

I.6.6 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA (HS-4, HE-2)

ÍNDICE

I.6.6.1.- OBJETO DEL PROYECTO

I.6.6.2.- DATOS DE PARTIDA

I.6.6.3.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

I.6.6.4.- CÁLCULOS DE FONTANERÍA

I.6.6.6.- PLIEGO DE CONDICIONES

I.6.6 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA (HS-4, HE-2)

I.6.6.1.- Objetos del proyecto

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de fontanería, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, las condiciones de la red.

I.6.6.2.- Datos de Partida

Se trata de un solar ubicado en el núcleo de población de Cinco Villas, el solar no cuenta en la actualidad con la acometida de la red de abastecimiento de agua, la cual será ejecutada por parte del Ayuntamiento de Puentes Viejas en el momento de la ejecución de las obras. El punto de enganche se encuentra en la vía pública, calle de acceso al solar.

-NORMATIVA.

Consideramos las siguientes Normas, Reglamentos y Ordenanzas:

- Normas Básicas para las Instalaciones interiores de suministro de agua.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Normas particulares de la compañía suministradora.

I.6.6.3.- Descripción de la instalación

El edificio cuenta con dos planta (baja +primera), albergando en la planta baja; 1 vivienda, cuarto de instalaciones trasteros y un local independiente del resto de la edificación, quedando el planta primera 3.

La producción de agua caliente sanitaria se realiza a través de la caldera de biomasa, prevista además para abastecer al sistema de calefacción.

- CAUDALES INSTANTÁNEOS EN APARATOS.

Los caudales instantáneos mínimos a considerar en los aparatos domésticos serán los siguientes, de conformidad con cuanto establece del Artículo 1.2.1 de las Normas Básicas:

Aparato	Caudal Mínimo (l/s)
Lavabo	0,10
Bidés	0,10
Inodoro con depósito	0,10
Bañera	0,30
Ducha	0,20
Fregadero	0,20
Lavadora	0,20
Lavavajillas	0,20

- MATERIALES.

Las acometidas serán de polietileno de alta densidad. El diámetro de las acometidas y de los contadores a contratar lo determina la empresa suministradora.

Los montantes y las tuberías dentro de cada vivienda serán de polietileno reticulado según norma UNE-EN 1057.

Se colocarán llaves de corte de cobre en cada aparato y en cada cuarto húmedo. Se instalará una llave de corte general en el interior de la vivienda.

Se colocará una válvula reductora después del armario de acometida, para evitar excesos de presión en la red de tuberías cuando la presión en la red de abastecimiento es demasiado elevada.

- DIMENSIONAMIENTO DE TUBERÍAS.

-CAUDAL MÁXIMO PREVISIBLE.

Para tramos interiores a un suministro, aplicamos la siguiente expresión:

$$k_v \max v = \frac{1}{\sqrt{n}-1}$$
$$Q_{\max} = k_v \Sigma Q$$

Donde:

- k_v = Coeficiente de simultaneidad.
- n = Número de aparatos instalados.
- Q_{\max} = Caudal máximo previsible (l/s).
- ΣQ = Suma del caudal instantáneo mínimo de los aparatos instalados (l/s).

Para tramos que alimentan a grupos de suministros, utilizamos estas otras expresiones:

$$K_e = \frac{19+N}{19(n+1)}$$
$$Q_{\max.e} = K_e \times \Sigma Q_{\max}$$

Donde:

- k_e = Coeficiente de simultaneidad para un grupo de suministros.
- N = Número de suministros.
- $Q_{\max.e}$ = Caudal máximo previsible del grupo de suministros (l/s).
- ΣQ_{\max} = Suma del caudal máximo previsible de los suministros instalados (l/s).

-DIÁMETRO.

Cada uno de los métodos analizados en los siguientes apartados nos permite calcular el diámetro interior de la conducción. De los diámetros calculados por cada método, elegiremos el mayor, y a partir de él, seleccionaremos el diámetro comercial que más se aproxime.

- Cálculo por limitación de la velocidad.

Obtenemos el diámetro interior basándonos en la ecuación de la continuidad de un líquido, y fijando una velocidad de hipótesis comprendida entre 0,5 y 2 m/s, según las condiciones de cada tramo. De este modo, aplicamos la siguiente expresión:

$$Q = V \cdot S$$
$$D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

Donde:

- Q = Caudal máximo previsible (l/s).
- V = Velocidad de hipótesis (m/s).
- D = Diámetro interior (mm).

- Cálculo por limitación de la pérdida de carga lineal.

Consiste en fijar un valor de pérdida de carga lineal, y utilizando la fórmula de pérdida de carga de PRANDTL-COLEBROOK, determinar el diámetro interior de la conducción:

$$V = -2 \sqrt{2gDI \log_{10} \left(\frac{ka}{3.71D} + \frac{2.51v}{D \sqrt{2gDI}} \right)}$$

Donde:

- V = Velocidad del agua, en m/s.
- D = Diámetro interior de la tubería, en m.
- I = Pérdida de carga lineal, en m/m.
- ka = Rugosidad uniforme equivalente, en m.

- ν = Viscosidad cinemática del fluido, en m^2/s .
- g = Aceleración de la gravedad, en m/s^2 .

-Cálculo según normas básicas.

A partir del tipo de tramo, seleccionamos la tabla adecuada de las Normas Básicas, y en función del número y tipo de suministros, tipo de tubería, etc, determinamos el diámetro interior mínimo.

- VELOCIDAD.

Basándonos de nuevo en la ecuación de la continuidad de un líquido, despejando la velocidad, y tomando el diámetro interior correspondiente a la conducción adoptada, determinamos la velocidad de circulación del agua:

$$V = \frac{4000Q}{\pi \cdot D^2}$$

Donde:

- V = Velocidad de circulación del agua (m/s).
- Q = Caudal máximo previsible (l/s).
- D = Diámetro interior del tubo elegido (mm).

-PÉRDIDAS DE CARGA.

Obtenemos la pérdida de carga lineal, o unitaria, basándonos de nuevo en la fórmula de PRANDTL-COLEBROOK, ya explicada en apartados anteriores.

La pérdida total de carga que se produce en el tramo vendrá determinada por la siguiente ecuación:

$$J_T = J_U \cdot (L + L_q) + \Delta H$$

Donde:

- J_T = Pérdida de carga total en el tramo, en m.c.a.
- J_U = Pérdida de carga unitaria, en $\text{m.c.a.}/\text{m}$
- L = Longitud del tramo, en metros.
- L_q = Longitud equivalente de los accesorios del tramo, en metros.
- ΔH = Diferencia de cotas, en metros.

Para determinar la longitud equivalente en accesorios, utilizamos la relación L/D (longitud equivalente/diámetro interior). Para cada tipo de accesorio consideramos la siguientes relaciones L/D :

Accesorio	L/D
Codo a 90°	45
Codo a 45°	18
Curva a 180°	150
Curva a 90°	18
Curva a 45°	9
Te Paso directo	16
Te Derivación	40
Cruz	50

-AGUA CALIENTE SANITARIA.

El suministro de A.C.S se realizará por medio de una caldera mixta de biomasa para ACS y calefacción, situado en la sala de instalaciones, según planos.

I.6.6.4.- Cálculos de fontanería

- Acometida

La acometida se ejecutará por parte del ayuntamiento.

Caudal acumulado con simultaneidad

Presión de suministro en acometida: 25.0 m.c.a.

Velocidad mínima: 0.1 m/s

Velocidad máxima: 2.0 m/s

Velocidad óptima: 1.0 m/s

Coefficiente de pérdida de carga: 1.2

Presión mínima en puntos de consumo: 10.0 m.c.a.

Presión máxima en puntos de consumo: 50.0 m.c.a.

Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Viscosidad de agua caliente: $0.478 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Factor de fricción: Colebrook-White

Pérdida de temperatura admisible en red de agua caliente: 5 °C

- Bibliotecas

Tubos de abastecimiento

Serie: PEX - 1 Descripción: Polietileno reticulado - 10Kg/cm ² (60°) Rugosidad absoluta: 0.0200 mm	
Referencias	Diámetro interno
Ø12	8.4
Ø16	12.4
Ø20	16.2
Ø25	20.4
Ø32	26.1
Ø40	32.6
Ø50	40.8
Ø63	51.6

Aislantes

Serie: AISL1 Descripción: Coquilla de espuma de polietileno Conductividad: 0.03 kcal/(h m°C)	
Referencias	Espesor interno
10 mm	10.0
20 mm	20.0
30 mm	30.0
40 mm	40.0

Elementos

Referencias	Tipo de pérdida	Descripción
Contador	Pérdida de presión	2.50 m.c.a.
FILTRO	Pérdida de presión	5.00 m.c.a.
Llave de paso	Pérdida de presión	0.25 m.c.a.
Válvula de retención	Pérdida de presión	0.35 m.c.a.

