un contaje remoto, mediante M-bus o bien mediante pulsos provenientes de un cabezal, tantos pulsos como m³/h mide el contador.

El tipo de integración dependerá del número de contadores, siendo recomendable la integración a través de M-bus cuando existan muchos contadores.

Normativa de obligado cumplimiento:

Código Técnico de la edificación. Documento Básico Salubridad. Suministro de Agua (CTE HS-4)

12. CONTADOR DE CAUDAL DE GASES

Rev. 01/08

Elemento medidor de caudal compuesto de caja de fundición, grupo medidor y totalizador con emisor de impulsos

Los contadores de gas de émbolos rotativos funcionan de acuerdo al principio del desplazamiento positivo. El diferencial de presión entre la entrada y la salida predice el accionamiento de los émbolos haciéndolos revolucionar. Una vez que el impulso que acciona supera la inercia de los émbolos, estos empiezan a revolucionar en dirección de las agujas del reloj.

Durante la revolución la cámara formada entre los émbolos la carcasa se llena y desplaza el volumen del gas en él contenido. Por tanto, la revolución de los émbolos supone un valor cierto de gas desplazado. La rotación se transmite al contador mediante un engranaje de sincronismo, éste registra el volumen del gas que ha pasado a través del contador de gas en metros cúbicos.

Los émbolos giran libremente dado que no se produce rozamiento alguno de partes metálicas en el interior de la cámara interna.

La deriva metrológica de los contadores no debe sobrepasar los límites establecidos por la legislación vigente.

El medidor de impulsos incorporable al contador será de alta o baja frecuencia para su transmisión a una central de lecturas o al sistema de gestión centralizado.

Algunas consideraciones a tener en cuenta a la hora de la instalación y puesta en marcha de los contadores son las siguientes:

- Se instalarán sin tensiones en las tuberías.
- Para posibilitar los trabajos de mantenimiento, como cambios de aceites, etc, se deberá dejar suficiente espacio entre la pared y el contador.
- Se deben rellenar con aceite.
- Se debe verificar si los émbolos se ponen en marcha fácilmente (p.ej:soplando).
- La presurización se debe realizar muy lentamente.

Para rellenar el contador de aceite no debe estar bajo presión.

13. AISLAMIENTO ESPUMA ELASTOMERICA Y AISLAMIENTO CON ACABADO DE ALUMINIO

HBD_HBH

Rev. 02/08

Aislamiento espuma elastomérica

El aislamiento de fibra espuma elastomérica deberá cumplir con las normas UNE 100171 y UNE-EN ISO 12241.

El responsable del acopio e instalación de la espuma elastomérica deberá proveer el certificado de cumplimiento del aislamiento respecto a la UNE 92106. El certificado deberá contener como mínimo la certificación de la conductividad térmica (W/mK), factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (según UNE-EN 13469), clase de reacción al fuego (según UNE-EN 13501).

El aislamiento estará fabricado con elementos libres del efecto invernadero tipo gases de expansión CFC.

En su almacenamiento y montaje se evitará que el aislamiento se pueda mojar. En caso que el aislamiento se moje, se sustituirá completamente.

Antes de aplicarse el aislamiento todas las superficies de las tuberías estarán perfectamente limpias y secas y las tuberías y equipos habrán sido definitivamente pintados y sometidos a las pruebas que exija la Dirección Facultativa.

En las tuberías que transporten agua fría, el aislamiento debe evitar el contacto entre tubería y soporte con el objeto de evitar el puente térmico.

El aislamiento de las válvulas se debe efectuar de forma que se pueda desmontar fácilmente para el cambio de prensaestopas.

Para aislar tuberías que todavía no estén instaladas en su lugar definitivo, se deslizará la coquilla por la tubería antes de roscarla o soldarla. Una vez colocados y realizadas las pruebas mencionadas anteriormente se aplicará una fina capa de pegamento presionando las superficies a unir.

Para aislar tuberías ya instaladas se cortará la coquilla flexible longitudinalmente. Cortada la coquilla se debe encajar en la tubería. El corte y las uniones se sellarán con pegamento aplicado uniformemente y ligeramente presionando las dos superficies una contra otra firmemente durante algunos minutos después de aplicar el pegamento para que se sellen las células de la coquilla formando una barrera de vapor. Se aislarán igualmente todas las válvulas y accesorios.

Las mediciones por metro lineal incluyen siempre la parte proporcional del aislamiento de los accesorios (curvas, tes, válvulas, filtros, etc.) que existan en la instalación.

Acabado en aluminio

El aislamiento en los lugares indicados en mediciones se terminará con chapa de aluminio-manganeso de tipo rígido, con un espesor mínimo según definición de proyecto, resistente a la corrosión, debiendo mecanizarse con máquinas herramientas adecuadas, montándose con solapes en todas sus juntas de 50 a 100 mm de ancho, según las dimensiones de las tuberías. Las juntas serán estancas evitando el paso del agua.

Los diferentes elementos de chapa deben afianzarse con tornillos de acero inoxidable 18/8 o de duraluminio.

La protección de los codos o curvas de las tuberías, tes, reducciones, fondos de aparatos y superficies de forma irregular, se realizará mediante segmentos de chapa, previamente trazados, bordoneados y machihembrados y montados de forma que se adapten perfectamente a la superficie del aislamiento.

La ejecución se realizará de manera que se evitarán hundimientos y pandeos de la terminación de aluminio.

En caso de aislamiento de válvulas, bridas y otros accesorios que requieran un aislamiento desmontable, se construirán cajas desmontables de chapa de aluminio, con el aislamiento fijado en su interior, de forma que permitan un fácil desmontaje de cada una de estas unidades que en lo posible serán construidas en dos piezas únicas. Para fijación de las cajas desmontables, se utilizarán cierres de palanca articulada de aluminio duro que se remacharán a las cajas.

Los espesores de las chapas son, en caso de no indicarse en otro documento del proyecto:

- En aparatos y tuberías de diámetro mayor e igual a DN250: 1 mm.
- En tuberías de diámetros mayores de DN50 y menores de DN250: 0,8 mm.
- En tuberías de diámetros menores de DN50: 0,6 mm.

Tras la instalación y montaje del recubrimiento de aluminio, se procederá a realizar una protección del terminado, de manera que quede protegido frente a posibles golpes, abolladuras, etc. que se produzcan durante el transcurso de la obra.

J1

14. REGISTROS DE LA RED DE SANEAMIENTO

Rev. 02/08

Los elementos de registro serán suficientes para permitir la limpieza, reparación de fugas, atascos y comprobación en cada punto de la red serán estancos y fáciles de limpiar y las tapas de cierre serán seguras y practicables sin que se emplee cemento o yeso en el cierre de una tapa de registro.

Los registros como norma general, se situarán perpendicularmente a la dirección de las aguas residuales.

Se colocarán registros en:

- Los cambios de dirección o de pendiente.
- Al pie de cada bajante.
- En los encuentros de las tuberías.
- Al comienzo de todo albañal o conducto colector.
- Antes de la acometida a la red de alcantarillado.
- Los tramos entre los registros continuos no debe superar los 15 m.

15. SUMIDEROS Y REJILLAS DESAGÜE DE PVC

JBA/JDA
Rev. 05/94

Los sumideros situados en los lugares indicados en los planos estarán realizados a base de PVC con rejilla, cerco de acoplamiento en PVC y sistema de cierre sifónico.

Las rejillas estarán formadas por piezas de longitud no superior a 1 m acoplables y dispondrán de un canal de evacuación realizado también en PVC.

Tanto sumideros como rejillas tendrán espesor suficiente para permitir el paso de vehículos.

16. SIFONES SIMPLES

JE
Rev. 02/08

Todos los aparatos sanitarios que no tengan incluido un cierre hidráulico dispondrán en su desagüe de un sifón. Tendrán como misión impedir la salida de los gases existentes en las redes de desagüe a través de las válvulas de los aparatos.

Los sifones serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, PVC, polipropileno, acero inoxidable.

El diámetro interior del sifón debe ser por lo menos igual al del tubo de desagüe. Un mismo aparato no debe tener dos sifones.

La cota que define la altura del agua del cierre hidráulico no debe ser menor de 5 cm ni superior a 10 cm. Es conveniente que no pase de 6 a 7 cm para las aguas negras y debe ser de 10 cm para desagües de agua de lluvia o sucias sin materias sólidas y con uso poco frecuente.

Los sifones deben ser accesibles y llevar un tapón roscado para su limpieza.

Los sifones deberán colocarse lo más cerca posible del desagüe del aparato, la distancia en vertical desde las válvulas de desagüe al tramo de descarga del sifón no será mayor de 60 cm para evitar el autosifonado.

Además deberá cumplir con las normas, según tipo:

UNE 37207: Sifones de plomo para saneamiento

UNE-EN 1253: Sumideros y sifones para edificios.

UNE-EN 274: Accesorios de desagüe para aparatos sanitarios.

En bañeras y platos de ducha se suelen emplear sifones de escaso desarrollo para facilitar su adaptación en espacios ajustados entre los aparatos y el suelo. Están constituidos por un contenedor cilíndrico donde se inserta el tubo de salida del sanitario. El agujero de desagüe se halla en la parte alta, encima de un casquete móvil que se levanta al pasar el agua y luego se baja, desempeñando la función de tapadera hermética del conjunto.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Todas las piezas deben resistir la acción del agua a 95°C y el agua residual doméstica.

Las superficies revestidas electrolíticamente deben cumplir los requisitos de la norma UNE-EN 248 "Grifería sanitaria. Especificaciones técnicas generales de los revestimientos electrolíticos de NI-Cr"

Las piezas de material plástico deben cumplir los requerimientos de calidad de moldeo y comportamiento ante el choque térmico indicados en la norma UNE-EN 274.

Las piezas de latón estirado deben cumplir los requerimientos referentes a las tensiones internas de acuerdo con la norma UNE-EN 274.

Las medidas de las piezas deben permitir la colocación correcta al aparato sanitario y la conexión a la red de evacuación.

