

## **A.7.1 ABASTECIMIENTO Y EVACUACIÓN DE AGUAS**

### **A.7.1.1 INSTALACIÓN DE FONTANERIA**

### **A.7.1.2 INSTALACIÓN De SANEAMIENTO**

## 1. OBJETO

La presente memoria tiene por objeto el describir la instalación de FONTANERÍA para el CENTRO DE SALUD "Campo de tiro" en Leganés.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Código Técnico de la Edificación", y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

Cualquier parte de la edificación no especificada en este proyecto, los niveles de control y las condiciones de conservación y mantenimiento se regirán por los Reglamentos y Normas indicadas, así como las normas UNE de aplicación y por las órdenes de LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

## 2. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

La instalación objeto del presente proyecto estará situada entre la calle Conchalí cv en la avenida de Juan Pablo II, en Leganés.

## 3. REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA

Serán de aplicación todas y cada una de las disposiciones que tengan relación con esta instalación, de los siguientes Reglamentos, Normas, Recomendaciones y Prescripciones:

- Real decreto 314/2006 Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HS 4 Salubridad. Suministro de agua. En adelante D.B. HS4 del CTE.
- Normas para el abastecimiento de agua del Canal de Isabel II (NAACYII-2018).
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, Real Decreto 1027/2007, 20 de junio, y sus normas UNE asociadas.
- Orden de 12 de marzo de 2014, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se establece el procedimiento para el registro de puesta en servicio de las instalaciones de protección contra incendios en establecimientos no industriales en la Comunidad de Madrid

- Orden 1307/2002 de 3 de abril de la Consejería de Economía de la Comunidad de Madrid. Normas complementarias sobre tramitación de expedientes de instalaciones interiores de suministro de agua
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Orden de 28 de julio de 1974 por la que se aprueba el pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías.
- Real decreto 865/2003, de 4 de julio por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis
- Ley 17 de 20 de diciembre de 1984 por la que se aprueba las Normas reguladoras del abastecimiento y saneamiento.
- UNE 149.201 Dimensionado de instalaciones de agua para consumo humano dentro de los edificios.
- UNE EN ISO 15.875 Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua fría y caliente. Polietileno reticulado (PE-X).
- Normas Particulares y de Normalización de la Cía. Suministradora de Agua.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

## 4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

La actuación en la parcela existente, será la de adecuar dicho emplazamiento para la de un centro de salud de nueva construcción, cuyas características serán las siguientes:

Se compondrá de 1 planta bajo rasante, dedicada a las instalaciones del centro, mientras que sobre rasante, constará de la zona de atención al público, junto con zonas comunes y zonas ajardinadas.

## 5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

A partir de los datos expuestos a continuación se desarrollará el sistema de suministro de agua fría al Establecimiento para dar cumplimiento de la Sección HS 4 – Suministro de Agua, del CTE.

Mediante la justificación de esta sección, se pretende establecer las reglas y procedimientos que permitirán cumplir las exigencias básicas de suministro de agua apta para consumo de forma sostenible, que consisten en:

- Aportar caudales suficientes para el funcionamiento del equipamiento higiénico sin alterar las propiedades de aptitud del agua.
- Incorporar medios para permitir el ahorro y el control del agua.
- Evitar el desarrollo de gérmenes patógenos en los equipos de producción y acumulación de A.C.S.

A efectos de aplicación de esta sección, los términos y definiciones se utilizarán conforme al significado y a las condiciones que se establecen para cada uno de ellos, tanto para los términos particulares de cada sección, como los términos de uso común en el conjunto del CTE.

El establecimiento cuyo proyecto nos ocupa tiene demanda de agua potable para consumo humano, existiendo también demanda de agua caliente sanitaria.

## 6. PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN

El edificio se abastece de agua desde la red de la Compañía Suministradora posé en la zona, cumpliendo con las condiciones impuestas por la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Los materiales que se especifican en esta instalación, cumplen los siguientes requisitos:

- Las tuberías y accesorios son de materiales que no producen concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, tampoco modifican las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.
- No modifican la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua.
- Son resistentes a la corrosión interior.
- Están previstos para funcionar eficazmente en las condiciones de servicio de la instalación.
- No presentan incompatibilidad electroquímica entre sí.
- Son resistentes a las temperaturas de trabajo y a las temperaturas exteriores en su entorno inmediato.
- Son compatibles con el agua de suministro y no favorecen la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.
- Las características mecánicas, físicas o químicas, no disminuyen la vida útil prevista de la instalación.

## 7. PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS

Se dispondrán sistemas anti-retorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación:

- Después del contador;
- En la base de las ascendentes;
- En los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará por cotas superiores de tal modo, que no se produzcan retornos.

Los anti-retornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

## 8. CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO

La red de fontanería se han calculado de acuerdo al Documento Básico HS Salubridad Sección HS 4 Suministro de agua.

Los caudales previstos para los aparatos sanitarios son los que se indican a continuación:

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (l/s)	Caudal instantáneo mínimo de agua caliente (l/s)
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,15
Inodoro con cisterna	0,10	-
Grifo aislado	0,15	0,10

La presión mínima en los puntos de consumo se establecen en:

- 100 kPa para grifos comunes.
- 150 kPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no superará los 500 kPa.

## 9. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

La instalación de suministro de agua desarrollada para el Edificio está compuesta de una acometida que contiene el armario del contador general, las instalaciones particulares, ramales de enlace y puntos de consumo.

La acometida a la red pública de abastecimiento de agua se realiza por la calle Juan Pablo II, en el cerramiento perimetral de la parcela a la altura del cuarto del grupo de presión ubicado en la planta sótano, según se puede observar en planos adjuntos.

Se dispone el armario contador en el cerramiento exterior de la parcela del edificio, según se ha comentado en el párrafo anterior. El armario contador contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave de corte, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida.

La tubería de acometida será de polietileno alta densidad de 50 mm de diámetro y 4,6 mm de espesor. El caudal previsto en la acometida será de 2,14 l/s, lo que da una velocidad de circulación del agua en la tubería de acometida de 1,64 m/s. La tubería a instalar después del contador general, y siempre que no discorra enterrada, será de polietileno reticulado (PEX), con un diámetro exterior de 50 mm y 4,6 mm de espesor en su tramo principal, lo que da una velocidad de circulación del agua de 1,64 m/s.

El material proyectado para la instalación de la instalación particular será en Polietileno Reticulado (PEX), con accesorios del mismo material unidos por termofusión o mediante accesorios termosoldables. Los diámetros de los diferentes tramos de tubería están indicados en los planos correspondientes.

En la base de cada montante se dispondrá de una válvula de retención con la correspondiente válvula de corte y grifo de vaciado.

Cada núcleo húmedo llevará a la entrada su correspondiente llave de corte. Estas llaves serán de esfera preparadas para su unión con la tubería mediante manguito del mismo material.

La distribución interior en los cuartos húmedos se realizará con tubería de Polietileno Reticulado (PEX), distribuido por falso techo o con la tubería empotrada en los tabiques. En este segundo caso, la distribución se hará siempre por encima de los grifos a los que se distribuye. Se instalarán llaves individuales de regulación en todos los aparatos sanitarios.

Para evitar condensaciones, se aislarán todas las tuberías de agua fría que discurren con temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurren, mediante coquilla elastomérica de 9 mm de espesor con barrera de vapor y los accesorios se aislarán con el mismo material (conductividad térmica  $< 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ).

No se aislarán las tuberías de vaciado, reboses y salidas de válvula de seguridad en el interior de los cuartos técnicos. También se dejará sin aislar las tuberías empotradas en la tabiquería para alimentación a los aparatos sanitarios, pero se protegerán con tubo de PVC corrugado para facilitar su libre dilatación y evitar el contacto entre material de obra y las tuberías.

Una vez terminada la instalación de las tuberías, se señalizarán según la normativa vigente.

## 10. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

### 10.1 COMETIDA

La acometida dispondrá, de los elementos siguientes:

- Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.
- Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general.
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad (armario acometida).

La instalación general dispondrá de los elementos que se describen a continuación:

### 10.2 LLAVE DE CORTE GENERAL

La llave de corte general estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación, se alojará dentro del armario o arqueta del contador general.

### 10.3 FILTRO DE LA INSTALACIÓN GENERAL

El filtro se instalará a continuación de la llave de corte general, también dentro del armario o arqueta del contador general.

El filtro será de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50  $\mu\text{m}$ , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable.

La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

### 10.4 ARMARIO DEL CONTADOR GENERAL

El armario de acometida dispone en su interior, además del contador, de válvulas de corte a la entrada y salida de la tubería de acometida, válvula de retención a la salida del contador y grifo de comprobación, todo ello según normas particulares de la empresa suministradora (Canal YII).

Según lo indicado en el apartado 11.11.3.3, tabla 26, de la Especificación Técnica De Acometidas de Agua para Consumo Humano del Canal de Isabel II, Versión 4 de 2018, las dimensiones mínimas de los armarios prefabricados para alojar el contador general son las siguientes:

**Tabla 26 Dimensiones mínimas de armarios prefabricados**

Denominación	Diámetro de acometida (mm)	Dimensiones interiores mínimas (mm)		
		Longitud	Altura	Anchura
A1	20	400	270	130
A2	30 y 40	650	500	200
A3	50 y 65	850	600	300

En nuestro caso:

Acometida Fontanería (Centro de Salud):

- Diámetro de Acometida: 50 mm
- Diámetro Nominal de Contador: 40 mm.
- Dimensiones Cámara: 850 x 600 x 300 mm (Largo x Ancho x Alto)

## 10.5 TUBO DE ALIMENTACIÓN

El tubo de alimentación discurrirá por zonas de uso común del edificio, según se puede observar en planos adjuntos. En aquellas zonas donde vaya empotrado dispondrá de registros para inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

## 10.6 DISTRIBUIDOR PRINCIPAL

El distribuidor principal discurrirá por zonas de uso común del edificio, según se puede observar en planos adjuntos. En aquellas zonas donde vaya empotrado dispondrá de registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección. Discurrirá por techo de planta sótano y baja, llegando a la puerta de los cuartos húmedos. Se dispondrán llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

## 11. GRUPO DE PRESIÓN

Se ha proyectado la instalación de un grupo de presión para el Centro de Salud objeto del presente proyecto, incluyendo una tubería by-pass desde el tubo de alimentación hasta la distribución principal, que permite suministrar agua al edificio con la presión de red cuando esta sea suficiente, sin necesidad de la puesta en marcha de los grupos.

Según el apartado 3.2.1.5.1 del DB HS-4 del CTE, los grupos de presión con bombas de accionamiento regulable, también llamados de caudal variable, podrán prescindir del depósito auxiliar de alimentación y contará con un variador de frecuencia que accionará las bombas manteniendo constante la presión de salida, independientemente del caudal solicitado o disponible.



No obstante a lo anterior, la normativa del Canal de Isabel II no permite la acometida directa de un grupo de presión a la red general sin interponer un depósito auxiliar de alimentación, por lo tanto, el volumen de los depósitos auxiliares de alimentación serán calculados según indicaciones del apartado 4.5.2.1 del DB HS-4 del CTE.

El dimensionamiento del grupo de presión y sus depósitos de alimentación están incluidos en el apartado de cálculos de la presente memoria.

Según lo anterior, el grupo de presión tendrá las siguientes características técnicas:

- Un depósito auxiliar de alimentación de 2.000 litros.
- Equipo de bombeo compuesto de cuatro bombas (2+1 reserva) con variador de frecuencia de iguales prestaciones y funcionamiento alterno, para el total del caudal, montadas verticales en paralelo.
- 

El grupo de presión se instalará en un cuarto de uso exclusivo en la planta sótano del edificio. El cuarto dispondrá de desagüe a la red general de saneamiento.

Se instalarán válvulas limitadoras de presión en el ramal o derivación pertinente para que no se supere la presión de servicio máxima establecida en 500 kPa.

## 12. RED DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Para el diseño de la instalación de ACS, se aplicarán criterios similares a los que se emplearon en diseñar la red de agua fría.

El centro de salud se abastecerá de ACS mediante un sistema centralizado de bomba de calor de aerotermia con acumulación en el cuarto técnico de la planta sótano, según se puede observar en los planos adjuntos.

La distribución de agua caliente sanitaria se realizará a través del cuarto hidráulico ubicado en el sótano. La tubería proyectada será en Polietileno Reticulado (PEX) con accesorios del mismo material unidos por termofusión o mediante accesorios termosoldables para las redes de distribución, y del mismo material para la distribución interior de los cuartos húmedos.

La red de tuberías partirá desde los depósitos interacumuladores ubicados en el cuarto técnico de la planta sótano. Desde este punto partirán las tuberías hasta los consumidores de los diferentes cuartos húmedos del Centro de Salud.

Cada núcleo húmedo llevará a la entrada su correspondiente llave de corte. Estas llaves serán de esfera preparadas para su unión con la tubería mediante manguito del mismo material. La distribución interior en los núcleos húmedos se realizará con la misma tubería de Polietileno Reticulado (PEX) por falso techo o con la tubería empotrada en los tabiques. En este segundo caso, la distribución se hará siempre por encima de los grifos a los que se distribuye. Se instalarán llaves individuales de regulación en todos los aparatos sanitarios.

Se aislarán las tuberías de los circuitos de agua caliente para evitar pérdidas de calor. Se dejarán sin aislar las tuberías empotradas en la tabiquería para alimentación a los aparatos

sanitarios, pero se protegerán con tubo de PVC corrugado para facilitar su libre dilatación y evitar el contacto entre el material de obra y las tuberías.

El aislamiento será a base de coquilla elastomérica de conductividad térmica inferior a 0,04 W/m·k y su espesor irá en función del diámetro y de la temperatura del agua en el interior de las tuberías, cumpliéndose lo especificado en el RITE al respecto.

### 13. APARATOS SANITARIOS

Los aparatos sanitarios serán de porcelana blanca vitrificada y grifería monomando con rompechorros. La descarga de los inodoros será mediante cisterna de tanque bajo empotrado con sistema de doble descarga (6 y 3 litros). En todos los aparatos sanitarios, deberá disponerse de llave de corte en la tubería de conexión para el aislamiento del aparato. Las griferías de lavabos o similares, se conectarán mediante latiguillos y llaves de escuadra.

Se instalarán sistemas economizadores de agua o de reducción de caudal en grifos, duchas y cisternas. Los grifos habrán de estar equipados con dispositivos economizadores de agua de modo que, para una presión de 2,5 kg/cm<sup>2</sup>, el caudal máximo suministrado sea de 6 litros / minuto. En ningún caso el caudal aportado por los grifos podrá ser superior a 10 litros / minuto.

Las duchas incluirán obligatoriamente economizadores de chorro o similares y un sistema de reducción de caudal de modo que, para una presión de 2,5 kg/cm<sup>2</sup>, el caudal máximo suministrado sea de 10 litros/minuto.

En los inodoros, el mecanismo de accionamiento de la descarga de las cisternas será tal que permita consumir un volumen máximo de 6 litros por descarga y dispondrá de un sistema doble de pulsación (6 y 3 litros).

## 14. CÁLCULOS

### 14.1 DIMENSIONADO DE LOS TRAMOS

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se parte del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado siguiendo el procedimiento siguiente:

- El caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo.
- Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de acuerdo al siguiente criterio:

Simultaneidad por aparatos

$$K_p = 1/(n-1)^{1/2}$$

- Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- Elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:

Tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s

Tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s

- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

Cálculo de los diámetros de cada tramo de tubería para la red de agua fría sanitaria:

Tramo	Long.	Qt (l/s)	NºAptos	Qp (l/s)	D.Cálculo (mm)	D.Interior (mm)	D.Comercial (mm)	i (m.c.a.)	Vreal (m/s)
1	15	0,5	5	0,25	12,62	16,20	20x1,9 PEX	1,96	1,21
2	13	0,5	5	0,25	12,62	16,20	20x1,9 PEX	1,70	1,21
3	10	1	10	0,33	14,57	16,20	20x1,9 PEX	2,17	1,62
4	11	0,1	2	0,10	7,98	12,40	16x1,8 PEX	1,03	0,83
5	1	1,1	11	0,35	14,88	16,20	20x1,9 PEX	0,23	1,69
6	12	0,2	2	0,20	11,28	12,40	16x1,8 PEX	3,79	1,66
7	3	1,3	12	0,39	15,80	16,20	20x1,9 PEX	0,86	1,90
8	3	0,15	2	0,15	9,77	12,40	16x1,8 PEX	0,57	1,24
9	5	1,45	13	0,42	16,32	20,40	25x2,3 PEX	0,54	1,28
10	9	0,1	2	0,10	7,98	12,40	16x1,8 PEX	0,84	0,83
11	6	1,55	14	0,43	16,54	20,40	25x2,3 PEX	0,68	1,32
12	12	0,2	2	0,20	11,28	12,40	16x1,8 PEX	3,79	1,66
13	1	1,75	15	0,47	17,26	20,40	25x2,3 PEX	0,13	1,43
14	13	0,4	4	0,23	12,13	12,40	16x1,8 PEX	5,28	1,91
15	6	2,15	19	0,51	17,96	20,40	25x2,3 PEX	0,91	1,55
16	13	0,4	4	0,23	12,13	12,40	16x1,8 PEX	5,28	1,91
17	3	2,55	23	0,54	18,60	20,40	25x2,3 PEX	0,51	1,66

ANEXO A7.1.1 – PROYECTOS DE INSTALACIONES, MEMORIA FONTANERÍA

Tramo	Long.	Qt (l/s)	NºAptos	Qp (l/s)	D.Cálculo (mm)	D.Interior (mm)	D.Comercial (mm)	i (m.c.a.)	Vreal (m/s)
18	4	0,15	2	0,15	9,77	12,40	16x1,8 PEX	0,76	1,24
19	1	2,7	24	0,56	18,93	20,40	25x2,3 PEX	0,18	1,72
20	5	0,2	2	0,20	11,28	12,40	16x1,8 PEX	1,58	1,66
21	1	2,9	26	0,58	19,22	20,40	25x2,3 PEX	0,19	1,77
22	5	0,1	2	0,10	7,98	12,40	16x1,8 PEX	0,47	0,83
23	1	3	27	0,60	19,54	20,40	25x2,3 PEX	0,20	1,84
24	5	0,2	2	0,20	11,28	12,40	16x1,8 PEX	1,58	1,66
25	1	3,2	29	0,64	20,19	26,20	32x2,9 PEX	0,07	1,19
26	25	0,2	2	0,20	11,28	12,40	16x1,8 PEX	7,89	1,66
27	1	3,4	30	0,68	20,81	26,20	32x2,9 PEX	0,08	1,26
28	9	0,1	2	0,10	7,98	12,40	16x1,8 PEX	0,84	0,83
29	4	3,5	31	0,70	21,11	26,20	32x2,9 PEX	0,32	1,30
30	9	0,1	2	0,10	7,98	12,40	16x1,8 PEX	0,84	0,83
31	4	3,6	32	0,72	21,41	26,20	32x2,9 PEX	0,34	1,34
32	9	0,1	2	0,10	7,98	12,40	16x1,8 PEX	0,84	0,83
33	4	3,7	33	0,74	21,70	26,20	32x2,9 PEX	0,36	1,37
34	9	0,1	2	0,10	7,98	12,40	16x1,8 PEX	0,84	0,83
35	4	3,8	34	0,76	22,00	26,20	32x2,9 PEX	0,37	1,41
36	9	0,1	2	0,10	7,98	12,40	16x1,8 PEX	0,84	0,83
37	4	3,9	35	0,78	22,28	26,20	32x2,9 PEX	0,39	1,45
38	11	0,2	2	0,20	11,28	12,40	16x1,8 PEX	3,47	1,66
39	7	4,1	36	0,82	22,85	26,20	32x2,9 PEX	0,75	1,52
40	4	0,15	2	0,15	9,77	12,40	16x1,8 PEX	0,76	1,24
41	4	0,15	2	0,15	9,77	12,40	16x1,8 PEX	0,76	1,24
42	1	0,3	2	0,30	13,82	16,20	20x1,9 PEX	0,18	1,46
43	15	1,1	9	0,39	15,73	16,20	20x1,9 PEX	4,26	1,89
44	1	1,4	11	0,44	16,79	20,40	25x2,3 PEX	0,12	1,35
45	15	0,9	7	0,37	15,29	16,20	20x1,9 PEX	3,85	1,78
46	5	2,3	18	0,56	18,84	20,40	25x2,3 PEX	0,89	1,71
47	3	6,4	54	1,28	28,55	32,60	40x3,7 PEX	0,25	1,53
48	9	0,1	2	0,10	7,98	12,40	16x1,8 PEX	0,84	0,83
49	4	6,5	55	1,30	28,77	32,60	40x3,7 PEX	0,34	1,56
50	9	0,1	2	0,10	7,98	12,40	16x1,8 PEX	0,84	0,83
51	2	6,6	56	1,32	28,99	32,60	40x3,7 PEX	0,17	1,58
52	5	0,15	2	0,15	9,77	12,40	16x1,8 PEX	0,95	1,24
53	3	6,75	57	1,35	29,32	32,60	40x3,7 PEX	0,27	1,62
54	9	0,1	2	0,10	7,98	12,40	16x1,8 PEX	0,84	0,83
55	2	6,85	58	1,37	29,53	32,60	40x3,7 PEX	0,19	1,64
56	3	0,15	2	0,15	9,77	12,40	16x1,8 PEX	0,57	1,24
57	3	0,15	2	0,15	9,77	12,40	16x1,8 PEX	0,57	1,24
58	7	0,3	2	0,30	13,82	16,20	20x1,9 PEX	1,26	1,46
59	3	7,15	60	1,43	30,17	32,60	40x3,7 PEX	0,30	1,71
60	9	0,1	2	0,10	7,98	12,40	16x1,8 PEX	0,84	0,83
61	4	7,25	61	1,45	30,38	32,60	40x3,7 PEX	0,41	1,74
62	9	0,1	2	0,10	7,98	12,40	16x1,8 PEX	0,84	0,83