MONTANTES

Referencia	Planta	Descripción	Resultados	Comprobación
V2	Planta baja Planta 1	-PEX - 1-Ø32	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.95 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
V1	Planta baja Planta 1	-PEX - 1-Ø32	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.95 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
V4, Agua caliente	Planta baja Planta 1	-PEX - 1-Ø25 (AISL1-10 mm)	Caudal: 0.40 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.61 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

V5, Agua caliente	Planta baja Planta 1	-PEX - 1-Ø25 (AISL1-10 mm)	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.48 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
V6, Agua caliente	Planta baja Planta 1	-PEX - 1-Ø25 (AISL1-10 mm)	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.48 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
V3	Planta baja Planta 1	-PEX - 1-Ø32	Caudal: 0.47 l/s Caudal bruto: 1.15 l/s Velocidad: 0.88 m/s Pérdida presión: 0.28 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

TUBERÍAS

Grupo: Planta 1				
Referencia	Descripción		Resultados	Comprobación
N1 -> N4	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.68 m		Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.95 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N5	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.95 m		Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.95 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> N6	PEX - 1-Ø32 Longitud: 1.20 m		Caudal: 0.47 l/s Caudal bruto: 1.15 l/s Velocidad: 0.88 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

N7 -> N10	Agua caliente, PEX - 1- Ø25 Longitud: 1.30 m	Caudal: 0.40 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8 -> N11	Agua caliente, PEX - 1- Ø25 Longitud: 1.30 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> N12	Agua caliente, PEX - 1- Ø25 Longitud: 1.31 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> N13	PEX - 1-Ø32 Longitud: 1.19 m	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.95 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> N13	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.45 m	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.95 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> N21	PEX - 1-Ø32 Longitud: 7.78 m	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.95 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.31 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> N21	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.25 m	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.95 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

N6 -> N23	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.32 m	Caudal: 0.47 l/s Caudal bruto: 1.15 l/s Velocidad: 0.88 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10 -> N27	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 12.59 m	Caudal: 0.40 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 1.35 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10 -> N27	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.55 m	Caudal: 0.40 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> N18	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 6.88 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.58 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> N18	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.31 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12 -> N19	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.17 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12 -> N19	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 4.00 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.34 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

N13 -> N16	PEX - 1-Ø32 Longitud: 2.94 m	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.95 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 -> A2	PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.77 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 -> N17	PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.11 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> N15	PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.00 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> N15	PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.11 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> A3	PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.10 m	Caudal: 0.39 l/s Caudal bruto: 0.55 l/s Velocidad: 1.19 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> A3	PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.12 m	Caudal: 0.39 l/s Caudal bruto: 0.55 l/s Velocidad: 1.19 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

A3 -> A8	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.51 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A3 -> A9	PEX - 1-Ø20 Longitud: 3.18 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.34 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> N24	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.81 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> N24	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.10 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> A3	Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.19 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> A3	Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.13 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A5 -> A11	PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.85 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

A5 -> A11	Agua caliente, PEX - 1- Ø20 Longitud: 0.82 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> A5	Agua caliente, PEX - 1- Ø25 Longitud: 7.36 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.46 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> A5	Agua caliente, PEX - 1- Ø25 Longitud: 1.32 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> A4	Agua caliente, PEX - 1- Ø20 Longitud: 0.13 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> A4	Agua caliente, PEX - 1- Ø20 Longitud: 0.12 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N21 -> N14	PEX - 1-Ø25 Longitud: 7.16 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.51 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N21 -> N14	PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.22 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

N21 -> A4	PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.61 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N21 -> A4	PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N21 -> A12	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.33 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A4 -> N25	PEX - 1-Ø20 Longitud: 2.33 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.25 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14 -> A5	PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.13 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14 -> A6	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.58 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A7 -> N29	PEX - 1-Ø32 Longitud: 1.07 m	Caudal: 0.43 l/s Caudal bruto: 0.75 l/s Velocidad: 0.81 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N20 -> N32	PEX - 1-Ø32 Longitud: 5.44 m	Caudal: 0.43 l/s Caudal bruto: 0.95 l/s Velocidad: 0.81 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N22 -> A16	PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.19 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

N22 -> A14	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.70 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N17 -> A1	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.23 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N17 -> A10	PEX - 1-Ø20 Longitud: 1.31 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N24 -> A2	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.35 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N24 -> A10	Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 1.12 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N25 -> N28	PEX - 1-Ø20 Longitud: 1.26 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26 -> N30	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.30 m	Caudal: 0.40 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N27 -> N26	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 3.96 m	Caudal: 0.40 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.42 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N30 -> A17	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.14 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

N30 -> N31	Agua caliente, PEX - 1- Ø25 Longitud: 1.84 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N32 -> A7	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.79 m	Caudal: 0.43 l/s Caudal bruto: 0.85 l/s Velocidad: 0.81 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N32 -> A17	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.29 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N36 -> N22	PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.60 m	Caudal: 0.35 l/s Velocidad: 1.07 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N23 -> N20	PEX - 1-Ø32 Longitud: 12.16 m	Caudal: 0.43 l/s Caudal bruto: 0.95 l/s Velocidad: 0.81 m/s Pérdida presión: 0.51 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N23 -> N20	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.40 m	Caudal: 0.43 l/s Caudal bruto: 0.95 l/s Velocidad: 0.81 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N23 -> A19	PEX - 1-Ø20 Longitud: 5.80 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.61 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N28 -> A20	PEX - 1-Ø20 Longitud: 6.71 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.71 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N29 -> A18	PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.72 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N29 -> N33	PEX - 1-Ø25 Longitud: 2.43 m	Caudal: 0.39 l/s Caudal bruto: 0.55 l/s Velocidad: 1.19 m/s Pérdida presión: 0.28 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N31 -> A18	Agua caliente, PEX - 1- Ø20 Longitud: 0.38 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N31 -> A16	Agua caliente, PEX - 1- Ø20 Longitud: 4.61 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.43 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N33 -> A13	PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.42 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N33 -> N36	PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.75 m	Caudal: 0.35 l/s Velocidad: 1.07 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja

Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N11 -> N16	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.35 m	Caudal: 0.47 l/s Caudal bruto: 0.95 l/s Velocidad: 0.88 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

N11 -> N16	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.14 m	Caudal: 0.47 l/s Caudal bruto: 0.95 l/s Velocidad: 0.88 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> N16	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.13 m	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.95 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> N16	PEX - 1-Ø32 Longitud: 1.03 m	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.95 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> N12	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.09 m	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.95 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> N12	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.95 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> N12	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.95 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> N12	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.11 m	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.95 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14 -> N15	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.81 m	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.95 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14 -> N15	PEX - 1-Ø32 Longitud: 2.68 m	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.95 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> N14	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.72 m	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.95 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 -> N4	PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.94 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 -> N4	PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.09 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 -> A2	PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.08 m	Caudal: 0.39 l/s Caudal bruto: 0.55 l/s Velocidad: 1.19 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 -> A2	PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.09 m	Caudal: 0.39 l/s Caudal bruto: 0.55 l/s Velocidad: 1.19 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

A2 -> A4	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.43 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A2 -> A3	PEX - 1-Ø20 Longitud: 2.01 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.21 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> N36	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.33 m	Caudal: 0.65 l/s Caudal bruto: 2.00 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> N36	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.23 m	Caudal: 0.65 l/s Caudal bruto: 2.00 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N20 -> N22	Agua caliente, PEX - 1-Ø32 Longitud: 1.50 m	Caudal: 0.65 l/s Caudal bruto: 2.00 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N27 -> N38	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 8.47 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.72 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N29 -> N35	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.80 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N29 -> N35	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.08 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N29 -> A2	Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.20 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N29 -> A2	Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.09 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> N17	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 6.35 m	Caudal: 0.40 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.68 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N25 -> N30	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 16.30 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 1.39 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

N19 -> N21	Agua caliente, PEX - 1- Ø25 Longitud: 0.09 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> N21	Agua caliente, PEX - 1- Ø25 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> N21	Agua caliente, PEX - 1- Ø25 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> N21	Agua caliente, PEX - 1- Ø25 Longitud: 0.12 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N21 -> N27	Agua caliente, PEX - 1- Ø25 Longitud: 1.30 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N22 -> N23	Agua caliente, PEX - 1- Ø32 Longitud: 0.45 m	Caudal: 0.65 l/s Caudal bruto: 2.00 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N23 -> N26	Agua caliente, PEX - 1- Ø32 Longitud: 0.29 m	Caudal: 0.58 l/s Caudal bruto: 1.50 l/s Velocidad: 1.09 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N23 -> N32	Agua caliente, PEX - 1- Ø25 Longitud: 0.10 m	Caudal: 0.40 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N23 -> N32	Agua caliente, PEX - 1- Ø25 Longitud: 0.14 m	Caudal: 0.40 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N23 -> N32	Agua caliente, PEX - 1- Ø25 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.40 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N23 -> N32	Agua caliente, PEX - 1- Ø25 Longitud: 0.13 m	Caudal: 0.40 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N24 -> N19	Agua caliente, PEX - 1- Ø25 Longitud: 0.33 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

N24 -> N25	Agua caliente, PEX - 1- Ø25 Longitud: 0.09 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N24 -> N25	Agua caliente, PEX - 1- Ø25 Longitud: 0.14 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N24 -> N25	Agua caliente, PEX - 1- Ø25 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N24 -> N25	Agua caliente, PEX - 1- Ø25 Longitud: 0.14 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26 -> N24	Agua caliente, PEX - 1- Ø32 Longitud: 0.22 m	Caudal: 0.49 l/s Caudal bruto: 1.00 l/s Velocidad: 0.93 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26 -> N31	Agua caliente, PEX - 1- Ø25 Longitud: 0.09 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26 -> N31	Agua caliente, PEX - 1- Ø25 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26 -> N31	Agua caliente, PEX - 1- Ø25 Longitud: 0.16 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26 -> N31	Agua caliente, PEX - 1- Ø25 Longitud: 0.13 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N31 -> N28	Agua caliente, PEX - 1- Ø25 Longitud: 15.57 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 1.32 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N32 -> N3	Agua caliente, PEX - 1- Ø25 Longitud: 8.36 m	Caudal: 0.40 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.89 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N35 -> A1	Agua caliente, PEX - 1- Ø16 Longitud: 1.30 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N35 -> A5	Agua caliente, PEX - 1- Ø20 Longitud: 1.38 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N2	PEX - 1-Ø63 Longitud: 0.52 m	Caudal: 2.31 l/s Caudal bruto: 8.00 l/s Velocidad: 1.10 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

