



4.6.2 MEMORIA INSTALACIÓN FONTANERÍA

2023

NOVIEMBRE

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD

NUEVO EDIFICIO JUDICIAL DE MÓSTOLES

C/ Nueva York 44

Móstoles - Madrid

PROMOTOR

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS JUDICIALES.
CONSEJERÍA DE PRESIDENCIA, JUSTICIA Y
ADMINISTRACIÓN LOCAL COMUNIDAD DE
MADRID

PROYECTISTA

EMILIO GONZÁLEZ GAYA
Nº COLEGIADO 6889

**GONZALEZ
GAYA
EMILIO -**
Firmado digitalmente por
GONZALEZ GAYA EMILIO -
c=ES,
serialNumber=DCE,
givenName=EMILIO,
sn=GONZALEZ GAYA,
cn=GONZALEZ GAYA EMILIO -
2023.11.22 12:25:02
+01'00'

**BENITEZ
IGLESIAS
FRANCISCO
JAVIER -**
Firmado digitalmente por
BENITEZ IGLESIAS FRANCISCO
JAVIER -
c=ES,
serialNumber=DCE,
givenName=FRANCISCO,
sn=BENITEZ IGLESIAS,
cn=BENITEZ IGLESIAS
FRANCISCO JAVIER -
2023.11.22 13:22:32
+01'00'

ÍNDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA Y TÉCNICA

- 1 DESCRIPCIÓN GENERAL
 - 1.1 Agua fría (Acometida/reserva de agua)
 - 1.2 Agua caliente sanitaria
- 2 ACOMETIDA
- 3 TRATAMIENTOS DE AGUA
 - 3.1 Filtro general acometida
- 4 ACUMULACIÓN Y GRUPOS DE PRESIÓN
 - 4.1 Depósitos de acumulación
 - 4.2 Grupos de presión
- 5 PRODUCCIÓN DE ACS
 - 5.1 Cálculo de la demanda de ACS
- 6 DISTRIBUCIÓN
 - 6.1 Distribución de tuberías
 - 6.2 Valvulería y elementos auxiliares de la red de distribución
 - 6.3 Aislamiento de tuberías
 - 6.4 Separación respecto otras instalaciones
- 7 APARATOS SANITARIOS Y GRIFERÍA
 - 7.1 Aparatos sanitarios
 - 7.2 Grifería
- 8 INSTALACIÓN ELÉCTRICA
 - 8.1 Cuadro/s eléctricos
 - 8.2 Conexión eléctrico
- 9 GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA

BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS

- 10 BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS
 - 10.1 Consumos unitarios
 - 10.2 Cálculo del caudal instantáneo
 - 10.3 Cálculo del caudal simultáneo
 - 10.3.1 Norma Española UNE 149201
 - 10.4 Cálculo de diámetros
 - 10.5 Fichas y calculos
 - 10.5.1 Fichas de selección y características equipos
 - 10.5.2 Fichas de cálculo y cálculos

MEMORIA DESCRIPTIVA Y TÉCNICA

1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Se ha previsto que el edificio disponga de las siguientes redes:

1.1 Agua fría (Acometida/reserva de agua)

Para asegurar la disponibilidad de agua fría sanitaria suficiente, se ha dotado al edificio de un almacenamiento de agua con una capacidad suficiente para 20 minutos de consumo al caudal simultáneo y un grupo de presión para poder suministrar el caudal y la presión necesaria a todo el edificio. El almacenamiento se dividirá en dos depósitos, tal como exige la normativa en vigor.

1.2 Agua caliente sanitaria

El edificio dispondrá de una instalación de producción y distribución de agua caliente sanitaria (ACS) para alimentar las duchas y lavabos de las oficinas de forense, los vestuarios y la guardería.

La producción de ACS se realiza de forma local en las zonas con consumo de agua caliente mediante termos eléctricos acumuladores.

Se garantiza el cumplimiento del DB HE4 con la instalación de paneles fotovoltaicos, objeto del proyecto de electricidad.

2 ACOMETIDA

La instalación de agua fría del edificio inicia en una acometida de agua procedente de la red de abastecimiento exterior por el lugar indicado en los planos. La acometida se realizará con tubería enterrada por zanja hasta acometer a la zona prevista para contener el contador instalado en armario o arqueta registrable según especificaciones de la compañía suministradora.

La tubería enterrada desde la acometida exterior hasta el interior del edificio, se realizará con tubería de polietileno tipo (PE-100) según UNE-EN 12.201-2 serie S5 (PN 16 kg/cm²), con accesorios del mismo material, según UNE-EN 12.201-3. Irá montada en el interior de zanja según las especificaciones del fabricante de la tubería.

Se montará un contador general de suministro de agua equipado con filtro para retención de impurezas, válvula de retención para evitar retroceso de agua a la red de abastecimiento y válvulas de entrada y salida para facilitar su reparación y desmontaje, y grifo o racor de prueba. Su instalación se realizará siempre en un

plano paralelo al del suelo. El contador dispondrá de pre-instalación adecuada para conexión de envío de señales para lectura a distancia.

Se ha previsto una conexión de la acometida de agua a todos los colectores de los grupos de presión distribuidores de los diferentes circuitos, para poder alimentar a todas las instalaciones con presión y caudal de la red de suministro exterior, en caso de avería de alguno de los grupos de presión.

3 TRATAMIENTOS DE AGUA

3.1 Filtro general acometida

Se montará un filtro para retención de impurezas, del tipo autolimpiable manual o motorizado, con malla que garantice la no proliferación bacteriológica y un umbral de paso de 25 a 50 μm . Su situación permitirá su registro y mantenimiento.

4 ACUMULACIÓN Y GRUPOS DE PRESIÓN

4.1 Depósitos de acumulación

Se ha previsto la instalación de depósitos auxiliares para la aspiración del grupo de presión con la capacidad exigida por la normativa en vigor.

Cada depósito dispondrá de válvula de paso en la entrada para llenado manual, válvula de flotador para llenado automático, rebosadero, entrada de hombre para limpieza, juego de niveles y alarma por mínima y por exceso de agua, con nivel de protección para evitar el funcionamiento de las bombas de los grupos de presión sin agua acumulada.

4.2 Grupos de presión

De los depósitos correspondientes aspirará, en carga, un grupo de presión formado por bombas centrífugas multicelulares con depósito regulador de membrana de la capacidad especificada por el fabricante.

El equipo dispondrá de válvulas en la impulsión y aspiración de cada bomba, filtro en la aspiración, válvulas de retención en la impulsión, manguitos antivibratorios y aspiración y entrarán en cascada y se variarán las condiciones para que entren, de forma alternativa, a fin de permitir un uniforme desgaste de todas las bombas.

El grupo de presión dispondrá de un cuadro eléctrico propio para la alimentación y el control de las bombas, incorporando presostatos, amperímetros individuales por

bomba, voltímetros, pulsadores de paro y marcha manual individual por bomba, pilotos individuales, temporizador y contador de horas.

En los esquemas y fichas de cálculo del proyecto, se indican la composición y las características hidráulicas de cada equipo.

También dispondrá de variador/es de frecuencia de forma tal que permita regular la velocidad de dos de las bombas del grupo de presión y conseguir que se comporten como bombas de velocidad variable, con el fin de adecuar el suministro del caudal a la red de manera proporcionada a la demanda, manteniendo siempre una presión constante en la red.

A la salida de los grupos de presión de agua sanitaria, se instalará un colector distribuidor de acuerdo con el esquema de principio, del que partirán los diferentes circuitos previstos (ver esquema). El colector dispondrá de grifos de vaciado y manómetro.