Las dimensiones y formas cumplirán los requerimientos de la norma UNE-EN 274.

Características hidráulicas:

- | | |
|--|-----------------------------------|
| - Caudal de desguace para lavabos y bidet: | |
| - | Desagüe: $\geq 0,6$ l/s |
| - | Desagüe con sifón: $\geq 0,5$ l/s |
| - | Sifón solo: $\geq 0,6$ l/s |

-	Rebosadero	$\geq 0,25$ l/s
- Caudal de desagüe para bañera:		
-	Desagüe:	$\geq 1,0$ l/s
-	Desagüe con sifón:	$\geq 0,8$ l/s
-	Sifón solo:	$\geq 0,85$ l/s
-	Rebosadero:	$\geq 0,6$ l/s
- Fuga máxima de la válvula de desagüe:	≤ 1 l/h	
- Estanqueidad del sifón:	Completamente estanque	a una presión de 1 mca durante 5 minutos

CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Suministro: En bolsa de plástico dentro de la caja protectora. Se debe hacer constar la marca del fabricante y sus características.

Almacenamiento: En su embalaje, en lugares protegidos contra los impactos y la intemperie.

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

NORMATIVA DE COMPLIMIENTO OBLIGATORIO

UNE-EN 274: Accesorios de desagüe para aparatos sanitarios.

17. APARATOS SANITARIOS

K1
Rev.02/08

El material será el especificado en proyecto, tal como cerámico, acero inoxidable, fundición esmaltada u otros.

El acopio de los aparatos sanitarios se realizará con los embalajes originales y en lugares donde queden protegidos de golpes fortuitos.

Los aparatos sanitarios quedarán siempre nivelados. Se comprobarán de la forma siguiente:

- Para bañeras, lavabos, fregaderos, lavaderos, etc. por la horizontalidad del borde anterior de la cubeta.
- Para los bidés, cubetas de inodoros, etc. por la horizontalidad de sus gargantas laterales.

Los aparatos podrán ir fijados al suelo mediante tornillos de anclaje y fijados al muro mediante ménsulas, pernos o tornillos sobre tacos.

Los recipientes presentarán las siguientes características:

- a) Homogeneidad de la pasta (productos cerámicos).
- b) Inalterabilidad y resistencia del esmalte (productos cerámicos).
- c) La evacuación será rápida, silenciosa y total.

Todas las conexiones del aparato sanitario con la red de saneamiento deberán quedar selladas y revisadas.

En los edificios destinados a pública concurrencia, las cisternas de inodoros dispondrán de dispositivos de ahorro de agua.

Los aparatos sanitarios dispondrán de marcado CE. Y deberán cumplir las normas que les aplique siguientes:

UNE 67001:2008 Aparatos sanitarios cerámicos. Especificaciones técnicas.

UNE-EN 13407:2007 Urinarios murales. Requisitos funcionales y métodos de ensayo.

UNE-EN 14516:2006 Bañeras para uso domestico.

UNE-EN 14527:2006 Platos de ducha para uso domestico.

UNE-EN 14688:2007 Aparatos sanitarios. Lavabos. Requisitos funcionales y métodos de ensayo.

K2

18. GRIFERIA

Rev. 02/08

La grifería presentará las características siguientes:

- Las maniobras de apertura y cierre no han de producir ningún ruido, zumbido o vibración.
- La empaquetadura debe ser estanca.
- Las condiciones anteriores deberán ser cumplidas bajo todas las presiones, tanto de servicio como de prueba.
- El sistema de cierre no deberá producir golpes de ariete capaces de provocar la subida de presión por encima del doble de la de servicio fijado.
- Desde el punto de vista del acabado de fabricación los grifos deberán tener el exterior pulimentado, limado o desbastados según los casos, o simplemente fundido, pero en todos los casos perfectamente desbarbados, sin asperezas ni cavidades. Además las partes que trabajen deberán estar perfectamente mecanizadas y funcionar sin juego apreciable.
- Los pasos de rosca deberán corresponder a los normalizados.

El grifo no se recibirá con mortero de cemento en la cerámica del aparato sanitarios.

En los edificios destinados a pública concurrencia, la grifería deberá disponer de dispositivos de ahorro de agua. De acuerdo con el CTE HS 4 pto 3.6 los dispositivos para ahorro de agua en la grifería serán:

- Grifos con aireadores.

- Grifería termostática.
- Grifos con sensores infrarrojos.
- Grifos con pulsador temporizado.
- Fluxores.

La grifería dispondrá de marcado CE.

Además deberán cumplir con las normas UNE correspondientes como:

UNE 19703 “Grifería sanitaria. Especificaciones técnicas”

UNE-EN 200 “Grifería sanitaria. Grifos simples y mezcladores para sistemas de suministro de aguade tipo 1 y tipo 2. Especificaciones técnicas generales.”

UNE-EN 246 “Grifería sanitaria. Especificaciones generales para reguladores de chorro”.

UNE-EN 816 “Grifería sanitaria. Grifos de cierre automático PN10;

UNE-EN 1112 “Grifería sanitaria. Duchas para grifería sanitaria para sistemas de abastecimiento de aguade tipo 1 y de tipo 2. Especificaciones técnicas generales”;

UNE-EN 1113 “Grifería sanitaria. Flexibles de ducha para grifería sanitaria para sistemas de alimentación de agua de tipo 1 y de tipo 2. Especificaciones técnicas generales.

UNE-EN 12541 “Grifería sanitaria. Válvulas de descarga de agua y válvulas de cierre automático para urinarios PN10”.

UNE-EN 15091 “Grifería sanitaria. Grifería sanitaria de apertura y cierre electrónicos.”

UNE-EN ISO 3822-2 “Acústica. Medición en laboratorio del ruido emitido por la grifería y los equipamientos hidráulicos utilizados en las instalaciones de abastecimiento de agua. Parte 2: condiciones de montaje y de funcionamiento de las Instalaciones de abastecimiento de agua y de la grifería”

UNE-EN ISO 3822-3: “Acústica. Medición en laboratorio del ruido emitido por la grifería y los equipamientos hidráulicos utilizados en las instalaciones de abastecimiento de agua. Parte 3: Condiciones de montaje y de funcionamiento de las griferías y de los equipamientos hidráulicos en línea”

UNE-EN ISO 3822-4: “Acústica. Medición en laboratorio del ruido emitido por la grifería y los equipamientos hidráulicos utilizados en las instalaciones de abastecimiento de agua. Parte 4: Condiciones de montaje y de funcionamiento de los equipamientos especiales.”;

19. PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD Y RESISTENCIA DE TUBERÍAS DE GAS

LB01

Rev. 03/07

Generalidades

Las tuberías y accesorios de gas, deben realizarse pruebas de resistencia y estanqueidad para comprobar su correcta instalación.

PRUEBAS, ENSAYOS Y VERIFICACIONES

Sólo Alta Presión A

Según RD 919/2006 ITC-IG 07 apartado 3.3, las pruebas de resistencia y estanqueidad se realizarán según la UNE 60610:2001.

Y se harán preferentemente de forma conjunta (resistencia y estanqueidad).

Prueba de resistencia mecánica.

La prueba de resistencia mecánica precederá a la prueba de estanqueidad cuando ambas se efectúen por separado.

Tanto en las tuberías de acero como en las de polietileno, el fluido de prueba sólo podrá ser agua, aire o gas inerte. En el caso de tuberías de polietileno se utilizará preferiblemente aire o gas inerte como fluido de prueba.

En ambos casos se debe someter a la canalización a una presión de prueba superior a la MIP*).

*) Presión máxima en caso de incidente (MIP): Es la presión máxima a la que se prevé puede verse sometida una instalación durante un breve instante de tiempo, limitada por los sistemas de seguridad.

La presión de prueba nunca debe superar el valor de $0,9X P_{RCP}$ en el caso de canalizaciones de polietileno. Siendo la P_{RCP} la presión crítica de propagación rápida y fisura.

Todas las pruebas de resistencia, sin excepción, deben tener una duración mínima de 6 h a partir del momento en que se haya estabilizado la presión de prueba.

Prueba de estanqueidad

Cuando la prueba de resistencia se haya efectuado con agua, la de estanqueidad se debe hacer o bien con aire o gas inerte a una presión con un valor mínimo de 1bar, o bien con agua, en cuyo caso se debe realizar a la misma presión de la prueba de resistencia. Los equipos de medida deberán ser acordes con la presión de prueba.

En el caso de que la prueba de resistencia se haya efectuado con aire o gas inerte, la prueba de estanqueidad se hará entonces sólo con aire o gas inerte y con el mismo criterio que el párrafo anterior.

La duración de la prueba debe ser, como mínimo, de 24h a partir del momento en que se haya estabilizado la presión de prueba.

Prueba conjunta de resistencia y estanqueidad

La prueba conjunta se debe efectuar a una presión superior a la MIP, y su duración debe ser como mínimo, de 24 h a partir del momento de estabilización de la presión de prueba.

Para Media Presión y Baja Presión

Según RD 919/2006 ITC-IG 07 apartado 3.3., las pruebas de resistencia y estanqueidad se realizarán según la UNE 60670-8:2005.

Se efectuará una prueba general de funcionamiento de todos los aparatos de maniobra que componen la instalación. Se verificará la estanqueidad de todas las llaves.

La prueba se considera correcta si no se observa una disminución de la presión, transcurrido el período de tiempo que se indica en la tabla siguiente, desde el momento en que se efectuó la primera lectura.

Máxima Presión de Operación(MOP⁴⁾) (bar)	Presión de prueba (bar)	Tiempo de prueba (minutos)
$2 < MOP \leq 5$	$>1,40 \text{ MOP}^{1)}$	60 ¹⁾
$0,1 < MOP \leq 2$	$>1,75 \text{ MOP}^{2)}$	30
$MOP \leq 0,1$	$>2,50 \text{ MOP}^{3)}$	15 ³⁾

¹⁾ La prueba debe ser verificada con un manómetro de rango 0 a 10 bar, clase1, diámetro 100mm. o un manómetro electrónico o digital o manotermógrafo del mismo rango o características. El tiempo se puede reducir a 30 min en tramos inferiores a 20m en instalaciones individuales.