N1 -> N2	PEX - 1-Ø63 Longitud: 0.63 m	Caudal: 2.31 l/s Caudal bruto: 8.00 l/s Velocidad: 1.10 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N2	PEX - 1-Ø63 Longitud: 0.49 m	Caudal: 2.31 l/s Caudal bruto: 8.00 l/s Velocidad: 1.10 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N2	PEX - 1-Ø63 Longitud: 3.21 m	Caudal: 2.31 l/s Caudal bruto: 8.00 l/s Velocidad: 1.10 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N5	PEX - 1-Ø63 Longitud: 1.65 m	Caudal: 2.31 l/s Caudal bruto: 8.00 l/s Velocidad: 1.10 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N34 -> N18	PEX - 1-Ø32 Longitud: 3.43 m	Caudal: 0.65 l/s Caudal bruto: 2.00 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.30 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N34 -> A9	PEX - 1-Ø40 Longitud: 3.07 m	Caudal: 1.00 l/s Velocidad: 1.20 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N34 -> A9	PEX - 1-Ø40 Longitud: 0.20 m	Caudal: 1.00 l/s Velocidad: 1.20 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N34 -> A7	PEX - 1-Ø63 Longitud: 3.03 m	Caudal: 2.12 l/s Caudal bruto: 3.00 l/s Velocidad: 1.01 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N36 -> N20	Agua caliente, PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.37 m	Caudal: 0.65 l/s Caudal bruto: 2.00 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N36 -> N20	Agua caliente, PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.35 m	Caudal: 0.65 l/s Caudal bruto: 2.00 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N36 -> N20	Agua caliente, PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.65 m	Caudal: 0.65 l/s Caudal bruto: 2.00 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A7 -> A6	PEX - 1-Ø40 Longitud: 2.30 m	Caudal: 1.00 l/s Velocidad: 1.20 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A7 -> A8	PEX - 1-Ø40 Longitud: 0.44 m	Caudal: 1.00 l/s Velocidad: 1.20 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 Inodoro_vivienda_A ->	PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.22 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

N4 -> A1	PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.75 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
Inodoro_vivienda_A -> A5	PEX - 1-Ø20 Longitud: 1.36 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N38 -> N29	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.51 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N38 -> N29	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 2.84 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> N7	PEX - 1-Ø40 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.80 l/s Caudal bruto: 4.00 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> N6	PEX - 1-Ø63 Longitud: 0.10 m	Caudal: 2.31 l/s Caudal bruto: 6.00 l/s Velocidad: 1.10 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> N6	PEX - 1-Ø63 Longitud: 0.15 m	Caudal: 2.31 l/s Caudal bruto: 6.00 l/s Velocidad: 1.10 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> N6	PEX - 1-Ø63 Longitud: 0.15 m	Caudal: 2.12 l/s Caudal bruto: 6.00 l/s Velocidad: 1.01 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> N6	PEX - 1-Ø63 Longitud: 0.11 m	Caudal: 2.12 l/s Caudal bruto: 6.00 l/s Velocidad: 1.01 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> N34	PEX - 1-Ø63 Longitud: 11.25 m	Caudal: 2.12 l/s Caudal bruto: 6.00 l/s Velocidad: 1.01 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> N9	PEX - 1-Ø40 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.70 l/s Caudal bruto: 2.85 l/s Velocidad: 0.84 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> N8	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.10 m	Caudal: 0.47 l/s Caudal bruto: 1.15 l/s Velocidad: 0.88 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> N8	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.47 l/s Caudal bruto: 1.15 l/s Velocidad: 0.88 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> N8	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.47 l/s Caudal bruto: 1.15 l/s Velocidad: 0.88 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> N8	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.11 m	Caudal: 0.47 l/s Caudal bruto: 1.15 l/s Velocidad: 0.88 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> N11	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.60 l/s Caudal bruto: 1.90 l/s Velocidad: 1.13 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

N9 -> N10	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.09 m	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.95 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.00 m c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> N10	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.95 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.01 m c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> N10	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.16 m	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.95 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.01 m c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> N10	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.11 m	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.95 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.00 m c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

NUDOS

Grupo: Planta 1			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N1	Cota: 2.70 m	Presión: 11.97 m.c.a.	
N2	Cota: 2.70 m	Presión: 11.98 m.c.a.	
N3	Cota: 2.70 m	Presión: 11.94 m.c.a.	
N7	Cota: 2.70 m	Presión: 7.58 m.c.a.	
N8	Cota: 2.70 m	Presión: 7.95 m.c.a.	
N9	Cota: 2.70 m	Presión: 7.88 m.c.a.	
N4	Cota: 2.70 m	Presión: 11.94 m.c.a.	
N5	Cota: 2.70 m	Presión: 11.95 m.c.a.	
N6	Cota: 2.70 m	Presión: 11.88 m.c.a.	
N10	Cota: 2.70 m	Presión: 7.44 m.c.a.	
N11	Cota: 2.70 m	Presión: 7.84 m.c.a.	
N12	Cota: 2.70 m	Presión: 7.77 m.c.a.	
N13	Cota: 2.70 m	Presión: 11.63 m.c.a.	
A2	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX -Ø12 Longitud: 1.70 m Lavabo: Lv	Presión: 10.98 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.49 m.c.a. Presión: 12.19 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15	Cota: 2.70 m	Presión: 11.18 m.c.a.	
A1	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX -Ø12 Longitud: 2.20 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 11.15 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.63 m.c.a. Presión: 12.71 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16	Cota: 2.70 m	Presión: 11.51 m.c.a.	
A3	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX -Ø18 Longitud: 2.20 m Fregadero de cocina: Fr	Presión: 11.24 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.27 m.c.a. Presión: 13.17 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A2	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX -Ø12 Longitud: 1.70 m Lavabo: Lv	Presión: 6.64 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.49 m.c.a. Presión: 7.85 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19	Cota: 2.70 m	Presión: 7.08 m.c.a.	

A3	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX -Ø18 Longitud: 2.20 m Fregadero de cocina: Fr	Presión: 6.80 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.27 m.c.a. Presión: 8.73 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A5	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX -Ø12 Longitud: 1.70 m Lavabo: Lv	Presión: 10.51 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.49 m.c.a. Presión: 11.72 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A5	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX -Ø12 Longitud: 1.70 m Lavabo: Lv	Presión: 6.18 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.49 m.c.a. Presión: 7.39 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18	Cota: 2.70 m	Presión: 6.98 m.c.a.	
A4	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX -Ø18 Longitud: 2.20 m Fregadero de cocina: Fr	Presión: 6.70 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.27 m.c.a. Presión: 8.64 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N21	Cota: 2.70 m	Presión: 11.37 m.c.a.	
A4	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX -Ø18 Longitud: 2.20 m Fregadero de cocina: Fr	Presión: 11.03 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.27 m.c.a. Presión: 12.96 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14	Cota: 2.70 m	Presión: 10.52 m.c.a.	
A6	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX -Ø12 Longitud: 2.20 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 10.46 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.63 m.c.a. Presión: 12.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A7	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX E-Ø12 Longitud: 2.20 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 10.83 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.63 m.c.a. Presión: 12.40 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N20	Cota: 2.70 m	Presión: 11.09 m.c.a.	
N22	Cota: 2.70 m	Presión: 10.29 m.c.a.	
A8	Nivel: Suelo + H 0.8 m Cota: 0.80 m PEX -Ø15 Longitud: 1.90 m Lavavajillas: Lvd	Presión: 11.12 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.13 m/s Pérdida presión: 0.38 m.c.a. Presión: 12.64 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A9	Nivel: Suelo + H 0.8 m Cota: 0.80 m PEX E-Ø18 Longitud: 1.90 m Lavadora: La	Presión: 10.90 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a. Presión: 12.57 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N17	Cota: 2.70 m	Presión: 11.17 m.c.a.	
A10	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PEX E-Ø18 Longitud: 0.70 m Ducha: Du	Presión: 11.03 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a. Presión: 11.65 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N24	Cota: 2.70 m	Presión: 6.77 m.c.a.	
A10	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PEX -Ø18 Longitud: 0.70 m Ducha: Du	Presión: 6.67 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a. Presión: 7.28 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