Cada uno de los circuitos que salen del colector de agua fría, dispondrá de una llave de cierre para poder independizarlos del resto de la instalación en caso de necesidad por avería u otra causa.

5 PRODUCCIÓN DE ACS

El sistema de producción de Agua Caliente Sanitaria (ACS) mediante energía renovable en general es una exigencia del Código Técnico de la Edificación (CTE), que establece una cobertura de energía renovable respecto a la demanda de diferente magnitud, en función del consumo diario y la ubicación.

Según las fichas de cálculo adjuntas en el anexo la instalación debería contar con un 60% de producción de energía renovable. El sistema propuesto para conseguir esta cobertura energética se basa en la instalación de paneles fotovoltaicos.

La producción de agua caliente sanitaria irá a cargo de termos eléctricos acumuladores, instalados en los núcleos con consumo de ACS, de la capacidad adecuada a las necesidades, según los puntos de consumo que sirva cada uno de ellos.

Los termos-acumuladores eléctricos se alimentarán del circuito de agua fría del propio aseo o local al que sirve, montándose válvulas de paso en la entrada y salida del agua del termo y válvula de retención en la acometida de agua fría para evitar retornos a este circuito. Los termos podrán ir montados vertical u horizontalmente y sus características constructivas serán: cuba de acero con esmalte vitrificado, aislamiento de poliuretano, ánodo de magnesio, cubierta de acero pintada,

termostato de control, resistencia blindada de cerámica con vaina, manguitos aislantes y válvula de seguridad. En los termos que quedan alojados en el interior de falsos techos se instalará el mecanismo de puesta en marcha (interruptor y piloto de señalización) junto a cada uno de los elementos, pero en lugar accesible desde el interior del local donde se prevé su instalación.

La conexión de las tuberías a los termos-acumuladores se efectuará mediante un grupo de seguridad, compuesto por válvula de cierre, vaciado, dispositivo de retención y válvula de seguridad. Este elemento (vaciado y válvula de seguridad) deberá estar conectado a un elemento de desagüe con sifón que será conducido a la instalación de saneamiento más próxima (depósito de inodoro, desagüe de fan-coil o bajantes).

5.1 Cálculo de la demanda de ACS

Los cálculos de necesidades energéticas para la producción de ACS, se han realizado en base al consumo de agua caliente estimado, aplicando los valores de consumos unitarios previstos por tipología de edificio en la normativa en vigor.

6 DISTRIBUCIÓN

6.1 Distribución de tuberías

Se efectúa una distribución de tuberías independiente para cada circuito (AFS/ACS), por los recorridos indicados en planos hasta los montantes principales.

Para la alimentación a los aparatos sanitarios, el sistema utilizado ha sido el de efectuar recorridos horizontales por el interior de falsos techos de pasillos, hasta cada grupo de servicios y hasta cada punto de alimentación a los aparatos sanitarios, con bajadas verticales empotradas para cada aparato o punto de consumo.

La red de tuberías de agua efectuará un recorrido común y paralelo entre los diferentes circuitos, hasta los puntos a alimentar.

El material empleado en la red de distribución general de agua será la tubería de polipropileno según norma UNE-EN ISO 15874-2 serie 3.2

6.2 Valvulería y elementos auxiliares de la red de distribución

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

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

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

Las tuberías dispondrán de uniones flexibles en los puntos donde crucen las juntas de dilatación del edificio y en las tuberías de agua caliente cada 25 m como máximo, capaces de absorber los movimientos y las dilataciones que puedan producirse, reduciendo de esta manera las tensiones en los soportes y en la propia tubería.

Los montantes dispondrán en su base de válvulas anti-retorno y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zona registrable. En la parte superior se instalarán dispositivos de purga manuales o automáticos.

6.3 Aislamiento de tuberías

Se aislarán todas las tuberías de agua fría para evitar condensaciones y las de agua caliente y recirculación para evitar pérdidas de calor. No se aislarán las tuberías de vaciado, reboses y salidas de válvula de seguridad en el interior de las centrales técnicas.

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

El aislamiento escogido para tuberías de agua caliente es a base de coquilla sintética de conductividad térmica menor de 0,04 W/mK y su espesor dependerá de los diámetros de la tubería.

Para el agua caliente, si el diámetro de la tubería es menor de 35 mm, el espesor mínimo será de 25 mm; si el diámetro está entre 35 y 60 mm, el espesor mínimo será de 30 mm. Para diámetros superiores, se colocarán, según la "IT 1.2.4.2.1 Aislamiento térmico de redes de tuberías" del RD 1027/2007. Los espesores

mínimos de aislamiento de los accesorios de la red, como válvulas, filtros, etc., serán los mismos que los de la tubería en que estén instalados.

Según RITE, punto 1.2.4.2.12, los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías, que tengan un funcionamiento todo el año, como redes de ACS, deben ser aumentados 5 mm.

Las tuberías instaladas en el exterior del edificio y en salas de máquinas irán aisladas a base del mismo material con recubrimiento exterior de chapa de aluminio, para proteger el circuito contra los rayos ultravioleta y los agentes atmosféricos. El material aislante deberá poder trabajar sin perder sus características a temperaturas de al menos 175 °C.

Una vez terminada la instalación de las tuberías, éstas se señalizarán con cinta adhesiva de colores normalizados, según normas UNE 100.100 /DIN / o según criterio de la propiedad, en tramos de dos a tres metros de separación y coincidiendo siempre en los puntos de registro, junto a válvulas o elementos de regulación.

6.4 Separación respecto otras instalaciones

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

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

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

7 APARATOS SANITARIOS Y GRIFERÍA

7.1 Aparatos sanitarios

Los aparatos sanitarios de los aseos serán de porcelana vitrificada color blanco. Las pilas previstas en las zonas de trabajo (consultas, unidades de enfermería, etc.) serán de acero inoxidable montadas sobre repisas de acero inoxidable.

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

7.2 Grifería

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

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

Las griferías serán del tipo temporizada con sistema de accionamiento, con detector de presencia, con cuerpo y botón pulsador en latón cromado, cierre automático ajustable, caudal instantáneo regulable y enlaces de alimentación en griferías de repisa (no murales).

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

Los fluxores automáticos de los inodoros serán de apertura mediante palanca / pulsador, tubo de descarga cromado y cierre automático regulable.

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

8 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

8.1 Cuadro/s eléctricos

En las centrales de agua indicadas en el proyecto, se montará un cuadro general alimentado desde el Cuadro General de Baja Tensión, con salidas independientes para cada uno de los equipos y elementos con necesidad eléctrica que componen cada central (ver esquema).

Será de doble aislamiento y dispondrá de las protecciones necesarias para cada circuito, llevando incorporado en el voltímetro su correspondiente conmutador.

La composición del cuadro eléctrico será la siguiente:

- Interruptor general de entrada
- Contactor con temporizador para cada motor los grupos de bombeo principales.
- Protección térmica diferencial para cada motor.

- Interruptores de tres posiciones: marcha-paro-automático.
- Pilotos de funcionamiento y avería.
- Señalización de las salidas y mandos.

Este cuadro estará formado por armarios metálicos dimensionados para una capacidad de un 120 % para cubrir posibles ampliaciones y tendrá un grado de protección IP55 IK10. Estos cuadros contendrán el aparellaje de control, maniobra y protección descrito en el esquema unifilar correspondiente, las salidas que lo precisen estarán dotadas del correspondiente trafo a 12/24 V.