²⁾ La prueba debe ser verificada con un manómetro de rango 0 a 6 bar, clase1, diámetro 100mm o un manómetro electrónico o digital o manotermógrafo del mismo rango o características.

³⁾ La prueba debe ser verificada con un manómetro de rango 0 a 1 bar, clase1, diámetro 100mm o un manómetro electrónico o digital o manotermógrafo del mismo rango o características. Cuando la prueba se realice con una presión de hasta 0,05 bar, ésta se debe verificar con un manómetro de columna de agua en forma de U con una escala $\pm 500\text{mmca}$ como mínimo o cualquier otro dispositivo, con escala adecuada, que cumpla el mismo fin. El tiempo de la prueba puede ser de 10 min si la longitud del tramo a probar es inferior a 10m.

⁴⁾ Máxima presión de operación (MOP): Máxima presión a la que la instalación se puede ver sometida de forma continuada en condiciones normales de operación.

COMPROBACIÓN DE LA ESTANQUEIDAD EN CONJUNTOS DE REGULACIÓN Y EN CONTADORES

La estanqueidad de las uniones de los elementos que componen el conjunto de regulación y de las uniones de entrada y salida, tanto del regulador como de los contadores, se debe comprobar a la presión de operación correspondiente mediante detectores de gas, aplicación de agua jabonosa, u otro método similar.

LBF

20. CAMARA DE REGULACION Y DE MEDICION DE GAS NATURAL

Rev. 05/94

La cámara de regulación y medición será del tipo compacto, alojada en un armario metálico provisto de puerta frontal de doble hoja y cerradura, protección IP-43, estancos al polvo, humedad y agua, provisto de rejilla de ventilación.

La cámara estará formada por los siguientes elementos:

- Líneas de suministro con válvula de cierre rápido, junta dieléctrica, manómetro y termómetro.
- Doble línea de filtraje con filtros, manómetros, diferenciales y válvulas de purga.
- Línea de by-pass de regulación con válvula de regulación manual.
- Línea de medida con contador, by-pass y manotermógrafo.
- Alimentación a nave con válvula de cierre.

Características de los aparatos componentes de las cámaras de regulación

Todo el aparellaje deberá satisfacer las presentes normas, teniendo en cuenta la presión máxima de servicio para la que ha sido construido.

Todos los aparatos y accesorios de la cámara deberán ser de acero y como mínimo para una presión de servicio de acuerdo con el siguiente cuadro:

Categoría I	PN-16 ASA-150
Categoría II	PN-64 ASA-300

Excepciones

1. Se admite la utilización de válvulas de fundición, sólo para presiones de servicio que no superen los 3 kg/cm² absolutos y para una temperatura comprendida entre -5 °C y 120 °C sólo en la zona de baja presión.

2. Las válvulas del tipo mariposa o esféricas, en material fundición, podrán ser utilizadas hasta una presión de servicio que no supere los 6 kg/cm² absolutos siempre en la zona de baja presión.

En los dos casos, la presión de estos elementos será PN-16 o ASA-150.

3. Los contadores a pistones rotativos podrán ser de fundición siempre que la presión de servicio no supere los 6 kg/cm² absolutos. La presión normal será pues como mínimo de un PN-16.
4. Para presiones de trabajo hasta 16 kg/cm² podrán admitirse, previa autorización de la Compañía, filtros y reguladores fabricados en fundición o aleaciones especiales distintas al acero, siempre y cuando se realicen las pruebas y se cumplan los requisitos establecidos en el Reglamento de Recipientes a Presión.

Filtro de polvo

El filtro debe cumplir las condiciones siguientes:

- Los requisitos especificados en el Reglamento de Recipientes a Presión.
- Filtración: Es preciso que el filtro pueda retener el polvo transportado por el gas seco, así como gotas de agua o aceite sin peligro de deterioro del material filtrante.
- Rendimiento: (porcentaje de materia retenida en función de su granulometría).
 - Polvo: 100 % para 3 micrones.
 - Agua: 100 % para 20 micrones.
- Tipo: Cartucho con pantalla de choque o ciclón incorporado. Es recomendable que el recipiente de retención de impurezas tenga, al menos, una capacidad de 2 cm³ por 5 cm³ de capacidad horaria de la línea.
- Obstrucción: Es aconsejable revisar periódicamente la pérdida de carga (diferencial) del filtro. El filtro deberá resistir sin daño (es decir, sin rotura, ni arrastre de escombros, ni hundimiento del fondo del cartucho) una presión diferencial de 3 kg/cm².
- El filtro estará equipado con:
 - Orificio a paso total que permita la limpieza sin tener que levantar el filtro de la línea.

- Un grifo de purga (descompresión) con descarga en lugar seguro.
- Un dispositivo para poder controlar la pérdida de carga del filtro.

Regulador principal y regulador "monitor"

El regulador principal deberá cumplir las siguientes condiciones:

- De construcción en acero para las cámaras de categoría I - II. Excepcionalmente en cámaras de categorías I podrán admitirse aleaciones especiales distintas al acero.
- Unión con bridas, con resalto. Para diámetros iguales o inferiores a 2 pulgadas la unión podrá ser roscada, siempre y cuando el acoplamiento al resto de la instalación se efectúe mediante bridas.
- El aumento máximo de la presión de salida no deberá exceder al 5 % de la presión prevista, aunque el caudal sea inferior al 3 % del caudal nominal.
- Zona de regulación, comprendida entre 20 y 100 % de la presión máxima regulada.

La variación de la presión regulada para una gama de caudales comprendida entre el 3 % y el 100 % del caudal nominal no podrá ser superior al ± 2 % de la presión regulada.

- A caudal cero, el regulador deberá ser perfectamente estanco.
- El regulador deberá funcionar en los límites anteriormente citados y con toda seguridad en presencia de gas a 10 °C pudiendo la temperatura exterior llegar a -20 °C.
- No se permitirá escape permanente a la atmósfera.
- Es recomendable que el caudal nominal del regulador se pueda modificar mediante un cambio cómodo de las piezas de restricción de paso, mientras el aparato está situado en la línea.
- Cuando se trabaje a bajas el circuito de gas que alimente el piloto del regulador, cuando se utilice regulador piloto, se protegerá contra las obstrucciones eventuales que puedan provocarse por las condensaciones o hidratos.
- Para saltos de presión elevados, se recomienda el uso de dos reguladores.

El regulador "monitor" deberá satisfacer las condiciones anteriores, excepto las relativas al aumento máximo de la presión de salida admitida a bajo caudal, así como la precisión de

regulación exigida. Salvo indicación en contra, la variación de la presión regulada no podrá ser superior al $\pm 3 \%$ de la misma y el aumento máximo de presión a bajo caudal (sobre-presión de cierre) podrá llegar al 10 %.

Válvula interceptora de seguridad (VIS)

Deberá reunir las condiciones siguientes:

- Construida en acero. En los casos en que se encuentre incorporada al regulador principal se admitirá la misma calidad de materiales que para aquellos.
- Equipada con dispositivo de desarme por máximo y mínimo de presión a la salida del regulador.
- El rearme de esta válvula únicamente se podrá efectuar manualmente.
- La válvula será perfectamente estanca o caudal nulo.
- La presión de funcionamiento del desarme deberá ser inferior al $\pm 2 \%$.

Cuando el corte del suministro de gas producido por la válvula interceptora de seguridad pueda perjudicar el proceso de trabajo del usuario, excepcionalmente podrá sustituirse, previa aprobación de la Compañía, por un regulador monitor. En este caso particular, la canalización a partir del regulador, será de una resistencia tal que de un margen suficiente par el ajuste del disparo de las válvulas de escape a la atmósfera.

Válvula de escape de seguridad (VES)

La válvula de escape de seguridad (VES), tiene por misión actuar después de que la válvula interceptora de seguridad (VIS) corte el suministro de gas si por alguna circunstancia anómala se produjera un aumento de la presión expulsando el gas excedente al aire libre, pudiendo ser:

- Tipo de resorte o pilotada:

Construida en acero con bridas con resalto para diámetros iguales o superiores a 2".

Zonas de regulación entre 90 y 110 % de la presión de tarado de la válvula.

Precisión de funcionamiento (aperturas) $\pm 3 \%$ de la presión a que se encuentra tarada.

El caudal a evacuar debe ser 100 % de la línea, teniendo en cuenta el caudal máximo del regulador de presión cuando la presión de llegada sea la máxima prevista (de acuerdo con la categoría de la cámara).

En las cámaras de categoría II la válvula de seguridad deberá tener una sección de paso, como mínimo, igual a la sección de paso de la válvula de seguridad de cierre (VIS), del regulador de presión o del regulador monitor (tomándose de ellas la de menor sección).

Apertura total asegurada para un 20 % de sobrepresión.

Cierre a un 90 % de la presión de abertura.

Contador

La evaluación de los consumos de gas podrá efectuarse con:

- Contadores volumétricos para los usuarios cuyo consumo no supere los 150 Sm³/h.
 1. Para los usuarios cuyo consumo oscile en un vasto campo de variabilidad, de tal forma que resulta imposible su medición, se deberá prever, caso por caso, la instalación de un complejo de aparatos capaz de medir el consumo de todo su campo de modulación.

Para estas instalaciones particulares, los usuarios deberán obtener previamente la aprobación de Gas Natural, S.A. dado que ésta debe asegurarse que han sido observadas todas las condiciones necesarias para la exacta medición de la cantidad efectivamente suministrada a los usuarios.

