

## DOCUMENTO nº 2: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

1	MEMORIA DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS. ....	2
1.1	Generalidades. ....	2
1.2	Necesidades básicas de la instalación. ....	2
1.2.1	Suministro de agua. ....	2
1.2.2	Independización de locales y grupos de grifos. ....	2
1.2.3	Registrabilidad de la instalación. ....	2
1.2.4	Seguridad, durabilidad y legalización. ....	2
1.2.5	Ejecución, conservación y mantenimiento. ....	2
1.2.6	Caudales. ....	3
1.3	NORMATIVA. ....	3
1.3.1	De obligado cumplimiento. ....	3
1.3.2	De carácter consultivo. ....	3
1.4	Descripción general de la instalación. ....	3
1.5	Materiales de la instalación. ....	3
1.6	Puntos de consumo y caudales. ....	5
1.7	Bases de cálculo. ....	5
1.8	Coeficiente de rugosidad. ....	5
1.9	Velocidades admisibles. ....	6
2.10	Determinación de caudales. ....	6
2	PLIEGO DE CONDICIONES DE FONTANERÍA. ....	7
2.1	Características de las tuberías. ....	7
2.2.1	Tuberías de polipropileno. ....	7
2.1.2	Tuberías de polietileno reticulado. ....	7
2.1.3	Tuberías de polietileno pe 100. ....	7
2.2	Prescripciones de montaje. ....	7
2.3	Documentos de recepción. ....	8
2.4	Pruebas de la instalación. ....	8
2.4.1	Pruebas de estanqueidad parcial. ....	8
2.4.2	Pruebas de estanqueidad total. ....	9
2.4.3	Funcionamiento. ....	9
2.5	Aparatos sanitarios. ....	9
2.5.1	Condiciones que deben cumplir los materiales. ....	9
2.5.2	Ejecución de las obras. ....	10
2.6	Control y criterios de aceptación y rechazo. ....	10
2.7	Normativa. ....	11
2.8	Criterios de medición y valoración. ....	11

## **2.1. MEMORIA DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS.**

### **2.1.1. Generalidades.**

Se proyecta la instalación interior para el suministro interior de agua de los diferentes locales húmedos del edificio.

Dicha instalación esta diseñada con criterio de adaptabilidad a las necesidades y exigencias expuestas en los diferentes apartados de este documento.

La finalidad de este proyecto es la de disponer de una documentación técnica que permita la contratación y ejecución correcta de la instalación proyectada.

### **2.1.2. Necesidades básicas de la instalación.**

#### **2.1.2.1. Suministro de agua.**

El suministro de agua a los aseos será continuo y con una presión adecuada y constante en todas las plantas del edificio. Será mediante grupo acometida directa desde la red de abastecimiento municipal de agua.

#### **2.1.2.2. Independización de locales y grupos de grifos.**

Los diferentes locales húmedos dispondrán de valvulería de corte necesaria, para dejar fuera de servicio por avería o conservación y mantenimiento a cada local húmedo, sin necesidad de dejar fuera de servicio los restantes locales húmedos.

#### **2.1.2.3. Registrabilidad de la instalación.**

La instalación será registrable en todos sus tendidos, con el objeto de reducir los costos de reparación, ampliación, conservación y mantenimiento. Los tendidos horizontales, siempre que los haya, se realizarán por falso techo, mientras que las montantes irán por patinillos registrables.

#### **2.1.2.4. Seguridad, durabilidad y legalización.**

La instalación será de un funcionamiento seguro y una durabilidad (vida útil) adecuada.

El nivel de ruidos cumplirá la Reglamentación vigente siendo las velocidades del agua, en interiores, menores a 1,5 m/seg., no alcanzando en distribución los 2 m/seg.

La protección contra la corrosión será la más duradera posible, durante la vida útil de la instalación.

La instalación cumplirá la Reglamentación Normativa Vigente (Normas Básicas para las Instalaciones de Suministro de Agua y disposiciones complementarias de la Consellería de Industria).

#### **2.1.2.5. Ejecución, conservación y mantenimiento.**

La instalación proyectada alterará el mínimo posible la estética de los diferentes locales del edificio. Será de rápida ejecución, fácil conservación y mantenimiento, con tendidos generalmente registrables.