ANEXO A7.1.1 – PROYECTOS DE INSTALACIONES, MEMORIA FONTANERÍA

Tramo	Long.	Qt (l/s)	NºAptos	Qp (l/s)	D.Cálculo (mm)	D.Interior (mm)	D.Comercial (mm)	i (m.c.a.)	Vreal (m/s)
63	4	7,35	62	1,47	30,59	32,60	40x3,7 PEX	0,42	1,76
64	9	0,1	2	0,10	7,98	12,40	16x1,8 PEX	0,84	0,83
65	4	7,45	63	1,49	30,80	32,60	40x3,7 PEX	0,43	1,79
66	9	0,1	2	0,10	7,98	12,40	16x1,8 PEX	0,84	0,83
67	4	7,55	64	1,51	31,00	32,60	40x3,7 PEX	0,44	1,81
68	9	0,1	2	0,10	7,98	12,40	16x1,8 PEX	0,84	0,83
69	4	7,65	65	1,53	31,21	32,60	40x3,7 PEX	0,45	1,83
70	9	0,1	2	0,10	7,98	12,40	16x1,8 PEX	0,84	0,83
71	4	7,75	66	1,55	31,41	32,60	40x3,7 PEX	0,46	1,86
72	9	0,1	2	0,10	7,98	12,40	16x1,8 PEX	0,84	0,83
73	4	7,85	67	1,57	31,61	32,60	40x3,7 PEX	0,47	1,88
74	9	0,1	2	0,10	7,98	12,40	16x1,8 PEX	0,84	0,83
75	2	7,95	68	1,59	31,82	32,60	40x3,7 PEX	0,24	1,90
76	9	0,2	2	0,20	11,28	12,40	16x1,8 PEX	2,84	1,66
77	12	0,2	2	0,20	11,28	12,40	16x1,8 PEX	3,79	1,66
78	1	0,4	3	0,28	13,42	16,20	20x1,9 PEX	0,16	1,37
79	9	0,1	2	0,10	7,98	12,40	16x1,8 PEX	0,84	0,83
80	4	0,5	4	0,29	13,56	16,20	20x1,9 PEX	0,67	1,40
81	9	0,1	2	0,10	7,98	12,40	16x1,8 PEX	0,84	0,83
82	4	0,6	5	0,30	13,82	16,20	20x1,9 PEX	0,72	1,46
83	9	0,1	2	0,10	7,98	12,40	16x1,8 PEX	0,84	0,83
84	13	0,7	6	0,31	14,12	16,20	20x1,9 PEX	2,52	1,52
85	17	0,7	7	0,29	13,49	16,20	20x1,9 PEX	2,81	1,39
86	1	1,4	13	0,40	16,04	16,20	20x1,9 PEX	0,30	1,96
87	5	0,15	2	0,15	9,77	12,40	16x1,8 PEX	0,95	1,24
88	1	1,55	14	0,43	16,54	20,40	25x2,3 PEX	0,11	1,32
89	12	0,2	2	0,20	11,28	12,40	16x1,8 PEX	3,79	1,66
90	9	1,75	15	0,47	17,26	20,40	25x2,3 PEX	1,18	1,43
91	9	0,1	2	0,10	7,98	12,40	16x1,8 PEX	0,84	0,83
92	3	0,15	2	0,15	9,77	12,40	16x1,8 PEX	0,57	1,24
93	2	0,25	2	0,25	12,62	16,20	20x1,9 PEX	0,26	1,21
94	3	2	17	0,50	17,84	20,40	25x2,3 PEX	0,44	1,53
95	9	0,1	2	0,10	7,98	12,40	16x1,8 PEX	0,84	0,83
96	4	2,1	18	0,51	18,01	20,40	25x2,3 PEX	0,61	1,56
97	9	0,1	2	0,10	7,98	12,40	16x1,8 PEX	0,84	0,83
98	4	2,2	19	0,52	18,17	20,40	25x2,3 PEX	0,63	1,59
99	9	0,1	2	0,10	7,98	12,40	16x1,8 PEX	0,84	0,83
100	4	2,3	20	0,53	18,33	20,40	25x2,3 PEX	0,65	1,61
101	8	10,25	88	2,05	36,13	40,80	50x4,6 PEX	0,52	1,57
102	8	0,15	2	0,15	9,77	12,40	16x1,8 PEX	1,53	1,24
103	1	0,15	2	0,15	9,77	12,40	16x1,8 PEX	0,19	1,24
104	1	0,3	2	0,30	13,82	16,20	20x1,9 PEX	0,18	1,46
105	4	0,15	2	0,15	9,77	12,40	16x1,8 PEX	0,76	1,24
106	3	0,45	3	0,32	14,23	20,40	25x2,3 PEX	0,20	0,97
107	15	10,7	91	2,14	36,91	40,80	50x4,6 PEX	1,05	1,64

ANEXO A7.1.1 – PROYECTOS DE INSTALACIONES, MEMORIA FONTANERÍA

Tramo	Long.	Qt (l/s)	NºAptos	Qp (l/s)	D.Cálculo (mm)	D.Interior (mm)	D.Comercial (mm)	i (m.c.a.)	Vreal (m/s)
ACOMETIDA	15	10,7	91	2,14	36,91	40,80	50x4,6 PEAD	1,05	1,64
PÉRDIDA DE CARGA TOTAL (m.c.a.)								17,65	
CAUDAL SIMULTÁNEO TOTAL (l/s)								58,18	

Cálculo de los diámetros de cada tramo de tubería de impulsión y retorno para la red de agua caliente sanitaria:

TUBERÍA DE IDA ACS										
Tramo	Long.	Qt (l/s)	NºAptos	Kp	Qp (l/s)	D.Cálculo (mm)	D.Interior (mm)	D.Comercial (mm)	i (m.c.a.)	Vreal(m/s)
1	9	0,195	3	0,7071	0,14	9,37	16,20	20x1,9 PEX	0,42	0,67
2	8	0,195	3	0,7071	0,14	9,37	16,20	20x1,9 PEX	0,37	0,67
3	10	0,39	6	0,4472	0,17	10,54	16,20	20x1,9 PEX	0,70	0,85
4	12	0,065	2	1	0,07	6,43	12,40	16x1,8 PEX	0,53	0,54
5	9	0,455	7	0,4082	0,19	10,87	16,20	20x1,9 PEX	0,70	0,90
6	9	0,065	2	1	0,07	6,43	12,40	16x1,8 PEX	0,40	0,54
7	6	0,52	8	0,378	0,20	11,19	16,20	20x1,9 PEX	0,52	0,95
8	6	0,13	2	1	0,13	9,10	12,40	16x1,8 PEX	0,89	1,08
9	6	0,65	10	0,3333	0,22	11,74	16,20	20x1,9 PEX	0,61	1,05
10	6	0,13	2	1	0,13	9,10	12,40	16x1,8 PEX	0,89	1,08
11	4	0,78	12	0,3015	0,24	12,24	16,20	20x1,9 PEX	0,47	1,14
12	4	0,065	2	1	0,07	6,43	12,40	16x1,8 PEX	0,18	0,54
13	1	0,845	13	0,2887	0,24	12,46	16,20	20x1,9 PEX	0,13	1,18
14	5	0,065	2	1	0,07	6,43	12,40	16x1,8 PEX	0,22	0,54
15	1	0,91	14	0,2774	0,25	12,68	16,20	20x1,9 PEX	0,13	1,22
16	4	0,065	2	1	0,07	6,43	12,40	16x1,8 PEX	0,18	0,54
17	2	0,975	15	0,2673	0,26	12,88	16,20	20x1,9 PEX	0,28	1,26
18	9	0,065	2	1	0,07	6,43	12,40	16x1,8 PEX	0,40	0,54
19	4	1,04	16	0,2582	0,27	13,07	16,20	20x1,9 PEX	0,59	1,30
20	9	0,065	2	1	0,07	6,43	12,40	16x1,8 PEX	0,40	0,54
21	4	1,105	17	0,25	0,28	13,26	16,20	20x1,9 PEX	0,62	1,34
22	9	0,065	2	1	0,07	6,43	12,40	16x1,8 PEX	0,40	0,54
23	4	1,17	18	0,2425	0,28	13,44	16,20	20x1,9 PEX	0,65	1,38
24	9	0,065	2	1	0,07	6,43	12,40	16x1,8 PEX	0,40	0,54
25	4	1,235	19	0,2357	0,29	13,61	16,20	20x1,9 PEX	0,68	1,41
26	9	0,065	2	1	0,07	6,43	12,40	16x1,8 PEX	0,40	0,54
27	9	1,3	20	0,2294	0,30	13,78	16,20	20x1,9 PEX	1,61	1,45
28	20	0,455	7	0,4082	0,19	10,87	12,40	16x1,8 PEX	5,54	1,54
29	16	0,325	5	0,5	0,16	10,17	12,40	16x1,8 PEX	3,51	1,35
30	4	0,78	12	0,3015	0,24	12,24	12,40	16x1,8 PEX	1,68	1,95

TUBERÍA DE IDA ACS										
Tramo	Long.	Qt (l/s)	NºAptos	Kp	Qp (l/s)	D.Cálculo (mm)	D.Interior (mm)	D.Comercial (mm)	j (m.c.a.)	Vreal(m/s)
31	3	2,08	32	0,2	0,42	16,27	20,40	25x2,3 PEX	0,32	1,27
32	9	0,065	2	1	0,07	6,43	12,40	16x1,8 PEX	0,40	0,54
33	4	2,145	33	0,2	0,43	16,53	20,40	25x2,3 PEX	0,45	1,31
34	9	0,065	2	1	0,07	6,43	12,40	16x1,8 PEX	0,40	0,54
35	4	2,21	34	0,2	0,44	16,77	20,40	25x2,3 PEX	0,48	1,35
36	9	0,065	2	1	0,07	6,43	12,40	16x1,8 PEX	0,40	0,54
37	4	2,275	35	0,2	0,46	17,02	20,40	25x2,3 PEX	0,50	1,39
38	9	0,065	2	1	0,07	6,43	12,40	16x1,8 PEX	0,40	0,54
39	4	2,34	36	0,2	0,47	17,26	20,40	25x2,3 PEX	0,53	1,43
40	9	0,065	2	1	0,07	6,43	12,40	16x1,8 PEX	0,40	0,54
41	4	2,405	37	0,2	0,48	17,50	20,40	25x2,3 PEX	0,55	1,47
42	9	0,065	2	1	0,07	6,43	12,40	16x1,8 PEX	0,40	0,54
43	4	2,47	38	0,2	0,49	17,73	20,40	25x2,3 PEX	0,58	1,51
44	9	0,065	2	1	0,07	6,43	12,40	16x1,8 PEX	0,40	0,54
45	4	2,535	39	0,2	0,51	17,97	20,40	25x2,3 PEX	0,60	1,55
46	9	0,065	2	1	0,07	6,43	12,40	16x1,8 PEX	0,40	0,54
47	4	2,6	40	0,2	0,52	18,19	20,40	25x2,3 PEX	0,63	1,59
48	9	0,065	2	1	0,07	6,43	12,40	16x1,8 PEX	0,40	0,54
49	2	2,665	41	0,2	0,53	18,42	20,40	25x2,3 PEX	0,33	1,63
50	10	0,13	2	1	0,13	9,10	12,40	16x1,8 PEX	1,48	1,08
51	9	0,065	2	1	0,07	6,43	12,40	16x1,8 PEX	0,40	0,54
52	4	0,195	3	0,7071	0,14	9,37	12,40	16x1,8 PEX	0,66	1,14
53	9	0,065	2	1	0,07	6,43	12,40	16x1,8 PEX	0,40	0,54
54	4	0,26	4	0,5774	0,15	9,78	12,40	16x1,8 PEX	0,76	1,24
55	9	0,065	2	1	0,07	6,43	12,40	16x1,8 PEX	0,40	0,54
56	13	0,325	5	0,5	0,16	10,17	12,40	16x1,8 PEX	2,85	1,35
57	15	0,26	4	0,5774	0,15	9,78	12,40	16x1,8 PEX	2,86	1,24
58	10	0,585	9	0,3536	0,21	11,47	12,40	16x1,8 PEX	3,35	1,71
59	9	0,065	2	1	0,07	6,43	12,40	16x1,8 PEX	0,40	0,54
60	3	0,65	10	0,3333	0,22	11,74	12,40	16x1,8 PEX	1,09	1,79
61	9	0,065	2	1	0,07	6,43	12,40	16x1,8 PEX	0,40	0,54
62	4	0,715	11	0,3162	0,23	12,00	12,40	16x1,8 PEX	1,56	1,87
63	9	0,065	2	1	0,07	6,43	12,40	16x1,8 PEX	0,40	0,54
64	4	0,78	12	0,3015	0,24	12,24	12,40	16x1,8 PEX	1,68	1,95
65	9	0,065	2	1	0,07	6,43	12,40	16x1,8 PEX	0,40	0,54
66	4	0,845	13	0,2887	0,24	12,46	16,20	20x1,9 PEX	0,50	1,18
67	9	0,065	2	1	0,07	6,43	12,40	16x1,8 PEX	0,40	0,54
68	4	0,91	14	0,2774	0,25	12,68	16,20	20x1,9 PEX	0,53	1,22
69	9	0,065	2	1	0,07	6,43	12,40	16x1,8 PEX	0,40	0,54
70	3	0,975	15	0,2673	0,26	12,88	16,20	20x1,9 PEX	0,42	1,26
71	10	3,64	56	0,2	0,73	21,53	26,20	32x2,9 PEX	0,87	1,35

ANEXO A7.1.1 – PROYECTOS DE INSTALACIONES, MEMORIA FONTANERÍA

TUBERÍA DE RETORNO ACS										
Tramo	Long.	Qt (l/s)	NºAptos	Kp	Qp (l/s)	D.Cálculo (mm)	D.Interior (mm)	D.Comercial (mm)	j (m.c.a.)	Vreal(m/s)
1	9	0,0585	3	0,707 1	0,04	5,13	16,20	20x1,9 PEX	0,05	0,20
2	8	0,0585	3	0,707 1	0,04	5,13	16,20	20x1,9 PEX	0,04	0,20
3	10	0,117	6	0,447 2	0,05	5,77	16,20	20x1,9 PEX	0,08	0,25
4	12	0,0195	2	1	0,02	3,52	16,20	20x1,9 PEX	0,02	0,09
5	9	0,1365	7	0,408 2	0,06	5,96	16,20	20x1,9 PEX	0,09	0,27
6	9	0,0195	2	1	0,02	3,52	16,20	20x1,9 PEX	0,01	0,09
7	6	0,156	8	0,378	0,06	6,13	16,20	20x1,9 PEX	0,06	0,29
8	6	0,039	2	1	0,04	4,98	16,20	20x1,9 PEX	0,03	0,19
9	6	0,195	10	0,333 3	0,07	6,43	16,20	20x1,9 PEX	0,07	0,32
10	6	0,039	2	1	0,04	4,98	16,20	20x1,9 PEX	0,03	0,19
11	4	0,234	12	0,301 5	0,07	6,70	16,20	20x1,9 PEX	0,06	0,34
12	4	0,0195	2	1	0,02	3,52	16,20	20x1,9 PEX	0,01	0,09
13	1	0,2535	13	0,288 7	0,07	6,83	16,20	20x1,9 PEX	0,02	0,36
14	5	0,0195	2	1	0,02	3,52	16,20	20x1,9 PEX	0,01	0,09
15	1	0,273	14	0,277 4	0,08	6,94	16,20	20x1,9 PEX	0,02	0,37
16	4	0,0195	2	1	0,02	3,52	16,20	20x1,9 PEX	0,01	0,09
17	2	0,2925	15	0,267 3	0,08	7,05	16,20	20x1,9 PEX	0,03	0,38
18	9	0,0195	2	1	0,02	3,52	16,20	20x1,9 PEX	0,01	0,09
19	4	0,312	16	0,258 2	0,08	7,16	16,20	20x1,9 PEX	0,07	0,39
20	9	0,0195	2	1	0,02	3,52	16,20	20x1,9 PEX	0,01	0,09
21	4	0,3315	17	0,25	0,08	7,26	16,20	20x1,9 PEX	0,08	0,40
22	9	0,0195	2	1	0,02	3,52	16,20	20x1,9 PEX	0,01	0,09
23	4	0,351	18	0,242 5	0,09	7,36	16,20	20x1,9 PEX	0,08	0,41
24	9	0,0195	2	1	0,02	3,52	16,20	20x1,9 PEX	0,01	0,09
25	4	0,3705	19	0,235 7	0,09	7,46	16,20	20x1,9 PEX	0,08	0,42
26	9	0,0195	2	1	0,02	3,52	16,20	20x1,9 PEX	0,01	0,09
27	9	0,39	20	0,229 4	0,09	7,55	16,20	20x1,9 PEX	0,20	0,43
28	20	0,1365	7	0,408 2	0,06	5,96	16,20	20x1,9 PEX	0,19	0,27
29	16	0,0975	5	0,5	0,05	5,57	16,20	20x1,9 PEX	0,12	0,24
30	4	0,234	12	0,301 5	0,07	6,70	16,20	20x1,9 PEX	0,06	0,34
31	3	0,624	32	0,2	0,12	8,91	16,20	20x1,9 PEX	0,12	0,61
32	9	0,0195	2	1	0,02	3,52	16,20	20x1,9 PEX	0,01	0,09
33	4	0,6435	33	0,2	0,13	9,05	16,20	20x1,9 PEX	0,16	0,62
34	9	0,0195	2	1	0,02	3,52	16,20	20x1,9 PEX	0,01	0,09



ANEXO A7.1.1 – PROYECTOS DE INSTALACIONES, MEMORIA FONTANERÍA

TUBERÍA DE RETORNO ACS										
Tramo	Long.	Qt (l/s)	NºAptos	Kp	Qp (l/s)	D.Cálculo (mm)	D.Interior (mm)	D.Comercial (mm)	j (m.c.a.)	Vreal(m/s)
35	4	0,663	34	0,2	0,13	9,19	16,20	20x1,9 PEX	0,17	0,64
36	9	0,0195	2	1	0,02	3,52	16,20	20x1,9 PEX	0,01	0,09
37	4	0,6825	35	0,2	0,14	9,32	16,20	20x1,9 PEX	0,18	0,66
38	9	0,0195	2	1	0,02	3,52	16,20	20x1,9 PEX	0,01	0,09
39	4	0,702	36	0,2	0,14	9,45	16,20	20x1,9 PEX	0,19	0,68
40	9	0,0195	2	1	0,02	3,52	16,20	20x1,9 PEX	0,01	0,09
41	4	0,7215	37	0,2	0,14	9,58	16,20	20x1,9 PEX	0,20	0,70
42	9	0,0195	2	1	0,02	3,52	16,20	20x1,9 PEX	0,01	0,09
43	4	0,741	38	0,2	0,15	9,71	16,20	20x1,9 PEX	0,21	0,72
44	9	0,0195	2	1	0,02	3,52	16,20	20x1,9 PEX	0,01	0,09
45	4	0,7605	39	0,2	0,15	9,84	16,20	20x1,9 PEX	0,22	0,74
46	9	0,0195	2	1	0,02	3,52	16,20	20x1,9 PEX	0,01	0,09
47	4	0,78	40	0,2	0,16	9,97	16,20	20x1,9 PEX	0,23	0,76
48	9	0,0195	2	1	0,02	3,52	16,20	20x1,9 PEX	0,01	0,09
49	2	0,7995	41	0,2	0,16	10,09	16,20	20x1,9 PEX	0,12	0,78
50	10	0,039	2	1	0,04	4,98	16,20	20x1,9 PEX	0,05	0,19
51	9	0,0195	2	1	0,02	3,52	16,20	20x1,9 PEX	0,01	0,09
52	4	0,0585	3	0,707 1	0,04	5,13	16,20	20x1,9 PEX	0,02	0,20
53	9	0,0195	2	1	0,02	3,52	16,20	20x1,9 PEX	0,01	0,09
54	4	0,078	4	0,577 4	0,05	5,35	16,20	20x1,9 PEX	0,03	0,22
55	9	0,0195	2	1	0,02	3,52	16,20	20x1,9 PEX	0,01	0,09
56	13	0,0975	5	0,5	0,05	5,57	16,20	20x1,9 PEX	0,10	0,24
57	15	0,078	4	0,577 4	0,05	5,35	16,20	20x1,9 PEX	0,10	0,22
58	10	0,1755	9	0,353 6	0,06	6,29	16,20	20x1,9 PEX	0,11	0,30
59	9	0,0195	2	1	0,02	3,52	16,20	20x1,9 PEX	0,01	0,09
60	3	0,195	10	0,333 3	0,07	6,43	16,20	20x1,9 PEX	0,04	0,32
61	9	0,0195	2	1	0,02	3,52	16,20	20x1,9 PEX	0,01	0,09
62	4	0,2145	11	0,316 2	0,07	6,57	16,20	20x1,9 PEX	0,05	0,33
63	9	0,0195	2	1	0,02	3,52	16,20	20x1,9 PEX	0,01	0,09
64	4	0,234	12	0,301 5	0,07	6,70	16,20	20x1,9 PEX	0,06	0,34
65	9	0,0195	2	1	0,02	3,52	16,20	20x1,9 PEX	0,01	0,09
66	4	0,2535	13	0,288 7	0,07	6,83	16,20	20x1,9 PEX	0,06	0,36
67	9	0,0195	2	1	0,02	3,52	16,20	20x1,9 PEX	0,01	0,09
68	4	0,273	14	0,277 4	0,08	6,94	16,20	20x1,9 PEX	0,06	0,37
69	9	0,0195	2	1	0,02	3,52	16,20	20x1,9 PEX	0,01	0,09
70	3	0,2925	15	0,267 3	0,08	7,05	16,20	20x1,9 PEX	0,05	0,38
71	10	1,092	56	0,2	0,22	11,79	16,20	20x1,9 PEX	1,03	1,06

DIMENSIONAMIENTO BOMBA RECIRCULACIÓN ACS:	
CAUDAL TOTAL (m <sup>3</sup> /h)	0,79
PÉRDIDA DE CARGA TOTAL (m.c.a.)	17,77

## 14.2 DERIVACIÓN CUARTOS HÚMEDOS Y RAMAL DE ENLACE

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en el apartado 4.3 del DB HS-4 del CTE. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (pulgadas)	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavabo, bidé	1/2	12
Ducha	1/2	12
Bañera > 1,40 m	3/4	20
Inodoro con cisterna	1/2	12
Fregadero doméstico	1/2	12
Lavavajillas doméstico	1/2 (rosca a 3/4)	12
Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Tubo de acero (pulgadas)	Tubo de cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial.	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

## 14.3 DIMENSIONADO DEL GRUPO DE PRESIÓN

Esta instalación tiene que prever sistema de almacenamiento y grupo de presión.

Se ubicará en local de uso exclusivo de planta sótano, con la ventilación suficiente, preferentemente natural, que evite condensaciones, humedades, y que el agua almacenada alcance temperaturas superiores a 20° C. Las dimensiones del local serán las adecuadas, facilitando las tareas de mantenimiento y sustitución de equipos.