2. Los aparatos que serán admitidos, serán los autorizados por Gas Natural, S.A. sobre los cuales habrá solicitado la autorización de su utilización a la Delegación Provincial del Ministerio de Industria de Barcelona, en tanto no exista una homologación emanada de los Organismos competentes.
3. Independientemente de la aplicación a su cargo de las penalizaciones previstas en los contratos de suministro de gas natural, los usuarios están obligados en cada caso a instalar complejos medidores cuyo campo válido de medida sea lo suficientemente amplio para garantizar la medición exacta de todos los caudales comprendidos en el campo de variabilidad de su consumo.

En tanto no exista una reglamentación oficial definitiva, por campo válido de medida se entenderá:

- a) Para los contadores volumétricos y de turbina, el menor entre el valor nominal mínimo y máximo registrado en el ensayo y aquellos determinados por cada aparato en la puesta a punto del mismo.

Todas las instalaciones de medida del gas, cuyo caudal supere los 150 Sm³/h (menor las de tipo deprimógeno) deberán disponer de un órgano de estrangulamiento fijo en la línea, tras el contador principal, que permita en cualquier momento el control de la exactitud de la medición.

- b) Para los medidores deprimógenos: el comprendido entre el máximo de fondo escala y el mínimo determinado basándose en el número de Reynolds límite correspondiente al valor de constante.

Todos los cálculos del caudal de fondo escala, serán efectuados tomando para el valor constante correspondiente el número de Reynolds límite y teniéndose en cuenta el factor de compresibilidad el 50 % del valor del fondo escala, el mínimo consumo válidamente medible con el aparato así predispuesto será deducido del número de Reynolds indicado.

Queda entendido que dicho mínimo, sea cual sea el criterio adoptado, no debe ser inferior al límite aceptado de sensibilidad mecánica del aparato y, por consiguiente, no más bajo que el 10 % del fondo escala.

En el caso que, por exigencias comprobadas y aceptadas por Gas Natural, S.A. los usuarios se vean obligados a bajar el mínimo del consumo válidamente medible, éste último podrá ser deducido del valor de Reynolds inferior al límite correspondiente a un incremento del 0,5 % sobre el valor constante, el cálculo del consumo se realizará tomando para el valor constante y para el valor al 10 % de fondo escala.

- 4. El campo de variabilidad de consumo de los usuarios de Gas Natural, aparte de venir condicionado por las relaciones contractuales, lo vendrá también por condiciones de tipo técnico.

Estas serán:

- a) El consumo mínimo deberá ser superior o igual al límite inferior del campo válido de medida.
- b) El consumo máximo, según contrato, deberá ser inferior en un 10 %, como mínimo, al límite superior del campo válido de medida.
- c) Si el campo de modulación del consumo sobrepasa los límites fijados (el mínimo igual al límite inferior del campo válido de medida, el máximo un 10 % inferior al

límite superior del campo válido de medida), se deberá escoger otro elemento de medida, o bien otro sistema de medida o bien realizar más de una medición en paralelo.

d) En los casos en que esté prevista (por contrato o exigencias de medición) la instalación de dos o más aparatos en el mismo órgano de estrangulamiento, queda entendido que:

- En el cálculo de los aparatos de alto caudal, el consumo vendrá determinado como en el punto 3, apartado b.
- Para los aparatos de bajo caudal, vale lo establecido en el punto 3, último párrafo del apartado b.

5. Con el fin de unificar las instalaciones de medida deprimógena y de control con elemento deprimógeno (para los otros contadores) queda establecido que la longitud de los tramos de tubo recto antes y después del órgano de estrangulamiento debe ser respectivamente de 20 D y 10 D. (Siendo D, el diámetro interior del tubo).

El elemento deprimógeno empleado para la medida de caudal, se completará con los accesorios siguientes:

- Un porta diafragma simple.
 - Uno o varios transmisores de presión diferencial con preferencia de tipo seco. Los transmisores deberán resistir la presión total aplicada a un solo costado del elemento sensible.
 - Para mayor garantía de consumo todas las instalaciones irán provistas, como mínimo, de dos registradores de alto caudal. (El arrastre del gráfico se realizará mediante un mecanismo de relojería con rearme manual o eléctrico con dispositivo de reserva de marcha).
 - Un elemento integrador totalizador con corrección de presión.
6. Queda establecido que los errores admitidos para los contadores volumétricos y de turbina son los siguientes:

- $\pm 1,5 \%$ desde el mínimo válido al 10 % del caudal máximo.

- $\pm 1 \%$ desde el 10 % (excluido) hasta el 100 % del caudal mínimo.

7. El contador volumétrico o de turbina, tendrá un by-pass equipado con una válvula estanque que estará sellada por Gas Natural, S.A. en la posición cerrada.

Cuando por fuerza mayor sea necesario abrir esta válvula, se seguirán las prescripciones fijadas en las Normas de Servicios, anexas al Contrato.

Registradores de presión y temperatura

Salvo indicación en contra de Gas Natural, S.A. los registradores deberán responder de una manera general a las siguientes condiciones:

- Precisión de escala $\pm 1 \%$.
- Diafragma: Tipo banda arrollada de anchura útil de registro de 10 mm.
- Velocidad de arrollamiento: 20 mm/h.
- Modo de arrastre: Por un sistema de relojería, con cuerda mecánica semanal, eléctrica con reserva de marcha o bien por motor sincrónico con una alimentación eléctrica de socorro.

Calentamiento de gas

El calentamiento del gas deberá ser de forma tal que no se sobrepase de una temperatura de 70 °C y ésta no sea inferior a 5 °C a la salida del regulador. Se instalará en las cámaras de categoría II. Para las cámaras de categoría I se preverá un intercambiador de calor en la línea.

La precisión en la regulación de la temperatura será tal que la temperatura de medición del gas no podrá variar en $\pm 5 \text{ °C}$.

1. Los dispositivos de calentamiento del gas pueden estar constituidos:
 - Por resistencia eléctrica en el caso de cámara de bajo caudal.
 - Por un intercambiador de calor situado sobre la línea de regulación, alimentado por una caldera independiente o bien por una fuente de calor ya existente.

En el caso de que la alimentación se efectúe por varias calderas, la interconexión de los diferentes aparatos deberá ser tal que sea posible siempre alimentar simultáneamente o separadamente cada intercambiador por una de las calderas.

Las calderas que alimentan los intercambiadores, se instalarán o bien al aire libre o en un local separado de la cámara de regulación y medida.

2. Dispositivos de seguridad de las calderas a gas para el precalentador.

Se instalarán dispositivos de seguridad en el circuito de regulación de la caldera, a fin de controlar el cierre del circuito de alimentación de la misma en caso de:

- Extinción de la llama de los quemadores.
- Temperatura muy elevada del gas en la línea de regulación y medida a la salida del dispositivo de calentamiento (no podrá pasar de 70 °C).
- Temperatura muy elevada del fluido transmisor del calor.
- Temperatura muy elevada en la caldera.
- Nivel bajo del fluido transmisor del calor.
- Sobrepresión o falta de presión en el gas comandado por la válvula de seguridad.
- Estos dispositivos se podrán completar con una alarma general luminosa y sonora.

Valvulería

Toda la valvulería para las cámaras será de acero con bridas con resalto, admitiéndose únicamente excepciones indicadas anteriormente.

Los diámetros de la valvulería deberán corresponder a los diámetros de las tuberías.

Las válvulas serán perfectamente estancas en posición cerrada. Además se garantizará su estanqueidad exterior cualesquiera que sean las circunstancias.

Las válvulas serán de un modelo aceptado por Gas Natural, S.A.

Las válvulas de paso reducido se aceptarán siempre que su pérdida de carga no sea excesiva y en todo caso, que la pérdida de carga global de la línea pueda producir perturbaciones en su normal funcionamiento.

Nota: Debe tenerse en cuenta que las válvulas de paso reducido son una fuente de ruido, en la mayoría de los casos.

21. CARACTERISTICAS DE LAS TUBERIAS, ACCESORIOS Y UNIONES EN CAMARAS DE REGULACION

LBF_DB
Rev. 05/94

Generalidades

Las tuberías así como las piezas especiales serán de acero según las normas API-DIN o equivalentes.

La presión nominal del tubo no será inferior a la máxima de servicio.

Materiales admitidos

Las tuberías se utilizarán en las conducciones de gas natural, serán de acero obtenido en horno eléctrico o Martín Siemens, pudiendo ser con o sin soldadura longitudinal. La soldadura longitudinal se realizará a máquina. Los procedimientos de soldadura admitidos son los siguientes:

- a) Soldadura eléctrica al acto.
- b) Soldadura eléctrica por resistencias.
- c) Soldadura automática al arco en atmósfera inherente (usando por lo menos, dos pasadas de soldadura, una de las cuales se aplicará por la parte interior del tubo).

El acero utilizado para los tubos debe responder al siguiente límite de composición:

Carbono:

Tubo sin soldadura no superior a:	0,31 %
Tubo soldado no superior a:	0,20 %

Fósforo no superior a: 0,04 %

Azufre no superior a: 0,05 %

Azufre + Fósforo no superior a: 0,08 %

Magnesio no superior a: 1,30 %

El acero utilizado en la construcción de los tubos tendrá una relación entre el límite elástico y la carga de rotura no superior a 0,80 y un alargamiento sobre 5 diámetros no inferior a:

Para espesores hasta 4 mm:	17 %
Para espesores de 4 a 7 mm:	20 %
Para espesores superiores a 7 mm:	22 %

La probeta con la que se realice el ensayo tendrá el mismo espesor que el tubo.

El cumplimiento de las especificaciones del material fijadas en los párrafos será demostrada por la firma instaladora, bajo su responsabilidad.

Espesor de las tuberías

El espesor teórico de las tuberías se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$t = \frac{PI \times De}{2 \times c \times E} = \frac{PI \times DI}{2(c \times E \times PI)}$$

donde:

t: Espesor teórico en cm.
 PI: Presión de cálculo en kg/cm².
 De: Diámetro exterior en cm.
 DI: Diámetro interior en cm.
 c: Carga de trabajo en kg/cm².
 E: Factor de eficiencia de la unión.