A11	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PEX E-Ø18 Longitud: 0.70 m Ducha: Du	Presión: 10.42 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a. Presión: 11.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A11	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PEX -Ø18 Longitud: 0.70 m Ducha: Du	Presión: 6.11 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a. Presión: 6.72 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N25	Cota: 2.70 m	Presión: 10.78 m.c.a.	
A18	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PEX -Ø18 Longitud: 0.70 m Ducha: Du	Presión: 10.71 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a. Presión: 11.32 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26	Cota: 2.70 m	Presión: 5.36 m.c.a.	
N27	Cota: 2.70 m	Presión: 5.79 m.c.a.	
A16	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 2.20 m Fregadero de cocina: Fr	Presión: 4.60 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a. Presión: 6.60 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A17	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX -Ø12 Longitud: 1.70 m Lavabo: Lv	Presión: 5.21 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.49 m.c.a. Presión: 6.42 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N30	Cota: 2.70 m	Presión: 5.22 m.c.a.	
A18	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PEX E-Ø18 Longitud: 0.70 m Ducha: Du	Presión: 4.99 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a. Presión: 5.61 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N32	Cota: 2.70 m	Presión: 10.86 m.c.a.	
A17	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX -Ø12 Longitud: 1.70 m Lavabo: Lv	Presión: 10.83 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.49 m.c.a. Presión: 12.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A16	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX-Ø18 Longitud: 2.20 m Fregadero de cocina: Fr	Presión: 10.27 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.27 m.c.a. Presión: 12.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A14	Nivel: Suelo + H 0.8 m Cota: 0.80 m PEX-Ø15 Longitud: 1.90 m Lavavajillas: Lvd	Presión: 10.12 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.13 m/s Pérdida presión: 0.38 m.c.a. Presión: 11.64 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N36	Cota: 2.70 m	Presión: 10.34 m.c.a.	
N23	Cota: 2.70 m	Presión: 11.87 m.c.a.	
A19	Nivel: Suelo + H 0.8 m Cota: 0.80 m PEX-Ø18 Longitud: 1.90 m Lavadora: La	Presión: 11.25 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a. Presión: 12.92 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N28	Cota: 2.70 m	Presión: 10.65 m.c.a.	

A20	Nivel: Suelo + H 0.8 m Cota: 0.80 m PEX-Ø18 Longitud: 1.90 m Lavadora: La	Presión: 9.94 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a. Presión: 11.61 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A12	Nivel: Suelo + H 0.8 m Cota: 0.80 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.90 m Lavavajillas: Lvd	Presión: 11.29 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.44 m.c.a. Presión: 12.75 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N29	Cota: 2.70 m	Presión: 10.79 m.c.a.	
N31	Cota: 2.70 m	Presión: 5.03 m.c.a.	
A13	Nivel: Suelo + H 0.8 m Cota: 0.80 m PEX - 1-Ø20 Longitud: 1.90 m Lavadora: La	Presión: 10.46 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a. Presión: 12.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N33	Cota: 2.70 m	Presión: 10.51 m.c.a.	

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N10	Cota: 0.00 m	Presión: 17.91 m.c.a.	
N11	Cota: 0.00 m	Presión: 18.92 m.c.a.	
N12	Cota: 0.00 m	Presión: 17.90 m.c.a.	
N14	Cota: 0.00 m	Presión: 17.82 m.c.a.	
N16	Cota: 0.00 m	Presión: 17.85 m.c.a.	
N15	Cota: 0.00 m	Presión: 17.43 m.c.a.	
A2	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX-Ø18 Longitud: 0.50 m	Presión: 14.91 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.06	Se cumplen todas las comprobaciones
N18	Cota: 0.00 m	Presión: 17.33 m.c.a.	
N20	Cota: 0.00 m	Presión: 16.67 m.c.a.	
N27	Cota: 0.00 m	Presión: 15.31 m.c.a.	
A1	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX-Ø12 Longitud: 1.00 m	Presión: 13.62 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.29	Se cumplen todas las comprobaciones
N29	Cota: 0.00 m	Presión: 14.06 m.c.a.	
A2	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX-Ø18 Longitud: 0.50 m	Presión: 11.53 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.06	Se cumplen todas las comprobaciones
N3	Cota: 0.00 m	Presión: 14.57 m.c.a.	
N17	Cota: 0.00 m	Presión: 13.89 m.c.a.	
N28	Cota: 0.00 m	Presión: 14.13 m.c.a.	
N30	Cota: 0.00 m	Presión: 14.06 m.c.a.	
N19	Cota: 0.00 m	Presión: 16.46 m.c.a.	
N21	Cota: 0.00 m	Presión: 15.42 m.c.a.	
N22	Cota: 0.00 m	Presión: 16.56 m.c.a.	
N23	Cota: 0.00 m	Presión: 16.52 m.c.a.	
N24	Cota: 0.00 m	Presión: 16.49 m.c.a.	
N25	Cota: 0.00 m	Presión: 15.45 m.c.a.	
N26	Cota: 0.00 m	Presión: 16.50 m.c.a.	
N31	Cota: 0.00 m	Presión: 15.46 m.c.a.	
N32	Cota: 0.00 m	Presión: 15.47 m.c.a.	

A4	Nivel: Suelo + H 0.8 m Cota: 0.80 m PEX-Ø15 Longitud: 0.80 m	Presión: 14.81 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.13 m/s Pérdida presión: 0.16	Se cumplen todas las comprobaciones
A3	Nivel: Suelo + H 0.8 m Cota: 0.80 m PEX-Ø18 Longitud: 0.80 m	Presión: 14.70 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.10	Se cumplen todas las comprobaciones
A5	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PEX-Ø18 Longitud: 2.00 m	Presión: 16.95 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.24	Se cumplen todas las comprobaciones
N35	Cota: 0.00 m	Presión: 13.75 m.c.a.	
A5	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 2.00 m	Presión: 13.62 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.19	Se cumplen todas las comprobaciones
N1	Cota: 0.00 m	NUDO ACOMETIDA Presión: 25.00 m.c.a.	
N2	Cota: 0.00 m	Presión: 19.00 m.c.a.	
N34	Cota: 0.00 m	Presión: 17.63 m.c.a.	
A9	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX-Ø42 Longitud: 1.00 m	Presión: 17.17 m.c.a. Caudal: 1.00 l/s Velocidad: 0.84 m/s Pérdida presión: 0.03	Se cumplen todas las comprobaciones
N36	Cota: 0.00 m	Presión: 17.03 m.c.a.	
A1	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX-Ø12 Longitud: 1.00 m	Presión: 16.91 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.29	Se cumplen todas las comprobaciones
A6	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX-Ø42 Longitud: 1.00 m	Presión: 17.40 m.c.a. Caudal: 1.00 l/s Velocidad: 0.84 m/s Pérdida presión: 0.03	Se cumplen todas las comprobaciones
A7	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX-Ø42 Longitud: 1.00 m	Presión: 17.55 m.c.a. Caudal: 1.00 l/s Velocidad: 0.84 m/s Pérdida presión: 0.03	Se cumplen todas las comprobaciones
A8	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX-Ø42 Longitud: 1.00 m	Presión: 17.52 m.c.a. Caudal: 1.00 l/s Velocidad: 0.84 m/s Pérdida presión: 0.03	Se cumplen todas las comprobaciones
N4	Cota: 0.00 m	Presión: 17.11 m.c.a.	
Inodoro_vivienda_A	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX-Ø12 Longitud: 0.50 m	Presión: 17.09 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.14	Se cumplen todas las comprobaciones
N38	Cota: 0.00 m	Presión: 14.59 m.c.a.	
N5	Cota: 0.00 m	Presión: 18.95 m.c.a.	
N6	Cota: 0.00 m	Presión: 17.93 m.c.a.	
N7	Cota: 0.00 m	Presión: 18.94 m.c.a.	
N8	Cota: 0.00 m	Presión: 17.91 m.c.a.	
N9	Cota: 0.00 m	Presión: 18.93 m.c.a.	

ELEMENTOS

Grupo: Planta 1		
Referencia	Descripción	Resultados
N4 -> N13, (-2.62, 2.25), 1.19 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 11.90 m.c.a. Presión de salida: 11.65 m.c.a.
N5 -> N21, (1.36, -1.77), 7.78 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 11.63 m.c.a. Presión de salida: 11.38 m.c.a.
N10 -> N27, (5.60, -2.36), 12.59 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 6.10 m.c.a. Presión de salida: 5.85 m.c.a.
N11 -> N18, (1.14, -1.76), 6.88 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 7.25 m.c.a. Presión de salida: 7.00 m.c.a.
N12 -> N19, (-2.62, 1.95), 1.17 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 7.67 m.c.a. Presión de salida: 7.42 m.c.a.
N16 -> N15, (-6.36, 2.90), 1.00 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 11.44 m.c.a. Presión de salida: 11.19 m.c.a.
N16 -> A3, (-5.36, 2.81), 0.10 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 11.50 m.c.a. Presión de salida: 11.25 m.c.a.
N19 -> N24, (-6.36, 3.02), 0.81 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 7.03 m.c.a. Presión de salida: 6.78 m.c.a.
N19 -> A3, (-5.55, 2.83), 0.19 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 7.06 m.c.a. Presión de salida: 6.81 m.c.a.
N18 -> A5, (4.30, 2.85), 7.36 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 6.52 m.c.a. Presión de salida: 6.27 m.c.a.
N18 -> A4, (1.19, -1.32), 0.13 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 6.97 m.c.a. Presión de salida: 6.72 m.c.a.
N21 -> N14, (4.32, 2.73), 7.16 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 10.86 m.c.a. Presión de salida: 10.61 m.c.a.
N21 -> A4, (1.00, -1.35), 0.61 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 11.30 m.c.a. Presión de salida: 11.05 m.c.a.
N23 -> N20, (5.60, -2.16), 12.16 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 11.36 m.c.a. Presión de salida: 11.11 m.c.a.