8.2 Conexionado eléctrico

La distribución de conexionado eléctrico desde los cuadros eléctricos de las instalaciones mecánicas, hasta cada uno de los motores y cuadros secundarios de la instalación se efectuará mediante cable libre de halogenuros de designación RZ1 0,6/1 kV instalado bajo tubo o bandeja. Para los elementos de control y regulación se emplearán conductores unipolares de 07Z1K.

La conexión a maquinaria será mediante tubos flexibles con carcasa metálica.

Las cajas de derivación y registro serán metálicas y estarán dotadas de elementos de ajuste para la entrada de los tubos.

La puesta a tierra de los elementos que constituyen la instalación eléctrica, partirá desde los cuadros eléctricos, que a la vez estarán unidos a la red principal de puesta a tierra existente en el edificio.

Estos conductores serán canalizados a través de tubo metálico o bandeja de material aislante con tapa registrable.

9 GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA

La infraestructura y las comunicaciones de la instalación de fontanería, y también del resto de instalaciones, se definen en el *proyecto de comunicaciones*. En cambio, los elementos de campo que deben interactuar con la gestión en cada uno de los sistemas que aparecen en el proyecto se definen en los diferentes PLANOS DE ESQUEMAS DE CONTROL.

El sistema de gestión del edificio, controlará las instalaciones de mecánicas a través de diferentes sensores y actuadores montados en la instalación.

El proyecto de instalaciones de mecánicas cubrirá los diferentes elementos de campo y el cableado y conexionado de estos elementos con las diferentes

subestaciones del sistema de gestión del edificio, así como las canalizaciones necesarias para el tendido de estos cables. Las subestaciones de gestión y el sistema centralizado de control, no son objeto de este proyecto.

Además, se ha elaborado una serie de modelos que se adjuntan en las BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS, que detallan cada uno de los elementos de todos los esquemas a integrar, a través desde unas tablas asociadas a cada uno de ellos.

Además, en los PLANOS se adjunta una leyenda con todas las variables a integrar para cada uno de los elementos con protocolo de comunicación.

El instalador de mecánicas también será responsable de la alimentación eléctrica a los elementos de campo que lo requieran.

El instalador de mecánicas conectará los cables de conexión a los elementos de campo y a una regletera de bornas situada dentro del cuadro donde se alojará la subestación del sistema de gestión del edificio.

BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS

10 BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS

10.1 Consumos unitarios

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

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Para los aparatos y puntos de consumo del proyecto no disponibles en la tabla anterior, se aplicarán correspondencias equivalentes a los valores anteriores. En las hojas de cálculo se indican los valores asignados a los aparatos no previstos en la tabla anterior.

10.2 Cálculo del caudal instantáneo

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

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

10.3 Cálculo del caudal simultáneo

10.3.1 Norma Española UNE 149201

Para el cálculo del caudal simultáneo, a considerar en cada tramo se ha seguido la Norma UNE 149.201, a partir del caudal instantáneo del tramo y un coeficiente de simultaneidad obtenido con las fórmulas que aplica la norma. El coeficiente depende del uso del edificio (vivienda, oficina, hotel, almacén u hospital) y del caudal instantáneo del tramo.

El caudal de cálculo o caudal simultáneo (Q_c) es el caudal utilizado para dimensionar los distintos tramos de la instalación, estableciéndose su valor a partir de la suma (Q_t) de los caudales instantáneos de cada aparato según lo indicado en la tabla 2.1 del apartado anterior, obteniéndose el caudal "simultáneo" o de cálculo, (Q_c) mediante la expresión empírica $Q_c = a \cdot (Q_t)^b + c$ dependiendo los coeficientes "a", "b" y "c" del tipo de edificación tal como se indica en el cuadro siguiente:

Determinación del caudal de cálculo o caudal simultáneo según apartado 5 de la Norma UNE 149201:2017

Tipo de edificación	$Q_t > 20 \text{ l/s}$	$Q_t \leq 20 \text{ l/s}$		
		Si todo $Q_{\min} < 0,5 \text{ l/s}$	Si algún $Q_{\min} \geq 0,5 \text{ l/s}$	
			$Q_t \leq 1 \text{ l/s}$	$Q_t > 1 \text{ l/s}$
Edificios de viviendas	$Q_c = 1,7 \times (Q_t)^{0,21} - 0,7$	$Q_c = 0,682 \times (Q_t)^{0,45} - 0,14$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = 1,7 \times (Q_t)^{0,21} - 0,7$
Edificios de oficinas, estaciones, aeropuertos	$Q_c = 0,4 \times (Q_t)^{0,54} + 0,48$			
Edificios de hoteles, discotecas, museos	$Q_c = 1,08 \times (Q_t)^{0,5} - 1,83$	$Q_c = 0,692 \times (Q_t)^{0,5} - 0,12$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = (Q_t)^{0,366}$
Edificios de centros comerciales	$Q_c = 4,3 \times (Q_t)^{0,27} - 6,65$			
Edificios de hospitales	$Q_c = 0,25 \times (Q_t)^{0,65} + 1,25$			

Tipo de edificación	$Q_t > 20 \text{ l/s}$	$Q_t \leq 20 \text{ l/s}$		
		$Q_t \leq 1,5 \text{ l/s}$	$Q_t > 1,5 \text{ l/s}$	
Edificios de escuelas, polideportivos	$Q_c = -22,5 \times (Q_t)^{0,5} + 11,5$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = 4,4 \times (Q_t)^{0,27} - 3,41$	

Donde:

Q_t es el caudal total instalado (suma de los caudales mínimos de cada aparato Q_{\min} según la tabla 2.1 del DB HS4)

Q_c es el caudal simultáneo de cálculo

10.4 Cálculo de diámetros

El diámetro de las tuberías se obtiene a partir de las velocidades máximas admitidas en circuitos de agua de fontanería: en tuberías metálicas, la velocidad estará comprendida entre 0,50 y 2 m/s y en tuberías termoplásticas y multicapas entre 0,50 y 3,5 m/s. Para evitar pérdidas de carga elevadas, se utilizarán velocidades de diseño entre 1,5 y 2 m/s. El diámetro nominal (DN) se calcula con la siguiente expresión

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

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

El modelo de REVIT contiene toda la información referente al cálculo de caudales (basado en la normativa y según indicado en el apartado de bases de cálculo) así como las fórmulas de cálculo de diámetros, velocidades y pérdidas de carga.

Flujo

El método utilizado es el del caudal instalado de los aparatos sanitarios por el coeficiente de simultaneidad indicado en la normativa (CTE HS4 y la norma UNE 149201). El flujo resultante se utiliza para cambiar el tamaño de las tuberías.

Pérdida de carga

El método de cálculo de pérdida de carga de segmento recto de tubería se calcula según la Ecuación de Colebrook.