La carga de trabajo debe corresponder al valor:

$$C = \frac{S}{K}$$

de donde:

S: Límite elástico mínimo del tipo de material empleado (kg/cm²).
 K: Coeficiente de seguridad.

La presión de cálculo PI y el coeficiente de seguridad K se fijarán en relación a la especie de la conducción del siguiente modo:

a) Conducciones para presiones superiores a 12 kg/cm².

PI: Presión máxima de ejercicio prevista.
 K: 2

b) Conducciones para presiones inferiores o iguales a 12 kg/cm².

PI: 12 kg/cm².
 K: 4

El valor del factor de eficiencia a la unión E para tubos sin soldadura se toma igual a 1. Puede asimismo tomarse igual a 1 para los tubos con soldadura longitudinal que reúnan las condiciones especificadas anteriormente.

En cualquier caso el espesor del tubo no debe ser inferior a:

2,-- mm para diámetro exterior hasta 30 mm
 2,60 mm para diámetro exterior de 31 a 65 mm
 2,90 mm para diámetro exterior de 66 a 160 mm
 4,-- mm para diámetro exterior de 161 a 325 mm
 5,-- mm para diámetro exterior de 326 a 525 mm
 5,90 mm para diámetro exterior de 526 a 730 mm
 7,10 mm para diámetro exterior de 731 a 830 mm

Respecto al diámetro exterior y al espesor de las tuberías se admiten las siguientes tolerancias:

- a) Respecto al diámetro exterior $\pm 1 \%$
- a) Respecto al espesor en cualquier punto para tubos para diámetros exteriores
 hasta 457 mm $+ 15 \%$ $- 12 \%$
 Para tubos para diámetros exteriores superiores a 457 mm $+ 15 \%$ $- 12 \%$

Normalización

A fin de normalizar los dos tipos de cámaras, las presiones nominales de sus elementos serán:

Categoría I PN-16 o ASA-150
 Categoría II PN-64 o ASA-300

Estos valores son los mínimos admitidos, debiéndose mantener siempre que sea posible su uniformidad, así como la norma escogida en todos los elementos de la cámara.

Solamente se admiten tuberías de acero de acuerdo con las especificaciones indicadas anteriormente.

Las bridas de acero, para presiones que puedan superar los 12 kg/cm² serán del tipo con resalto, con cuello (llamadas Welding Neck) y forjadas.

Se recomienda utilizar las bridas que a continuación se indican:

- a) Para presiones superiores a 32 kg/cm² y pudiendo llegar hasta 60 kg/cm² PN-64 con cuello. Si la presión de servicio no debe superar los 32 kg/cm² PN-40 con cuello.

- b) Para presiones comprendidas entre 2 y 12 kg/cm² se aceptarán PN-16 con cuello.

Las juntas según ASA B.16.5. grupo número 1, serán preferentemente del tipo "Klingerit armado" cuando la presión efectiva sea igual o superior a 12 kg/cm² y en amianto comprimido grafiado tipo "Klingerit" cuando la presión de servicio sea inferior a 12 kg/cm².

Las juntas dieléctricas estarán al aire libre y montadas de manera que no se pueda producir un cortocircuito de las bridas con un elemento conductor cualquiera. Se situarán después de la válvula de seccionamiento (si existe junta dieléctrica a la salida de la cámara, se situará a la entrada de la válvula de seccionamiento).

Para las uniones de las bridas, se utilizarán pernos o barras roscadas, con tuercas y una arandela que presione bajo la tuerca.

Para presiones que puedan superar excepcionalmente los 12 kg/cm² efectivos, el acero utilizado será según normas ASTM A 193 grado B7 para los pernos y barras roscadas y según las normas ASTM A 194 el 2H, dureza brinell 248/352 para las tuercas o similares.

El ángulo de obertura total de las piezas de reducción en acero soldado no superará los 15 grados. Para piezas en acero forjado el ángulo podrá llegar a 35 grados.

El ensamblaje de los tubos, uniones, aparatos, accesorios y otros elementos de canalización se efectuará por soldadura a tope eléctrica. Las características de la soldadura deberán ser por lo menos iguales a las del metal de la tubería.

La unión por juntas roscadas será admitida para tuberías de diámetro inferior a 50 mm. En este caso, serán tubos para roscar según normas ASTM baremo 40.

22. PINTURA Y SEÑALIZACION DE LA RED DE TUBERIAS

ZE

Rev. 07/09

Si se pintan las tuberías en toda su longitud, se utilizarán los colores básicos indicados en las normas UNE 48103 y UNE 1063, esta norma es equivalente a la norma DIN 2403:1984

Para instalaciones de climatización se realizará según los criterios establecidos en la UNE 100100

Las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul. Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

Los pasamuros, soportes y todas las tuberías que sean de acero negro deberán recubrirse una vez limpiadas de dos manos de pintura antioxidante.

En las tuberías aisladas todos los circuitos se identificarán con colores normalizados y se indicará la dirección del fluido en cada tramo recto y a distancias no superiores a los 5 metros.

Se señalarán siempre las proximidades de las válvulas, empalmes, juntas, registros, uniones y enlaces o aparatos que forman parte de la instalación.

En las tuberías no aisladas se pintarán con dos capas de pintura normalizada toda la superficie de las tuberías.

La canalizaciones de acero enterradas se protegerán en toda su longitud con dos capas de cinta bituminosa debiendo aplicarse la protección una vez las tuberías estén completamente secas, limpias de polvo y sin ninguna capa de óxido.

La protección debe ser elástica permanentemente en el tiempo amoldándose perfectamente a los movimientos del objeto protegido sin que se produzcan grietas ni fisuras. La protección debe poseer una gran resistencia al desgaste mecánico, a la acción de los rayos solares y a la acción de los agentes corrosivos que contiene el agua y la atmósfera.

El revestimiento no tendrá fisuras, bolsas ni otros defectos.

El color, brillo y textura uniforme.

En pintados con esmalte éste tendrá un grueso de película de aproximadamente 125 micras.

Las superficies de aplicación han de estar limpias, sin polvo, manchas, grasas ni óxido.

En superficies de acero, se eliminarán posibles incrustaciones de cemento o cal y desengrasar la superficie. Seguidamente aplicar las dos capas de imprimación antioxidante.

23. ZANJAS OBRA CONDUCCIONES DE SANEAMIENTO

1BA10
Rev. 01/08

Las tierras se deben sacar de arriba abajo sin socavarlas.

Si la tubería no va apoyada en solera, se apisonará el fondo de la zanja hasta llegar a la profundidad prevista.

La zanja será de la menor anchura practicable hasta la generatriz superior del tubo, para evitar en lo posible la carga de la tierra que gravita sobre el tubo.

La anchura en el fondo de la zanja será la suficiente para poder abrirla en caso de no utilizar maquinaria especial, es decir, de 55 cm como mínimo. En todo caso, será equivalente al diámetro de la tubería más de 30 cm.

La tubería ira enterrada a una profundidad mínima de 1,20 m desde la superficie. Esta altura podrá ser disminuida en el caso de que la superficie esté colocada bajo una solera de piso. En zonas ajardinadas la tubería de saneamiento podrá ir enterrada a una distancia mínima de 75 cm.

La aportación de tierras para la corrección de niveles debe ser la mínima posible, de las mismas existentes y de capacidad igual.

No se efectuará el relleno de la zanja hasta que haya sido probado cada tramo de tubería dando resultados positivos. Antes de comenzar el relleno se alisará el fondo, dejándolo limpio de guijarros.

La tierra que rodee a la tubería será limpia, bien apisonada a mano, en capas de 15 cm hasta sobre pasar la generatriz superior en 15 cm como mínimo. El resto de la zanja se rellenará con la tierra normal extraída, que será apisonada a mano o con maquinaria y regada hasta que sus características sean similares a las del terreno.

En el caso de las tuberías sin soleras, los tubos descansarán ligeramente empotrados en el fondo apisonado de manera que la tierra los rodee en 120 grados de su circunferencia. En el tramo situado bajo las juntas se ahuecará para que los enchufes queden libres.

En terrenos rocosos el fondo de la zanja estará a 15 cm como mínimo de la generatriz inferior del tubo, para lo que se extenderá sobre el fondo primitivo una capa de arena sobre la que descansará uniformemente la tubería.

En cualquier caso, los enchufes o capas, si se dispone de tubería en pendiente, se conectarán hacia la cota más alta. La tubería antes de quedar enterrada, estará protegida de las variaciones bruscas de temperatura y de los rayos directos del sol para evitar deformaciones posteriores y grietas. Para situar correctamente las tuberías se utilizarán calzos que se retirarán antes de enterrarlas.

Para las tuberías de hormigón y gres se construyen soleras o bien se las rodeará de una envoltura de hormigón. Esta protección será necesaria en caso de tenderse la tubería en terrenos con gravas poco firmes, debajo de los edificios o cuando hayan de soportar el tráfico de la superficie y como norma general siempre que la falta de resistencia de la tubería o la rigidez de sus juntas así lo aconseje. Las soleras serán de sección rectangular con un espesor mínimo de 10 cm y una anchura de 15 cm a cada lado de la tubería. Si es necesaria mayor protección como en el caso de tuberías enterradas a menos de 1,20 m o más de 4 m se

enrasará la solera hasta la generatriz superior del tubo y en casos extremos se rodeará totalmente el tubo hasta una altura de 15 cm. sobre la generatriz superior. Esta protección será también necesaria en las juntas, codos y derivaciones.

Si se emplean juntas flexibles con anillos de goma, se procurará que aquellos puedan tener libre movimiento para lo que se hará un rebaje en el hormigón antes de su fraguado.

Se colocarán dados de hormigón exclusivamente en la tubería de fundición. Se colocarán a continuación de las capas, en sentido descendente, pudiendo colocarse también dados en la zona media del tubo si fuera necesario.

EXCAVACIONES CON MEDIOS MANUALES O MECÁNICOS

Los taludes perimetrales deben ser los fijados por la D.F.

Los taludes debe tener la pendiente especificado en la D.T.