#### **2.1.2.6. Caudales.**

El nivel de prestaciones hidráulicas estará en consonancia con la actividad del edificio.

En el apartado 6. de esta Memoria se detallan los caudales unitarios previstos en los diferentes puntos de consumo.

#### **2.1.3. NORMATIVA.**

En la redacción del presente proyecto se han tenido presente las normativas y recomendaciones que seguidamente se detallan.

##### **2.1.3.1. De obligado cumplimiento.**

- Normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua (Orden 9-12-75 del Ministerio de Industria).
- Reglamento de instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE) (Real Decreto 1751/1998 de 31 de Julio).

##### **2.1.3.2. De carácter consultivo.**

- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IFF: Instalaciones de fontanería: agua fría.
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IFC: Instalaciones de fontanería: agua caliente.

#### **2.1.4. Descripción general de la instalación.**

Se proyecta una acometida desde la red general de abastecimiento, con su contador, que estará ubicado en la planta baja. Se realizará en tubería de polietileno de alta densidad PE-100 de Ø (16 Atm) según UNE 53.966-EX.

La instalación se realizará en tubería de polietileno tendida en general por patinillos registrables o por falso techo en los tendidos interiores de locales húmedos. Una vez en el interior de los locales la tubería será en polietileno reticulado según UNE 53.381.

Las acometidas a aparatos en aseos serán:

- Lavabo..... DN16
- Urinario..... DN16
- WC (tanque bajo)..... DN16
- Ducha..... DN20

La instalación será registrable, efectuándose la distribución siempre por la parte superior y con llaves de corte a la entrada de cada local húmedo, se dispondrán de colectores tanto de agua fría como de agua caliente.

#### **2.1.5. Materiales de la instalación.**

La instalación de fontanería está realizada con tubería de polipropileno según UNE 53.380, por falso techo o patinillos registrables, realizándose la acometida a aparatos por su parte superior, con llaves de corte a la entrada de cada local húmedo. Una vez en el interior de los locales la tubería será en polietileno reticulado.

Por lo tanto, la totalidad de las conducciones se realizarán en tubería de polipropileno copolímero PN 20 y de polietileno reticulado serie 5 según UNE 53.381.

En tales condiciones, los diámetros de estas tuberías serán, en mm:

EXTERIOR (NOMINAL)	POLIETILENO RETICULADO SERIE 5
	INTERIOR
16	12,4
20	16,2
25	20,4
32	26,2
40	32,6
50	33,2
63	40,8
75	51,4
90	61,4
110	90

Los accesorios serán en general soldables, acabando en enlaces con rosca para la conexión final a aparatos.

Se tendrá en cuenta la instalación de liras de dilatación en los tramos de grandes longitudes teniendo en cuenta que:

#### **Variaciones de longitud.**

Las variaciones de longitud son originadas por las variaciones de la temperatura de trabajo o de la temperatura ambiente. Las tuberías libres o instaladas en la cavidad de la pared (cavedium) deben estar provistas de dispositivos aptos para compensar las dilataciones axiales. En la mayoría de los casos, es suficiente aprovecharse de los cambios de dirección. La variación de longitud DL se puede obtener de la fórmula:

$$DL = DT \cdot L \cdot -T$$

donde:

DL = Variación de longitud (mm).

L = Largo del tubo (m).

-T = Coeficiente de dilatación = 0,15.

DT = Diferencia de temperatura °C (entre la temperatura en el momento de la instalación y la temperatura máx. de trabajo).

### **Compensación mediante brazo de dilatación.**

Esquema de principio: la parte de la instalación sujeta a dilatación térmica será bloqueada con el auxilio de puntos fijos (FP), dejando la parte restante libre de moverse en sentido axial, guiada por los puntos corredizos (SP). En función del largo (L), se calculará el largo del brazo de dilatación (LB) usando la siguiente fórmula:

$$LB = c \sqrt{d \times DL} \text{ mm}$$

donde:

LB = largo del brazo de dilatación (mm).

d = diámetro ext. del tubo (mm).

DL = Variación de longitud (mm).

L = Largo del tubo sobre el cual será calculado DL.

C = Constante dependiente del material (para el PP-R=30).