Para flujo transicional y turbulento

$$\frac{1}{\nu f} = -2 \log_{10} \left(\frac{\varepsilon}{3.7D} + \frac{2.51}{Re \nu f} \right)$$

Para flujo laminar

$$f = 64 / Re_e$$

$$\Delta P = f(L/D)\rho(V^2/2)$$

$$\Delta P_f = \Delta P / L$$

$$r = \varepsilon / D$$

$$V = q / A$$

$$\nu = \mu / \rho$$

$$Re = D^* V / \nu$$

Estado de flujo

Laminar : $Re < 2000$

Transicional : $2000 \leq Re < 4000$

Turbulento : $Re \geq 4000$

D = **Diámetro interior**

ε = **Aspereza** absoluta

f = **Factor de fricción**

g_c = constante gravitacional

L = **Longitud** de segmento

ΔP = **Pérdida de carga**

ΔP_f = pérdida de **Fricción**

q = coeficiente de **Flujo** volumétrico

μ = **Viscosidad de fluido** (dinámica)

ρ = **Densidad de fluido**

r = **Aspereza relativa**

Re = **Número de Reynolds**

ν = viscosidad cinemática

V = **Velocidad** media

10.5 Fichas y calculos

10.5.1 Fichas de selección y características equipos

Ver datos de selección y características de los siguientes equipos en planos y/o esquemas:

- Grupos de presión

wilo

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Cliente

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

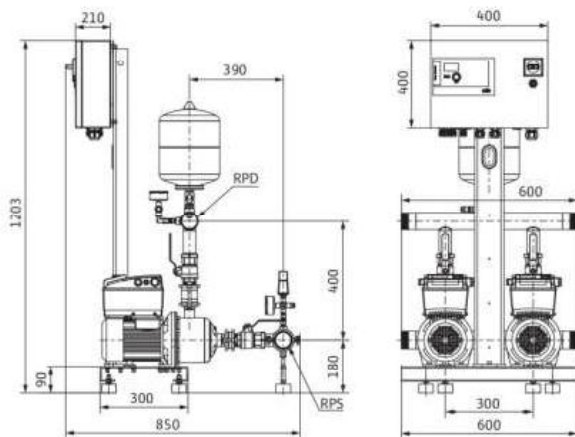
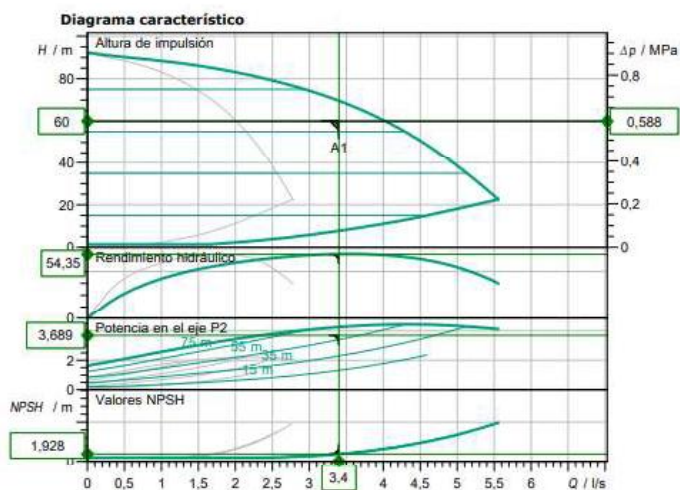
Datos técnicos

Sistema de varias bombas COR-2 MHIE 406-2G/ECe

Nombre del proyecto Proyecto sin nombrar 2023-03-09 13:01:41.229

ID proyecto
Lugar de montaje
Nº pos. cliente

Fecha 09.03.2023



Dimensiones mm

Datos proyectados

Caudal	3,40 l/s
Altura	60,00 m
Fluidos	Agua 100 %
Temperatura del fluido	10,00 °C
Densidad	998,30 kg/m³
Viscosidad cinemática	1,00 mm²/s

Datos hidráulicos (Punto de trabajo)

Caudal	3,40 l/s
Altura	60,00 m
Potencia en el eje P2	3,69 kW

Datos de los productos

Sistema de varias bombas	
COR-2 MHIE 406-2G/ECe	
Control	con variador de frec.
Nº de bombas	2
Presión máxima de trabajo	1 MPa
Presión de entrada máx.	6 bar
Temperatura del fluido	3 °C ... + 50 °C
Máx. temperatura ambiente	40 °C
Tipo de protección del motor	IP54
Tipo de protección del cuadro	IP54
Depósito de expansión de membranas	yes
Protección contra falta de agua	no
Nivel de eficiencia del motor	IE3
Alimentación eléctrica	3~ 400 V / 50 Hz
Tolerancia de tensión admisible	400/50: +/-10%, 380/60
Velocidad máx.	3500 1/min
Potencia nominal P2	2,20 kW
Intensidad nominal	5,60 A

Rendimiento	
50% / 75% / 100%	84/85,5/86,5%
Clase de aislamiento	F
Protección de motor	yes

Medidas de acoplamiento

Conexión de tubería del lado de aspiración	DN 10
Conexión de tubería del lado de impulsión	DN 10

Materiales

Carcasa de la bomba	1.4301
Rodete	1.4301
Eje	1.4301
Junta del eje	BQ1E3GG
Material de la junta	EPDM
Material de la tubería	1.4404

Información de pedido

Peso aprox.	89 kg
Referencia	2551653

- Termos eléctricos

TERMOS ELÉCTRICOS Serie **CONCEPT COMPACT**

Thermor 



garantía
3 años

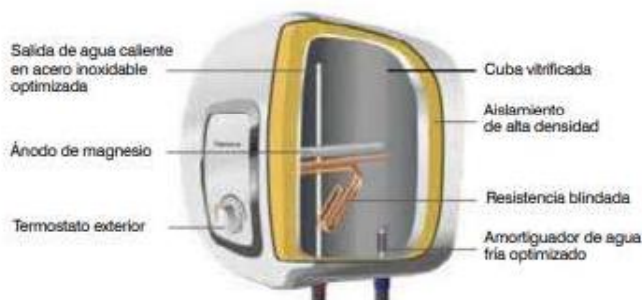
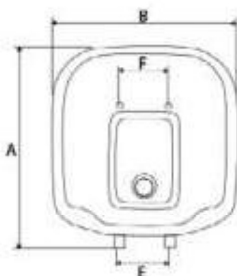
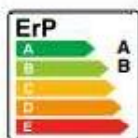
3 años de garantía en la
 cuba. Incluidos 2 años
 de garantía TOTAL



Concept Compact

- Diseño compacto y cuadrado para espacios reducidos
- Cuba vitrificada
- Resistencia blindada
- Aislamiento poliuretano de alta densidad (0% CFC)
- Piloto luminoso
- Cable de conexión con clavija
- Ánodo de magnesio con la resistencia compensadora: sistema O'PRO
- Amortiguador de agua fría para garantizar una estratificación óptima
- Termostato exterior que permite seleccionar la temperatura
- 2 Manguitos antielectrolíticos
- Válvula de seguridad

Código	Artículo	ERP Perfil	€
TERMO CONCEPT COMPACT			
CC 01 208	COMPACT 15 lts	 XXS	210,00
CC 01 209	COMPACT 30 lts	 S	240,00



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Código	Modelo	Potencia kW	Tensión V	Tiempo calentamiento a 65°C (ΔT 50°C) min.	Dimensiones						Peso kg
					A	B	C	D	E	F	
CC 01 208	15	1,5	230	38	396	367	324	98	100	62	8,1
CC 01 209	30	1,5	230	75	473	446	407	115	100	62	11,7

10.5.2 Fichas de cálculo y cálculos

A continuación, se adjuntan resultados de las fichas y hojas de cálculo siguientes:

- Acometida, justificación

[illegible]