La calidad de terreno del fondo de la excavación requiere la aprobación explícita de la D.F.

Tolerancias de ejecución:

- Planor: ± 40 mm/m
- Replanteo: $< 0,25\%$
- ± 100 mm
- Niveles: ± 50 mm
- Aplomado o talud de las caras laterales: $\pm 2^\circ$

CONDICIONES GENERALES

No se debe trabajar con lluvia, nieve o viento superior a los 60 km/h.

Se deben proteger los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se deben eliminar los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Se debe seguir el orden de los trabajos previsto por la D.F.

Antes de comenzar los trabajos, se hará un replanteo previo que debe ser aprobado por la D.F.

En terrenos cohesivos la excavación de los últimos 30 cm no se debe hacer hasta momentos antes de rellenar.

Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento.

No se deben acumular tierras o materiales al borde de la excavación.

No se debe trabajar simultáneamente en zonas superpuestas.

Se debe estribar siempre que conste en el proyecto y cuando lo determine la D.F. La estribada debe cumplir las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

Se deben entibar los terrenos sin cohesión y cuando, en honduras superiores a 1,30 m, se dé alguno de los casos siguientes:

Se tenga que trabajar dentro.

Se trabaje en una zona inmediata que pueda resultar afectada por un posible desprendimiento.

Tenga que quedar abierta acabada la jornada de trabajo.

También siempre que, por otras causas (cargas vecinas, etc.) lo determine la D.F.

Debe haber puntos fijos de referencia exteriores en la zona de trabajo, en los que se debe referir todas las lecturas topográficas.

Se debe prever un sistema de desguace con tal de evitar acumulación de agua dentro de la excavación.

Se debe impedir la entrada de aguas superficiales.

Si aparece agua en la excavación se deben tomar las medidas necesarias para engotarla.

Se deben tomar las medidas necesarias con tal de evitar la degradación del terreno del fondo de la excavación en el intervalo entre la excavación y la ejecución de la obra posterior.

Los trabajos se deben hacer de manera que molesten el mínimo posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.) se deben suspender los trabajos y avisar a la D.F.

No se debe rechazar ningún material obtenido de la excavación sin la autorización expresa de la D.F.

Se debe evitar la formación de polvo, por lo que hace falta regar las partes que se deban cargar.

La operación de carga se debe hacer con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

Se debe cumplir la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

1KB12

24. CONEXION CON ALCANTARILLADO PUBLICO

Rev. 07/09

La acometida al edificio a la red de alcantarillado debe ser como mínimo de 15 cm de diámetro y siempre inferior al diámetro de la alcantarilla receptora.

La pendiente de la acometida puede alcanzar el mínimo de 2 %, pero normalmente no debe ser inferior a 3 %.

El trazado y disposición de la acometida y la conexión con la alcantarilla receptora deben ser tales que el agua de ésta no pueda penetrar en el edificio a través de la acometida.

El eje de la acometida en la conexión debe formar ángulo con el eje de la alcantarilla comprendido entre 90º a 45º.

El ángulo de 90º ofrece mayores seguridades constructivas y el de 45º mayores facilidades hidráulicas. Normalmente es aconsejable utilizar ángulos de 90º.

Las acometidas a alcantarillas receptoras muy profundas deben efectuarse en pozos reforzados con hormigón, o mediante pozos de registro intermedios.

La acometida debe poseer juntas totalmente estancas y el material de construcción debe ser análogo al de la alcantarilla receptora.

Se dispondrá de un sifón en la acometida a la salida del edificio, normalmente en su interior, aunque en casos especiales puede construirse en el exterior junto a la fachada.

Dicho sifón tendrá por función retener aquellos objetos impropios para ser vertidos a la alcantarilla. El sifón deberá ser ventilado y a su vez permitir la ventilación de la alcantarilla por la cubierta del edificio, y además dispondrá de una tapa de acceso para su limpieza y para la conservación de la acometida.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas e ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo tales como disponer mallas de geotextil.

En cualquier caso las acometidas o albañales deberán cumplir la Ordenanza que regula las condiciones a las que deberá ajustarse el uso de la red de alcantarillado.

25. CRITERIOS GENERALES DE PREVENCIÓN DE LEGIONELOSIS EN INSTALACIONES

2AB

Rev. 07/09

La utilización de aparatos y equipos que basan su funcionamiento en la transferencia de masas de agua en corrientes de aire con producción de aerosoles, recogidos dentro del ámbito de aplicación del presente Decreto, se debe llevar a cabo de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de exposición para las personas. A tal efecto se deberán ubicar en lugares alejados de las personas y de las tomas de aire acondicionado y las ventanas.

Las baterías de refrigeración y deshumectación deben ser diseñadas con una velocidad tal que no origine arrastre de gota de agua. Se prohíbe el uso de separadores de gotas, salvo en caso especiales que deben justificarse.

Los materiales de los sistemas de refrigeración tienen que resistir la acción agresiva del agua y del cloro u otros desinfectantes, con la finalidad de evitar la corrosión. Asimismo se tienen que evitar los materiales particularmente favorables para el desarrollo de las bacterias y los hongos, como son el cuero, la madera, la uralita, el hormigón o los derivados de la celulosa.

Se deben evitar las zonas de estancamiento de agua en los circuitos, como tuberías de by-pass, equipos o aparatos de reserva, tuberías con fondo ciego y similares. Los equipos o aparatos de reserva, en caso que hayan se deben de aislar del sistema mediante válvulas de cierre hermético, y tienen que estar equipados con una válvula de drenaje, situada en el punto más bajo, para vaciarlos cuando están en parada técnica.

Los equipos y aparatos se deben ubicar de forma que sean fácilmente accesibles para la inspección, desinfección y limpieza. Se tiene que poner una atención especial en el mantenimiento de baterías frías y bandejas húmedas de los equipos, mediante accesos adecuados y tapas de registro. Los equipos tienen estar dotados, en un lugar accesible, al menos de un dispositivo para realizar la toma de muestras del agua de recirculación.

Las bandejas de recogida de agua de los equipos y aparatos de refrigeración deben estar dotadas de fondo con la pendiente adecuada y tubo de desagüe de manera que se puedan vaciar completamente.

Si el circuito de agua dispone de depósitos (de abastecimiento, bombeo y otros) se deben de cubrir mediante tapas herméticas de materiales adecuados, así como poner pantallas en los sumideros y ventilaciones.

Para instalaciones prefabricadas de energía solar como se definen en el apartado C.T.E., a efectos de prevención de la legionelosis se alcanzarán los niveles térmicos necesarios según normativa mediante el no uso de la instalación. Para el resto de las instalaciones y únicamente con el fin y la periodicidad que contemple la legislación vigente referente a la prevención y control de la legionelosis, es admisible prever un conexionado puntual entre el sistema auxiliar y el acumulador solar, de forma que se pueda calentar éste último con el auxiliar. En ambos casos deberá ubicarse un termómetro cuya lectura sea fácilmente visible por el usuario. No

obstante se podrán realizar otros métodos de tratamiento antilegionela permitido por la legislación vigente.

El sistema de aporte de energía convencional auxiliar en energía solar con acumulación o en línea, siempre dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis.

Se cumplirán las especificaciones indicadas en el Real Decreto 865/2003 de 04 de julio y en la norma UNE 100.030:2005 IN, por el que se establecen los criterios higiénicos-sanitarios para prevención y control de la legionelosis.

Se cumplirá el Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE núm. 74, 28/03/2006)

Se cumplirá el Real Decreto 1027/2007, del 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (IT).

En cada localidad se debe cumplir la normativa vigente para esa Comunidad Autónoma y su Ordenanza Municipal.

PROTOCOLO DE CONTROL DE CALIDAD

DESCRIPCIÓN

El control de calidad de la instalación comprende tres aspectos fundamentales: control de materiales, de ejecución, y de regulación y pruebas de funcionamiento.

Antes del inicio de los trabajos de control de calidad, la empresa adjudicataria del Control de Calidad facilitará, a la Dirección Facultativa, la relación de ensayos para cada material o equipo, de los diferentes apartados de control de calidad.

Antes del inicio de los trabajos de control de calidad, la empresa adjudicataria facilitará, a la Dirección Facultativa, la relación del instrumental que va a utilizar durante los diferentes apartados de realización de pruebas con los certificados y fechas de calibración de dicho instrumental.

Control de materiales

El control de calidad sobre materiales se realizará siguiendo las pautas que exigen las reglamentaciones y normas vigentes, examinando materiales y documentación para poder garantizar la calidad y cualidades de las partes que integran las instalaciones.

Al iniciarse la obra se realizará previa de muestras para la aprobación por la Dirección Facultativa. Control de Calidad validará las muestras seleccionadas.

Los aparatos de origen industrial, deberán cumplir las siguientes condiciones funcionales y de calidad.

- a) Las fijadas en el pliego de condiciones Técnicas.
- b) Las fijadas en los reglamentos y disposiciones legales que les afecten.
- c) Las fijadas por las Normas técnicas (UNE, UNE-EN, etc.)

Además de los controles de materiales realizados en obra estandarizados, también se realizarán ensayos de características en el banco de pruebas del fabricante o en taller, a todos aquellos equipos que por su importancia económica o responsabilidad en el funcionamiento de la instalación correspondiente, lo requieran, cargando a cuenta del Contratista los gastos originados:

CLIMATIZACIÓN: Generadores, bombas, climatizadores, etc.

ELECTRICIDAD: cuadros generales, trafos, etc.

MECÁNICAS: Grupos de presión, grifería especial, etc.

Los controles de materiales y aparatos quedarán reflejados en una ficha de recepción o informe que se incluirá en Dossier de Documentación.

Asimismo de cada una de las asistencias que se realicen se emitirá un informe con indicación de los controles efectuados. Los informes serán claros y expeditivos en relación, al cumplimiento o no, de las condiciones establecidas en proyecto y de la normativa vigente.