### **Compensación mediante curva de dilatación.**

Una curva de dilatación equivale a un doble brazo de dilatación. Para su realización son necesarios 4 codos, además de las secciones de tubo requeridas. El ancho de la curva (LC) deber ser por lo menos 10 veces el diámetro del tubo. Para calcular el largo (LB) de la curva se usará la fórmula descrita en el párrafo anterior.

#### **2.2. Puntos de consumo y caudales.**

Los caudales instantáneos mínimos en los aparatos serán los siguientes:

- Lavabo..... 0,10 l/s.
- WC (con depósito)..... 0,10 l/s.
- Urinario..... 0,10 l/s.
- Ducha..... 0,20 l/s.
- Fregadero..... 0,20 l/s.

Los puntos de consumo con que se contará, desglosado por montantes, y sus caudales se indican en el esquema de principio.

En el apartado de cálculos se aplicará el coeficiente de simultaneidad.

#### **2.1.7. Bases de cálculo.**

Las conducciones se han dimensionado en función de las tablas de dimensionamiento de las instalaciones interiores de las Normas Básicas del Agua, que ya tienen en cuenta una simultaneidad en la instalación.

#### **2.1.8. Coeficiente de rugosidad.**

El coeficiente de rugosidad, como es lógico, depende del tipo de tubería a emplear, distinguiéndose en la Norma Básica las tuberías de paredes lisas (cobre, plomo, plástico) y las tuberías de paredes rugosas (acero galvanizado). Los valores más habituales son:

- Tubo de plomo nuevo..... 0,00014
- Tubo de fundición..... 0,000185

-Tubo de hierro con algo de incrustación..... 0,00023

La elección de este coeficiente deberá tener siempre en cuenta las incrustaciones que pueden irse produciendo a lo largo de los años. A al efecto los factores de envejecimiento son del orden:

<u>Años</u>	<u>Factor</u>
5	1,40
10	2,20
15	3,60
20	5,00

El coeficiente de rugosidad para las tuberías utilizadas podría considerarse de 0,00014, más o menos. No obstante, efectuando el estudio para un envejecimiento de 5 años, se tendrá:

$$m = 0,00014 \times 1,40 = 0,00196$$

#### **2.1.9. Velocidades admisibles.**

La velocidad puede prefijarse en función del tramo de la instalación, siendo sus valores aconsejables:

Circuito de grifos:

$V < 1$  m/sg para derivaciones

$V < 1,5$  m/sg para columnas

$V < 2$  m/sg para acometidas

En cualquier caso la velocidad no debe sobrepasar los 2 m/s., en evitación de producción de ruidos y golpes de ariete.

#### **2.1.10. Determinación de caudales.**

En apartado Puntos de Consumo se incluía un estadillo de los caudales instalados por aparatos, y total del edificio.

Este caudal instalado es el máximo de la instalación con la totalidad de los aparatos funcionando. Es obvio que tal circunstancia no se produce en la práctica en momento alguno, y por ello los cálculos de conducciones se efectuarán siempre en función de los caudales supuestamente reales, que serán aquellos afectados de un coeficiente de simultaneidad de uso.

El cálculo de dicho coeficiente de simultaneidad varía según distintos autores y criterios.

Las conducciones se han dimensionado en función de las tablas de dimensionamiento de las instalaciones interiores de las Normas Básicas del Agua, que ya tienen en cuenta una simultaneidad en la instalación.

## **2.2. PLIEGO DE CONDICIONES DE FONTANERÍA.**

### **2.2.1. Características de las tuberías.**

#### **2.2.1.1. Tuberías de polipropileno.**

- Se fabricarán de acuerdo con la Norma UNE-53.380/02-Parte 2.
- El sistema de unión será mediante accesorios por termofusión.
- La presión mínima de trabajo será de 16 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Se evitará cualquier tipo de deformación del material, ya sea en frío o en caliente, para proceder a su montaje.

#### **2.2.1.2. Tuberías de polietileno reticulado.**

- Se fabricarán de acuerdo con la Norma UNE-53381-EX.
- El sistema de unión será mediante accesorios plásticos o metálicos.
- La presión mínima de trabajo será de 16 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Se evitará cualquier tipo de deformación del material, ya sea en frío o en caliente, para proceder a su montaje.