OFICINAS, ESTACIONES, AEROPUERTOS: Caudal simultáneo, $Q_c = 3.4 \text{ L/s}$

Acometida según ETC-001 (Madrid): 40 mm

- Acumulación auxiliar

Depósito auxiliar de captación, CTE, HS4 - 13

$$V = Q \cdot t \cdot 60$$

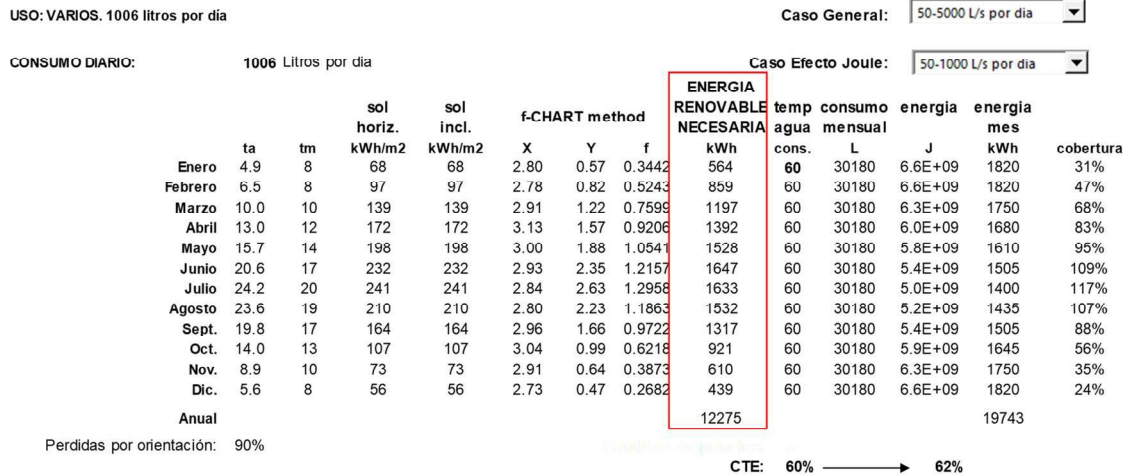
V = volume en litros

Q = caudal máximo simultáneo

t = tiempo estimado (15 a 20 min)

Depósito auxiliar de captación: 4109 Litros

- Consumo de energía anual de ACS



Se necesita 12.275 kWh de energía renovable.

- Tubería

Numero.Tramo	Caudal	Diámetro	Diámetro interno	Velocidad	Longitud	Pérdida de carga
AC 3						
01	0.2 L/s	20	14	0.8 m/s		
02	0.1 L/s	20	14	0.4 m/s	4.86	0.9 kPa
AC 4						
01	0.2 L/s	20	14	0.9 m/s		
03	0.1 L/s	20	14	0.9 m/s	0.46	0.3 kPa
06	0.1 L/s	20	14	0.9 m/s	1.37	0.9 kPa
09	0.1 L/s	20	14	0.9 m/s	0.60	0.4 kPa
AC 5						
		20	14	0.9 m/s	0.02	0.0 kPa
01	0.2 L/s	20	14	0.9 m/s		
02	0.1 L/s	20	14	0.9 m/s		
05	0.1 L/s	20	14	0.9 m/s		
AC 6						
		20	14			
01	0.4 L/s	20	14	1.0 m/s	0.33	0.3 kPa
AC 10						
01	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s		

02	0.1 L/s	20	14	0.9 m/s	3.85	2.5 kPa
AC 19						
		20	14			
01	0.4 L/s	20	14	0.5 m/s		
03	0.2 L/s	20	14	1.0 m/s	0.63	0.6 kPa
06	0.2 L/s	20	14	1.0 m/s		
09	0.2 L/s	20	14	1.0 m/s		
AC 24						
		20	14			
01	0.4 L/s	20	14			
04	0.1 L/s	20	14			
09	0.1 L/s	20	14	0.6 m/s	1.06	0.4 kPa
AC 35						
		20	14			
AF 1						
0002	2.7 L/s	63	49			0.0 kPa
0003	2.3 L/s	63	49	0.4 m/s		
0004	2.2 L/s	63	49	0.1 m/s	3.56	
0005	2.1 L/s	63	49	0.1 m/s	5.26	0.0 kPa
0006	2.1 L/s	63	49	0.1 m/s	5.26	0.0 kPa
0007	1.8 L/s	63	49	0.3 m/s	3.51	0.1 kPa
0008	1.7 L/s	50	39	0.2 m/s	3.50	0.1 kPa
0009	1.4 L/s	50	39	0.0 m/s	3.52	0.0 kPa
0010	1.2 L/s	50	39	0.2 m/s	3.52	0.0 kPa
0011	0.8 L/s	40	31			0.0 kPa
0012	0.6 L/s	32	25	1.2 m/s		
0013	0.5 L/s	32	25	1.1 m/s	0.43	0.3 kPa
0014	0.5 L/s	32	25	1.0 m/s	0.06	0.0 kPa
0015	0.5 L/s	32	25	1.0 m/s	0.53	0.3 kPa
0016	0.4 L/s	32	25	0.9 m/s	0.35	0.1 kPa
0017	0.4 L/s	25	18	1.5 m/s	0.13	0.2 kPa
0018	0.3 L/s	25	18	1.3 m/s	0.37	0.5 kPa
0019	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	0.17	0.1 kPa
0029	0.4 L/s	32	25	0.9 m/s		
0030	0.4 L/s	32	25	0.8 m/s	0.43	0.2 kPa
0031	0.4 L/s	25	18	1.4 m/s	0.45	0.6 kPa
0032	0.3 L/s	25	18	1.2 m/s	0.04	0.0 kPa
0033	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	0.55	0.4 kPa

0034	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s	0.25	0.3 kPa
0042	0.3 L/s	25	18	1.2 m/s		
0043	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s		
0047	0.8 L/s	40	31			
0048	0.6 L/s	32	25	1.2 m/s		
0049	0.5 L/s	32	25	1.1 m/s	0.38	0.2 kPa
0050	0.5 L/s	32	25	1.0 m/s	0.11	0.1 kPa
0051	0.5 L/s	32	25	1.0 m/s	0.53	0.3 kPa
0052	0.4 L/s	32	25	0.9 m/s	0.35	0.1 kPa
0053	0.4 L/s	25	18	1.5 m/s	0.13	0.2 kPa
0054	0.3 L/s	25	18	1.3 m/s	0.32	0.4 kPa
0055	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	0.17	0.1 kPa
0065	0.4 L/s	32	25	0.9 m/s		
0066	0.4 L/s	32	25	0.8 m/s	0.43	0.2 kPa
0067	0.4 L/s	25	18	1.4 m/s	0.45	0.6 kPa
0068	0.3 L/s	25	18	1.2 m/s	0.04	0.0 kPa
0069	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	0.55	0.4 kPa
0070	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s	0.25	0.3 kPa
0078	0.3 L/s	25	18	1.2 m/s		
0079	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s		
0083	0.8 L/s	40	31			0.0 kPa
0084	0.6 L/s	32	25	1.2 m/s		
0085	0.5 L/s	32	25	1.1 m/s	0.43	0.3 kPa
0086	0.5 L/s	32	25	1.0 m/s	0.06	0.0 kPa
0087	0.5 L/s	32	25	1.0 m/s	0.53	0.3 kPa
0088	0.4 L/s	32	25	0.9 m/s	0.35	0.1 kPa
0089	0.4 L/s	25	18	1.5 m/s	0.13	0.2 kPa
0090	0.3 L/s	25	18	1.3 m/s	0.37	0.5 kPa
0091	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	0.17	0.1 kPa
0101	0.4 L/s	32	25	0.9 m/s		
0102	0.4 L/s	32	25	0.8 m/s	0.43	0.2 kPa
0103	0.4 L/s	25	18	1.4 m/s	0.45	0.6 kPa
0104	0.3 L/s	25	18	1.2 m/s	0.04	0.0 kPa
0105	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	0.55	0.4 kPa
0106	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s	0.25	0.3 kPa
0114	0.3 L/s	25	18	1.2 m/s		
0115	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s		
0119	0.8 L/s	40	31			0.0 kPa
0120	0.6 L/s	32	25	1.2 m/s		