El volumen del depósito se calcula en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:

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

Siendo,

- V es el volumen del depósito (l);
- Q es el caudal máximo simultáneo (l/s);
- T es el tiempo estimado (de 15 a 20) (min).
- 

El cálculo de las bombas se ha realizado en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de las bombas (mínima y máxima respectivamente).

El número de bombas a instalar, excluyendo las de reserva, se determina en función del caudal total del grupo. Se dispondrán dos bombas para caudales de hasta 20 l/s, tres para caudales de hasta 30 l/s y cuatro para más de 30 l/s.

Se ha proyectado un depósito de presión hidroneumático, con el fin de limitar el número de arranques y paradas del grupo, de forma que se prolongue lo más posible su vida útil.

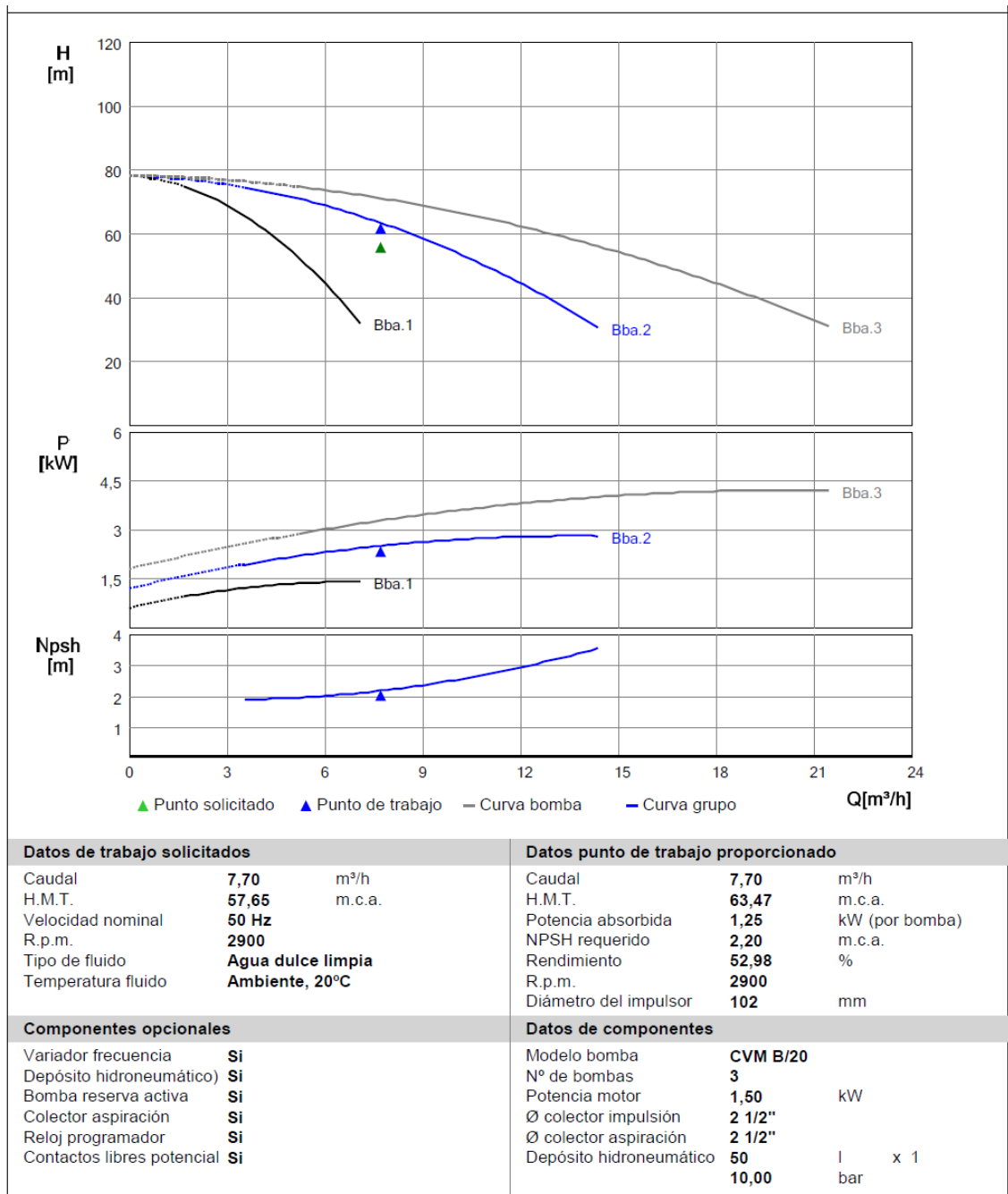
La acumulación de agua se realizará en un único depósito de 2000l, de material que sea apto para el consumo humano, con tapa superior que permita acceso para su limpieza, y desagüe en el fondo. El llenado se efectuará 4 cm. por encima del aliviadero.

Los cálculos para dimensionar y seleccionar el grupo de presión se pueden observar en la tabla siguiente:

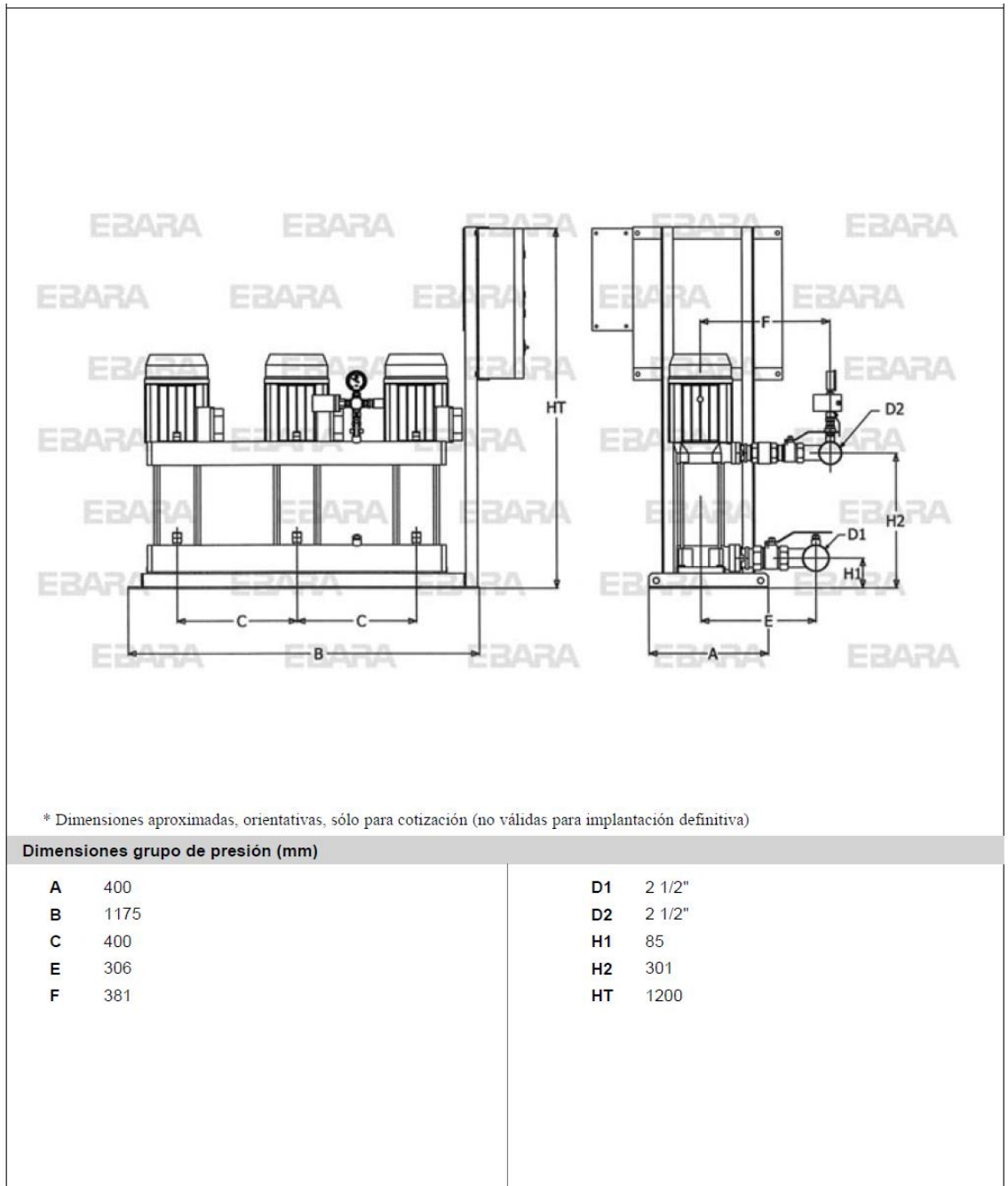
Cálculo Grupo de Presión	
Depósito auxiliar de alimentación	
Q, caudal máximo simultáneo (l/s)	2,14
t, tiempo estimado, de 15 a 20 (min)	15
V, volumen del depósito (l)	1926
Nº de bombas	
Q, caudal máximo simultáneo (l/s)	2,14
n, número de bombas	2
Pérdida de carga del grupo de presión	

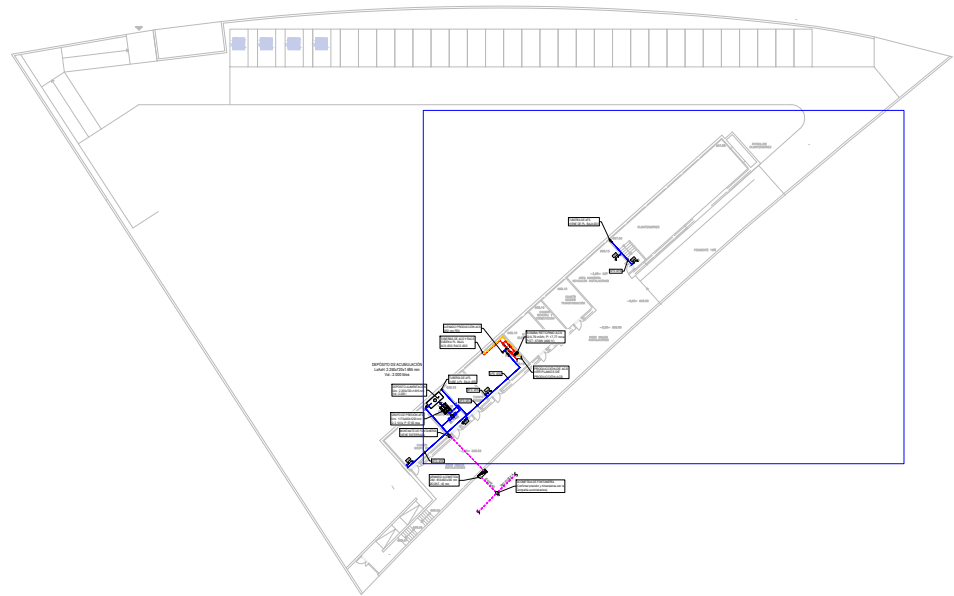
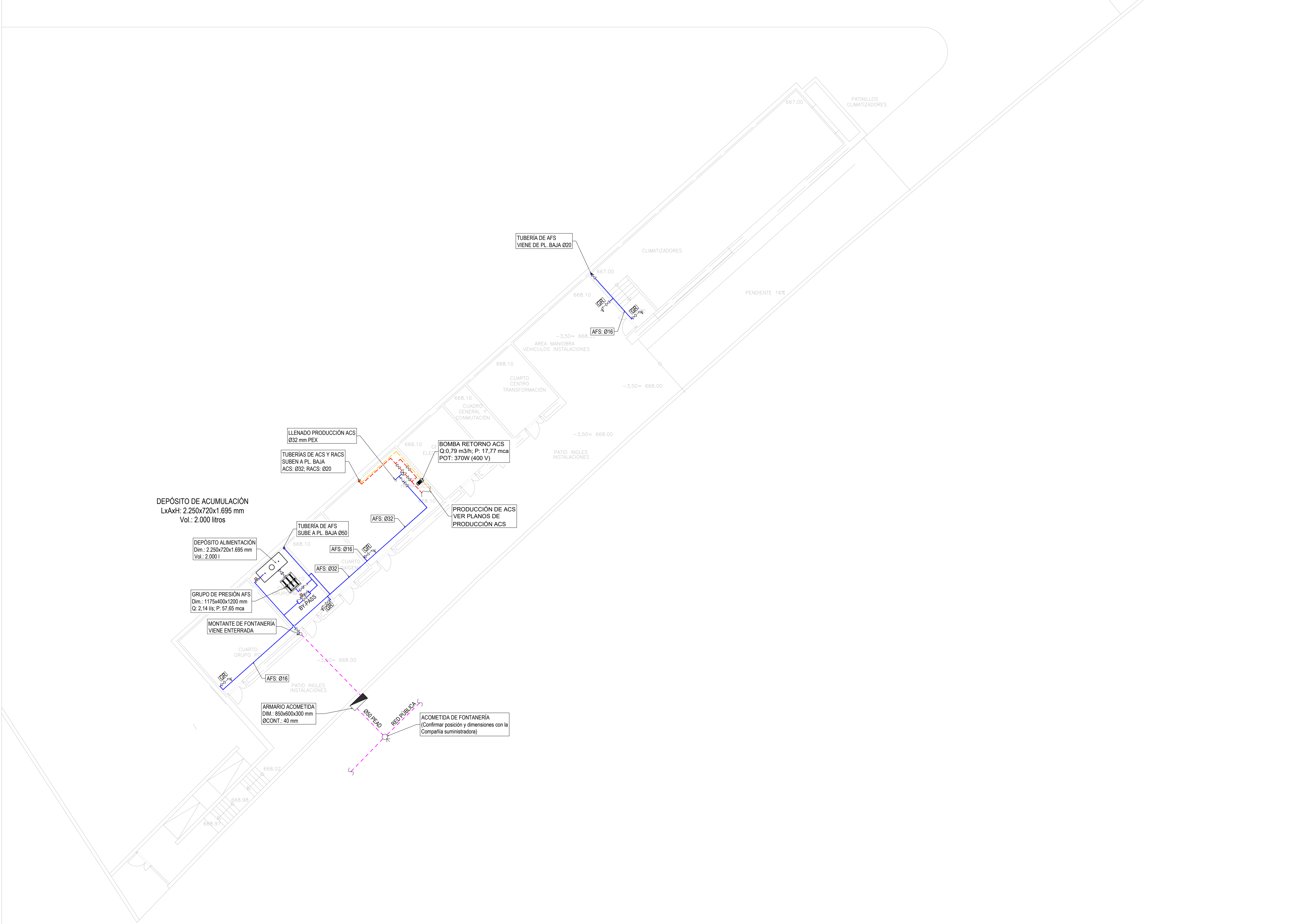
ANEXO A7.1.1 – PROYECTOS DE INSTALACIONES, MEMORIA FONTANERÍA

Ha, altura de aspiración (mca)	0
Hg, altura geométrica (mca)	7,5
Pc, pérdida de carga del circuito + desfavorable (mca)	17,65
Pr, presión residual mínima (mca)	15
Pr, presión residual máxima (mca)	50
Pb, presión mínima (mca)	40,15
Pa, presión máxima (mca)	75,15
Pm, presión media (mca)	57,65
Cálculo del diámetro nominal del reductor de presión	
Q, caudal máximo simultáneo (l/s)	2,14
Diámetro nominal (mm)	40



ANEXO A7.1.1 – PROYECTOS DE INSTALACIONES, MEMORIA FONTANERÍA





LEYENDA DE FONTANERÍA

CONEXIÓN A RED GENERAL DE ABASTECIMIENTO

ARMARIO DE ACOMETIDA (DATOS S/PLANO)

TUBERÍA AFS ENTERRADA POLIETILENO (PEAD)

TUBERÍA AFS EN POLIETILENO RETICULADO (PEX)

TUBERÍA ACS POLIETILENO RETICULADO (PEX)

TUBERÍA RACS POLIETILENO (PPR)

VÁLVULA DE DOS VÍAS MOTORIZADA

VÁLVULA ANTIRRETORNO

VÁLVULA DE EQUILIBRADO

LLAVE DE CORTE

PUNTO DE CONSUMO DE AFS (CON LLAVE DE CORTE)

PUNTO DE CONSUMO DE ACS (CON LLAVE DE CORTE)

GRIFO DE BALDEO (CON LLAVE DE CORTE)

BOCA DE RIEGO (LLAVE DE CORTE EN EL INTERIOR)

NOMENCLATURA APARATO SANITARIO (SEGÚN TABLA)

MONTANTES FONTANERÍA (AFS/ ACS/ RETORNO)

CONEXIÓN CON PLANTA SUPERIOR

NOTAS:

- LOS ESPESORES MÍNIMOS DE AISLAMIENTO DE ACCESORIOS COMO VÁLVULAS, FILTROS, ETC., SERÁN LOS MISMOS QUE LOS DE LA TUBERÍA EN QUE ESTÉN INSTALADOS.

- EL MATERIAL DE LA RED DE AFS DESDE LA ACOMETIDA HASTA EL CONTADOR GENERAL SERÁ POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CONFORME A UNE 53137.

- EL MATERIAL DE LOS MONTANTES Y DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DESDE EL CONTADOR GENERAL HASTA LAS DERIVACIONES A APARATOS SERÁN DE POLIETILENO RETICULADO.

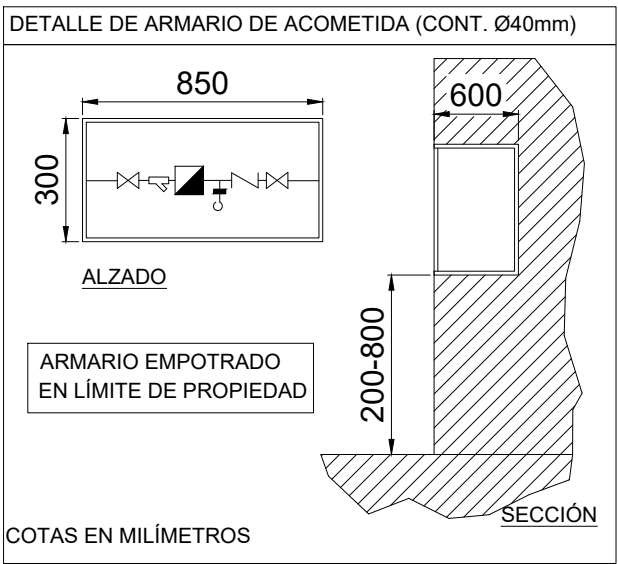
- LA DISTRIBUCIÓN DE TUBERÍAS SERÁ HORIZONTAL DISCURIENDO POR TECHO SUSPENDIDAS MEDIANTE BRIDAS DE SUEJECIÓN, POR FALSO TECHO EN LAS DEPENDENCIAS QUE DISPONGAN DEL MISMO Y POR ROZA EN EL RESTO.

- LA TUBERÍA EMPOTRADA IRÁ PROTEGIDA CON TUBO CORRUGADO FLEXIBLE AZUL (AGUA FRÍA) Y ROJO (AGUA CALIENTE).

- LA TUBERÍA DE AGUA FRÍA SANITARIA LLEVARÁ AISLAMIENTO ANTICONDENSACIÓN MEDIANTE ESPUMA ELASTOMÉRICA DE 9 MM DE ESPESOR.

- LA COQUILLA DE ESPUMA ELASTOMÉRICA CUMPLIRÁ CON LAS ESPECIFICACIONES B-S1.D0 DE LA NORMATIVA DE INCENDIOS.