#### **2.2.1.3. Tuberías de polietileno pe 100.**

- Se fabricarán de acuerdo con la Norma UNE-53966-EX.
- La presión mínima de trabajo será de 16 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Se evitará cualquier tipo de deformación del material, ya sea en frío o en caliente, para proceder a su montaje.

### **2.2.2. Prescripciones de montaje.**

- a) El Proyecto de la Instalación está sujeto a las variaciones que considere necesarias la Dirección Facultativa.

Cualquier alteración, que sin autorización, hiciera la Empresa Instaladora, vendrá obligada a desmontarla, si la Dirección Facultativa así lo considera; sin que por este motivo tenga derecho a indemnización alguna.

- b) La interpretación de los planos y demás documentos del Proyecto, corresponde exclusivamente a la Dirección Facultativa.

Antes del comienzo de los montajes, la Empresa Instaladora está obligada a comprobar las dimensiones y datos sacados de los documentos del Proyecto, debiendo manifestar a la Dirección Facultativa, las discrepancias que observara.

- c) La programación, orden y marcha de los trabajos, será decidida por la Dirección Facultativa.

- d) Todos los detalles, que por su minuciosidad puedan haberse omitido, y, correspondan a un correcto montaje; ya sea consecuencia de los planos, o de los demás documentos del Proyecto; ya resulten necesarios para el acoplamiento y correcta terminación de la Instalación; quedan a la determinación exclusiva de la Dirección Facultativa, en tiempo oportuno, y la Empresa Instaladora se halla obligada a su ejecución y cumplimiento.

- e) Los planos del Proyecto, indican la extensión y disposición general de los trabajos de la Instalación de Fontanería.

Si la Empresa Instaladora, estimase necesario apartarse de lo establecido en dichos planos, presentará a la aprobación de la dirección Facultativa, tan pronto como sea posible, los detalles de tales modificaciones y las causas que las justifiquen.

No se efectuará modificación alguna, sin previa aprobación por escrito de la Dirección Facultativa.

- f) El montaje de la instalación, se realizará por Empresas Instaladoras que estén en posesión de la siguiente documentación:

El documento de cualificación de “Empresa Instaladora”, según el apartado 2.1.2., de la Orden del 9-12-1975, de las Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua.

### **2.2.3. Documentos de recepción.**

La Empresa Instaladora, finalizadas los montajes y pruebas, entregará la siguiente documentación:

- Resultados de las pruebas, con el visto y place de la Dirección Facultativa.
- Manual de Instrucciones de las Instalaciones.
- Proyecto de ejecución, visado por el Colegio correspondiente, en el que junto a una descripción de la Instalación, serán relacionadas todas las unidades y equipos empleados, indicando marca, modelo, características y fabricante; también, planos definitivos de lo ejecutado (Esquema de fontanería, planos definitivos de la instalación).
- Copia del Boletín de la Instalación, diligenciado por la Delegación de Industria.
- Autorización de funcionamiento de la Delegación de Industria.

Los gastos que origine la confección de esta documentación y tramitación serán por cuenta del contratista instalador.

### **2.2.4. Pruebas de la instalación.**

#### **2.2.4.1. Pruebas de estanqueidad parcial.**

Una vez realizada la distribución completa de laboratorios, aseos, redes y/o alimentación a aparatos, y, antes de proceder a la ocultación de las tuberías en algunas zonas, y colocación de la grifería; se someterá la Instalación a una prueba de estanqueidad, con una presión de 20 Kg/cm<sup>2</sup>.

Dicha prueba se efectuará con presión hidráulica.

Una vez alcanzada la presión de prueba, se procederá a reconocer la instalación parcial objeto de la prueba, para asegurarse de que no existen pérdidas o fugas.

A continuación, se disminuirá la presión a la de servicio, con un mínimo de 6 Kg/cm<sup>2</sup> y se mantendrá esta presión durante 15 minutos.



Se dará por buena la parte de la Instalación probada, si durante ese tiempo, la lectura del manómetro ha permanecido constante.

El manómetro a emplear en esta prueba deberá apreciar con claridad, décimas de  $\text{Kg/cm}^2$ .

#### *2.2.4.2. Pruebas de estanqueidad total.*

Al igual que en el apartado anterior, y antes de proceder a colocar la grifería, se someterá la Instalación en su conjunto, a las mismas pruebas, para lo cual, previamente se habrá tenido la instalación llena durante 12 horas y se habrán realizado cuantas purgas de aire sean necesarias y, al menos, en dos ocasiones y para todos aquellos puntos elevados, o, terminales.