0121	0.5 L/s	32	25	1.1 m/s	0.38	0.2 kPa
0122	0.5 L/s	32	25	1.0 m/s	0.06	0.0 kPa
0123	0.5 L/s	32	25	1.0 m/s	0.59	0.3 kPa
0124	0.4 L/s	32	25	0.9 m/s	0.29	0.1 kPa
0125	0.4 L/s	25	18	1.5 m/s	0.18	0.3 kPa
0126	0.3 L/s	25	18	1.3 m/s	0.31	0.4 kPa
0127	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	0.17	0.1 kPa
0137	0.4 L/s	32	25	0.9 m/s		
0138	0.4 L/s	32	25	0.8 m/s	0.38	0.1 kPa
0139	0.4 L/s	25	18	1.4 m/s	0.45	0.6 kPa
0140	0.3 L/s	25	18	1.2 m/s	0.04	0.0 kPa
0141	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	0.55	0.4 kPa
0142	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s	0.25	0.3 kPa
0150	0.3 L/s	25	18	1.2 m/s		
0151	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s		
0155	0.8 L/s	40	31			0.0 kPa
0156	0.6 L/s	32	25	1.2 m/s		
0157	0.5 L/s	32	25	1.1 m/s	0.38	0.2 kPa
0158	0.5 L/s	32	25	1.0 m/s	0.11	0.1 kPa
0159	0.5 L/s	32	25	1.0 m/s	0.53	0.3 kPa
0160	0.4 L/s	32	25	0.9 m/s	0.33	0.1 kPa
0161	0.4 L/s	25	18	1.5 m/s	0.14	0.2 kPa
0162	0.3 L/s	25	18	1.3 m/s	0.32	0.4 kPa
0163	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	0.17	0.1 kPa
0173	0.4 L/s	32	25	0.9 m/s		
0174	0.4 L/s	32	25	0.8 m/s	0.43	0.2 kPa
0175	0.4 L/s	25	18	1.4 m/s	0.44	0.6 kPa
0176	0.3 L/s	25	18	1.2 m/s	0.04	0.0 kPa
0177	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	0.55	0.4 kPa
0178	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s	0.25	0.3 kPa
0186	0.3 L/s	25	18	1.2 m/s		
0187	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s		
0191	1.0 L/s	40	31	1.4 m/s		
0192	0.9 L/s	40	31	1.3 m/s	1.95	1.3 kPa
0193	0.9 L/s	40	31	1.3 m/s	5.39	3.5 kPa
0194	0.9 L/s	40	31	1.3 m/s	0.45	0.3 kPa
0195	0.7 L/s	40	31	1.1 m/s	4.78	2.3 kPa
0196	0.6 L/s	32	25	1.2 m/s		
0197	0.5 L/s	32	25	1.1 m/s	0.40	0.2 kPa

0198	0.5 L/s	32	25	1.0 m/s	0.07	0.0 kPa
0199	0.5 L/s	32	25	1.0 m/s	0.56	0.3 kPa
0200	0.4 L/s	32	25	0.9 m/s	0.35	0.1 kPa
0201	0.4 L/s	25	18	1.5 m/s	0.13	0.2 kPa
0202	0.3 L/s	25	18	1.3 m/s	0.33	0.4 kPa
0203	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	0.22	0.2 kPa
0213	0.4 L/s	32	25	1.1 m/s	4.97	3.2 kPa
0214	0.4 L/s	32	25	0.8 m/s	5.29	2.0 kPa
0215	0.4 L/s	25	18	1.4 m/s	1.35	1.9 kPa
0216	0.3 L/s	25	18	1.2 m/s	2.21	2.5 kPa
0217	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s		
0224	0.4 L/s	32	25	0.9 m/s		
0225	0.4 L/s	32	25	0.8 m/s	0.40	0.1 kPa
0226	0.4 L/s	25	18	1.4 m/s	0.48	0.7 kPa
0227	0.3 L/s	25	18	1.2 m/s	0.10	0.1 kPa
0228	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	0.45	0.4 kPa
0229	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s	0.29	0.4 kPa
0239	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s	0.18	0.3 kPa
0242	0.5 L/s	32	25	1.0 m/s		
0243	0.4 L/s	32	25	0.8 m/s		
0244	0.3 L/s	25	18	1.2 m/s	2.11	2.4 kPa
0245	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s		
0248	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s		
0251	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s		
0255	0.5 L/s	32	25	1.0 m/s		
0256	0.4 L/s	32	25	0.8 m/s		
0257	0.3 L/s	25	18	1.2 m/s	1.81	2.0 kPa
0258	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s		
0261	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s		
0264	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s		
0268	0.8 L/s	40	31	2.2 m/s		
0269	0.7 L/s	40	31	2.1 m/s	17.50	25.8 kPa
0270	0.7 L/s	32	25	2.4 m/s	5.64	14.1 kPa
0271	0.6 L/s	32	25	1.7 m/s		
0273	0.4 L/s	32	25	0.8 m/s		
0274	0.3 L/s	25	18	1.2 m/s	0.60	0.7 kPa
0275	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s	1.30	1.8 kPa
0279	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s	0.67	0.9 kPa
0282	0.4 L/s	32	25	1.0 m/s		

0283	0.3 L/s	25	18	1.2 m/s	0.60	0.7 kPa
0284	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s	1.33	1.8 kPa
0292	0.3 L/s	25	18	2.5 m/s	6.67	26.3 kPa
0293	0.2 L/s					
0299	0.3 L/s	25	18	1.2 m/s	2.62	2.9 kPa
0300	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s		1.0 kPa
0303	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s		
0306	1.4 L/s	50	39	0.0 m/s	4.37	0.0 kPa
0308	1.2 L/s	50	39	0.0 m/s		0.0 kPa
0309	0.9 L/s	40	31	0.0 m/s		0.0 kPa
0310	0.7 L/s	40	31	0.0 m/s		0.0 kPa
0311	0.5 L/s					
0312	0.5 L/s	32	25			
0313	0.4 L/s	32	25	0.8 m/s	1.74	0.7 kPa
0314	0.3 L/s	25	18	1.2 m/s		
0315	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s		
0318	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s		
0321	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s		
0324	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s		
0329	0.4 L/s	20	14	0.0 m/s	2.40	0.0 kPa
0330	0.3 L/s	25	18	0.0 m/s		0.0 kPa
0331	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s		
0334	0.2 L/s					
0337	0.2 L/s	20	14	0.0 m/s		0.0 kPa
0340	0.2 L/s	20	14	0.0 m/s		0.0 kPa
0343	0.4 L/s	32	25	0.9 m/s		
0344	0.4 L/s	25	18	1.4 m/s	2.04	2.9 kPa
0345	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s		
0346	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s	0.76	1.0 kPa
0350	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s		
0353	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s		
0356	0.8 L/s	40	31			
0357	0.5 L/s	32	25	2.8 m/s	0.89	2.9 kPa
0358	0.5 L/s	32	25	2.7 m/s		
0360	0.4 L/s	32	25	2.0 m/s	2.62	4.6 kPa
0361	0.3 L/s	25	18	3.4 m/s	1.40	9.8 kPa
0362	0.2 L/s	20	14			
0365	0.2 L/s	20	14			
0370	0.2 L/s	20	14			