Grupo: Planta baja		
Referencia	Descripción	Resultados
N11 -> N16, (-1.00, 1.85), 0.35 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 18.91 m.c.a. Presión de salida: 18.66 m.c.a.
N11 -> N16, (-1.00, 1.99), 0.50 m	Contador Pérdida de carga: 0.50 m.c.a.	Presión de entrada: 18.65 m.c.a. Presión de salida: 18.15 m.c.a.
N11 -> N16, (-1.00, 2.12), 0.63 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 18.14 m.c.a. Presión de salida: 17.89 m.c.a.
N11 -> N12, (-0.75, 1.83), 0.09 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 18.92 m.c.a. Presión de salida: 18.67 m.c.a.
N11 -> N12, (-0.75, 1.99), 0.24 m	Contador Pérdida de carga: 0.50 m.c.a.	Presión de entrada: 18.66 m.c.a. Presión de salida: 18.16 m.c.a.
N11 -> N12, (-0.75, 2.14), 0.39 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 18.16 m.c.a. Presión de salida: 17.91 m.c.a.
N14 -> N15, (-2.70, 2.97), 0.81 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 17.79 m.c.a. Presión de salida: 17.54 m.c.a.
N15 -> N4, (-6.32, 2.97), 0.94 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 17.36 m.c.a. Presión de salida: 17.11 m.c.a.
N15 -> A2, (-5.35, 2.88), 0.08 m	Pérdida de carga: Contador 2.50 m.c.a.	Presión de entrada: 17.42 m.c.a. Presión de salida: 14.92 m.c.a.

N18 -> N36, (3.15, 6.48), 0.33 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 17.30 m.c.a. Presión de salida: 17.05 m.c.a.
N29 -> N35, (-6.34, 3.15), 0.80 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 14.01 m.c.a. Presión de salida: 13.76 m.c.a.
N29 -> A2, (-5.55, 2.90), 0.20 m	Pérdida de carga: Contador 2.50 m.c.a.	Presión de entrada: 14.04 m.c.a. Presión de salida: 11.54 m.c.a.
N19 -> N21, (1.50, 6.24), 0.09 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 16.46 m.c.a. Presión de salida: 16.21 m.c.a.
N19 -> N21, (1.50, 6.39), 0.24 m	Contador Pérdida de carga: 0.50 m.c.a.	Presión de entrada: 16.19 m.c.a. Presión de salida: 15.69 m.c.a.
N19 -> N21, (1.50, 6.54), 0.39 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 15.68 m.c.a. Presión de salida: 15.43 m.c.a.
N23 -> N32, (2.35, 6.25), 0.10 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 16.51 m.c.a. Presión de salida: 16.26 m.c.a.
N23 -> N32, (2.35, 6.39), 0.24 m	Contador Pérdida de carga: 0.50 m.c.a.	Presión de entrada: 16.25 m.c.a. Presión de salida: 15.75 m.c.a.
N23 -> N32, (2.35, 6.54), 0.39 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 15.73 m.c.a. Presión de salida: 15.48 m.c.a.
N24 -> N25, (1.84, 6.24), 0.09 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 16.49 m.c.a. Presión de salida: 16.24 m.c.a.
N24 -> N25, (1.84, 6.38), 0.23 m	Contador Pérdida de carga: 0.50 m.c.a.	Presión de entrada: 16.22 m.c.a. Presión de salida: 15.72 m.c.a.
N24 -> N25, (1.84, 6.53), 0.38 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 15.71 m.c.a. Presión de salida: 15.46 m.c.a.
N26 -> N31, (2.06, 6.24), 0.09 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 16.50 m.c.a. Presión de salida: 16.25 m.c.a.
N26 -> N31, (2.06, 6.39), 0.24 m	Contador Pérdida de carga: 0.50 m.c.a.	Presión de entrada: 16.23 m.c.a. Presión de salida: 15.73 m.c.a.
N26 -> N31, (2.06, 6.55), 0.40 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 15.72 m.c.a. Presión de salida: 15.47 m.c.a.
N1 -> N2, (1.05, -3.53), 0.52 m	Llave general Pérdida de carga: 0.50 m.c.a.	Presión de entrada: 24.98 m.c.a. Presión de salida: 24.48 m.c.a.
N1 -> N2, (1.05, -2.90), 1.15 m	Pérdida de carga: FILTRO 5.00 m.c.a.	Presión de entrada: 24.46 m.c.a. Presión de salida: 19.46 m.c.a.
N1 -> N2, (1.05, -2.41), 1.64 m	Pérdida de carga: Válvula de retención 0.35 m.c.a.	Presión de entrada: 19.45 m.c.a. Presión de salida: 19.10 m.c.a.
N34 -> A9, (8.39, 7.14), 3.07 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 17.43 m.c.a. Presión de salida: 17.18 m.c.a.
N36 -> N20, (3.15, 7.08), 0.37 m	Depósito acumulador	
N36 -> N20, (3.15, 7.43), 0.72 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 16.97 m.c.a. Presión de salida: 16.72 m.c.a.
N38 -> N29, (-2.71, 3.15), 0.51 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 14.55 m.c.a. Presión de salida: 14.30 m.c.a.
N5 -> N6, (-0.30, 1.84), 0.10 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 18.94 m.c.a. Presión de salida: 18.69 m.c.a.
N5 -> N6, (-0.30, 1.99), 0.25 m	Contador Pérdida de carga: 0.50 m.c.a.	Presión de entrada: 18.69 m.c.a. Presión de salida: 18.19 m.c.a.
N5 -> N6, (-0.30, 2.14), 0.40 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 18.18 m.c.a. Presión de salida: 17.93 m.c.a.
N7 -> N8, (-0.45, 1.84), 0.10 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 18.93 m.c.a. Presión de salida: 18.68 m.c.a.
N7 -> N8, (-0.45, 1.99), 0.25 m	Contador Pérdida de carga: 0.50 m.c.a.	Presión de entrada: 18.68 m.c.a. Presión de salida: 18.18 m.c.a.
N7 -> N8, (-0.45, 2.14), 0.40 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 18.17 m.c.a. Presión de salida: 17.92 m.c.a.
N9 -> N10, (-0.60, 1.83), 0.09 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 18.93 m.c.a. Presión de salida: 18.68 m.c.a.

N9 -> N10, (-0.60, 1.98), 0.24 m	Contador Pérdida de carga: 0.50 m.c.a.	Presión de entrada: 18.67 m.c.a. Presión de salida: 18.17 m.c.a.
N9 -> N10, (-0.60, 2.14), 0.40 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 18.17 m.c.a. Presión de salida: 17.92 m.c.a.

SIMPLIFICACIÓN DE LOS DIÁMETRO PARA AFS Y ACS DEL PROYECTO

Para una mejora y simplificación de la obra, se sustituirán los diámetros de 16 mm por 20 mm y los de 18 por 20 mm y se adaptarán a los diámetros comerciales. Ver planos y mediciones.

CÁLCULO DE LA POTENCIA DE LA CALDERA PARA PRODUCCIÓN DE ACS.

Al disponer de una acumulación de ACS de 1.000 [l], para dimensionar la potencia de la caldera prima la producción de calor para calefacción, ya que podrían subsistir las viviendas un día entero consumiendo ACS de depósito, sin que funcione la caldera.

I.6.6.5.- PLIEGO DE CONDICIONES

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.

GENERALIDADES.

- OBJETO Y ALCANCE.

El objeto del presente documento es establecer los requisitos técnicos a cumplir por los materiales, los equipos y el montaje de las instalaciones de Fontanería. En particular, se definen los siguientes conceptos:

- Características y especificaciones de los materiales y equipos, su suministro e instalación.
- Trabajos a realizar por el Contratista.
- Forma de realizar las instalaciones y el montaje.
- Pruebas y ensayos, durante el transcurso de la obra, a la Recepción Provisional y a la Recepción Definitiva.
- Garantías exigidas.

Será cometido del Contratista el suministro de todos los equipos, materiales, servicios y mano de obra necesarios para dotar al Edificio de las instalaciones descritas en la Memoria, representadas en Planos y recogidas en Mediciones u otros documentos de este Proyecto. Todo ello según las normas, reglamentos y prescripciones vigentes que sean de aplicación, así como las de Seguridad e Higiene.

Asimismo, será cometido del Contratista lo siguiente:

- La conexión de todos los equipos relacionados con las instalaciones, o los que la D.T. estime de su competencia, aún no estando incluidas expresamente.
- Las pruebas y puesta en marcha, y cuanto conlleve.
- Planos finales de obra, "as built", en papel y en soporte informático, y tres dossiers con especificaciones y características de equipos y materiales, con libros de uso y mantenimiento.

Los planos contendrán:

- Todos los trabajos de fontanería instalados exactamente de acuerdo con el diseño original.
 - Todos los trabajos de fontanería instalados correspondientes a modificaciones o añadidos al diseño original.
 - Toda la información dimensional necesaria para definir la ubicación exacta de todos los equipos que, por estar ocultos, no es posible seguirlos el recorrido por simple inspección a través de los medios comunes de acceso, establecidos para inspección y mantenimiento.
- La limpieza inmediata y, si se precisa, transporte a vertedero de material sobrante, de todos los tajos y zonas de actuación.
 - Las zanjas y rozas que se precisen para paso de tuberías, así como su posterior remate y sellado.
 - Sellado ignífugo de huecos y pasos de canalizaciones y conducciones, con resistencia al fuego equivalente a la de los cerramientos o forjados que atraviesan las instalaciones.
 - Los huecos de paso de las tuberías se realizarán colocando pasatubos.
 - Las ayudas de estricto peonaje y albañilería auxiliar.
 - El pequeño material y accesorios, así como transporte y movimiento de todos los equipos.
 - Los elementos de fijación y soportación, previa aprobación de los mismos por la D.T., de todos los aparatos que se consideren de su competencia.
 - Todo el material y equipos de remate, electricidad, soldaduras, etc., para dejar un perfecto acabado.
 - Las bancadas y sistemas antivibradores para equipos que lo requieran o indique la D.T.
 - La pintura en el color que se defina de equipos, tuberías, conducciones, etc., que discurren por zonas de público u otros espacios y, no estando expresamente recogido en otros apartados de este Proyecto, lo ordene la D.T.