Se controlarán las posibles fugas, en todas las conducciones y accesorios.

No será de aceptación la instalación en su conjunto, si no se estabiliza la presión, a las dos horas de comenzada la prueba.

#### *2.2.4.3. Funcionamiento.*

Colocada la grifería, se procederá a poner en servicio el máximo número posible de puntos de consumo.

Los caudales de los puntos de consumo y la simultaneidad a aplicar, serán lo establecido en el apartado correspondiente de este documento.

Se controlarán todos los grifos, fluxores, llaves de corte y mecanismos de la instalación.

No será de aceptación, un deficiente funcionamiento.

### **2.2.5. Aparatos sanitarios.**

#### *2.2.5.1. Condiciones que deben cumplir los materiales.*

##### Aparatos sanitarios.

Las superficies de los aparatos sanitarios serán lisas y continuas.

La superficie visible estará esmaltada.

Las superficies de ejecución de los apartados deben ser planas a la vista, para que la unión con el paramento vertical y horizontal sea estable. Es sistema de fijación utilizando garantizará la estabilidad contra vuelco del aparato sanitario, y la resistencia necesaria a las cargas estáticas.

Los aparatos que de forma usual se alimentan directamente de la distribución de agua, esta deberá verter libremente a una distancia mínima de veinte milímetros (20 mm) por encima del borde superior de la cubeta, o del nivel máximo del rebosadero.

Las cubetas estarán provistas de rebosadero, vaciándose completamente, no se producirán embalses en la zona de trabajo.

Los mecanismo de alimentación de cisternas, que conlleven un tubo de vertido hasta la parte inferior del depósito, deberán incorporar un orificio y otro dispositivo eficaz de antirretorno.

En los inodoros, deberán asegurarse tanto la capacidad de eliminación de cuerpos sólidos como del correcto enjuague de las paredes de la cubeta.

#### Grifería.

La grifería será de latón, bronce o acero inoxidable preparada para roscar, estará exenta de desperfectos que puedan influir en sus características mecánicas, en su estanqueidad y en su estética.

Se incluirán todos los elementos necesarios para su perfecta fijación al aparato, así como sus embellecedores correspondientes; se unirán a las canalizaciones mediante tubo flexible disponiéndose de unas piezas especiales de latón que se roscarán al grifo y se soldarán por capilaridad al tubo de cobre.

La grifería de todos los aparatos sanitarios llevará mandos para agua caliente y fría. La del lavabo llevará aireador y la de la bañera llevará conexión para ducha teléfono. Se dispondrá de una toma de agua en cuarto de basura y en el cuarto de contadores de agua.

#### *2.2.5.2. Ejecución de las obras.*

Los aparatos sanitarios se recibirán a la obra por medio de aspillas y palomeras con tornillos roscantes sobre tacos de plástico previamente recibidos a la solería o pared, debiendo quedar perfectamente sujetos sin posibilidad de movimientos. La bañera se anclará mediante patillas al piso asentándose su fondo sobre cama de arena de río, lavada y seca para evitar ruidos y deformaciones, por sus laterales se chapará con azulejos.

Se evitará producir golpes, sacudidas y arañazos sobre elementos sanitarios una vez colocados.

#### **2.2.6. Control y criterios de aceptación y rechazo.**

Se comprobará que los aparatos sanitarios llevan incorporada la marca del fabricante; ésta será visible aún después de colocado el aparato.

Deberán llevar distintivo de calidad: Marca AENOR: Homologación MINER.

Verificación con especificaciones del proyecto.

Colocación correcta con junta de grieta (grifería).

Fijación de aparatos.

Se realizarán ensayos para determinar la capacidad de resistencia del esmalte a los ácidos, álcalis, agentes químicos y absorción de agua.

Se realizarán ensayos de resistencia a cargas estáticas.

**2.2.7. Normativa.**

Normas UNE 67001/88. Aparatos sanitarios cerámicos.

**2.2.8. Criterios de medición y valoración**

Se medirán y valorarán por unidades completamente terminadas e instaladas.

Palma de Mallorca, abril 2007.

El Ingeniero Técnico Industrial

Antonio Castell Esbarranch