0375	0.3 L/s	25	18			
0376	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	0.24	0.2 kPa
0377	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s	0.74	1.0 kPa
0383	0.3 L/s	25	18			
0384	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	0.16	0.1 kPa
0385	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s	0.74	1.0 kPa
0390	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s		
0393	0.7 L/s	32	25	2.5 m/s	6.71	18.6 kPa
0394	0.5 L/s	32	25	1.3 m/s	2.57	2.0 kPa
0395	0.4 L/s	25	18	1.4 m/s	1.93	2.8 kPa
0396	0.3 L/s	25	18	1.2 m/s		
0397	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	0.85	0.7 kPa
0402	0.3 L/s	25	18			
0403	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	1.62	1.3 kPa
0407	0.5 L/s	32	25	1.8 m/s		
0408	0.3 L/s	25	18			
0409	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	1.92	1.5 kPa
0413	0.3 L/s	25	18			
0414	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	1.18	0.9 kPa
0418	2.3 L/s	63	49	0.8 m/s	3.56	0.5 kPa
0419	2.1 L/s	63	49	0.8 m/s	5.26	0.9 kPa
0420	1.9 L/s	63	49	0.8 m/s	5.26	0.7 kPa
0421	1.7 L/s	50	39	1.0 m/s	3.50	1.0 kPa
0422	1.5 L/s	50	39	0.8 m/s	3.52	0.7 kPa
0423	1.3 L/s	50	39	0.7 m/s	3.52	0.6 kPa
0424	1.1 L/s	40	31	1.1 m/s	3.51	1.7 kPa
0425	0.8 L/s	40	31	1.1 m/s		
0426	0.6 L/s	32	25	1.2 m/s		
0427	0.5 L/s	32	25	1.1 m/s	0.52	0.3 kPa
0428	0.5 L/s	32	25	1.0 m/s	0.01	0.0 kPa
0429	0.5 L/s	32	25	1.0 m/s	0.48	0.2 kPa
0430	0.4 L/s	32	25	0.9 m/s	0.35	0.1 kPa
0431	0.4 L/s	25	18	1.5 m/s	0.13	0.2 kPa
0432	0.3 L/s	25	18	1.3 m/s	0.38	0.5 kPa
0433	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	0.17	0.1 kPa
0443	0.4 L/s	32	25	0.9 m/s		
0444	0.4 L/s	32	25	0.8 m/s	0.45	0.2 kPa
0445	0.4 L/s	25	18	1.4 m/s	0.43	0.6 kPa
0446	0.3 L/s	25	18	1.2 m/s	0.05	0.1 kPa

0447	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	0.55	0.4 kPa
0448	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s	0.24	0.3 kPa
0456	0.3 L/s	25	18			
0457	0.3 L/s	25	18		0.56	
0458	0.2 L/s	20	14			
0463	0.7 L/s	40	31			0.0 kPa
0464	0.6 L/s	32	25	1.2 m/s		
0465	0.5 L/s	32	25	1.1 m/s	0.54	0.3 kPa
0466	0.5 L/s	32	25	1.0 m/s	0.15	0.1 kPa
0467	0.5 L/s	32	25	1.0 m/s	0.33	0.2 kPa
0468	0.4 L/s	32	25	0.9 m/s	0.30	0.1 kPa
0469	0.4 L/s	25	18	1.5 m/s	0.18	0.3 kPa
0470	0.3 L/s	25	18	1.3 m/s	0.33	0.4 kPa
0471	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	0.17	0.1 kPa
0481	0.4 L/s	32	25	0.9 m/s		
0482	0.4 L/s	32	25	0.8 m/s	0.45	0.2 kPa
0483	0.4 L/s	25	18	1.4 m/s	0.43	0.6 kPa
0484	0.3 L/s	25	18	1.2 m/s	0.05	0.1 kPa
0485	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	0.55	0.4 kPa
0486	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s	0.24	0.3 kPa
0494	0.7 L/s	40	31			0.0 kPa
0495	0.6 L/s	32	25	1.2 m/s		
0496	0.5 L/s	32	25	1.1 m/s	0.54	0.3 kPa
0497	0.5 L/s	32	25	1.0 m/s	0.15	0.1 kPa
0498	0.5 L/s	32	25	1.0 m/s	0.33	0.2 kPa
0499	0.4 L/s	32	25	0.9 m/s	0.27	0.1 kPa
0500	0.4 L/s	25	18	1.5 m/s	0.20	0.3 kPa
0501	0.3 L/s	25	18	1.3 m/s	0.33	0.4 kPa
0502	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	0.17	0.1 kPa
0512	0.4 L/s	32	25	0.9 m/s		
0513	0.4 L/s	32	25	0.8 m/s	0.47	0.2 kPa
0514	0.4 L/s	25	18	1.4 m/s	0.40	0.6 kPa
0515	0.3 L/s	25	18	1.2 m/s	0.08	0.1 kPa
0516	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	0.55	0.4 kPa
0517	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s	0.21	0.3 kPa
0525	0.7 L/s	40	31			
0526	0.6 L/s	32	25	1.2 m/s		
0527	0.5 L/s	32	25	1.1 m/s	0.54	0.3 kPa
0528	0.5 L/s	32	25	1.0 m/s	0.10	0.1 kPa

0529	0.5 L/s	32	25	1.0 m/s	0.38	0.2 kPa
0530	0.4 L/s	32	25	0.9 m/s	0.35	0.1 kPa
0531	0.4 L/s	25	18	1.5 m/s	0.13	0.2 kPa
0532	0.3 L/s	25	18	1.3 m/s	0.33	0.4 kPa
0533	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	0.17	0.1 kPa
0543	0.4 L/s	32	25	0.9 m/s		
0544	0.4 L/s	32	25	0.8 m/s	0.45	0.2 kPa
0545	0.4 L/s	25	18	1.4 m/s	0.43	0.6 kPa
0546	0.3 L/s	25	18	1.2 m/s	0.05	0.1 kPa
0547	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	0.55	0.4 kPa
0548	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s	0.24	0.3 kPa
0556	0.7 L/s	40	31	1.0 m/s		
0557	0.6 L/s	32	25	1.2 m/s		
0558	0.5 L/s	32	25	1.1 m/s	0.45	0.3 kPa
0559	0.5 L/s	32	25	1.0 m/s	0.04	0.0 kPa
0560	0.5 L/s	32	25	1.0 m/s	0.53	0.3 kPa
0561	0.4 L/s	32	25	0.9 m/s	0.35	0.1 kPa
0562	0.4 L/s	25	18	1.5 m/s	0.13	0.2 kPa
0563	0.3 L/s	25	18	1.3 m/s	0.38	0.5 kPa
0564	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	0.17	0.1 kPa
0574	0.4 L/s	32	25	0.9 m/s		
0575	0.4 L/s	32	25	0.8 m/s	0.40	0.1 kPa
0576	0.4 L/s	25	18	1.4 m/s	0.46	0.7 kPa
0577	0.3 L/s	25	18	1.2 m/s	0.02	0.0 kPa
0578	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	0.55	0.4 kPa
0579	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s	0.29	0.4 kPa
0587	0.7 L/s	40	31			0.1 kPa
0588	0.6 L/s	32	25	1.2 m/s		
0589	0.5 L/s	32	25	1.1 m/s	0.40	0.2 kPa
0590	0.5 L/s	32	25	1.0 m/s	0.04	0.0 kPa
0591	0.5 L/s	32	25	1.0 m/s	0.57	0.3 kPa
0592	0.4 L/s	32	25	0.9 m/s	0.30	0.1 kPa
0593	0.4 L/s	25	18	1.5 m/s	0.17	0.3 kPa
0594	0.3 L/s	25	18	1.3 m/s	0.34	0.4 kPa
0595	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	0.17	0.1 kPa
0605	0.4 L/s	32	25	0.9 m/s		
0606	0.4 L/s	32	25	0.8 m/s	0.40	0.1 kPa
0607	0.4 L/s	25	18	1.4 m/s	0.38	0.5 kPa
0608	0.3 L/s	25	18	1.2 m/s	0.10	0.1 kPa