- La imprimación y pintura de todo el material férreo utilizado para bancadas, soportes, etc., que se requiera.
- En general, cuanto sea necesario para dejar el conjunto de las instalaciones que se adjudican totalmente rematadas y funcionando correctamente.

DEFINICIONES.

Para la instalación de fontanería, el término “Contratista” significa la empresa que ejecuta dicha instalación, o su representante autorizado.

El término “**Dirección Técnica**”, en adelante D.T., significa la persona o personas responsables técnicamente del montaje, o su representante.

En las especificaciones para las instalaciones de fontanería, ciertas palabras no técnicas serán entendidas con un significado específico que se define a continuación:

Cada vez que se emplee el término “**Suministro**” se entenderá incluida la definición del material, el dimensionamiento, la disposición, el control de calidad, pruebas en fábrica, costos de embalaje, desembalaje, transporte y almacenamiento en obra, procedimientos, especificaciones, planos, cálculos, manuales y programas para todo lo anterior, para la Propiedad y las Administraciones competentes, necesario para construir y fabricar el material, así como los costes derivados de visados, tasas, etc. para realizar la instalación.

En los términos “**Instalación**” o “**Montaje**” se entenderá incluido el costo de medición, replanteo en obra, elevación, manipulación, ejecución y recibo de rozas, realización de pasamuros, paso de forjados, sellado de los mismos, etc. y cualquier otra ayuda de albañilería, colocación, fijación, conexión eléctrico o mecánico, mantenimiento durante la obra, limpieza, medición final, asistencia a la Propiedad en inspecciones, entrega, adopción de medidas de seguridad contra robo, incendio, sabotaje, daños naturales y accidentes a las personas o a las cosas.

“**Proveer**”: Suministrar e instalar.

“**Nuevo**”: Fabricado hace menos de dos años y nunca usado anteriormente.

Por último, el término “**Prueba**” incluye la comprobación de la instalación, puesta a punto de aparatos para que realicen sus funciones específicas, adopción de medidas de seguridad contra deterioros del material y contra accidentes, comprobación de resultados, análisis de los mismos y entrega.

- TUBERÍAS.

INSTRUCCIONES GENERALES DE MONTAJE.

Se suministrarán las redes de tuberías indicadas en los planos y necesarias para un montaje completo y adecuado. Durante el montaje de tuberías, los extremos abiertos de éstas se protegerán con tapas, que impidan la entrada de escombros, etc. Todas las tuberías irán instaladas en forma adecuada, de modo que presenten un aspecto limpio y ordenado, disponiéndose los tramos paralelos o en ángulo recto con los elementos de la estructura del edificio, a fin de proporcionar la máxima altura de paso, salvar las luces y otros trabajos. En la alineación de las tuberías no se admitirán desviaciones superiores al 2 por mil. En general, las tuberías suspendidas se instalarán lo más cerca posible de la estructura superior.

Toda la tubería se cortará con exactitud en las dimensiones establecidas en el lugar de la obra y se colocará en su sitio sin combarla ni forzarla. Se instalará de modo y con los accesorios necesarios para que pueda dilatarse y contraerse libremente sin daño para la misma ni para los otros trabajos. Siempre que sea posible se utilizarán como dilatadores cambios en la dirección del tendido de los mismos o por liras de dilatación fabricadas en obra.

Las conexiones de las tuberías a los equipos se harán siempre de acuerdo con los detalles que indique el fabricante.

Todas las bocas de salida de las válvulas de escape, válvulas de seguridad, desagües de depósitos, etc. se conducirán por tuberías que descarguen sobre desagües de piso u otros puntos de evacuación aceptables, a no ser que se indique lo contrario en los planos.

La instalación de la tubería se realizará asegurando una circulación del fluido sin obstrucciones, eliminación de bolsas de aire y fácil drenaje de los distintos circuitos, mediante la instalación de purgadores y válvulas. Las tuberías de evacuación y drenaje tendrán pendiente en la dirección del agua con un mínimo de 10 mm por metro.

Todas las válvulas, equipos, accesorios, aparatos, etc. se instalarán de modo que sean fácilmente accesibles para su reparación y recambio. En el lado de descarga de todas las válvulas y en las conexiones definitivas a equipos, se instalarán bridas o racores de unión.

Todas las tuberías, válvulas, accesorios, etc., se instalarán de modo que una vez que se haya aplicado el recubrimiento o aislamiento, quede como mínimo 2 cm. de separación entre el aislamiento acabado y otras instalaciones, y entre el aislamiento acabado de las tuberías contiguas.

Al finalizar el montaje de toda la red de tuberías, estando cerrados los circuitos con las máquinas primarias y los equipos terminales, se procederá de la siguiente forma:

- Llenado de la instalación y prueba de resistencia mecánica y estanqueidad:
- Serán objeto de esta prueba todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación.
- La prueba se efectuará a 20 Kg/cm². Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que nos han servido de purga y el de la fuente de alimentación.
- A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez conseguida, se cerrará la llave de paso de la bomba. Se procederá a reconocer toda la instalación para asegurarse de que no existe pérdida.
- A continuación se disminuirá la presión hasta llegar a la de servicio, con un mínimo de 6 Kg/cm² y se mantendrá esta presión durante 15 minutos. Se dará por buena la instalación si durante este tiempo la lectura de manómetro ha permanecido constante.
- Vaciado por todos los puntos bajos.
- Limpieza de puntos bajos y filtros de malla.
- Llenado de instalación con dilución química para eliminar grasas y aceites.
- Vaciado de la instalación por puntos bajos.
- Llenado de la instalación con agua anticorrosiva, verificación de niveles y puesta en marcha de bombas.
- Limpieza de filtros de malla.

- SOPORTES DE TUBERÍAS.

Todas las tuberías irán firmemente soportadas. Los tendidos verticales de tubería irán soportados por abrazaderas o collarines de acero forjado al nivel de cada piso y a intervalos no superiores a 3 m. Los tendidos horizontales irán soportados por suspensores del tipo de abrazadera y varillas rígidamente fijadas a la estructura del edificio. Todos los suspensores irán provistos de tensores o de otros medios aprobados de ajuste.

No se aceptarán los suspensores de cadena, pletina, barra taladrada o de alambre. Cuando se instalen válvulas en tramos verticales de tubería de aspiración de las bombas, se dispondrá un soporte adecuado en el codo de conexión a la boca de toma de la bomba. En ningún caso se emplearán las conexiones a bombas u otro equipo como sustentación de cualquier tramo de tubo, accesorios o válvula.

Cada soporte estará formado por varillas roscadas, ménsula y abrazadera de pletina o varilla. Todo el material que compone el soporte deberá resistir a la acción agresiva del ambiente, para lo cual se utilizará acero cadmiado o galvanizado. Como tratamiento adicional para soportes en contacto con tubería de polietileno reticulado se procederá a plastificar los mismos, al objeto de evitar toda posible acción galvánica. Caso de que se utilizasen soportes no galvanizados será preciso aplicar una capa de pintura antioxidante en obra, con posterior terminación en pintura

negra. Queda prohibido el uso para soportería de elementos conformados en obra. El corte de varillas y ménsulas deberá realizarse de forma limpia, sin producir deformaciones en las mismas, debiendo protegerse los cortes con pintura antioxidante.

Todos los componentes de un soporte, excepto el anclaje a la estructura, deberán ser desmontables, debiéndose utilizar uniones roscadas con tuercas y arandelas de latón. Las ménsulas se instalarán perfectamente alineadas, en posición horizontal y deberán ser continuas, no permitiéndose, en ningún caso, el empalme de las mismas para conformar un soporte común. Las varillas tendrán longitud suficiente para permitir la correcta alineación (regulación en altura) de las redes de agua, según lo indicado en el apartado anterior. Una vez finalizado el montaje y comprobada la alineación de las redes, las varillas se cortarán dejando una holgura máxima respecto a la ménsula de 3 cm. Las varillas empleadas serán continuas, no permitiéndose, en ningún caso, el empleo de varillas compuestas por trozos de varilla soldados entre sí. Las varillas deberán quedar perfectamente aplomadas y sólidamente fijadas a los elementos estructurales del edificio. Serán normalizadas y de sección variable en función de los diámetros de la tubería a soportar, según normas UNE.