TABLA NOMENCLATURA APARATOS SANITARIOS	
APARATO SANITARIO	SÍMBOLO
LAVABO	[LV]
INODORO	[IN]
DUCHA	[DU]
GRIFO AISLADO	[GR]



#### NOTAS INSTALADOR

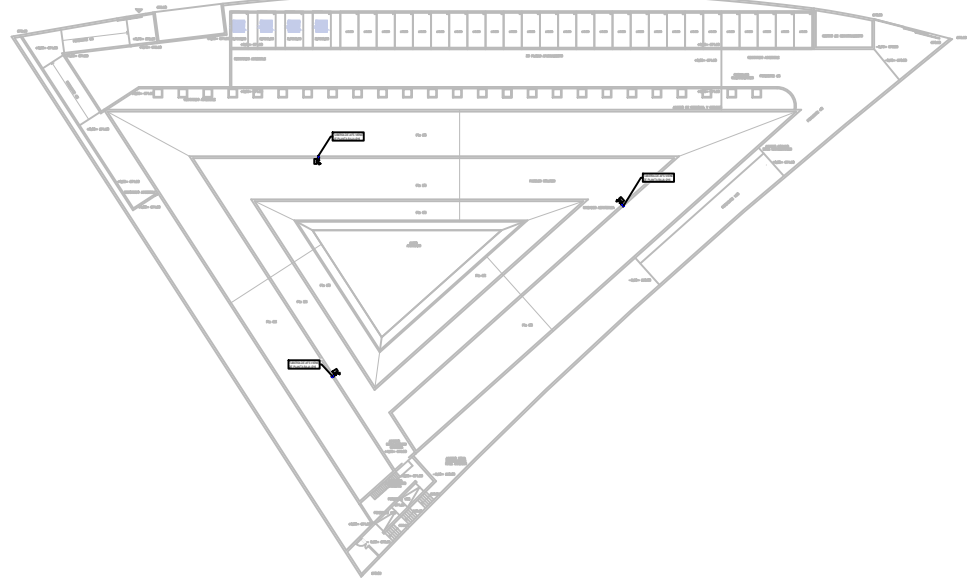
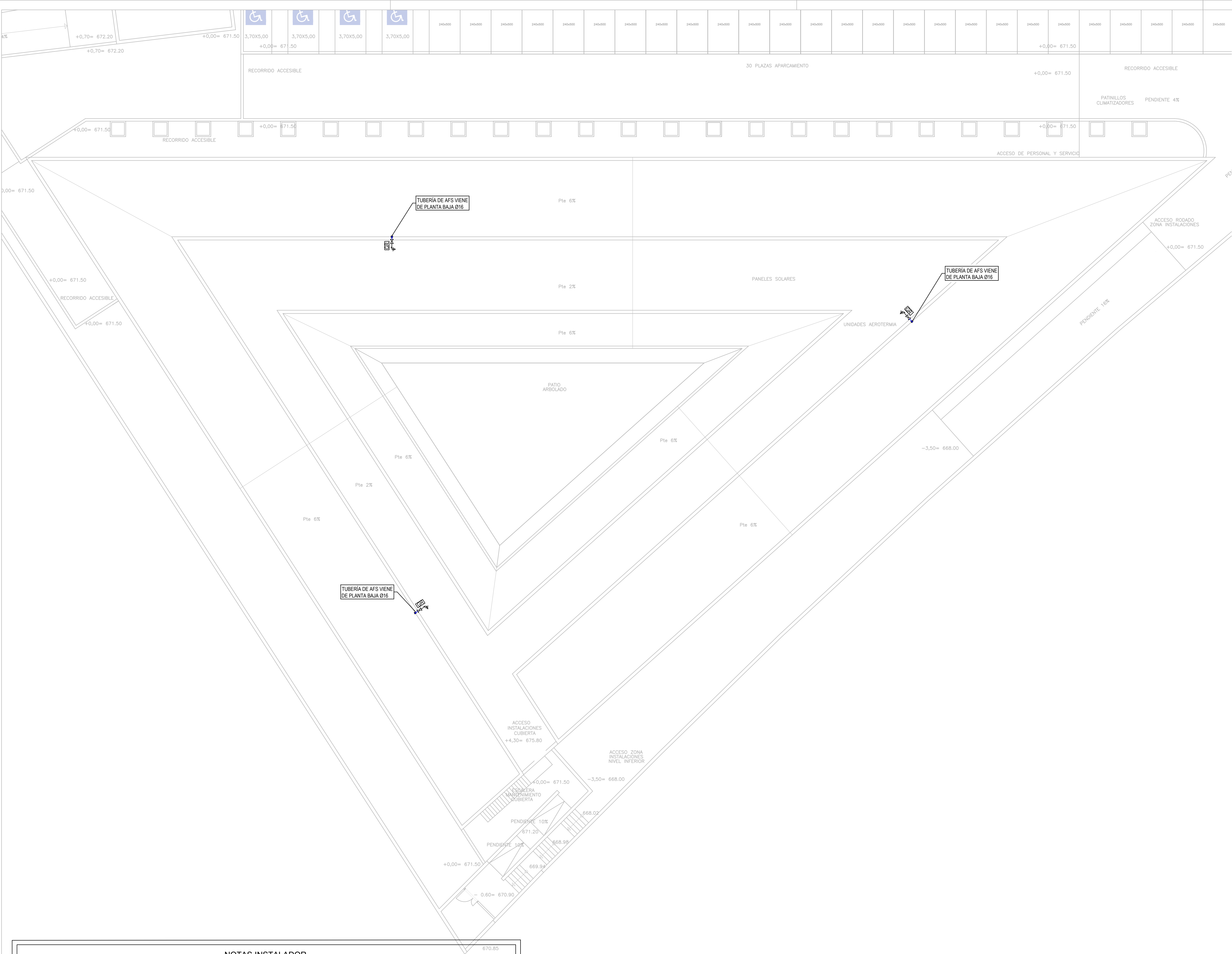
- EL INSTALADOR REALIZARÁ TODAS LAS PRUEBAS PERTINENTES Y DEJARÁ LA INSTALACIÓN COMPLETAMENTE ACABADA Y EN PERFECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, ASÍ COMO GARANTIZADA DURANTE EL TIEMPO QUE MARQUE EL PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES DEL PROYECTO.
- EL INSTALADOR REALIZARÁ TODOS LOS TRÁMITES NECESARIOS PARA LA LEGALIZACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN, SOLICITANDO PREVIAMENTE A SU EJECUCIÓN TODA LA INFORMACIÓN, TANTO DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA, DELEGACIÓN DE INDUSTRIA CORRESPONDIENTE Y DEMÁS ORGANISMOS OFICIALES PARA NO TENER PROBLEMA ALGUNO EN EL MOMENTO DE CONTRATACIÓN POR PARTE DE LOS FUTUROS USUARIOS.
- SE RECUERDA AL INSTALADOR QUE TODA LA INFORMACIÓN DEL PROYECTO EN PLANOS SE COMPLETA CON EL RESTO DE DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL MISMO (MEMORIA, CÁLCULOS, PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y ESTADO DE MEDICIONES).
- EL INSTALADOR SE RESPONSABILIZARÁ EN TODO MOMENTO DE QUE LA INSTALACIÓN POR ÉL EJECUTADA SEA CORRECTA TANTO EN NORMATIVA COMO EN SU FUNCIONAMIENTO.
- EL INSTALADOR CONFIRMARÁ A LA MAYOR BREVEDAD POSIBLE CON LA EMPRESA SUMINISTRADORA CORRESPONDIENTE EL LUGAR EXACTO DE LA ACOMETIDA (FACHADA O LÍMITE DE PARCELA) PARA ALQUJAR LOS ARMARIOS Y/O ARQUETAS CORRESPONDIENTES. SE PRESENTARÁ A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA LAS DIMENSIONES DE LOS MISMOS, INDICANDO NECESIDADES DE ESPACIOS, VENTILACIONES, DISTANCIAS MÍNIMAS A OTRAS INSTALACIONES, ETC. (IDEM PARA CUARTOS DE INSTALACIONES Y RECORRIDOS DE LAS MISMAS).
- EL INSTALADOR DISPONDRÁ EN OBRA DE MUESTRAS DE CADA UNO DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE VAN A INSTALAR PARA SU APROBACIÓN POR PARTE DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.
- EL CONTRATISTA Y/O EL INSTALADOR PRESENTARÁ PLANOS DE COORDINACIÓN ENTRE LAS DIFERENTES INSTALACIONES "PREVIOS AL INICIO DE LOS TRABAJOS" CON EL FIN DE DETECTAR POSIBLES INTERFERENCIAS O CRUCES QUE A POSTERIORI PERJUDIQUE LA ESTÉTICA O EL FUTURO MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES. SE REALIZARÁN ESPECIALMENTE PLANOS DE MONTANTES EN PATIO DE INSTALACIONES, CON DETALLES DE SALIDA DE LOS MISMOS, RECORRIDO POR FALSOS TECHOS, FALSOS SUELOS, RECORRIDOS VISTOS EN TECHOS, SALAS DE MÁQUINAS, ETC. ESTOS PLANOS DEBERÁN SER APROBADOS PREVIAMENTE A SU EJECUCIÓN POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

Proyecto ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN		C.S. CAMPO DE TIRO EN LEGANÉS.	
Grupo de planos	G - FONTANERÍA	a - Instalación de Fontanería	Nº G-a 01
Plano	PLANTA SÓTANO		Escala 1/100
Licitador: CARLOS FERRAN ALFARO	Arquitectos: CARLOS FERRAN ALFARO LUIS HERRERO FERNÁNDEZ CARLOS FERRAN ARANAZ FRANCISCO NAVARRO SUAREZ	Arquitecta Técnica: MANUEL BURGULLOS GONZÁLEZ Ing. Estructuras: VÍCTOR SÁNCHEZ MORENO + INCESA	Ing. Instalaciones: BERNARDO R. LOSADA OMAR TABUTO + AETHRA
EPA Estudios de Planeamiento y Arquitectura		Año seso 89, 2003 Madrid	
		www.estudiosplaneamientoyarquitectura.com	
		Fecha Oct. 2023	









LEYENDA DE FONTANERÍA

CONEXIÓN A RED GENERAL DE ABASTECIMIENTO

ARMARIO DE ACOMETIDA (DATOS SI/PLANO)

TUBERÍA AFS ENTERRADA POLIETILENO (PEAD)

TUBERÍA AFS EN POLIETILENO RETICULADO (PEX)

TUBERÍA ACS POLIETILENO RETICULADO (PEX)

TUBERÍA RACS POLIETILENO (PPR)

VÁLVULA DE DOS VÍAS MOTORIZADA

VÁLVULA ANTIRRETORNO

VÁLVULA DE EQUILIBRADO

LLAVE DE CORTE

PUNTO DE CONSUMO DE AFS (CON LLAVE DE CORTE)

PUNTO DE CONSUMO DE ACS (CON LLAVE DE CORTE)

GRIFO DE BALDEO (CON LLAVE DE CORTE)

BOCA DE RIEGO (LLAVE DE CORTE EN EL INTERIOR)

NOMENCLATURA APARATO SANITARIO (SEGÚN TABLA)

MONTANTES FONTANERÍA (AFS/ ACS/ RETORNO)

CONEXIÓN CON PLANTA SUPERIOR

NOTAS:

- LOS ESPESORES MÍNIMOS DE AISLAMIENTO DE ACCESORIOS COMO VÁLVULAS, FILTROS, ETC., SERÁN LOS MISMOS QUE LOS DE LA TUBERÍA EN QUE ESTÉN INSTALADOS.

- EL MATERIAL DE LA RED DE AFS DESDE LA ACOMETIDA HASTA EL CONTADOR GENERAL SERÁ POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CONFORME A UNE 53137.

- EL MATERIAL DE LOS MONTANTES Y DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DESDE EL CONTADOR GENERAL HASTA LAS DERIVACIONES A APARATOS SERÁN DE POLIETILENO RETICULADO.

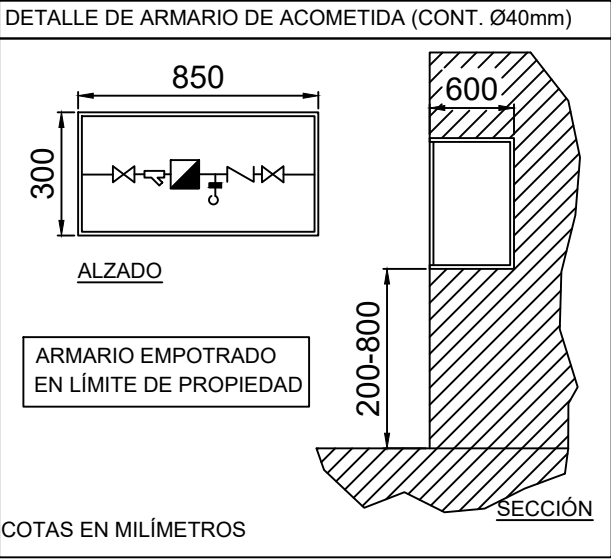
- LA DISTRIBUCIÓN DE TUBERÍAS SERÁ HORIZONTAL DISCURRIENDO POR TECHO SUSPENDIDAS MEDIANTE BRIDAS DE SUJECCIÓN, POR FALSO TECHO EN LAS DEPENDENCIAS QUE DISPONGAN DEL MISMO Y POR ROZA EN EL RESTO.

- LA TUBERÍA EMPOTRADA IRÁ PROTEGIDA CON TUBO CORRUGADO FLEXIBLE AZUL (AGUA FRÍA) Y ROJO (AGUA CALIENTE).

- LA TUBERÍA DE AGUA FRÍA SANITARIA LLEVARÁ AISLAMIENTO ANTICONDENSACIÓN MEDIANTE ESPUMA ELASTOMÉRICA DE 9 MM DE ESPESOR.

- LA COQUILLA DE ESPUMA ELASTOMÉRICA CUMPLIRÁ CON LAS ESPECIFICACIONES B-S1.00 DE LA NORMATIVA DE INCENDIOS.

TABLA NOMENCLATURA APARATOS SANITARIOS	
APARATO SANITARIO	SÍMBOLO
LAVABO	[LV]
INODORO	[IN]
DUCHA	[DU]
GRIFO AISLADO	[GR]

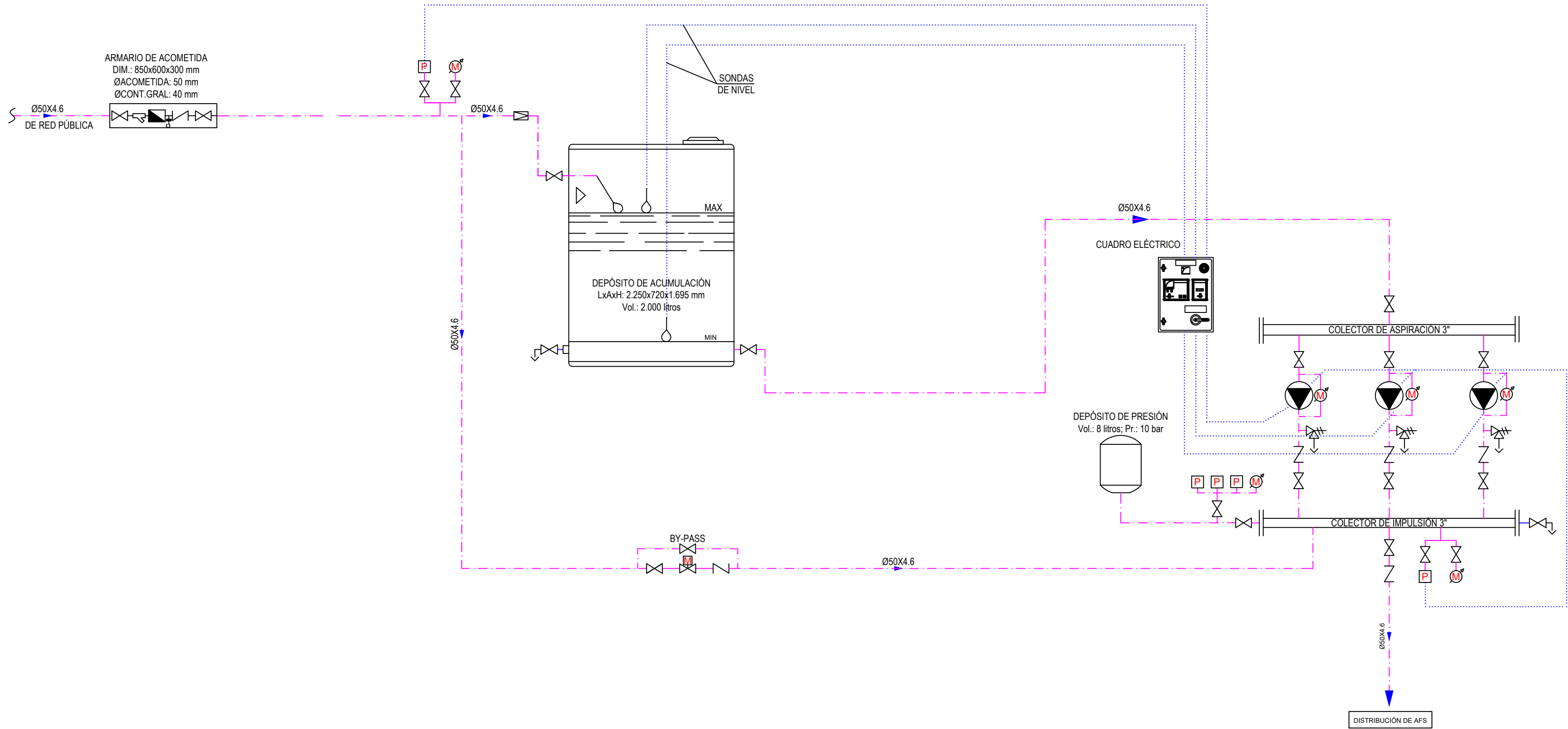


#### NOTAS INSTALADOR

- EL INSTALADOR REALIZARÁ TODAS LAS PRUEBAS PERTINENTES Y DEJARÁ LA INSTALACIÓN COMPLETAMENTE ACABADA Y EN PERFECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, ASÍ COMO GARANTIZADA DURANTE EL TIEMPO QUE MARQUE EL PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES DEL PROYECTO.
- EL INSTALADOR REALIZARÁ TODOS LOS TRÁMITES NECESARIOS PARA LA LEGALIZACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN, SOLICITANDO PREVIAMENTE A SU EJECUCIÓN TODA LA INFORMACIÓN, TANTO DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA, DELEGACIÓN DE INDUSTRIA CORRESPONDIENTE Y DEMÁS ORGANISMOS OFICIALES PARA NO TENER PROBLEMA ALGUNO EN EL MOMENTO DE CONTRATACIÓN POR PARTE DE LOS FUTUROS USUARIOS.
- SE RECUERDA AL INSTALADOR QUE TODA LA INFORMACIÓN DEL PROYECTO EN PLANOS SE COMPLETA CON EL RESTO DE DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL MISMO (MEMORIA, CÁLCULOS, PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y ESTADO DE MEDICIONES).
- EL INSTALADOR SE RESPONSABILIZARÁ EN TODO MOMENTO DE QUE LA INSTALACIÓN POR ÉL EJECUTADA SEA CORRECTA TANTO EN NORMATIVA COMO EN SU FUNCIONAMIENTO.
- EL INSTALADOR CONFIRMARÁ A LA MAYOR BREVEDAD POSIBLE CON LA EMPRESA SUMINISTRADORA CORRESPONDIENTE EL LUGAR EXACTO DE LA ACOMETIDA (FACHADA O LÍMITE DE PARCELA) PARA ALQUJAR LOS ARMARIOS Y/O ARQUETAS CORRESPONDIENTES. SE PRESENTARÁ A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA LAS DIMENSIONES DE LOS MISMOS, INDICANDO NECESIDADES DE ESPACIOS, VENTILACIONES, DISTANCIAS MÍNIMAS A OTRAS INSTALACIONES, ETC. (IDEM PARA CUARTOS DE INSTALACIONES Y RECORRIDOS DE LAS MISMAS).
- EL INSTALADOR DISPONDRÁ EN OBRA DE MUESTRAS DE CADA UNO DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE VAN A INSTALAR PARA SU APROBACIÓN POR PARTE DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.
- EL CONTRATISTA Y/O EL INSTALADOR PRESENTARÁ PLANOS DE COORDINACIÓN ENTRE LAS DIFERENTES INSTALACIONES "PREVIOS AL INICIO DE LOS TRABAJOS" CON EL FIN DE DETECTAR POSIBLES INTERFERENCIAS O CRUCES QUE A POSTERIORI PERJUDIQUE LA ESTÉTICA O EL FUTURO MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES. SE REALIZARÁN ESPECIALMENTE PLANOS DE MONTANTES EN PATIO DE INSTALACIONES, CON DETALLES DE SALIDA DE LOS MISMOS, RECORRIDO POR FALSOS TECHOS, FALSOS SUELOS, RECORRIDOS VISTOS EN TECHOS, SALAS DE MÁQUINAS, ETC. ESTOS PLANOS DEBERÁN SER APROBADOS PREVIAMENTE A SU EJECUCIÓN POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

		Proyecto ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN		C.S. CAMPO DE TIRO EN LEGANÉS.	
Grupo de planos	G - FONTANERÍA	a - Instalación de Fontanería		Nº	G-a 03
Plano	PLANTA CUBIERTA			Escala	1/100
Licitador: CARLOS FERRAN ALFARO	Arquitectos: CARLOS FERRAN ALFARO LUIS HERRERO FERNÁNDEZ CARLOS FERRAN ARANAZ FRANCISCO NAVAJO SUAREZ	Arquitecta Técnico: MANUEL BURGULLOS GONZÁLEZ Ing. Estructuras: VÍCTOR SANCHEZ MORENO + INCESA	Ing. Instalaciones: BERNARDO R. LOSADA OMAR TABUETO + AETHRA	Fecha  Oct. 2023	
EPA Estudios de Planeamiento y Arquitectura		Año Tereso 39. 20203 Madrid		www.estudiosdeplaneamientoyarquitectura.com	

ESQUEMA DE PRINCIPIO DE AGUA FRÍA SANITARIA



CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO DE PRESIÓN: AP B/20-3 VV					
BOMBAS	MARCA	MODELO	Q (l/s)	PT (m.c.a.)	POT. (kW)
PRINCIPAL 1	EBARA	CVM B/20	2,14	57,65	1,50
PRINCIPAL 2	EBARA	CVM B/20	2,14	57,65	1,50
RESERVA	EBARA	CVM B/20	2,14	57,65	1,50

LEYENDA DE FONTANERÍA

CONEXIÓN A RED GENERAL DE ABASTECIMIENTO

ARMARIO DE ACOMETIDA (DATOS S/PLANO)

TUBERÍA AFS ENTERRADA POLIETILENO (PEAD)

TUBERÍA AFS EN POLIETILENO RETICULADO (PEX)

TUBERÍA ACS POLIETILENO RETICULADO (PEX)

TUBERÍA RACS POLIETILENO (PPR)

VÁLVULA DE DOS VÍAS MOTORIZADA

VÁLVULA ANTIRRETORNO

VÁLVULA DE EQUILIBRADO

LLAVE DE CORTE

PUNTO DE CONSUMO DE AFS (CON LLAVE DE CORTE)

PUNTO DE CONSUMO DE ACS (CON LLAVE DE CORTE)

GRIFO DE BALDEO (CON LLAVE DE CORTE)

BOCA DE RIEGO (LLAVE DE CORTE EN EL INTERIOR)

NOMENCLATURA APARATO SANITARIO (SEGÚN TABLA)

MONTANTES FONTANERÍA (AFS/ ACS/ RETORNO)

CONEXIÓN CON PLANTA SUPERIOR

NOTAS:

- LOS ESPESORES MÍNIMOS DE AISLAMIENTO DE ACCESORIOS COMO VÁLVULAS, FILTROS, ETC., SERÁN LOS MISMOS QUE LOS DE LA TUBERÍA EN QUE ESTÉN INSTALADOS.

- EL MATERIAL DE LA RED DE AFS DESDE LA ACOMETIDA HASTA EL CONTADOR GENERAL SERÁ POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CONFORME A UNE 53137.

- EL MATERIAL DE LOS MONTANTES Y DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DESDE EL CONTADOR GENERAL HASTA LAS DERIVACIONES A APARATOS SERÁN DE POLIETILENO RETICULADO.

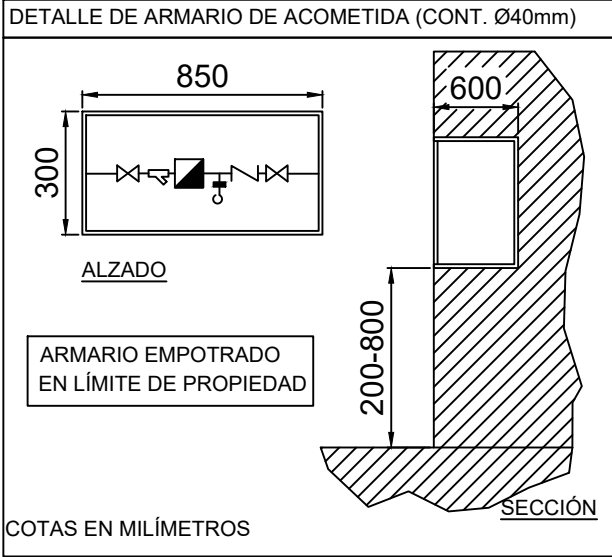
- LA DISTRIBUCIÓN DE TUBERÍAS SERÁ HORIZONTAL DISCURIENDO POR TECHO SUSPENDIDAS MEDIANTE BRIDAS DE SUJECCIÓN, POR FALSO TECHO EN LAS DEPENDENCIAS QUE DISPONGAN DEL MISMO Y POR ROZA EN EL RESTO.