0609	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	0.55	0.4 kPa
0610	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s	0.29	0.4 kPa
0618	1.0 L/s	40	31	1.2 m/s		
0619	0.9 L/s	40	31	1.1 m/s		
0620	0.9 L/s	40	31	1.1 m/s		
0621	0.7 L/s	32	25	1.2 m/s	1.26	1.0 kPa
0622	0.6 L/s	32	25			
0623	0.6 L/s	32	25	1.2 m/s	0.94	0.7 kPa
0624	0.6 L/s	32	25	1.2 m/s	0.94	0.7 kPa
0625	0.5 L/s	32	25	1.1 m/s	0.88	0.6 kPa
0626	0.5 L/s	32	25	1.0 m/s	0.55	0.3 kPa
0627	0.5 L/s	32	25	1.0 m/s	0.13	0.1 kPa
0628	0.4 L/s	32	25	0.8 m/s	0.35	0.1 kPa
0629	0.4 L/s	25	18	1.4 m/s	0.40	0.6 kPa
0630	0.3 L/s	25	18	1.2 m/s	0.02	0.0 kPa
0631	0.2 L/s	20	14	1.4 m/s	0.60	1.1 kPa
0643	0.2 L/s	20	14			
0646	0.6 L/s	32	25	1.2 m/s		
0647	0.5 L/s	32	25	1.1 m/s		
0648	0.5 L/s	32	25	1.0 m/s	0.44	0.2 kPa
0649	0.4 L/s	32	25	0.9 m/s	0.94	0.4 kPa
0650	0.4 L/s	32	25	0.8 m/s	0.34	0.1 kPa
0651	0.4 L/s	25	18	1.4 m/s	0.46	0.7 kPa
0652	0.3 L/s	25	18	1.2 m/s	0.02	0.0 kPa
0653	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	0.55	0.4 kPa
0654	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s	0.34	0.5 kPa
0664	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	2.61	2.1 kPa
0665	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s		
0671	1.0 L/s	40	31	0.9 m/s		
0673	0.9 L/s	40	31	1.1 m/s		
0674	0.7 L/s	32	25	1.2 m/s	1.20	0.9 kPa
0675	0.6 L/s	32	25			
0676	0.6 L/s	32	25	1.2 m/s	0.94	0.7 kPa
0677	0.6 L/s	32	25	1.2 m/s	0.94	0.7 kPa
0678	0.5 L/s	32	25	1.1 m/s	0.88	0.6 kPa
0679	0.5 L/s	32	25	1.0 m/s	0.55	0.3 kPa
0680	0.5 L/s	32	25	1.0 m/s	0.13	0.1 kPa
0681	0.4 L/s	32	25	0.8 m/s	0.35	0.1 kPa
0682	0.4 L/s	25	18	1.4 m/s	0.41	0.6 kPa

0683	0.3 L/s	25	18	1.2 m/s	0.01	0.0 kPa
0684	0.2 L/s	20	14	1.4 m/s	0.60	1.1 kPa
0696	0.2 L/s	20	14		0.44	
0699	0.6 L/s	32	25	1.2 m/s		
0700	0.5 L/s	32	25	1.1 m/s		
0701	0.5 L/s	32	25	1.0 m/s	0.44	0.2 kPa
0702	0.4 L/s	32	25	0.9 m/s	0.94	0.4 kPa
0703	0.4 L/s	32	25	0.8 m/s	0.34	0.1 kPa
0704	0.4 L/s	25	18	1.4 m/s	0.47	0.7 kPa
0705	0.3 L/s	25	18	1.2 m/s	0.02	0.0 kPa
0706	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	0.55	0.4 kPa
0707	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s	0.34	0.5 kPa
0717	0.3 L/s	25	18	1.0 m/s	2.61	2.1 kPa
0718	0.2 L/s	20	14	1.2 m/s		

11 Grupos de presión (Cálculo de la presión mínima)

Nº Tramo	Caudal Instalado	Caudal	Diámetro	Velocidad	Longitud	Pérdida de carga	Presión Disponible
0002	23.70 L/s	2.69 L/s	63	0.2 m/s	0.68	0.0 kPa	490.4 kPa
0002	23.70 L/s	2.69 L/s	63	0.0 m/s	0.15	0.0 kPa	490.4 kPa
0003	17.40 L/s	2.33 L/s	63	0.4 m/s	2.77	0.1 kPa	488.7 kPa
0003	17.40 L/s	2.33 L/s	63	0.4 m/s	0.92	0.0 kPa	488.0 kPa
0003	17.40 L/s	2.33 L/s	63	0.4 m/s	19.10	1.0 kPa	481.3 kPa
0004	15.20 L/s	2.18 L/s	63	0.1 m/s	3.56		445.3 kPa
0005	14.40 L/s	2.12 L/s	63	0.1 m/s	5.26	0.0 kPa	391.2 kPa
0006	13.60 L/s	2.07 L/s	63	0.1 m/s	5.26	0.0 kPa	337.1 kPa
0007	10.75 L/s	1.85 L/s	63	0.3 m/s	3.51	0.1 kPa	301.0 kPa
0008	8.60 L/s	1.66 L/s	50	0.2 m/s	3.50	0.1 kPa	263.5 kPa
0009	6.45 L/s	1.44 L/s	50	0.0 m/s	3.52	0.0 kPa	226.4 kPa
0010	4.30 L/s	1.17 L/s	50	0.2 m/s	3.52	0.0 kPa	190.0 kPa
0047	2.15 L/s	0.82 L/s	40	0.4 m/s	3.52	0.3 kPa	152.9 kPa
0047	2.15 L/s	0.82 L/s	40	1.1 m/s	0.31	0.1 kPa	152.2 kPa
0047	2.15 L/s	0.82 L/s	40	0.4 m/s	0.31	0.0 kPa	152.2 kPa
0078	0.40 L/s	0.31 L/s	25	1.2 m/s	0.76	0.8 kPa	151.1 kPa
0078	0.40 L/s	0.31 L/s	25	1.2 m/s	27.06	30.2 kPa	121.2 kPa
0078	0.40 L/s	0.31 L/s	25	1.2 m/s	3.20	3.6 kPa	116.2 kPa
0078	0.40 L/s	0.31 L/s	25	1.2 m/s	1.23	1.4 kPa	113.4 kPa
0082	0.20 L/s	0.20 L/s	20	1.2 m/s	2.47	3.7 kPa	125.1 kPa
0082	0.20 L/s	0.20 L/s	20	1.2 m/s	0.03	0.0 kPa	124.5 kPa
0082	0.20 L/s	0.20 L/s	20	1.2 m/s	1.31	1.9 kPa	111.2 kPa
0082	0.20 L/s	0.20 L/s	20	1.2 m/s	0.30	0.5 kPa	109.0 kPa
0082	0.20 L/s	0.20 L/s	20	1.2 m/s	1.98	2.9 kPa	105.8 kPa
0082	0.20 L/s	0.20 L/s	20	1.2 m/s	0.27	0.4 kPa	104.8 kPa