El elemento de unión con la tubería irá sujeto a la ménsula y su configuración dependerá de la función a ejercer, dependiendo de que la conducción deba ser apoyada, guiada o anclada. Para una conducción apoyada bastará el empleo de abrazaderas en forma de pletina o varilla. El contacto entre la conducción y el elemento de soporte no deberá nunca realizarse directamente, sino a través de un elemento elástico no metálico (goma o fieltro), que impida el paso de vibraciones hacia la estructura y, al mismo tiempo, reduzca el peligro de corrosión por corrientes galvánicas. Cuando la conducción esté térmicamente aislada, el mismo aislamiento, que de ninguna manera deberá quedar interrumpido, cumplirá la función descrita. En este caso, la abrazadera deberá tener una superficie de contacto, suficientemente amplia, para que el material aislante resista, sin aplastarse, el esfuerzo que se transmite de la conducción al soporte. Cuando la conducción deba estar guiada por el soporte, éste comprenderá unos asientos deslizantes, tales como rodillos, cuchillas, etc., que no interrumpan el aislamiento térmico, aunque puedan producir puentes térmicos de irrelevante significancia. En los puntos de anclaje o puntos fijos, la tubería quedará sólidamente fijada al soporte, sin interrupción del aislamiento térmico, admitiéndose, únicamente, la presencia de pequeños puentes térmicos. No está permitida la unión por soldadura entre el soporte y la tubería.

La colocación de los soportes deberá realizarse de forma que se elimine toda posibilidad de golpes de ariete y se permita la libre dilatación y contracción de las redes, al objeto de no rebasar las tensiones máximas admisibles por el material de la tubería. En general, los soportes se colocarán lo más cerca posible de cargas concentradas y a ambos lados de las mismas, al objeto de resistir el esfuerzo originado no sólo por el peso de éstas, sino también por su maniobra.

La sujeción se hará cerca de cambios horizontales de dirección dejando, sin embargo, suficiente espacio para los movimientos de dilatación. La separación máxima entre soporte y curva deberá ser igual al 25% de la separación máxima permitida entre soportes. Existirá, al menos, un soporte entre cada dos uniones y, preferentemente, se colocará al lado de cada unión. En ningún caso, la tubería podrá descargar su peso sobre el equipo al que está conectada. La separación, en horizontal, entre el equipo y el soporte no podrá ser superior al 50% de la máxima distancia permitida entre soportes. Cuando un equipo esté apoyado elásticamente, la tubería que a él se conecte deberá soportarse de igual manera.

Cuando dos o más tuberías tengan recorridos paralelos y estén situadas a la misma altura, podrán tener un soporte común suficientemente rígido, seleccionando las varillas de suspensión teniendo en cuenta el peso de los tubos y el agua.

El soporte de la tubería se realizará con preferencia en los puntos fijos y partes centrales de los tramos de tuberías, dejando libres las zonas de posible movimiento, tales como curvas, etc.

- MANGUITOS PASAMUROS.

Siempre que la tubería atraviese obras de albañilería o de hormigón, será provista de manguitos pasamuros para permitir el paso de la tubería sin estar en contacto con la obra defábrica.

Los manguitos serán de chapa galvanizada de 1 mm de espesor, con un diámetro suficientemente amplio para permitir el paso de la tubería aislada sin dificultad, ni reducciones

la sección del aislamiento y quedarán enrasados con los forjados o tabiques en los que queden empotrados. No se permitirá reducción alguna en tubería o aislamiento al paso de la conducción por muros, forjados, etc. Los espacios libres entre tuberías y manguitos serán rellenados con empaquetadura de mastic o lana de roca. En el caso de tubos vistos, los manguitos deberán sobresalir al menos 3 mm de la parte superior de los pavimentos.

- TUBERÍA DE MATERIAL TERMOPLÁSTICOS.

Se definen como tubos de material termoplástico los fabricados con altos polímeros sintéticos del grupo de los termoplásticos, o plastómeros. Por la naturaleza del material se clasifican del siguiente modo:

- Policloruro de vinilo (PVC)
- PVC rígido (no plastificado)
- PVC blando (plastificado)
- PVC posclorado
- Polietileno (PE):
- PE de baja densidad
- PE de alta densidad
- PE de densidad media
- Otros termoplásticos: polipropileno, polibutileno... Todos ellos serán fabricados según Normas UNE correspondientes:
- Policloruro de vinilo (PVC): UNE-EN ISO 15.877
- Polietileno (PE): UNE-EN 12.201, UNE-EN 13.244, UNE-EN ISO 15.875
- Polietileno con alma de aluminio (PEX-AL-PEX): UNE 53.961
- Polipropileno: UNE-EN 15.874
- Polibutileno: UNE-EN 15.876

Los tubos, piezas especiales y demás accesorios, deberán poseer las cualidades que requieran las condiciones de servicio de la obra previstas en el proyecto, tanto en el momento de la ejecución de las obras como a lo largo de toda la vida útil para la que han sido proyectadas.

Salvo indicación expresa, se tomará un plazo de 50 años de vida útil. Las características o propiedades de los tubos y accesorios deberán satisfacer, con el coeficiente de seguridad correspondiente los valores exigidos en el proyecto, y en particular los relativos a:

- Temperatura:
- Del fluido circulante.
- Del ambiente.
- Esfuerzos mecánicos:
- Presión interior.
- Esfuerzos exteriores(terrenos, tráfico ,etc.)

- Fatiga.
- Punzonamiento.
- Agentes agresivos
- Químicos (corrosivos, incrustantes...)
- Biológicos (microbios, hongos, insectos, roedores...)
- Exposición a la intemperie
- Radiación ultravioleta.
- Hielo y deshielo.
- Decoloración.
- Fuego (inflamación, combustión).
- Desprendimiento de sustancias contaminantes.
- Aislamiento (térmico, eléctrico).

El material empleado en la fabricación de piezas especiales tales como codos, bifurcaciones, cambios de sección, manguitos, será el mismo que el de los tubos o de calidad superior. La responsabilidad respecto de la calidad del producto es exclusiva del fabricante, por lo que éste deberá implantar en fábrica sistemas de control de calidad eficientes, con laboratorios de ensayo adecuados y llevar un registro de datos que estará, en todo momento, a disposición del Director.

- JUNTAS Y UNIONES:

El diseño y condiciones de funcionamiento de las juntas y uniones deberán ser justificados por medio de ensayos realizados en un laboratorio oficial. En la elección del tipo de junta se deberá tener en cuenta las solicitaciones a las que deberá estar sometida, la rigidez del apoyo de la tubería, la agresividad del terreno y del fluente y de otros agentes que puedan alterar los materiales que forman la junta y el grado de estanquidad requerido. Las juntas deben ser diseñadas para cumplir las siguientes condiciones:

- Resistir los esfuerzos mecánicos sin debilitar la resistencia de los tubos.
- No producir alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.
- Durabilidad de los elementos que la componen ante las acciones agresivas externas e internas.
- Estanquidad de la unión a la presión de prueba de los tubos. Marcado:

Los tubos se marcarán exteriormente de manera visible e indeleble con los siguientes datos como mínimo:

- Marca del fabricante.
- Diámetro nominal.
- Presión nominal.
- Año de fabricación, y nº que permita identificar, en el registro del fabricante, los controles a los que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo.

- COLECTORES.

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los colectores en redes de agua, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto. La dimensión y la forma de los colectores será tal que se adapte al espacio previsto de montaje, garantizando un correcto recorrido del fluido trasegado. Las acometidas de las tuberías serán totalmente perpendiculares al eje longitudinal del colector pudiendo, en determinados casos, acometerse por las culatas, en cuyo caso los ejes deberán quedar perfectamente alineados. Los cortes de preparación serán curvos, quedando correctamente adaptadas entre sí, las curvaturas de tubos y colector. En ningún caso, los tubos sobrepasarán la superficie interior del colector. La soldadura será a tope, achaflanando los bordes de los tubos, quedando el cordón uniformemente repartido. En caso de acero galvanizado, una vez prefabricado el colector con todas sus acometidas, será sometido a un nuevo proceso de galvanización. En este caso, será preciso asegurarse que se han realizado todas las acometidas, incluidas las vainas de medición, control y vaciado, antes del galvanizado definitivo.

Una vez prefabricado el colector, se dejará sin soldar una culata, de forma que su interior pueda ser inspeccionado por la Dirección de obra. El conjunto, una vez revisado, será sometido a dos capas de pintura antioxidante.

Cuando existan dos o más acometidas primarias y varias salidas secundarias se dispondrán dos tubos concéntricos, formando colector con una culata común. El tubo interior estará acometido por las primarias, estando el extremo no común abierto al interior del colector exterior, de donde saldrán las diferentes salidas del secundario. Los espacios por donde discurra el fluido serán tales que la caída de presión a través de ambos colectores no supere los 2 m.c.a. salvo que se indicase expresamente lo contrario. En cualquier caso, debe asegurarse que el primario no active alimete, exclusivamente, a parte de secundarios.

El colector incorporará todas las acometidas necesarias, incluidas las vainas de medición, control y vaciado, según necesidades planteadas en los documentos de proyecto. Se incluirá, sin excepción, toma para vaciado y purga, en el lado inferior de todos los colectores.

- VÁLVULAS.

Toda la valvulería se instalará de acuerdo con los planos y demás Documentación Técnica del proyecto. Todas las válvulas y accesorios serán nuevos, estarán libres de todo defecto y las superficies de cierre estarán perfectamente acabadas de forma que su estanqueidad sea total. Los volantes serán los adecuados al tipo de válvula, de tal forma que permita un cierre estanco sin necesidad de aplicar esfuerzo con ningún otro objeto.

En la selección de válvulas, se tendrán en cuenta tanto las presiones estáticas como las dinámicas. La presión máxima admisible en la válvula, será siempre superior a la presión habitual de servicio para los diferentes sistemas. La presión de prueba de la válvula será, al menos, una vez y media la presión nominal de la misma, para una temperatura de servicio de 20°C.