- LA TUBERÍA EMPOTRADA IRÁ PROTEGIDA CON TUBO CORRUGADO FLEXIBLE AZUL (AGUA FRÍA) Y ROJO (AGUA CALIENTE).

- LA TUBERÍA DE AGUA FRÍA SANITARIA LLEVARÁ AISLAMIENTO ANTICONDENSACIÓN MEDIANTE ESPUMA ELASTOMÉRICA DE 9 MM DE ESPESOR.

- LA COQUILLA DE ESPUMA ELASTOMÉRICA CUMPLIRÁ CON LAS ESPECIFICACIONES B-S1.00 DE LA NORMATIVA DE INCENDIOS.

TABLA NOMENCLATURA APARATOS SANITARIOS	
APARATO SANITARIO	SÍMBOLO
LAVABO	(LV)
INODORO	(IN)
DUCHA	(DU)
GRIFO AISLADO	(GR)



NOTAS INSTALADOR

- EL INSTALADOR REALIZARÁ TODAS LAS PRUEBAS PERTINENTES Y DEJARÁ LA INSTALACIÓN COMPLETAMENTE ACABADA Y EN PERFECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, ASÍ COMO GARANTIZADA DURANTE EL TIEMPO QUE MARQUE EL PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES DEL PROYECTO.
- EL INSTALADOR REALIZARÁ TODOS LOS TRÁMITES NECESARIOS PARA LA LEGALIZACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN, SOLICITANDO PREVIAMENTE A SU EJECUCIÓN TODA LA INFORMACIÓN, TANTO DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA, DELEGACIÓN DE INDUSTRIA CORRESPONDIENTE Y DEMÁS ORGANISMOS OFICIALES PARA NO TENER PROBLEMA ALGUNO EN EL MOMENTO DE CONTRATACIÓN POR PARTE DE LOS FUTUROS USUARIOS.
- SE RECUERDA AL INSTALADOR QUE TODA LA INFORMACIÓN DEL PROYECTO EN PLANOS SE COMPLETA CON EL RESTO DE DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL MISMO (MEMORIA, CÁLCULOS, PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y ESTADO DE MEDICIONES).
- EL INSTALADOR SE RESPONSABILIZARÁ EN TODO MOMENTO DE QUE LA INSTALACIÓN POR ÉL EJECUTADA SEA CORRECTA TANTO EN NORMATIVA COMO EN SU FUNCIONAMIENTO.
- EL INSTALADOR CONFIRMARÁ A LA MAYOR BREVEDAD POSIBLE CON LA EMPRESA SUMINISTRADORA CORRESPONDIENTE EL LUGAR EXACTO DE LA ACOMETIDA (FACHADA O LÍMITE DE PARCELA) PARA ALQUJAR LOS ARMARIOS Y/O ARQUETAS CORRESPONDIENTES. SE PRESENTARÁ A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA LAS DIMENSIONES DE LOS MISMOS, INDICANDO NECESIDADES DE ESPACIOS, VENTILACIONES, DISTANCIAS MÍNIMAS A OTRAS INSTALACIONES, ETC. (IDEM PARA CUARTOS DE INSTALACIONES Y RECORRIDOS DE LAS MISMAS).
- EL INSTALADOR DISPONDRÁ EN OBRA DE MUESTRAS DE CADA UNO DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE VAN A INSTALAR PARA SU APROBACIÓN POR PARTE DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.
- EL CONTRATISTA Y/O EL INSTALADOR PRESENTARÁ PLANOS DE COORDINACIÓN ENTRE LAS DIFERENTES INSTALACIONES "PREVIOS AL INICIO DE LOS TRABAJOS" CON EL FIN DE DETECTAR POSIBLES INTERFERENCIAS O CRUCES QUE A POSTERIORI PERJUDIQUE LA ESTÉTICA O EL FUTURO MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES. SE REALIZARÁN ESPECIALMENTE PLANOS DE MONTANTES EN PATIO DE INSTALACIONES, CON DETALLES DE SALIDA DE LOS MISMOS, RECORRIDO POR FALSOS TECHOS, FALSOS SUELOS, RECORRIDOS VISTOS EN TECHOS, SALAS DE MÁQUINAS, ETC. ESTOS PLANOS DEBERÁN SER APROBADOS PREVIAMENTE A SU EJECUCIÓN POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

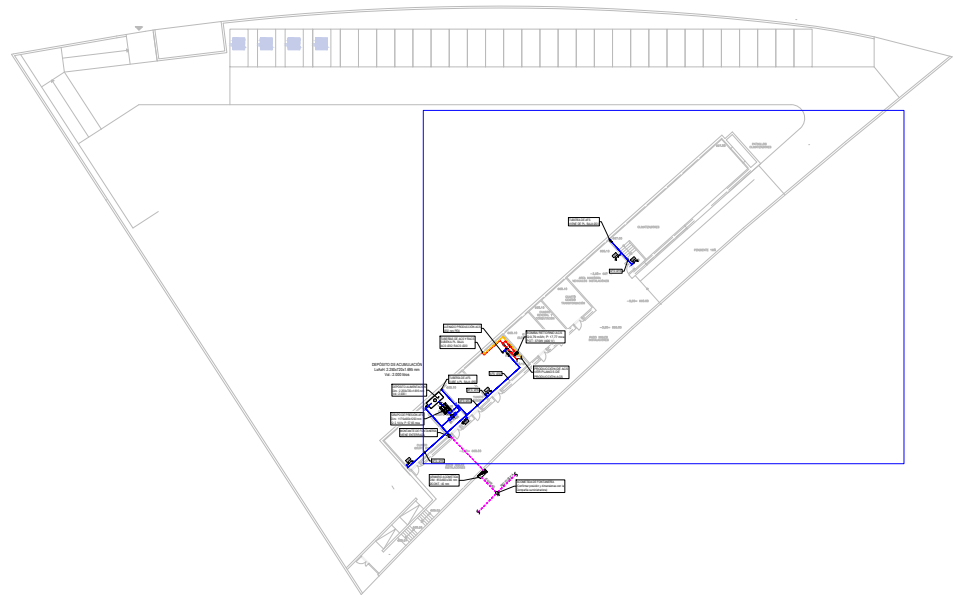
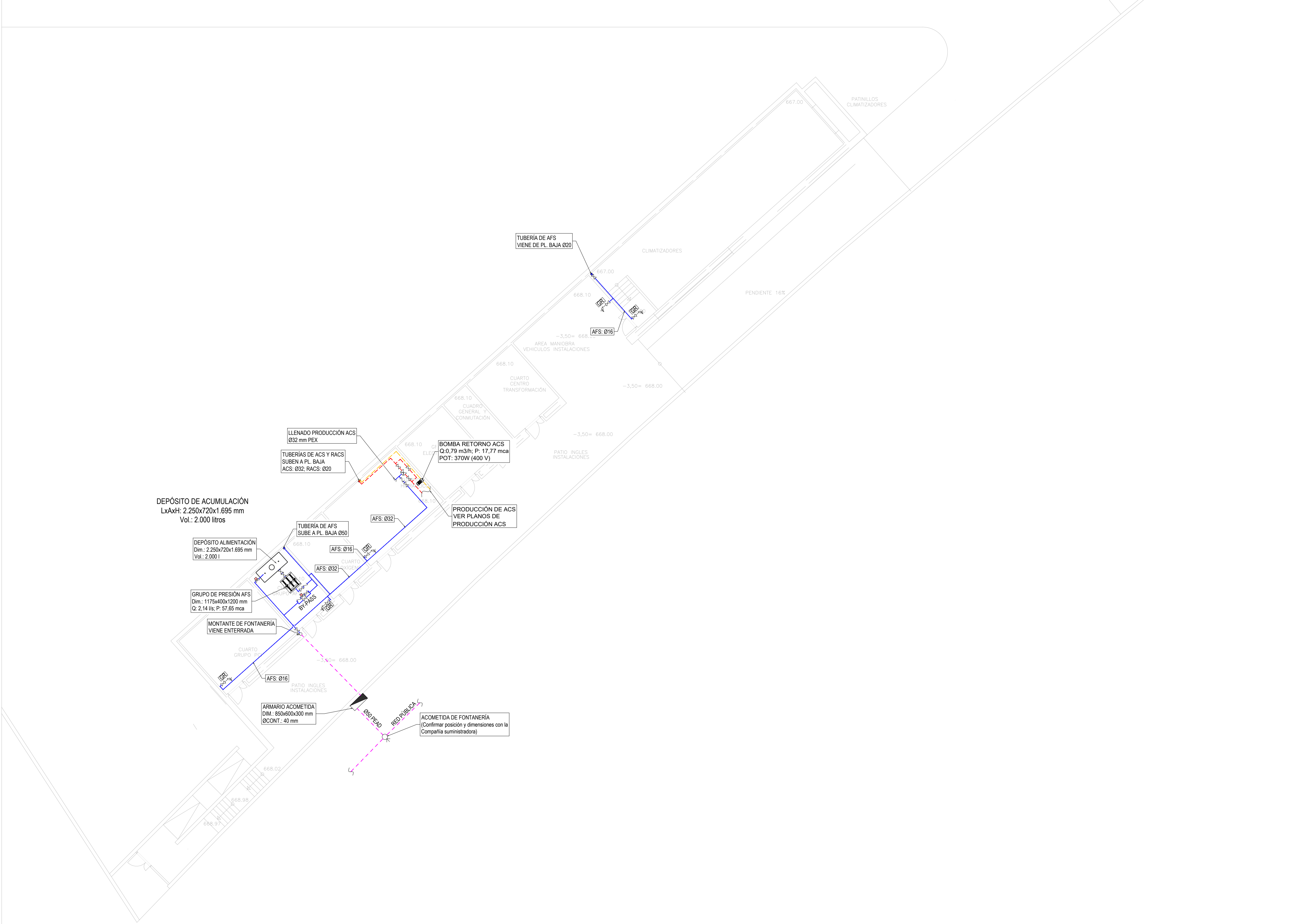
Proyecto ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN C.S. CAMPO DE TIRO EN LEGANÉS.

Grupo de planos G - FONTANERÍA a - Instalación de Fontanería Nº G-a 04

Plano ESQUEMA DE PRINCIPIO Escala S/E

Licitador: CARLOS FERRAN ALFARO	Arquitectos: CARLOS FERRAN ALFARO LUIS HERRERO FERNANDEZ CARLOS FERRAN ARANAZ FRANCISCO NAVARRO SUAREZ	Arquitecto Técnico: MANUEL BURGULLOS GONZÁLEZ Ing. Estructuras: VICTOR SANCHEZ MORENO + INGENSA	Ing. Instalaciones: BERNARDO R. LOSADA OMAR TABUETO + AETHRA	Fecha Oct. 2023
------------------------------------	--	---	---	--------------------





LEYENDA DE FONTANERÍA

CONEXIÓN A RED GENERAL DE ABASTECIMIENTO

ARMARIO DE ACOMETIDA (DATOS S/PLANO)

TUBERÍA AFS ENTERRADA POLIETILENO (PEAD)

TUBERÍA AFS EN POLIETILENO RETICULADO (PEX)

TUBERÍA ACS POLIETILENO RETICULADO (PEX)

TUBERÍA RACS POLIETILENO (PPR)

VÁLVULA DE DOS VÍAS MOTORIZADA

VÁLVULA ANTIRRETORNO

VÁLVULA DE EQUILIBRADO

LLAVE DE CORTE

PUNTO DE CONSUMO DE AFS (CON LLAVE DE CORTE)

PUNTO DE CONSUMO DE ACS (CON LLAVE DE CORTE)

GRIFO DE BALDEO (CON LLAVE DE CORTE)

BOCA DE RIEGO (LLAVE DE CORTE EN EL INTERIOR)

NOMENCLATURA APARATO SANITARIO (SEGÚN TABLA)

MONTANTES FONTANERÍA (AFS/ ACS/ RETORNO)

CONEXIÓN CON PLANTA SUPERIOR

NOTAS:

- LOS ESPESORES MÍNIMOS DE AISLAMIENTO DE ACCESORIOS COMO VÁLVULAS, FILTROS, ETC., SERÁN LOS MISMOS QUE LOS DE LA TUBERÍA EN QUE ESTÉN INSTALADOS.

- EL MATERIAL DE LA RED DE AFS DESDE LA ACOMETIDA HASTA EL CONTADOR GENERAL SERÁ POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CONFORME A UNE 53137.

- EL MATERIAL DE LOS MONTANTES Y DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DESDE EL CONTADOR GENERAL HASTA LAS DERIVACIONES A APARATOS SERÁN DE POLIETILENO RETICULADO.

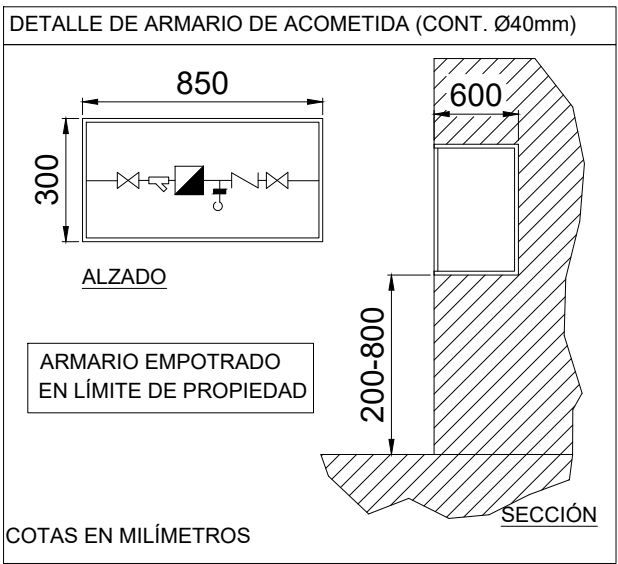
- LA DISTRIBUCIÓN DE TUBERÍAS SERÁ HORIZONTAL DISCURIENDO POR TECHO SUSPENDIDAS MEDIANTE BRIDAS DE SUEJECIÓN, POR FALSO TECHO EN LAS DEPENDENCIAS QUE DISPONGAN DEL MISMO Y POR ROZA EN EL RESTO.

- LA TUBERÍA EMPOTRADA IRÁ PROTEGIDA CON TUBO CORRUGADO FLEXIBLE AZUL (AGUA FRÍA) Y ROJO (AGUA CALIENTE).

- LA TUBERÍA DE AGUA FRÍA SANITARIA LLEVARÁ AISLAMIENTO ANTICONDENSACIÓN MEDIANTE ESPUMA ELASTOMÉRICA DE 9 MM DE ESPESOR.

- LA COQUILLA DE ESPUMA ELASTOMÉRICA CUMPLIRÁ CON LAS ESPECIFICACIONES B-S1.D0 DE LA NORMATIVA DE INCENDIOS.

TABLA NOMENCLATURA APARATOS SANITARIOS	
APARATO SANITARIO	SÍMBOLO
LAVABO	[LV]
INODORO	[IN]
DUCHA	[DU]
GRIFO AISLADO	[GR]



#### NOTAS INSTALADOR

- EL INSTALADOR REALIZARÁ TODAS LAS PRUEBAS PERTINENTES Y DEJARÁ LA INSTALACIÓN COMPLETAMENTE ACABADA Y EN PERFECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, ASÍ COMO GARANTIZADA DURANTE EL TIEMPO QUE MARQUE EL PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES DEL PROYECTO.
- EL INSTALADOR REALIZARÁ TODOS LOS TRÁMITES NECESARIOS PARA LA LEGALIZACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN, SOLICITANDO PREVIAMENTE A SU EJECUCIÓN TODA LA INFORMACIÓN, TANTO DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA, DELEGACIÓN DE INDUSTRIA CORRESPONDIENTE Y DEMÁS ORGANISMOS OFICIALES PARA NO TENER PROBLEMA ALGUNO EN EL MOMENTO DE CONTRATACIÓN POR PARTE DE LOS FUTUROS USUARIOS.
- SE RECUERDA AL INSTALADOR QUE TODA LA INFORMACIÓN DEL PROYECTO EN PLANOS SE COMPLETA CON EL RESTO DE DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL MISMO (MEMORIA, CÁLCULOS, PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y ESTADO DE MEDICIONES).
- EL INSTALADOR SE RESPONSABILIZARÁ EN TODO MOMENTO DE QUE LA INSTALACIÓN POR ÉL EJECUTADA SEA CORRECTA TANTO EN NORMATIVA COMO EN SU FUNCIONAMIENTO.
- EL INSTALADOR CONFIRMARÁ A LA MAYOR BREVEDAD POSIBLE CON LA EMPRESA SUMINISTRADORA CORRESPONDIENTE EL LUGAR EXACTO DE LA ACOMETIDA (FACHADA O LÍMITE DE PARCELA) PARA ALQUJAR LOS ARMARIOS Y/O ARQUETAS CORRESPONDIENTES. SE PRESENTARÁ A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA LAS DIMENSIONES DE LOS MISMOS, INDICANDO NECESIDADES DE ESPACIOS, VENTILACIONES, DISTANCIAS MÍNIMAS A OTRAS INSTALACIONES, ETC. (IDEM PARA CUARTOS DE INSTALACIONES Y RECORRIDOS DE LAS MISMAS).
- EL INSTALADOR DISPONDRÁ EN OBRA DE MUESTRAS DE CADA UNO DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE VAN A INSTALAR PARA SU APROBACIÓN POR PARTE DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.
- EL CONTRATISTA Y/O EL INSTALADOR PRESENTARÁ PLANOS DE COORDINACIÓN ENTRE LAS DIFERENTES INSTALACIONES "PREVIOS AL INICIO DE LOS TRABAJOS" CON EL FIN DE DETECTAR POSIBLES INTERFERENCIAS O CRUCES QUE A POSTERIORI PERJUDIQUE LA ESTÉTICA O EL FUTURO MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES. SE REALIZARÁN ESPECIALMENTE PLANOS DE MONTANTES EN PATIO DE INSTALACIONES, CON DETALLES DE SALIDA DE LOS MISMOS, RECORRIDO POR FALSOS TECHOS, FALSOS SUELOS, RECORRIDOS VISTOS EN TECHOS, SALAS DE MÁQUINAS, ETC. ESTOS PLANOS DEBERÁN SER APROBADOS PREVIAMENTE A SU EJECUCIÓN POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

Proyecto ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN C.S. CAMPO DE TIRO EN LEGANÉS.

Grupo de planos G - FONTANERÍA a - Instalación de Fontanería Nº G-a 01

Plano PLANTA SÓTANO Escala 1/100

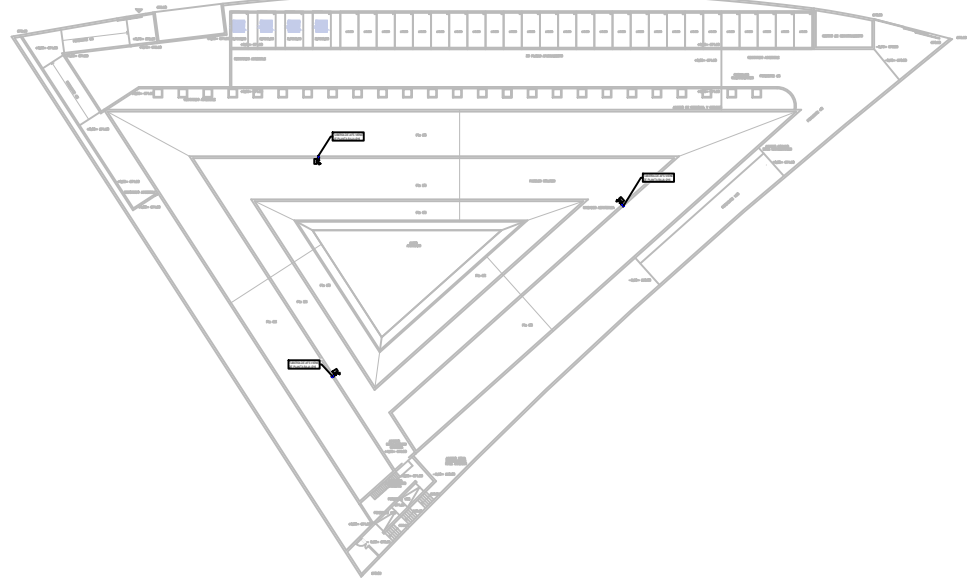
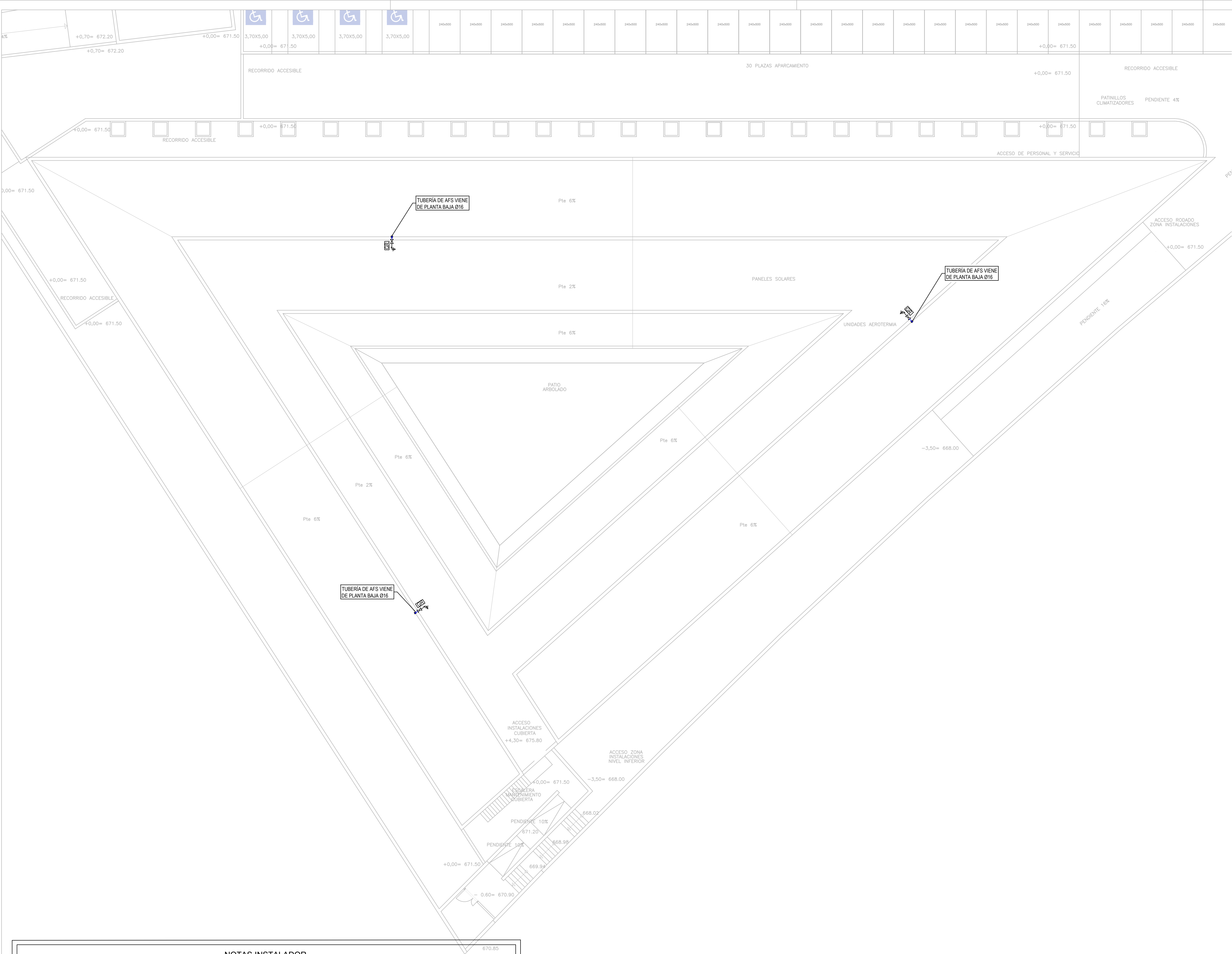
Licítador: CARLOS FERRAN ALFARO Arquitectos: CARLOS FERRAN ALFARO, LUIS HERRERO FERNÁNDEZ, CARLOS FERRAN ARANAZ, FRANCISCO NAVARRO SUAREZ Arquitecta Técnica: MANUEL BURGULLOS GONZÁLEZ, Ing. Estructuras: VÍCTOR SÁNCHEZ MORENO + INCESA Ing. Instalaciones: BERNARDO R. LOSADA, OMAR TABUTO + AETHRA