Control de ejecución de instalaciones

El control de calidad, sobre la realización de cada una de las instalaciones, comprobará que estas se están realizando conforme a la normativa vigente y al Pliego de condiciones técnicas de proyecto.

Durante el desarrollo de las instalaciones se realizan visitas periódicas ajustándose al planning de ejecución que sigan las instalaciones manteniendo un criterio racional en distribución de las mismas.

Cualquier controversia o desviación que se presente entre la ejecución de las instalaciones y las condiciones específicas y ó reglamentarias será analizada y comunicada a la Dirección Facultativa para su estudio y toma de decisiones.

Los controles de ejecución realizados, se reflejarán en informes y sobre las fichas de control que se adjuntan a cada una de las especialidades.

Asimismo de cada una de las asistencias que se realicen se emitirá un informe con indicación de aquellas instalaciones controladas y anomalías y situación en que se encuentran. Los informes serán claros y expeditivos en relación al cumplimiento o no, de las condiciones establecidas en proyecto y de la normativa vigente.

Control de regulación y pruebas de funcionamiento

El equipo de control de calidad realizará ensayos y pruebas durante el transcurso de la obra. Al finalizar la misma se efectuará la comprobación de la puesta en marcha y de las pruebas que habrán realizado anteriormente los industriales. Esta comprobación es totalmente independiente de las pruebas realizadas por los diferentes industriales, que deberán aportar la documentación correspondiente sobre los resultados obtenidos.

La comprobación de puesta en marcha y pruebas a realizar será como mínimo las unidades reflejadas en Plan de Control o, en su defecto, a los porcentajes mínimos indicados en este anexo.

Las pruebas se ajustarán a las exigencias indicadas en el Pliego de condiciones técnicas del proyecto y aquellas de obligado cumplimiento de la reglamentación vigente que le sea de aplicación.

Para la realización de las pruebas de funcionamiento de control de calidad, la empresa de control de calidad aportará el personal, instrumental y equipamiento mínimo necesario con el respectivo certificado de calibración.

El industrial deberá colaborar y estar presente en el transcurso de la realización de las comprobaciones.

El instrumental y equipamiento para la realización de las pruebas de los equipos, que la Dirección Facultativa solicite, será diferente al utilizado por el industrial durante la regulación de la puesta en marcha y la toma de datos de las fichas de funcionamiento.

Los resultados y conclusiones de todos los ensayos y pruebas realizadas serán claros en cumplimiento o no a condiciones de proyecto, e incluidos en Dossier de Documentación que se entregará al final de la obra.

Equipos de Prueba

La empresa instaladora aparte de realizar las pruebas particulares, rellenando una ficha por cada equipo instalado, deberá aportar, a las pruebas de comprobación conjuntas, los operarios necesarios para manipular la instalación, provistos de las herramientas y aparatos suficientes.

Queda bien claro que antes de que la empresa adjudicataria del control de calidad de las instalaciones realice la comprobación de las pruebas y los ensayos correspondientes, el instalador deberá presentar los valores obtenidos en la realización de sus ensayos para que éstos puedan ser comprobados por la empresa adjudicataria durante la realización de las comprobaciones.

Las pruebas finales de funcionamiento se iniciarán cuando se disponga de los planos definitivos y del resto de documentación a suministrar por la empresa instaladora.

INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

En relación al Código Técnico de Edificación las presentes instrucciones tienen en cuenta los requisitos específicos de cada DB que se necesitará incorporar a medida que se haga obligatoria su aplicación de acuerdo con los periodos transitorios fijados por el citado RD 314/2006, de 17 de marzo.

Las instrucciones de uso y mantenimiento es un documento que forma parte del proyecto y, con las modificaciones pertinentes que hayan podido tener lugar durante la obra, también del libro del edificio y por lo tanto de la documentación de la obra ejecutada.

Con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, la edificación debe recibir un uso y un mantenimiento adecuados para conservar y garantizar las condiciones iniciales de seguridad, habitabilidad y funcionalidad exigidas normativamente. Hace falta por lo tanto que sus usuarios, sean o no propietarios, respeten las instrucciones de uso y mantenimiento que se especifican en continuación.

Las instrucciones de mantenimiento contienen las actuaciones preventivas básicas y genéricas que hace falta realizar al edificio para que conserve sus prestaciones iniciales de seguridad, habitabilidad y funcionalidad.

La adaptación al edificio en concreto de las instrucciones de mantenimiento quedarán recogidas en el Plan de mantenimiento. Este formará parte del Libro del edificio e incorporará la correspondiente programación y concreción de las operaciones preventivas a ejecutar, su periodicidad y los sujetos que las deben realizar, todo de acuerdo con las disposiciones legales aplicables y las prescripciones de los técnicos redactores del mismo.

A continuación se adjuntaran las instrucciones de uso y mantenimiento de las instalaciones del edificio.

• **HE2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS: ACS**

Rev. 12/07

○ **Instrucciones de uso**

▪ **Condiciones de uso**

Las instalaciones de agua fría y de agua caliente sanitaria de consumo humano se deberán limpiar y desinfectar cuando se pongan en marcha por primera vez.

Las salas de calderas no deben tener ningún elemento ajeno a la instalación, deben limpiarse periódicamente y comprobar que no falte agua en los sifones de los desagües. Estos recintos están cerrados con llave y son de acceso restringido al personal de la compañía de suministro, a la empresa que realice el mantenimiento y, en caso de urgencia, al responsable designado por la propiedad.

▪ **Intervenciones durante la vida útil del edificio**

En el caso de intervenciones que impliquen la reforma, reparación o rehabilitación de la instalación de calefacción comunitaria, será necesario el consentimiento de la propiedad o de su representante, el cumplimiento de las normativas vigentes y su ejecución por parte de una empresa autorizada.

Si se modifica la instalación de un local se debe hacer con un instalador autorizado y de acuerdo con la normativa vigente.

▪ **Incidencias extraordinarias**

Si se observan fugas de agua en los aparatos o en la red, u otras deficiencias en el funcionamiento de la instalación comunitaria se deben avisar a los responsables de mantenimiento del edificio para que se hagan las actuaciones oportunas.

En caso de poder actuar ante una fuga de agua será necesario:

- Cerrar la instalación.
- Desconectar la electricidad de la zona afectada.
- Recoger toda el agua.
- Comprobar el alcance de las posibles lesiones causadas tanto en la propia vivienda, local o zona como a las vecinas.
- Hacer reparar la avería.
- Avisar a la compañía de seguros de los desperfectos ocasionados a propios y a terceros.

En caso de detectar la presencia de la bacteria de la legionela se realizarán las labores indicadas en el Real Decreto 865/2003.

○ **Instrucciones de mantenimiento**

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de A.C.S. recogerán detalladamente las prescripciones contenidas en el Real Decreto 865/2003 sobre los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis (especialmente en el anexo 3), los cuales se enumeran a continuación:

- Disponer de un registro de mantenimiento: Fecha de realización de las labores de mantenimiento o de cualquier actuación, personal que ha realizado esta labor, resultados de los análisis realizados.

Periodicidad: Anual

- Limpieza y desinfección química o térmica de la red de A.C.S. (También se debe realizar cuando la instalación esté más de un mes parada).
- Limpieza y desinfección química de los puntos terminales de la red de A.C.S. (grifos y duchas).
- Análisis de legionela de varios puntos representativos de la red.
- Comprobación del correcto funcionamiento i buen estado de conservación y limpieza.

Periodicidad: Trimestral

- Revisión y estado de conservación y limpieza de los depósitos.

Periodicidad: Mensual

- Comprobación de que la temperatura del agua en los puntos terminales (grifos y duchas) inferior a 50 °C. Esta labor se hará rotacionalmente en todos los puntos terminales de tal manera que durante un año se revisen todos.
- Cuando el agua fría para consumo humano provenga de un depósito, se comprobarán los niveles de cloro residual y combinado con un número de puntos representativos. Si no se llega a un mínimo de 0,2 mg/l, se instalará una estación de cloración automática.
- Purgar las válvulas de drenaje de las tuberías.

Periodicidad: Semanalmente

- Purgar las válvulas del fondo de los depósitos de A.C.S.

Periodicidad: Diariamente

- Comprobación de que la temperatura del depósito sea inferior a 60 °C.

Las instalaciones térmicas se mantendrán de acuerdo con las operaciones y periodicidades contenidas en el programa de mantenimiento mínimo que se indica en la tabla 3.1 del IT 3 del RITE. De forma general, se tendrán en consideración las siguientes operaciones:

Instalaciones $P \leq 70$ kW

Periodicidad: Anual

- Comprobación y limpieza, si procede, de los circuitos de humos de calderas.
- Comprobación y limpieza, si procede, de los conductos de humos y chimeneas.
- Limpieza del quemador de la caldera.
- Revisión del vaso de expansión.
- Revisión de los sistemas de tratamiento de agua.
- Comprobación de la estanqueidad del cerramiento entre el quemador y la caldera.
- Revisión general de las calderas de gas /gasóleo.
- Comprobación de los niveles de agua de los circuitos.
- Revisión y limpieza de los aparatos de recuperación de calor.
- Revisión de las unidades terminales de distribución de aire.
- Revisión del estado del aislamiento térmico.
- Revisión del sistema de control automático.
- Revisión de los sistemas de preparación de agua caliente sanitaria.
- Comprobación y limpieza, si procede, del circuito de humos de calderas y conductos en calderas de biomasa.

Periodicidad: 4 años

- Revisión de aparatos exclusivos para la producción de A.C.S. de potencia térmica ≤ 24 kW.

Periodicidad: Semestral

- Apertura y cierre del contenedor plegable en instalaciones de biocombustible sólido.

Periodicidad: Mensual

- Limpieza y retirada de las cenizas en instalación de biocombustible sólido.
- Revisión de los elementos de seguridad de las instalaciones de biomasa.

Periodicidad: Semanal

- Comprobación del estado del almacenamiento de biocombustible sólido.
- Control visual de la caldera de biomasa.