Las válvulas se situarán para acceso y operación fáciles y se les marcará con una etiqueta que lleve grabado el correspondiente número asignado previamente.

Para cada sistema individual, el contratista proveerá una lista escrita indicando todas las válvulas principales, con su número, uso y manera de control de cada una, incluyendo un diagrama indicando la distribución de las tuberías de los distintos sistemas y localización de todas las válvulas de los mismos. El conjunto lista-diagrama, se colocará en un marco metálico con cubierta de vidrio y se instalará en un sitio visible en la sala de máquinas.

En general, las válvulas hasta 2" se suministrarán roscadas, mientras que para diámetros mayores de 2", se suministrarán con bridas.

- VÁLVULAS DE COMPUERTA.

Se suministrarán y montarán válvulas de compuerta según se indique en planos y mediciones. En general, los materiales serán los que a continuación se indican:

- Cuerpo: Hierro fundido 22 Kg/cm².
- Tapa: Hierro fundido 22 Kg/cm².
- Lenteja: Hierro fundido 22 Kg/cm².
- Cierre: Acero inoxidable.
- Eje: Acero inoxidable.
- Volante: Hierro fundido. La temperatura máxima del fluido será de 145 °C. La maniobra de apertura será manual por medio de volante. La unión con tubería u otros accesorios será con bridas DIN 2502, PN-10.

- VÁLVULAS DE MARIPOSA.

Se suministrarán y montarán válvulas de mariposa según se indique en planos y mediciones.

En general, los materiales serán los que a continuación se indican:

- Cuerpo: Acero fundido rilsanizado ASTM, "American Society for Testing and Materials"(A-216 WBC).
- Mariposa: Fundición nodular rilsanizada (DIN GGG-45).
- Ejes: Acero inoxidable AISI-304, "American Iron and Steel Institute".
- Anillo: E.P.D.M.
- Volante: Fundición gris.
- Tapa: Metacrilato o aluminio.
- Junta: Nitrilo.

La maniobra de apertura será manual por medio de palanca hasta diámetro nominal 100, manual por volante y desmultiplicador a partir de este diámetro. El desmultiplicador será del tipo reductor planetario hasta DN 200, y reductor de tornillo sin-fin para diámetros superiores. La unión con tubería u otros accesorios será con bridas.

- VÁLVULAS DE ESFERA.

Se suministrarán y montarán válvulas de bola según se indique en planos y mediciones. Estas válvulas se utilizarán para corte altamente estanco con maniobra rápida.

En general, los materiales serán los que a continuación se indican:

- Cuerpo: Latón estampado P-Cu Zn40 Pb2.
- Bola: Latón durocromado P-Cu Zn40 Pb2.
- Eje: Latón niquelado P-Cu Zn40 Pb2.
- Asientos: Teflón.
- Juntas: Teflón.

La bola estará especialmente pulimentada, siendo estanco su cierre en su asiento sobre el teflón. La maniobra de apertura será por giro de 90°C completo, sin dureza y sin interferencias con otros aislamientos o elementos. La posición de la palanca determinará el paso o el corte del fluido. La presión en ningún caso variará la posición de la válvula. La unión con tubería u otros accesorios será con rosca.

- VÁLVULAS DE RETENCIÓN DE CLAPETA.

Se utilizarán para permitir un flujo unidireccional, impidiendo el flujo inverso. Serán de tipo de clapeta horizontal oscilante. Las válvulas de retención de clapeta oscilante se pueden instalar en posición horizontal o vertical, se construirán de forma tal, que el flujo de fluido pase en línea recta y estarán dotadas de un muelle tarado que facilitará el cierre rápido de la clapeta. Las válvulas se elegirán para una presión de servicio de 10 kg/cm².

En general, los materiales serán los que a continuación se indican:

- Cuerpo: Acero moldeado o bronce.
- Clapeta: Acero moldeado o bronce.
- Eje: Acero inoxidable.
- Asientos: Acero inoxidable.
- Juntas: Goma.

- VÁLVULAS DE RETENCIÓN DE RESORTE.

Se utilizarán para permitir un flujo unidireccional, impidiendo el flujo inverso. Estas unidades serán de tipo "resorte" y aptas para su funcionamiento en cualquier posición que se las coloque. El montaje de las mismas entre las bridas de las tuberías se hará por medio de tornillos pasantes. Constructivamente estas unidades tendrán el cuerpo de fundición rilsanizado interior y exteriormente, obturador de neopreno con almas de acero laminado, siendo de acero inoxidable tanto el eje como las tapas, tornillos y resorte. Estarán capacitadas para trabajar en óptimas condiciones a una temperatura de trabajo de 110°C y una presión igual al doble de la nominal de la instalación. El montaje de las válvulas deberá ser tal que éstas puedan ser fácilmente registrables.

- FILTROS.

Los filtros se instalarán en todos los puntos indicados en planos y, en general, en todos aquellos puntos de los sistemas de agua en donde la suciedad pueda interferir con el correcto funcionamiento de válvulas o partes móviles de equipos.

Los filtros se instalarán en línea, preferentemente en posición horizontal, debiendo permitirse la fácil extracción de la malla anterior. Serán del tipo "Y", con mallas del 36% de área libre. Hasta 2 1/2 DN serán de bronce y por encima de 2 1/2 DN serán de acero inoxidable. Las mallas serán de acero inoxidable, no deformable, en todos los casos.

- AISLAMIENTO DE TUBERÍAS.

Las tuberías destinadas a la circulación de agua caliente sanitaria, serán convenientemente aisladas.

Los espesores de las coquillas se determinarán según R.I.T.E-I.T.E 03.12, en función de las siguientes variables: diámetro de la tubería, temperatura de fluido y local o espacio por dónde va la tubería. Las tuberías de agua fría sanitaria que discurran por falso techo o zonas abiertas llevarán aislamiento, para evitar la condensación.

- APARATOS SANITARIOS.

Serán de porcelana vitrificada en el color y modelo indicado en las mediciones. Así mismo, la grifería será la indicada en la medición.

Las unidades se recibirán en obra con el embalaje original, siendo declarados utilizables aquellos que no presenten desperfectos de fabricación. Se instalarán correctamente nivelados y alineados con sus correspondientes soportes, tirafondos, etc., de manera que queden perfectamente encajados y ajustados. Los aparatos que se apoyen sobre el suelo, tales como bidés, inodoros, pedestal de lavabo, etc., se recibirán con cemento blanco PB- 350, para poder conseguir un buen apoyo y las juntas de unión de aparatos con paneles se sellarán con masilla plástica, aceptada por la Dirección Técnica. Asimismo, deberán soportar incrementos de temperatura de 80°C en un tiempo de dos minutos mínimo, sin que aparezcan grietas, ni cuarteos en los mismos y no deberán perder el brillo por la acción de los siguientes reactivos:

- Ácido clorhídrico al 10%.

- Amoníaco al 10%.

Las llaves de corte general de los aseos hasta 1" de diámetro se instalarán empotradas en la tabiquería y serán cromadas y de la misma serie que la grifería de los aparatos sanitarios. Para tuberías de tamaños superiores, la valvulería será la misma que en la red general. Los sifones, tubería de alimentación y desagües que se instalen de forma visible serán cromados y rematados con escudos igualmente cromados. Los sifones podrán ser desmontables y llevarán ramal con registro incorporado. Asimismo, todos los aparatos sanitarios sin excepción, llevarán sus propias llaves de paso del tipo cromadas.

Quedan incluidos los soportes y demás accesorios necesarios para el correcto montaje y conexionado completo, según la normativa vigente. El montaje y control se realizarán según norma NTE-IFP-1973.

Los inodoros de tanque bajo contarán de taza para tanque bajo s/v con fijación, tanque con tapa y mecanismos, asiento y tapa plastificada y llave de regulación sohell. El instalador correspondiente al suministro del mismo lo entregará completo e instalado, puesta en marcha y a punto.

Los lavabos dispondrán de equipo, válvula de desagüe, tapón con cadenilla de bolas, elementos de fijación a pared, desagüe, sifón botella y material. El instalador correspondiente al suministro del mismo lo entregará conectado e instalado, puesta en marcha y a punto. Las duchas dispondrán de equipo y válvula de desagüe. El instalador correspondiente al suministro del mismo lo entregará conectado e instalado, puesta en marcha y a punto. El contratista presentará catálogos o muestras de los aparatos para obtener la autorización del Director de Obra.

- GRIFERÍA.

El instalador suministrará e instalará, según se indique, la grifería que figure en los documentos del Proyecto. Las unidades se recibirán en obra con su embalaje original, siendo declaradas utilizables aquéllas que no presenten desperfectos de fabricación u ocasionados en obra.

La grifería será tal que su apertura y regulación y cierre de caudal y mezcla de agua se realice de una manera suave, sin tener que forzar ningún elemento para ello. Deberán llevar arandelas de goma, sin que sobresalgan de los cuellos, para asegurar una perfecta estanqueidad y para que ningún cuerpo extraño pueda introducirse entre los discos cerámicos. Asimismo, las unidades deberán llevar todos los elementos y accesorios correspondientes, incluso rejilla para caño (aireador) en todos los aparatos, para su correcto funcionamiento. Los mandos deberán llevar los índices de color azul para el agua fría y rojo para el agua caliente.

Madrid a noviembre 2018

Arquitecto

Promotor

Mónica Brox de la Peña

Agencia de Vivienda Social