Fecha Oct. 2023









LEYENDA DE FONTANERÍA

CONEXIÓN A RED GENERAL DE ABASTECIMIENTO

ARMARIO DE ACOMETIDA (DATOS SI/PLANO)

TUBERÍA AFS ENTERRADA POLIETILENO (PEAD)

TUBERÍA AFS EN POLIETILENO RETICULADO (PEX)

TUBERÍA ACS POLIETILENO RETICULADO (PEX)

TUBERÍA RACS POLIETILENO (PPR)

VÁLVULA DE DOS VÍAS MOTORIZADA

VÁLVULA ANTIRRETORNO

VÁLVULA DE EQUILIBRADO

LLAVE DE CORTE

PUNTO DE CONSUMO DE AFS (CON LLAVE DE CORTE)

PUNTO DE CONSUMO DE ACS (CON LLAVE DE CORTE)

GRIFO DE BALDEO (CON LLAVE DE CORTE)

BOCA DE RIEGO (LLAVE DE CORTE EN EL INTERIOR)

NOMENCLATURA APARATO SANITARIO (SEGÚN TABLA)

MONTANTES FONTANERÍA (AFS/ ACS/ RETORNO)

CONEXIÓN CON PLANTA SUPERIOR

NOTAS:

- LOS ESPESORES MÍNIMOS DE AISLAMIENTO DE ACCESORIOS COMO VÁLVULAS, FILTROS, ETC., SERÁN LOS MISMOS QUE LOS DE LA TUBERÍA EN QUE ESTÉN INSTALADOS.

- EL MATERIAL DE LA RED DE AFS DESDE LA ACOMETIDA HASTA EL CONTADOR GENERAL SERÁ POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CONFORME A UNE 53137.

- EL MATERIAL DE LOS MONTANTES Y DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DESDE EL CONTADOR GENERAL HASTA LAS DERIVACIONES A APARATOS SERÁN DE POLIETILENO RETICULADO.

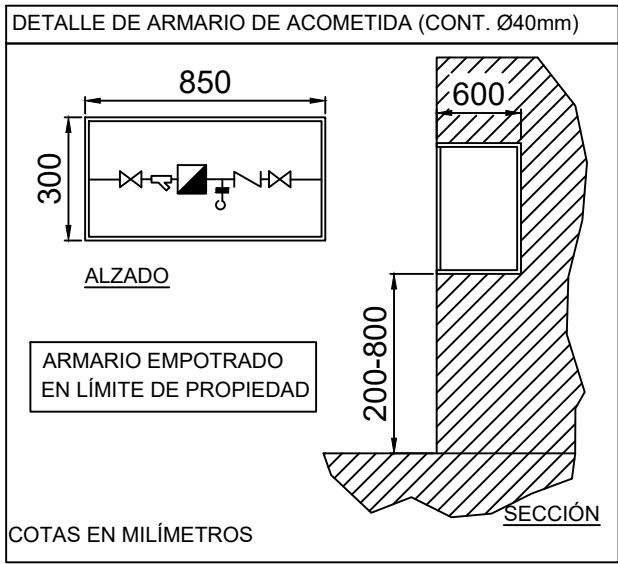
- LA DISTRIBUCIÓN DE TUBERÍAS SERÁ HORIZONTAL DISCURIENDO POR TECHO SUSPENDIDAS MEDIANTE BRIDAS DE SUJECCIÓN, POR FALSO TECHO EN LAS DEPENDENCIAS QUE DISPONGAN DEL MISMO Y POR ROZA EN EL RESTO.

- LA TUBERÍA EMPOTRADA IRÁ PROTEGIDA CON TUBO CORRUGADO FLEXIBLE AZUL (AGUA FRÍA) Y ROJO (AGUA CALIENTE).

- LA TUBERÍA DE AGUA FRÍA SANITARIA LLEVARÁ AISLAMIENTO ANTICONDENSACIÓN MEDIANTE ESPUMA ELASTOMÉRICA DE 9 MM DE ESPESOR.

- LA COQUILLA DE ESPUMA ELASTOMÉRICA CUMPLIRÁ CON LAS ESPECIFICACIONES B-S1.00 DE LA NORMATIVA DE INCENDIOS.

TABLA NOMENCLATURA APARATOS SANITARIOS	
APARATO SANITARIO	SÍMBOLO
LAVABO	[LV]
INODORO	[IN]
DUCHA	[DU]
GRIFO AISLADO	[GR]



NOTAS INSTALADOR

- EL INSTALADOR REALIZARÁ TODAS LAS PRUEBAS PERTINENTES Y DEJARÁ LA INSTALACIÓN COMPLETAMENTE ACABADA Y EN PERFECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, ASÍ COMO GARANTIZADA DURANTE EL TIEMPO QUE MARQUE EL PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES DEL PROYECTO.
- EL INSTALADOR REALIZARÁ TODOS LOS TRÁMITES NECESARIOS PARA LA LEGALIZACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN, SOLICITANDO PREVIAMENTE A SU EJECUCIÓN TODA LA INFORMACIÓN, TANTO DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA, DELEGACIÓN DE INDUSTRIA CORRESPONDIENTE Y DEMÁS ORGANISMOS OFICIALES PARA NO TENER PROBLEMA ALGUNO EN EL MOMENTO DE CONTRATACIÓN POR PARTE DE LOS FUTUROS USUARIOS.
- SE RECUERDA AL INSTALADOR QUE TODA LA INFORMACIÓN DEL PROYECTO EN PLANOS SE COMPLETA CON EL RESTO DE DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL MISMO (MEMORIA, CÁLCULOS, PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y ESTADO DE MEDICIONES).
- EL INSTALADOR SE RESPONSABILIZARÁ EN TODO MOMENTO DE QUE LA INSTALACIÓN POR ÉL EJECUTADA SEA CORRECTA TANTO EN NORMATIVA COMO EN SU FUNCIONAMIENTO.
- EL INSTALADOR CONFIRMARÁ A LA MAYOR BREVEDAD POSIBLE CON LA EMPRESA SUMINISTRADORA CORRESPONDIENTE EL LUGAR EXACTO DE LA ACOMETIDA (FACHADA O LÍMITE DE PARCELA) PARA ALOJAR LOS ARMARIOS Y/O ARQUETAS CORRESPONDIENTES. SE PRESENTARÁ A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA LAS DIMENSIONES DE LOS MISMOS, INDICANDO NECESIDADES DE ESPACIOS, VENTILACIONES, DISTANCIAS MÍNIMAS A OTRAS INSTALACIONES, ETC. (IDEM PARA CUARTOS DE INSTALACIONES Y RECORRIDOS DE LAS MISMAS).
- EL INSTALADOR DISPONDRÁ EN OBRA DE MUESTRAS DE CADA UNO DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE VAN A INSTALAR PARA SU APROBACIÓN POR PARTE DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.
- EL CONTRATISTA Y/O EL INSTALADOR PRESENTARÁ PLANOS DE COORDINACIÓN ENTRE LAS DIFERENTES INSTALACIONES "PREVIOS AL INICIO DE LOS TRABAJOS" CON EL FIN DE DETECTAR POSIBLES INTERFERENCIAS O CRUCES QUE A POSTERIORI PERJUDIQUE LA ESTÉTICA O EL FUTURO MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES. SE REALIZARÁN ESPECIALMENTE PLANOS DE MONTANTES EN PATIO DE INSTALACIONES, CON DETALLES DE SALIDA DE LOS MISMOS, RECORRIDO POR FALSOS TECHOS, FALSOS SUELOS, RECORRIDOS VISTOS EN TECHOS, SALAS DE MÁQUINAS, ETC. ESTOS PLANOS DEBERÁN SER APROBADOS PREVIAMENTE A SU EJECUCIÓN POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

Gerencia Asistencial  
de Atención Primaria

Proyecto  
ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

C.S. CAMPO DE TIRO EN LEGANÉS.

Grupo de planos

G - FONTANERÍA

a - Instalación de Fontanería

Nº

G-a 03

Plano

PLANTA CUBIERTA

Escala

1/100

Licitor:

CARLOS FERRAN ALFARO

Arquitectos:

CARLOS FERRAN ALFARO  
LUIS HERRERO FERNÁNDEZ  
CARLOS FERRAN ARANAZ  
FRANCISCO NAVAJO SUAREZ

Arquitecta Técnica:

MANUEL BURGULLOS GONZÁLEZ  
Ing. Estructuras:  
VÍCTOR SÁNCHEZ MORENO  
+ INCESA

Ing. Instalaciones:

BERNARDO R. LOSADA  
OMAR TABAYO  
+ AETHRA

Fecha

Oct. 2023

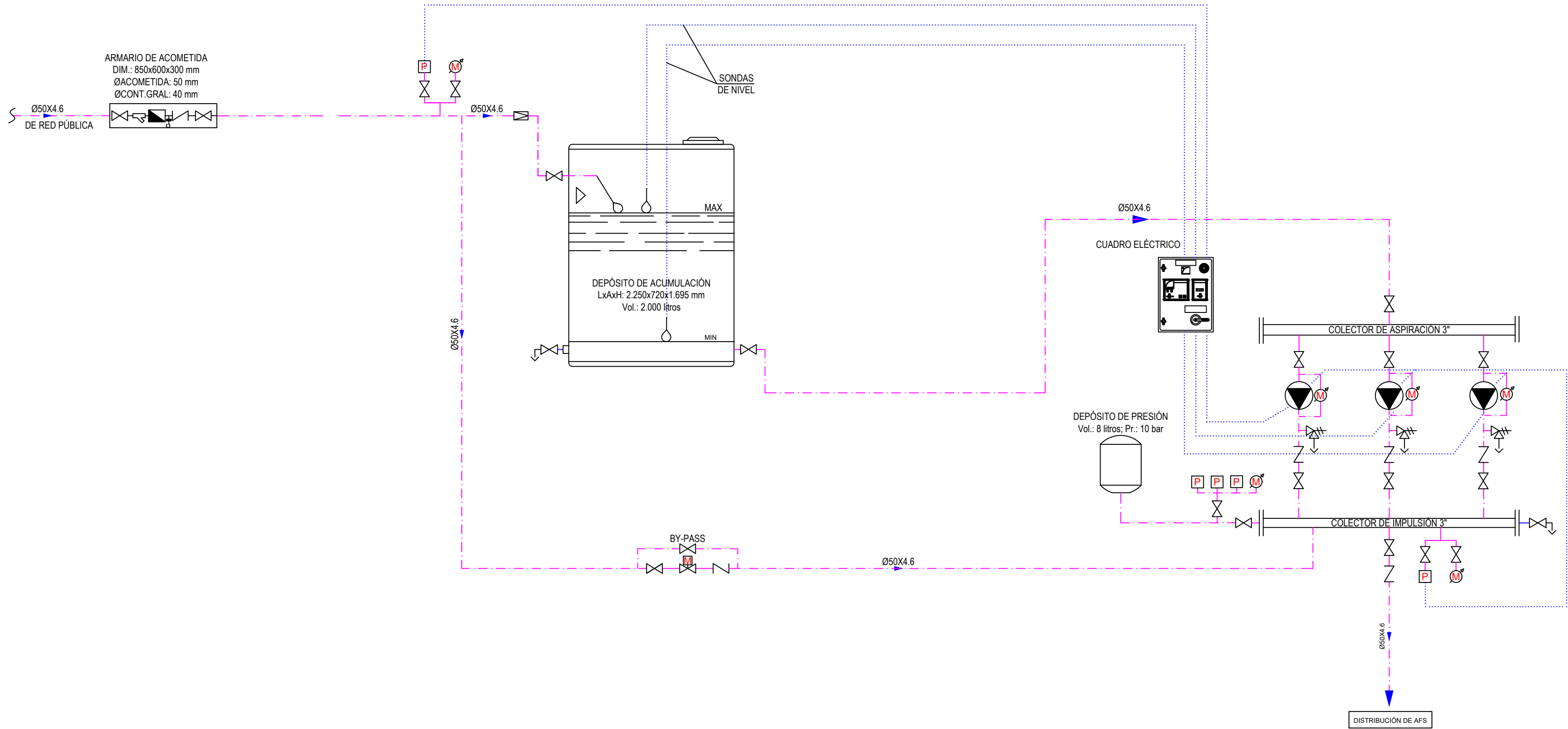
EPA

Estudios de Planeamiento y Arquitectura

Año seso 89, 28023 Madrid

www.estudiosplaneamientoyarquitectura.com

ESQUEMA DE PRINCIPIO DE AGUA FRÍA SANITARIA



CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO DE PRESIÓN: AP B/20-3 VV					
BOMBAS	MARCA	MODELO	Q (l/s)	PT (m.c.a.)	POT. (kW)
PRINCIPAL 1	EBARA	CVM B/20	2,14	57,65	1,50
PRINCIPAL 2	EBARA	CVM B/20	2,14	57,65	1,50
RESERVA	EBARA	CVM B/20	2,14	57,65	1,50

LEYENDA DE FONTANERÍA

CONEXIÓN A RED GENERAL DE ABASTECIMIENTO

ARMARIO DE ACOMETIDA (DATOS S/PLANO)

TUBERÍA AFS ENTERRADA POLIETILENO (PEAD)

TUBERÍA AFS EN POLIETILENO RETICULADO (PEX)

TUBERÍA ACS POLIETILENO RETICULADO (PEX)

TUBERÍA RACS POLIETILENO (PPR)

VÁLVULA DE DOS VÍAS MOTORIZADA

VÁLVULA ANTIRRETORNO

VÁLVULA DE EQUILIBRADO

LLAVE DE CORTE

PUNTO DE CONSUMO DE AFS (CON LLAVE DE CORTE)

PUNTO DE CONSUMO DE ACS (CON LLAVE DE CORTE)

GRIFO DE BALDEO (CON LLAVE DE CORTE)

BOCA DE RIEGO (LLAVE DE CORTE EN EL INTERIOR)

NOMENCLATURA APARATO SANITARIO (SEGÚN TABLA)

MONTANTES FONTANERÍA (AFS/ ACS/ RETORNO)

CONEXIÓN CON PLANTA SUPERIOR

NOTAS:

- LOS ESPESORES MÍNIMOS DE AISLAMIENTO DE ACCESORIOS COMO VÁLVULAS, FILTROS, ETC., SERÁN LOS MISMOS QUE LOS DE LA TUBERÍA EN QUE ESTÉN INSTALADOS.

- EL MATERIAL DE LA RED DE AFS DESDE LA ACOMETIDA HASTA EL CONTADOR GENERAL SERÁ POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CONFORME A UNE 53137.

- EL MATERIAL DE LOS MONTANTES Y DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DESDE EL CONTADOR GENERAL HASTA LAS DERIVACIONES A APARATOS SERÁN DE POLIETILENO RETICULADO.

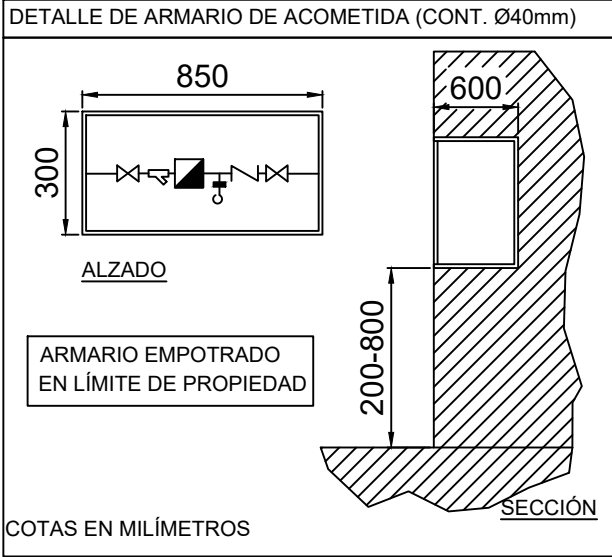
- LA DISTRIBUCIÓN DE TUBERÍAS SERÁ HORIZONTAL DISCURIENDO POR TECHO SUSPENDIDAS MEDIANTE BRIDAS DE SUJECCIÓN, POR FALSO TECHO EN LAS DEPENDENCIAS QUE DISPONGAN DEL MISMO Y POR ROZA EN EL RESTO.

- LA TUBERÍA EMPOTRADA IRÁ PROTEGIDA CON TUBO CORRUGADO FLEXIBLE AZUL (AGUA FRÍA) Y ROJO (AGUA CALIENTE).

- LA TUBERÍA DE AGUA FRÍA SANITARIA LLEVARÁ AISLAMIENTO ANTICONDENSACIÓN MEDIANTE ESPUMA ELASTOMÉRICA DE 9 MM DE ESPESOR.

- LA COQUILLA DE ESPUMA ELASTOMÉRICA CUMPLIRÁ CON LAS ESPECIFICACIONES B-S1.00 DE LA NORMATIVA DE INCENDIOS.

TABLA NOMENCLATURA APARATOS SANITARIOS	
APARATO SANITARIO	SÍMBOLO
LAVABO	(LV)
INODORO	(IN)
DUCHA	(DU)
GRIFO AISLADO	(GR)



NOTAS INSTALADOR

- EL INSTALADOR REALIZARÁ TODAS LAS PRUEBAS PERTINENTES Y DEJARÁ LA INSTALACIÓN COMPLETAMENTE ACABADA Y EN PERFECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, ASÍ COMO GARANTIZADA DURANTE EL TIEMPO QUE MARQUE EL PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES DEL PROYECTO.
- EL INSTALADOR REALIZARÁ TODOS LOS TRÁMITES NECESARIOS PARA LA LEGALIZACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN, SOLICITANDO PREVIAMENTE A SU EJECUCIÓN TODA LA INFORMACIÓN, TANTO DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA, DELEGACIÓN DE INDUSTRIA CORRESPONDIENTE Y DEMÁS ORGANISMOS OFICIALES PARA NO TENER PROBLEMA ALGUNO EN EL MOMENTO DE CONTRATACIÓN POR PARTE DE LOS FUTUROS USUARIOS.
- SE RECUERDA AL INSTALADOR QUE TODA LA INFORMACIÓN DEL PROYECTO EN PLANOS SE COMPLETA CON EL RESTO DE DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL MISMO (MEMORIA, CÁLCULOS, PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y ESTADO DE MEDICIONES).
- EL INSTALADOR SE RESPONSABILIZARÁ EN TODO MOMENTO DE QUE LA INSTALACIÓN POR ÉL EJECUTADA SEA CORRECTA TANTO EN NORMATIVA COMO EN SU FUNCIONAMIENTO.
- EL INSTALADOR CONFIRMARÁ A LA MAYOR BREVEDAD POSIBLE CON LA EMPRESA SUMINISTRADORA CORRESPONDIENTE EL LUGAR EXACTO DE LA ACOMETIDA (FACHADA O LÍMITE DE PARCELA) PARA ALQUJAR LOS ARMARIOS Y/O ARQUETAS CORRESPONDIENTES. SE PRESENTARÁ A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA LAS DIMENSIONES DE LOS MISMOS, INDICANDO NECESIDADES DE ESPACIOS, VENTILACIONES, DISTANCIAS MÍNIMAS A OTRAS INSTALACIONES, ETC. (IDEM PARA CUARTOS DE INSTALACIONES Y RECORRIDOS DE LAS MISMAS).
- EL INSTALADOR DISPONDRÁ EN OBRA DE MUESTRAS DE CADA UNO DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE VAN A INSTALAR PARA SU APROBACIÓN POR PARTE DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.
- EL CONTRATISTA Y/O EL INSTALADOR PRESENTARÁ PLANOS DE COORDINACIÓN ENTRE LAS DIFERENTES INSTALACIONES "PREVIOS AL INICIO DE LOS TRABAJOS" CON EL FIN DE DETECTAR POSIBLES INTERFERENCIAS O CRUCES QUE A POSTERIORI PERJUDIQUE LA ESTÉTICA O EL FUTURO MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES. SE REALIZARÁN ESPECIALMENTE PLANOS DE MONTANTES EN PATIO DE INSTALACIONES, CON DETALLES DE SALIDA DE LOS MISMOS, RECORRIDO POR FALSOS TECHOS, FALSOS SUELOS, RECORRIDOS VISTOS EN TECHOS, SALAS DE MÁQUINAS, ETC. ESTOS PLANOS DEBERÁN SER APROBADOS PREVIAMENTE A SU EJECUCIÓN POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

Proyecto ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN C.S. CAMPO DE TIRO EN LEGANÉS.