• **HS4 SUMINISTRO DE AGUA**

Rev. 12/07

○ **Instrucciones de uso**

▪ **Condiciones de uso**

Las instalaciones de agua fría y de agua caliente sanitaria de consumo humano se deberán limpiar y desinfectar cuando se pongan en marcha por primera vez.

Los armarios o cuartos de contadores o las salas de máquinas no deben tener ningún elemento ajeno a la instalación, se deben limpiar periódicamente y comprobar que no falte agua en los sifones de los desagües. Estos recintos están cerrados con llave y son de acceso restringido al personal de la compañía de suministro, a la empresa que haga el mantenimiento i, en caso de urgencia, al responsable designado por la propiedad.

Se recomienda cerrar la llave de paso de las zonas en caso de ausencia prolongada. Los tubos de agua vistos no se deben usar como conexión a tierra de los aparatos eléctricos ni tampoco para colgar objetos.

Los locales deben tener diferentes circuitos, sectorizados mediante llaves de paso, que alimentan las diferentes zonas húmedas (cocina, baños, lavadero, etc.) y que permiten independizarlos en caso de avería.

Para conseguir el máximo ahorro de agua posible se debe:

- Evitar el goteo de los grifos, ya que pueden suponer un derroche de agua diario de hasta 15 litros de agua por grifo.
- Racionalizar el consumo del agua haciendo un buen uso de ella y aprovechando, manteniendo y mejorando, si cabe, los mecanismos y sistemas instalados para su ahorro: limitadores de caudales en grifos, mecanismos de doble descarga o descarga interrumpible a las cisternas de los inodoros o, si cabe, grifos de lavabos y duchas temporizadas.

Aquellas zonas donde no se produzca una demanda de agua con asiduidad, semanalmente se dejará correr el agua unos minutos.

El mantenimiento de la instalación de agua situada desde la llave de paso general del edificio hasta la llave de paso de los espacios privativos (vivienda o local) corresponde a la propiedad o a la comunidad de propietarios del edificio. El mantenimiento de la instalación situada entre la llave de paso de la vivienda o local y los aparatos de éstos corresponde al usuario.

▪ **Intervenciones durante la vida útil del edificio**

En el caso de intervenciones que impliquen la reforma, reparación o rehabilitación que afecten las instalaciones comunes de agua, se necesitará el consentimiento de la propiedad o de su representante, el cumplimiento de las normativas vigentes, las prescripciones de la compañía de suministro y la ejecución de un instalador especializado (o bien una empresa autorizada si la compañía de aguas del municipio así lo especifica).

Si una red de agua para el consumo humano queda fuera de servicio más de 6 meses se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado. Para ponerla de nuevo en servicio se deberá limpiar.

Las acometidas que estén paradas temporalmente, se deben cerrar en la conducción del su abastecimiento. Si la acometida no se utiliza durante 1 año tiene que ser taponada.

Para poner en servicio las instalaciones una vez vaciadas se debe de limpiar a fondo. Para ello se debe cumplir el siguiente procedimiento:

1. Para llenar la instalación se abrirán en principio un poco las válvulas, empezando por la llave principal. A continuación, para evitar daños y golpes de ariete, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones para apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de paso y se lavarán las conducciones.
2. Una vez llenadas y lavadas las canalizaciones (con todas las válvulas cerradas), se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

▪ **Incidencias extraordinarias**

Si se detectan fugas de agua en la red comunitaria de agua se debe avisar rápidamente a los responsables del mantenimiento del edificio para que hagan las medidas correctoras pertinentes. Las fugas de agua se deben reparar inmediatamente por operarios competentes, ya que la acción continuada del agua puede estropear la estructura. Si éstas afectan al subsuelo pueden lesionar los cimientos y/o modificar las condiciones resistentes del terreno.

En caso de una fuga de agua o de una inundación se deberá:

- Cerrar la llave de paso del agua de la zona afectada.
- Desconectar la electricidad.
- Recoger toda el agua.

- Comprobar el alcance de las posibles lesiones causadas tanto a la propia vivienda, local o zona como a las vecinas.
- Hacer reparar la avería.
- Avisar a la compañía de seguros por los desperfectos ocasionados a propios y a terceros.

En caso de temperaturas bajo cero, se tiene que correr el agua por las tuberías para evitar que se hielen.

En el caso de detectar la presencia de la bacteria de la legionela se realizarán las tareas indicadas en el Real Decreto 865/2003.

○ **Instrucciones de mantenimiento**

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas en el Real Decreto 865/2003 sobre los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis (especialmente en el anexo 3), los cuales se enumeran a continuación:

- Disponer de un registro de mantenimiento: fecha de realización de las tareas de mantenimiento o de cualquier actuación, personal que tiene que realizar esta tarea, resultados de las analíticas realizadas.

Periodicidad: Anual

- Limpieza y desinfección química o térmica de la red de A.F.S. (También se debe realizar cuando la instalación está más de un mes parada).
- Limpieza y desinfección química de los puntos terminales de la red de A.F.S. (grifos y duchas).
- Comprobación del correcto funcionamiento y buen estado de conservación y limpieza.
- Revisión general de la instalación de riego y de tratamiento de agua.

Periodicidad: Trimestral

- Revisión y estado de conservación y limpieza de los depósitos.

Periodicidad: Mensual

- Comprobación de que la temperatura del depósito sea inferior a 20 °C.
- Comprobación de que la temperatura del agua en los puntos terminales (grifos y duchas) es inferior a 20 °C. Esta tarea se realizará rotacionalmente a todos los puntos terminales de tal modo que durante un año se revisen todos.

- Cuando el agua fría para consumo humano provenga de un depósito, se comprobarán los niveles de cloro residual y combinado con un número de puntos representativos. Si no se llega a un mínimo de 0,2 mg/l, se instalará una estación de cloración automática.

A continuación, se enumeran las labores de mantenimiento preventivo mínimas que se indican en el punto 7 del HS4 del CTE.

Periodicidad: Anual

- Revisión y limpieza de cuartos o armarios de contadores y salas de máquinas.
- Los grupos de presión de los sistemas de sobre-elevación de agua y/o los sistemas de tratamiento de agua se mantendrán según las instrucciones de uso y mantenimiento dadas por el fabricante.
- Comprobar la estanqueidad de la red de A.F.S.
- Comprobar un buen estado del aislamiento de la red de A.F.S.
- Comprobar el funcionamiento correcto de las válvulas de corte.
- Revisión del sistema de tratamiento de agua.

• HS5 EVACUACIÓN DE AGUAS

Rev. 12/07

○ Instrucciones de uso

▪ Condiciones de uso

Los armarios o cuartos de contadores o las salas de máquinas no deben tener ningún elemento ajeno a la instalación, se deben limpiar periódicamente y comprobar que no falte agua en los sifones de los desagües. Estos recintos están cerrados con llave y son de acceso restringido al personal de la compañía de suministro, a la empresa que haga el mantenimiento y, en caso de urgencia, al responsable designado por la propiedad.

La instalación de desagüe se utilizará exclusivamente para el uso proyectado, manteniendo las prestaciones de salubridad y de funcionalidad específicas para las que se ha diseñado la instalación.

El inodoro no se puede utilizar como vertedero de basuras donde tirar elementos (bolsas, plásticos, gomas, compresas, trapos, hojas de afeitar, bastoncillos, etc.) y líquidos (grasas, aceites, gasolinas, líquidos inflamables, etc.) que puedan generar obstrucciones y desperfectos en los tubos de la red de desagüe.

Para desobstruir inodoros y desagües, en general, no se pueden utilizar ácidos o productos que los perjudiquen ni objetos punzantes que puedan perforarlos.

▪ Intervenciones durante la vida útil del edificio

En el caso de intervenciones que impliquen la reforma, reparación o rehabilitación de la red de desagüe, se necesitará el consentimiento de la propiedad o de su representante, el cumplimiento de las normativas vigentes, y la ejecución de una empresa especializada.

Si se modifica la instalación privativa interior, se debe hacer de acuerdo con la normativa vigente y con una empresa especializada.

▪ Incidencias extraordinarias

Si se detectan malos olores (que no se han podido eliminar llenando de agua los sifones de los aparatos sanitarios o de los sumideros de las terrazas), o pérdidas en la red de desagüe vertical u horizontal, se debe avisar a los responsables del mantenimiento del edificio para que tomen las medidas correctoras pertinentes.

Después de grandes aguaceros, vendavales, granizadas y nevadas, etc. deberá:

- Comprobar que las ventilaciones de la cubierta no queden obstruidas y estén en buen estado.
- Revisar y limpiar la cubierta y comprobar desagües y bozales.

Las fugas de la red de desagüe se deben reparar inmediatamente por operarios competentes, ya que la acción continuada del agua puede malograr la estructura, la fundamentación y/o modificar las condiciones resistentes del subsuelo.

Cuando se observen obstrucciones o una disminución apreciable del caudal de evacuación se revisarán los sifones y las válvulas.

Las alteraciones de los terrenos propios (plantación de árboles, movimientos de tierras, entre otros) y/o vecinos (nuevas construcciones, túneles y carreteras, entre otros) pueden afectar las escorrentías del terreno y por tanto el sistema de desagüe.

○ **Instrucciones de mantenimiento**

A continuación, se enumeran las labores de mantenimiento preventivo mínimas que indican el punto 7 del HS5 del CTE.

Periodicidad: Semestral

- Comprobar la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores.
- Se limpiarán los sumideros de los locales húmedos, cubiertas transitables y los botes sifónicos.
- Limpieza del separador de grasas o de fangos.

Periodicidad: Anualmente

- Se limpiarán los sumideros de las cubiertas no transitables.
- Se revisarán los colectores suspendidos.
- Se limpiarán las arquetas sifónicas, pozos de registro y bombas de elevación.

Periodicidad: 10 años

- Se limpiarán las arquetas a pie de los bajantes, de paso y sifónicas (antes si se detectan olores).

En Pamplona, a julio de 2025

El arquitecto,

Marcos Escartín Miguel