Grupo de planos G - FONTANERÍA a - Instalación de Fontanería Nº G-a 04

Plano ESQUEMA DE PRINCIPIO Escala S/E

Licitador: CARLOS FERRAN ALFARO	Arquitectos: CARLOS FERRAN ALFARO LUIS HERRERO FERNÁNDEZ CARLOS FERRAN ARAÑAZ FRANCISCO NAVARRO SUÁREZ	Arquitecto Técnico: MANUEL BURGULLOS GONZÁLEZ Ing. Estructuras: VÍCTOR SÁNCHEZ MORENO + INGESA	Ing. Instalaciones: BERNARDO R. LOSADA OMAR TABUETO + AETHRA	Fecha Oct. 2023
------------------------------------	--	--	---	--------------------

PROYECTO D ESECUCION CENTRO DE SALUD "CAMPO DE TIRO".  
CALLE CONCHALI Nº 1. PLAN PARCIAL "SOLAGUA" .LEGANÉS. MADRID

ANEXO A7.12 – PROYECTOS DE INSTALACIONES, SANEAMIENTO (MEMORIA Y CÁLCULOS)

## **A.7.12 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO**

## 1. MEMORIA DE LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

### 1.1 OBJETO

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicho proyecto.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Código Técnico de la Edificación", y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

Cualquier parte de la edificación no especificada en este proyecto, los niveles de control y las condiciones de conservación y mantenimiento se regirán por los Reglamentos y Normas indicadas, así como las normas UNE de aplicación y por las órdenes de LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

### 1.2 REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA

Serán de aplicación todas y cada una de las disposiciones que tengan relación con esta instalación, de los siguientes Reglamentos, Normas, Recomendaciones y Prescripciones:

- Normas para redes de saneamiento del Canal de Isabel II (NRSCYII).
- Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006 del 17 de marzo de 2006, y sus correspondientes modificaciones posteriores.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ICT) BT 01 a BT 51. Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto del Ministerio de Ciencia y Tecnología (B.O.E. 18/09/2002)
- El Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establece las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- Normas Tecnológicas de la Edificación. NTS-ISS 1973.
- Recomendaciones de los fabricantes de los equipos a instalar.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Ordenanzas Municipales.



### 1.3 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

La actuación en la parcela existente será la de adecuar dicho emplazamiento para la de un centro de salud de nueva construcción, cuyas características serán las siguientes:

Se compondrá de 1 planta bajo rasante, dedicada a las instalaciones del centro, mientras que, sobre rasante, constará de la zona de atención al público, junto con zonas comunes y zonas ajardinadas.

### 1.4 TIPO DE AGUAS RESIDUALES A EVACUAR

Se proponen dos acometidas a la red de saneamiento hacia el pozo de alcantarillado municipal, una para la evacuación de las aguas pluviales (pozo PCT-303) y otra acometida para la evacuación de las aguas residuales del edificio (PCT-304), correspondientes ambas a la calle Conchalí. La ubicación de dicha acometida se puede observar en los planos adjuntos.

Las acometidas consistirán en la recogida por separado de las aguas pluviales y residuales procedentes del Centro de Salud y su Urbanización hasta la red municipal existente en la vía pública, según la Norma para Redes de Saneamiento del Canal de Isabel II.

Las aguas residuales que se evacuarán a la red municipal serán única y exclusivamente aguas pluviales y aguas fecales. No existirá ningún tipo de vertido de líquidos industriales en la actividad de dicha acometida, por lo que no será preceptiva la Ley 10/93, de 26 de octubre, de la Comunidad de Madrid sobre vertidos líquidos industriales al Sistema Integral de Saneamiento.

### 1.5 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Para el edificio se desarrollará un sistema de evacuación de aguas, el cual da cumplimiento a la Sección HS 5 – Evacuación de aguas del CTE y Normas para Redes de Saneamiento del CYII (en adelante NRSCYII).

Mediante la justificación de esta sección, se fijan las reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de evacuación de aguas.

Disponer de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en el edificio de forma independiente de las precipitaciones atmosféricas (aguas pluviales). Por lo tanto, la evacuación del edificio dispondrá de un sistema separativo con sendas acometidas para las aguas residuales y pluviales.

Las aguas residuales producidas en los diferentes cuartos húmedos del edificio se evacuarán mediante las correspondientes bajantes y colectores hasta una red de saneamiento horizontal colgada a nivel del forjado sanitario, según se puede observar en planos adjuntos. Desde esta red las aguas residuales se llevarán por gravedad hasta el pozo

general del edificio (pozo de arranque de aguas residuales), ubicado en la urbanización de la parcela, y de este a la acometida perteneciente a la red general de alcantarillado público, pozo PCT-304.

Las aguas pluviales procedentes de la cubierta se evacuarán mediante los correspondientes sumideros hasta una red de saneamiento horizontal colgada a nivel de planta baja (discorre por falso techo), según se puede observar en planos adjuntos.

Desde esta red, las aguas pluviales se unirán a la red de aguas pluviales enterradas procedentes de la evacuación de la urbanización de la parcela, previo paso por el separador de hidrocarburos y las arquetas de toma de muestras, y de éstas al pozo general del edificio (pozo de arranque de aguas pluviales), como conexión final, antes de acometer por gravedad al pozo de acometida perteneciente a la red general de alcantarillado público, pozo PCT-303.

No se generarán residuos industriales agresivos o contaminantes en esta edificación. A efectos de aplicación de esta sección, los términos y definiciones se utilizarán conforme al significado y a las condiciones que se establecen para cada uno de ellos, será así, tanto para los términos particulares de cada sección, como los términos de uso común en el conjunto del Código.

## 1.6 CARACTERIZACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

La instalación de evacuación de agua cumplirá las exigencias del DB-HS-5 y NRSCYII, como se ha indicado anteriormente y de forma general las que se relacionan a continuación:

- Se dispondrán cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados, evitando el paso de olores y permitiendo el flujo normal de residuos.
- La red de evacuación tendrá el trazado más sencillo posible, sus pendientes y distancias serán tales que faciliten la evacuación de residuos y la auto limpieza, además de evitar zonas muertas donde pueda retenerse el agua.
- Los diámetros de las bajantes, ramales y colectores serán de dimensiones suficientes para los caudales previsibles en condiciones seguras.
- La red de evacuación será accesible para su mantenimiento y reparación, para lo cual se dispondrán alojadas en huecos o patinillos registrables.
- En las zonas donde discurran enterradas u ocultas contarán con arquetas o registros.
- Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de los gases mefíticos.
- En ningún caso la instalación se utilizará para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

## 1.7 CONDICIONES GENERALES DE EVACUACIÓN

Las instalaciones de saneamiento, con el fin de satisfacer los requisitos de higiene, salubridad, durabilidad y protección frente al ruido quedan caracterizadas por las siguientes prescripciones:

- La capacidad de evacuación de aguas residuales en el edificio, se hará en base a las condiciones previsibles de uso y ocupación, en cuanto a su producción de aguas residuales previstas.
- Las redes de tuberías se diseñan de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario, deben contar con registros colgados.
- La red "horizontal" de desagüe se realizará con pendientes mayores o iguales al 1% cuando la red discurra colgada y del 2% cuando lo haga enterrada.
- Se colocarán sumideros sifónicos en la cubierta del edificio, terrazas o patios y en los cuartos de instalaciones.
- El desagüe de los aparatos sanitarios de aseos y baños se realizará mediante bote sifónico.
- El desagüe de fregaderos, lavadoras y lavavajillas se realizará mediante sifones individuales antes de su acometida a las bajantes.
- Debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos.
- Las conducciones y los encuentros de las bajantes y colectores con otros elementos constructivos tendrán la posibilidad de libre dilatación y anclaje suficiente.
- Los materiales empleados estarán protegidos de la agresión ambiental, de otros materiales no compatibles en contacto con ellos y de las aguas sucias.
- El diseño y la ejecución de la instalación deberá hacerse de manera que todos los encuentros de la bajante con la red horizontal sean fácilmente accesibles para su inspección, limpieza y reparación si procede.
- Los colectores colgados y enterrados, dispondrán de registros de tal manera que los tramos entre dos registros contiguos no superen 15 m.
- Las acometidas de vertido se realizarán a través de arquetas sifónicas.
- Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

Los cierres hidráulicos cumplirán con las siguientes características:

- Serán autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.
- No retendrán materias sólidas en sus superficies interiores.
- No tendrán partes móviles que impidan su correcto funcionamiento.
- Dispondrán un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable;
- La altura mínima de cierre hidráulico será 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima será de 100 mm. La corona estará a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón será igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe

e igual o menor que el del ramal de desagüe. El tamaño del diámetro siempre aumentará en el sentido del flujo.

- Se instalará lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente.
- No se instalarán en serie, en los aseos donde se instale un bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no llevarán sifón individual.
- Donde se disponga de un único cierre hidráulico para servicio de varios aparatos, como es el bote sifónico del aseo, se reducirá al máximo la distancia de estos al cierre.
- El bote sifónico no dará servicio a aparatos sanitarios que no estén en el cuarto húmedo en dónde esté instalado.

Para la urbanización se aplicarán las normas más recientes del Canal de Isabel II, Normas para Redes de Saneamiento versión 3 del 2020, en el que se indica que las pendientes mínimas deberán ser al 1% y las máximas al 4%.

## 1.8 RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN

Las redes de pequeña evacuación se diseñarán conforme a los siguientes criterios:

- El trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas.
- Deberán conectarse a las bajantes, o al manguetón del inodoro cuando por condicionantes de diseño esto no fuera posible.
- La distancia del bote sifónico a la bajante no debe ser mayor que 2,00 m.
- Las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4%.
- En los fregaderos y los lavabos la distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %.
- El desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que un metro, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.
- No deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común.
- Las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45°.
- Cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante.

## 1.9 BAJANTES

Las bajantes se tratarán de llevar rectas, procurando que no sufran desviaciones ni retranqueos, además su diámetro será uniforme en toda su altura y no disminuirá en el sentido del flujo.

Únicamente se permitirá un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

### 1.10 COLECTORES COLGADOS

Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.

Deben tener una pendiente del 1% como mínimo y no deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.

En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

### 1.11 COLECTORES ENTERRADOS

Los tubos enterrados se dispondrán en zanjas de dimensiones adecuadas, situados por debajo de la red de distribución de agua potable, con una pendiente mínima del 2 % para el caso de redes en el interior del edificio, y como mínimo del 1% para el caso de colectores de la urbanización.

La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no será del tipo sifónica.

Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre dos contiguos no superen 15 m.

### 1.12 ELEMENTOS DE CONEXIÓN

Los encuentros y derivaciones en redes enterradas entre la vertical y la horizontal y en ésta última, se realizarán mediante arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón y con tapa practicable.

Acometerá un solo colector por cada cara de la arqueta. El colector y la salida de la arqueta formarán un ángulo mayor que 90°.

Los elementos de conexión tendrán las siguientes características:

- Se emplearán arquetas a pie de bajante para registro, cuando la red continúe enterrada; éstas no serán de tipo sifónico.
- En las arquetas de paso acometerán como máximo tres colectores.

- Las arquetas de registro dispondrán de tapa accesible y practicable.
  - El separador de grasas se dispondrá para aguas residuales con exceso de hidrocarburos, para el caso de la recogida de aguas procedentes del aparcamiento.
- Antes de la acometida a la red general de saneamiento se dispondrá de un pozo general del edificio al final de la instalación, antes de la acometida a la red pública.

Se dispondrán tantos pozos de resalto como sean necesarios como elementos de conexión entre la red del edificio y la red pública de alcantarillado.

### 1.13 SISTEMA DE BOMBEO Y ELEVACIÓN

Como parte de la red interior del edificio, la red de aguas pluviales procedentes de la planta sótano y su acceso, se tiene que disponer por debajo de la cota del punto de acometida, se ha previsto un sistema de bombeo y elevación en pozo enterrado en planta sótano ubicado según planos de saneamiento adjuntos.

A este sistema de bombeo proyectado no vierten aguas residuales procedentes de inodoros, únicamente las aguas que se recogen en las rampas de acceso al sótano, consideradas también aguas pluviales, que quedan a un nivel inferior a la cota de salida por gravedad.

Las bombas dispondrán de una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión (mediante aspirador inatascable tipo Vortex). Se instalarán al menos dos bombas de idénticas características, con el fin de garantizar el servicio de forma permanente en casos de avería, reparaciones o sustituciones. Las bombas estarán conectadas al suministro de socorro del edificio (ver esquemas unifilares de la instalación eléctrica).

El sistema de bombeo y elevación se alojará en un pozo de bombeo dispuesto en un lugar de fácil acceso para su registro y mantenimiento, según se puede observar en planos adjuntos.

A este pozo no deben entrar aguas que contengan grasas, aceites, gasolinas o cualquier líquido inflamable.

Estará dotado de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción. Las arquetas o pozos de bombeo estarán dotadas de una tubería de ventilación con un diámetro mínimo igual a la mitad de la acometida. En nuestro caso, la ventilación se realizará directamente al exterior, ya que dicho pozo de bombeo se sitúa en zona exterior de la planta sótano.

El suministro eléctrico a estos equipos proporcionará un nivel adecuado de seguridad y continuidad de servicio, y debe ser compatible con las características de los equipos (frecuencia, tensión de alimentación, intensidad máxima admisible de las líneas, etc.).

## 1.14 SUBSISTEMA DE VENTILACIÓN PRIMARIA

La red de evacuación del edificio dispone de bajantes de aguas residuales con ventilación primaria, considerándose suficiente ya que el edificio tiene menos de 7 plantas con las bajantes sobredimensionadas.

La salida de ventilación a bajantes, cumple con lo especificado a continuación:

- Altura (sobre cualquier obstáculo que esté a una distancia comprendida entre 2 y 10m): > 130 cm.
- Están a más de 6 m de tomas de aire para ventilación.
- Las ventilaciones tienen la salida protegida ante la entrada de cuerpos extraños.
- No se dispondrán bajo marquesinas, estructuras auxiliares (tipo tramex) o terrazas.

## 2. CÁLCULOS

### 2.1 RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

#### RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

La adjudicación de unidades de desagüe (UD) a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes, se establecen según la tabla 4.1 del DB-HS5 del CTE, en función del uso.

**Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios**

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

El diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se han obtenido siguiendo lo indicado en la tabla 4.3 del DB-HS5 del CTE:

**Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante**

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200



### BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES

El dimensionado de las bajantes de aguas residuales se obtiene en función del número de UD que coinciden en una misma bajante, según la siguiente tabla:

BAJANTES AGUAS RESIDUALES	
UD	DIÁMETRO (mm)
6	50
9	63
13	75
53	90
134	110
200	125
400	160
600	200
1000	250
1650	315

El diámetro mínimo para bajantes que sirvan a inodoros será de 110 mm.

### COLECTORES DE AGUAS RESIDUALES

Los colectores horizontales de aguas residuales se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

El dimensionado de los colectores horizontales de aguas residuales se obtiene en función del número de UD y de la pendiente, según la siguiente tabla:

COLECTORES AGUAS RESIDUALES			
UD (1%)	DIÁMETRO (mm)	UD (2%)	DIÁMETRO (mm)
-	50	20	50
-	63	24	63
-	75	38	75
96	90	130	90
264	110	321	110
390	125	480	125
880	160	1056	160
1600	200	1920	200
2900	250	3500	250
5710	315	6920	315
8300	350	10000	350

De acuerdo con lo indicado en esta tabla, el dimensionado de los colectores horizontales de aguas residuales del edificio será:

Nº BAJANTE	5	2	3	3	UDs	UDs TOTAL	Ø COLECTORES AL 1% (mm)	Ø OLECTORES AL 2% (mm)	Ø ROYECTO (mm)
	Inodoro cisterna	Lavabo	Ducha	Sumidero					
R-01		1		1	5	5	90	50	110
R-02	3	4			23	23	90	63	110
R-03	3	5		1	28	28	90	75	160
R-04	6	6		1	45	45	90	90	110
R-05	4	6			32	32	90	75	110
R-06	13	17		2	105	105	110	90	160
R-07	13	18		2	107	107	110	90	160
R-08		1			2	2	90	50	160
R-09	13	19		2	109	109	110	90	160
R-10		14			28	28	90	75	110
R-11	2	3	2		22	22	90	63	110
R-12	2	17	2		50	50	90	90	110
R-13	2	17	2	1	53	53	90	90	110
R-14	2	17	2	2	56	56	90	90	110
R-15	2	5	2		26	26	90	75	110
R-16	4	22	4	2	82	82	90	90	160
R-17	4	22	4	2	82	82	90	90	160
R-18		6			12	12	90	50	110
R-19	4	28	4	2	94	94	90	90	160
R-20	17	47	4	4	203	203	110	110	160

## 2.2 RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

### RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.

El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la siguiente tabla, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven:

Nº DE SUMIDEROS EN FUNCIÓN DE LA SUPERFICIE DE CUBIERTA	
Superficie de cubierta (m2)	Número de sumideros
$S < 100$	2
$100 < S < 200$	3
$200 < S < 500$	4
$S > 500$	1 cada 150 m2

El número de puntos de recogida es suficiente para que no existan desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 %, evitando una sobrecarga excesiva de la cubierta.

#### BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES

El dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales se hace, de acuerdo con el Código Técnico de la Edificación, con la siguiente hipótesis de cálculo:

- Régimen pluviométrico para Madrid: ZONA A – Isoyeta 30 → 90 mm/h

El dimensionado de las bajantes de aguas pluviales se hace de acuerdo con la siguiente tabla, en la cual se indica la máxima superficie en proyección horizontal de cubierta servida por bajantes de pluviales:

BAJANTES AGUAS PLUVIALES (100 mm/h)	
SUPERFICIE (m2)	DIÁMETRO (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h, se aplicará un factor "f" de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = i / 100$$

Siendo "i" la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

#### COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES

Los colectores horizontales de aguas pluviales se dimensionan para funcionar a sección llena en régimen permanente.

El dimensionado de los colectores horizontales de aguas pluviales se obtiene en función de la superficie a la que sirve y de la pendiente, según la siguiente tabla:

COLECTORES AGUAS PLUVIALES			
SUPERFICIE (1%)	DIÁMETRO (mm)	SUPERFICIE (2%)	DIÁMETRO (mm)
125	90	178	90
229	110	323	110

310	125	440	125
614	160	862	160
1070	200	1510	200
1920	250	2710	250
2016	315	4589	315

De acuerdo con lo indicado en esta tabla, el dimensionado de los colectores de pluviales del edificio será:

DATOS DEL PROYECTO	
Proyecto:	CS LEGANÉS
Localidad:	MADRID
Régimen (mm/h):	90

[illegible]

ANEXO A7.1.2 – PROYECTOS DE INSTALACIONES, SANEAMIENTO (MEMORIA Y CÁLCULOS)

P-24	127	0,90	114,30	90	90	110
P-25	254	0,90	228,60	110	110	110
P-26	381	0,90	342,90	160	125	160
P-27	508	0,90	457,20	160	160	160
P-28	635	0,90	571,50	160	160	160
P-29	433	0,90	389,70	160	125	160
P-30	1068	0,90	961,20	200	200	200
P-31	127	0,90	114,30	90	90	110
P-32	254	0,90	228,60	110	110	110
P-33	381	0,90	342,90	160	125	160
P-34	1449	0,90	1304,10	250	200	250
P-35	1576	0,90	1418,40	250	200	250

Nº COLECTOR	SUP. UNITARIA (m2)	FACTOR CORRECCIÓN	SUP. TOTAL (m2)	Ø COLECTORES AL 1% (mm)	Ø COLECTORES AL 2% (mm)	Ø PROYECTO (mm)
RAMAL 3 URBANIZACIÓN (RED ENTERRADA)						
P-36	105	0,90	94,50	90	90	160
P-37	175	0,90	157,50	110	90	160
P-38	350	0,90	315,00	160	110	160
P-39	455	0,90	409,50	160	125	160
P-40	560	0,90	504,00	160	160	160
P-41	1016	0,90	914,40	200	200	200
P-42	1576	0,90	1418,40	250	200	200
P-43	1681	0,90	1512,90	250	250	250
P-44	1786	0,90	1607,40	250	250	250
P-45	1891	0,90	1701,90	250	250	250
P-46	80	0,90	72,00	90	90	160
P-47	220	0,90	198,00	110	110	160
P-48	255	0,90	229,50	125	110	160
P-49	360	0,90	324,00	160	125	160
P-50	465	0,90	418,50	160	125	160
P-51	1576	0,90	1418,40	250	200	250
P-52	2041	0,90	1836,90	250	250	250
P-53	3932	0,90	3538,80	0	315	315

## 2.3 DRENAJE

### GRADO DE IMPERMEABILIDAD

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se ha obtenido de la tabla 2.1 del apartado 2.1.1 del DB-HS1 del CTE.

En nuestro caso, la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra al mismo nivel freático, y por lo tanto, el grado de presencia de agua en el terreno se considera media.

Con estas hipótesis, el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros en contacto con el terreno será de GRADO 1.

Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje proyectados serán los que se indican a continuación, para un grado de impermeabilidad 3.

#### DIMENSIONADO TUBOS DE DRENAJE

Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje proyectados serán los que se indican a continuación, para un grado de impermeabilidad 3:

<b>Grado de impermeabilidad <sup>(1)</sup></b>	<b>Pendiente mínima en ‰</b>	<b>Pendiente máxima en ‰</b>	<b>Diámetro nominal mínimo en mm</b>	
			<b>Drenes bajo suelo</b>	<b>Drenes en el perímetro del muro</b>
<b>1</b>	3	14	125	150
<b>2</b>	3	14	125	150
<b>3</b>	5	14	150	200
<b>4</b>	5	14	150	200
<b>5</b>	8	14	200	250

Y la superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal debe ser como mínimo la obtenida de la siguiente tabla, para un diámetro nominal mínimo de 200 mm:

<b>Diámetro nominal</b>	<b>Superficie total mínima de orificios en cm<sup>2</sup>/m</b>
125	10
150	10
200	12
250	17

## 2.4 DIMENSIONADO DEL POZO DE BOMBEO

Dados los imperativos de diseño de la planta sótano, la red interior de recogida de aguas pluviales se dispone por debajo de la cota del punto de acometida, por lo que es necesaria la instalación de una estación de bombeo para elevar estas aguas hasta aproximar su cota a niveles de acometida, según se puede observar en planos adjuntos.

#### CÁLCULO DEL CAUDAL POZO DE BOMBEO:

El dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales se hace, de acuerdo con el Código Técnico de la Edificación, con la siguiente hipótesis de cálculo:

- Régimen pluviométrico para Madrid: ZONA A – Isoyeta 30 → 90 mm/h

El dimensionado del pozo de bombeo de aguas pluviales se hace de acuerdo con la siguiente fórmula, en la cual se indica la máxima superficie en proyección horizontal de la superficie de la planta sótano y su rampa y escalera de acceso:

Qt:  $0,09 \text{ mm/h} \times 433 \text{ m}^2 = 38,97 \text{ m}^3/\text{h}$

Caudal total de elevación pozo de bombeo:

- Caudal total para bombeo =  $38,97 \text{ m}^3/\text{h}$
- Coeficiente de seguridad de 1,25

Presión de elevación de las bombas:

- Cota fondo de pozo: 1,80 m.c.a.
- Altura geométrica de elevación: 7,50 m.c.a.
- Pérdida de carga en tubería: 0,65 m.c.a.

Presión de elevación: 9,45 m.c.a.

Volumen mínimo de acumulación

V:  $0,3 \times 38,97 \text{ m}^3/\text{h} / 6 = 1,95 \text{ m}^3$

#### CARACTERÍSTICAS DE LOS POZOS DE BOMBEO:

Siguiendo los requisitos impuestos por el CTE y dados los condicionantes propios arquitectónicos, se ha realizado el cálculo necesario para conocer los parámetros que definen los grupos de bombeo.

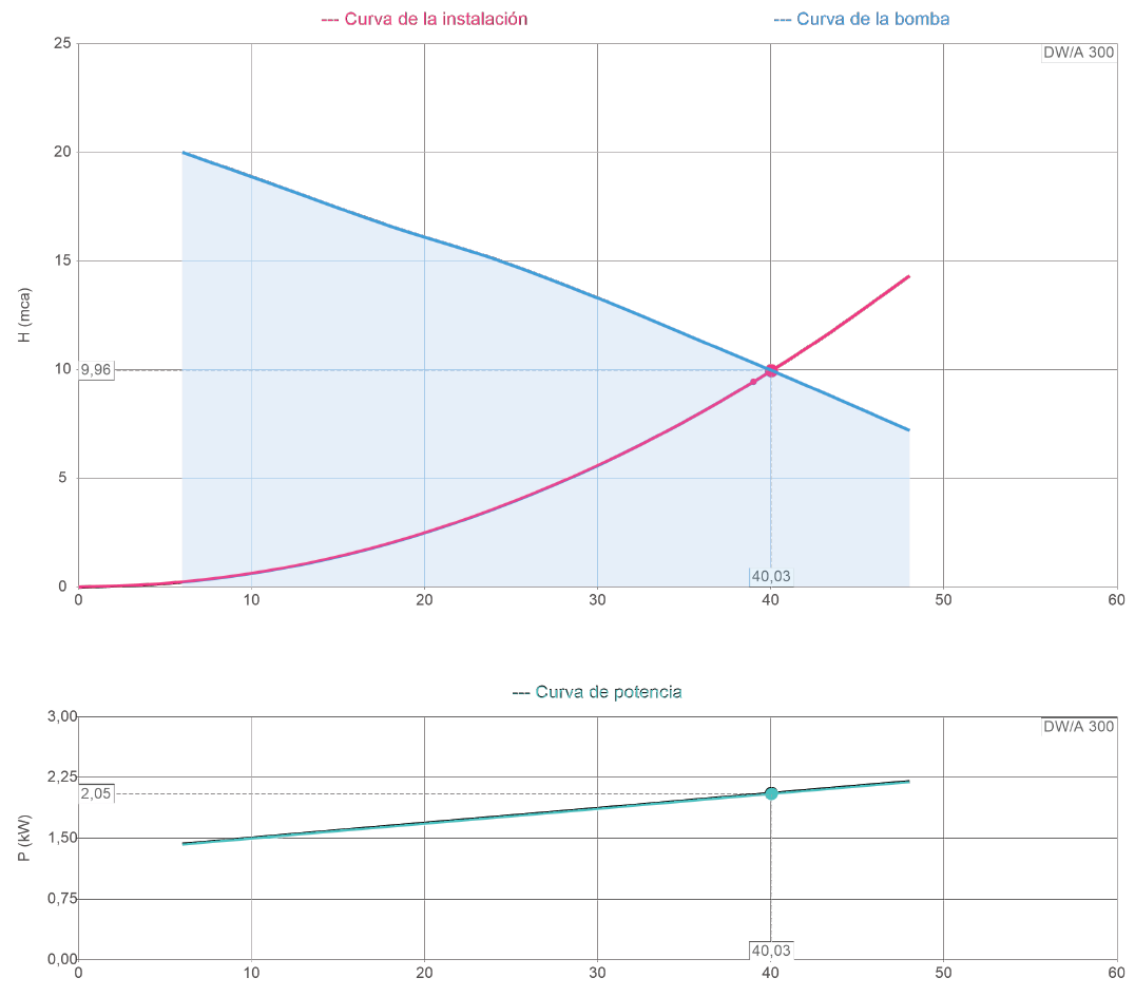
El sistema de bombeo y elevación se alojará en un pozo en la zona central de la planta Sótano, tal y como se muestra en planos. Es de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

El sistema de bombeo alberga 2 bombas sumergibles con protección de materias sólidas en suspensión mediante aspirador inatascable tipo Vortex, trabajando en alternancia y dimensionadas para evacuar el 125% del caudal, teniendo dispuestos elementos de regulación y seguridad necesarios tales como interruptores de nivel, válvulas antirretorno, válvulas de cierre y cuadro eléctrico de protección y control.

El pozo de bombeo dispondrá de 4 interruptores de nivel que dará aviso de las siguientes situaciones:

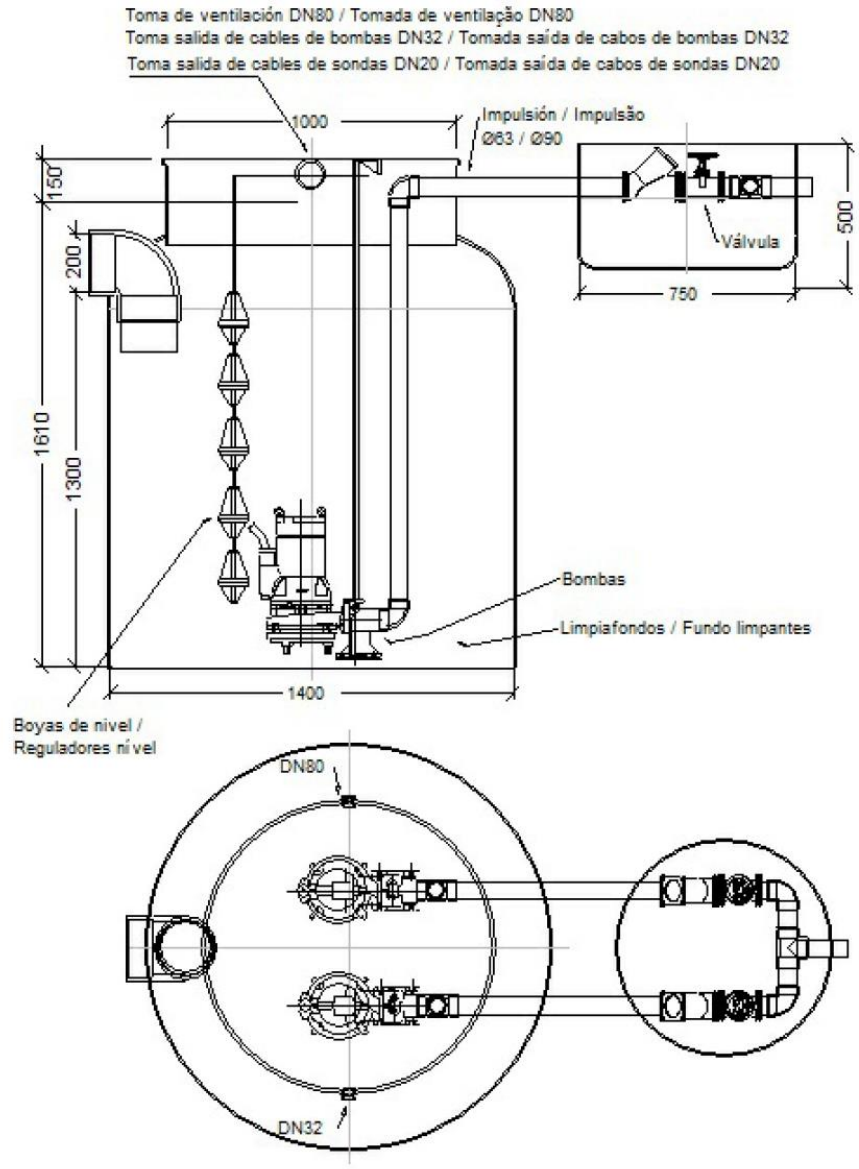
- Interruptor nivel 1: parada de bombas, evita que las bombas trabajen en vacío.
- Interruptor nivel 2: arranque de una bomba en alternancia.
- Interruptor nivel 3: arranque de las dos bombas.
- Interruptor nivel 4: alarma nivel máximo.

Modelo: SL-3A DW 300		Diámetro nominal impulsión: 63 mm	
Datos solicitados:		Datos punto de trabajo:	
Caudal:	39.0 m³/h	Caudal:	40.0 m³/h
Altura:	9.4 mca	Altura:	10.0 mca
Configuración:	Estaciones elevadoras	Potencia absorbida:	2,05 kW
Aplicación:	Residuales fecales y pluviales	Potencia motor:	2,20 kW
Servicio:	Industria	Intensidad:	5,00 A
Materiales:	Acero inoxidable AISI304	Velocidad:	2800 rpm
Alimentación:	Trifásica	Tensión:	400 ±10%-III-50
Antideflagrante:	No		





<b>MODELO:</b>	
SL-3A DW 300	Diámetro nominal impulsión: 63 mm



## 2.5 DIMENSIONADO SEPARADOR HIDROCARBUROS

El cálculo de la intensidad pluviométrica (i) se realizará de acuerdo a lo indicado en el CTE DB-HS5 mediante el cálculo de un factor de corrección (f) aplicado a la superficie servida en el caso de que la intensidad pluviométrica sea diferente de 100 mm/h.

La intensidad pluviométrica (i) de la zona de proyecto se obtendrá en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondientes, según el mapa y tabla siguientes.

Localización del proyecto: Leganés (Madrid)

Zona: A

Isoyeta: 30

Intensidad pluviométrica (i): 90mm/h (250 l/s-Ha)

Se proponen dos separadores de hidrocarburos para evitar cruces entre diferentes redes. Uno para la zona derecha del aparcamiento que cubre una superficie de 557 m<sup>2</sup> y otro para la zona de la izquierda que cubre una superficie de 756 m<sup>2</sup>.

Considerando un coeficiente de escorrentía de 0,9 y un factor de impedimento para grupo de densidad para medición de hasta 0,85 se tiene:

Zona Derecha

Tamaño nominal (NS): 15

Volúmenes mínimos según DIN EN 858-2: 1500 Litros

Zona Izquierda

Tamaño nominal (NS): 20

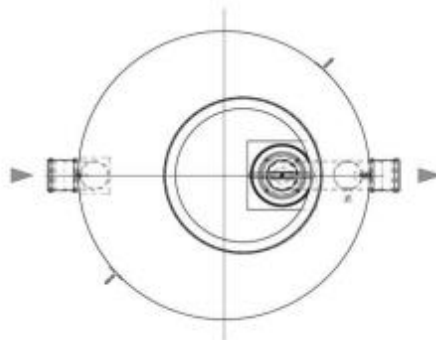
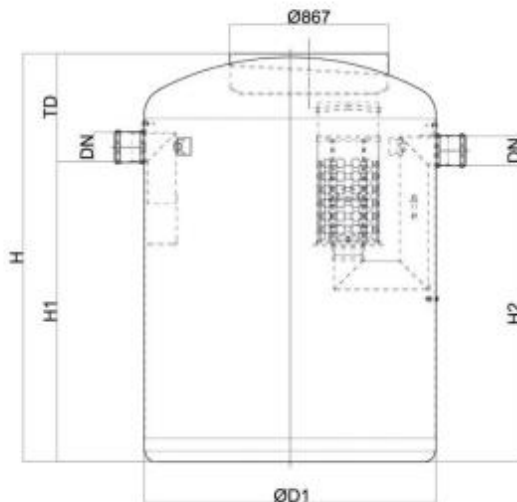
Volúmenes mínimos según DIN EN 858-2: 2000 Litros

# SEP HIDRO ENT. OLEOPATOR G NS20-ST2000 DN200

Separador de hidrocarburos ACO modelo OLEOPATOR G NS20 ST2000, para instalación enterrada, de diseño vertical fabricado en plástico reforzado con fibra de vidrio (GRP). Separador de Clase I (5 ppm) según norma UNE EN 858, de talla nominal 20 l/s, con decantador de lodos integrado de 2000 l, capacidad total para hidrocarburos de 642 l y volumen total de 3570 l. El equipo dispone de conexión de entrada y salida DN200 en polietileno de alta densidad (HDPE). Incluye deflector en la entrada, filtro coalescente extraíble y salida con boya tarada a 0,90gr/cm³ para cierre automático en caso de exceso de hidrocarburos. De 2560 mm de altura y Ø1600 mm de diámetro. Peso: 510 kg. Artículo:WS020025

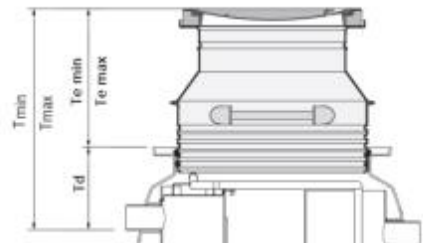
**Características:**

- Separador de hidrocarburos Clase I (5 ppm) según UNE EN 858.
- De diseño vertical fabricado en plástico reforzado con fibra de vidrio (GRP).
- Con filtro coalescente y sistema de cierre automático con boya tarada a 0,90 gr/cm³, fácilmente extraíbles.
- Con dispositivo deflector en la entrada y salida sifónica con partes internas fabricadas en HDPE.
- Disponible sección superior ajustable según profundidad de instalación y clase de carga.
- De fácil instalación y manipulación.



**Dimensiones:**

Talla nominal (l/s)	20
Capacidad Decantador (l)	2000
Volumen de retención (l)	642
Volumen total (l)	3570
Conexiones entrada/salid	200
Peso (kg)	510
ØD1 (mm)	Ø1600
H (mm)	2560
H1 (mm)	1920
H2 (mm)	1900
Td (mm)	640

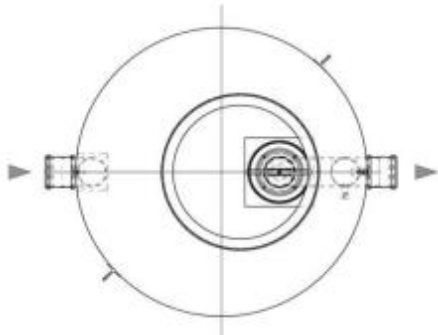
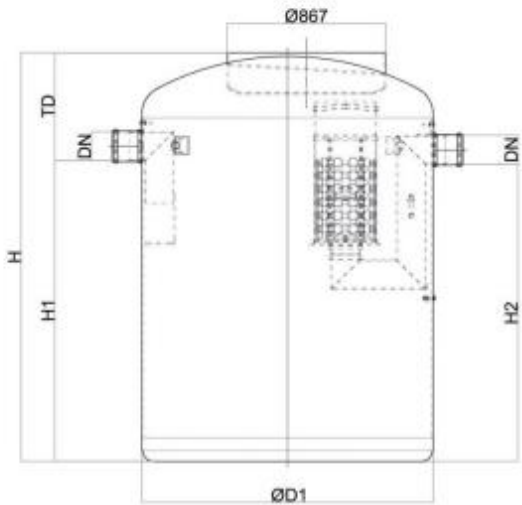


# SEP HIDRO ENT. OLEOPATOR G NS15-ST1500 DN200

Separador de hidrocarburos ACO modelo OLEOPATOR G NS15 ST1500, para instalación enterrada, de diseño vertical fabricado en plástico reforzado con fibra de vidrio (GRP). Separador de Clase I (5 ppm) según norma UNE EN 858, de talla nominal 15 l/s, con decantador de lodos integrado de 1500 l, capacidad total para hidrocarburos de 501 l y volumen total de 2491 l. El equipo dispone de conexión de entrada y salida DN200 en polietileno de alta densidad (HDPE). Incluye deflector en la entrada, filtro coalescente extraíble y salida con boya tarada a 0,90gr/cm³ para cierre automático en caso de exceso de hidrocarburos. De 1995 mm de altura y Ø1600 mm de diámetro. Peso: 390 kg. Artículo:WS020023

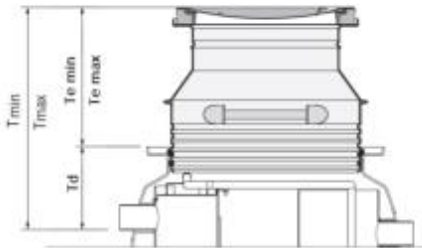
**Características:**

- Separador de hidrocarburos Clase I (5 ppm) según UNE EN 858.
- De diseño vertical fabricado en plástico reforzado con fibra de vidrio (GRP).
- Con filtro coalescente y sistema de cierre automático con boya tarada a 0,90 gr/cm³, fácilmente extraíbles.
- Con dispositivo deflector en la entrada y salida sifónica con partes internas fabricadas en HDPE.
- Disponible sección superior ajustable según profundidad de instalación y clase de carga.
- De fácil instalación y manipulación.



**Dimensiones:**

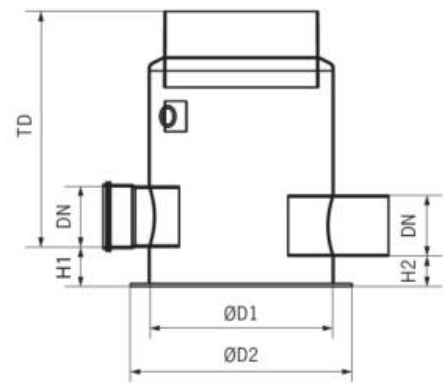
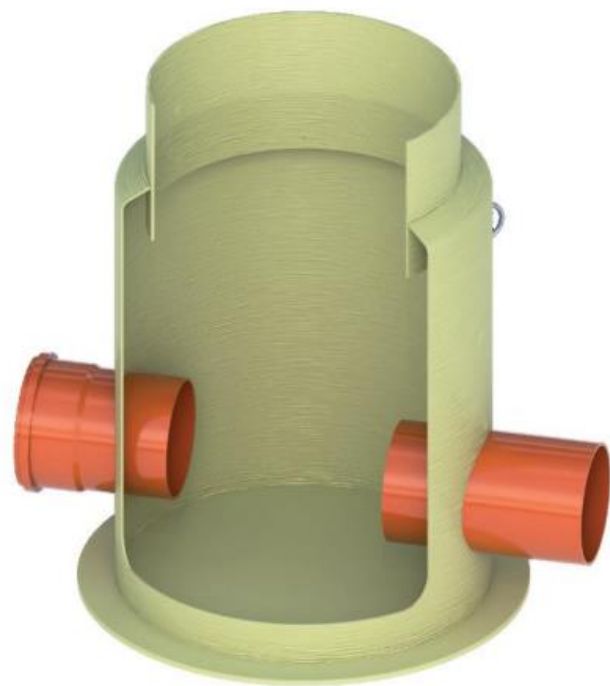
Talla nominal (l/s)	15
Capacidad Decantador (l)	1500
Volumen de retención (l)	501
Volumen total (l)	2491
Conexiones entrada/salid	200
Peso (kg)	390
ØD1 (mm)	Ø1600
H (mm)	1995
H1 (mm)	1355
H2 (mm)	1335
Td (mm)	640



ARQUETA MUESTRAS GRP DN/OD 200 DIF. E/S 30MM S/TP

Código: 01290101

Arqueta para toma de muestras con conexión Ø200, realizada en plástico reforzado con fibra de vidrio (GRP), con un gradiente de entrada / salida de 30 mm. Con boca de acceso para tapa de Ø600 mm de luz libre. Altura total hasta tubería de entrada de 645 mm. Altura total máxima de 775 mm. Peso: 60 kg.  
Artículo: 01290101



Dimensiones:	
Material	plástico reforzado con fibra de vidrio (GRP)
DN/OD (mm)	200
D1 (mm)	Ø600
D2 (mm)	Ø728
TD (mm)	775
H1 (mm)	130
H2 (mm)	100
Peso (kg)	60

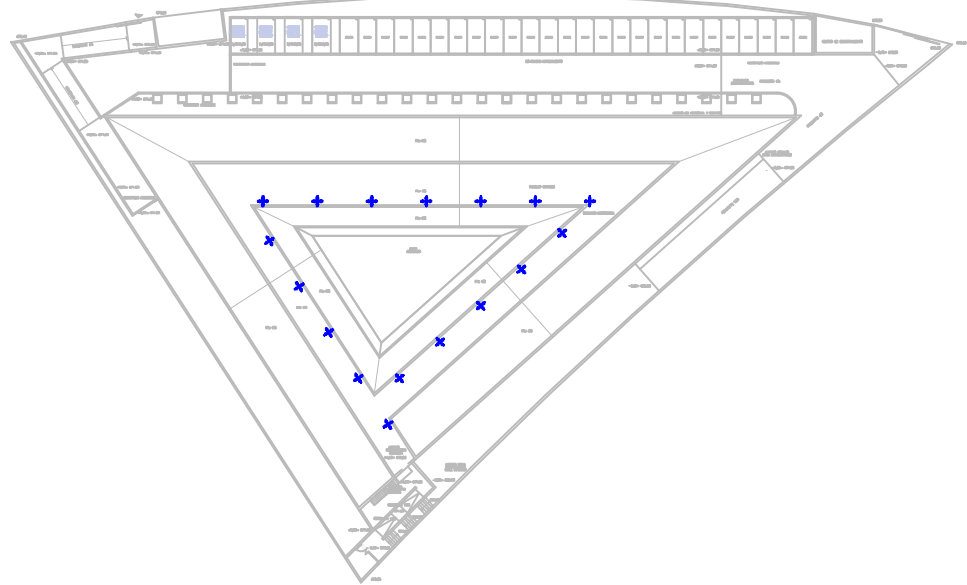
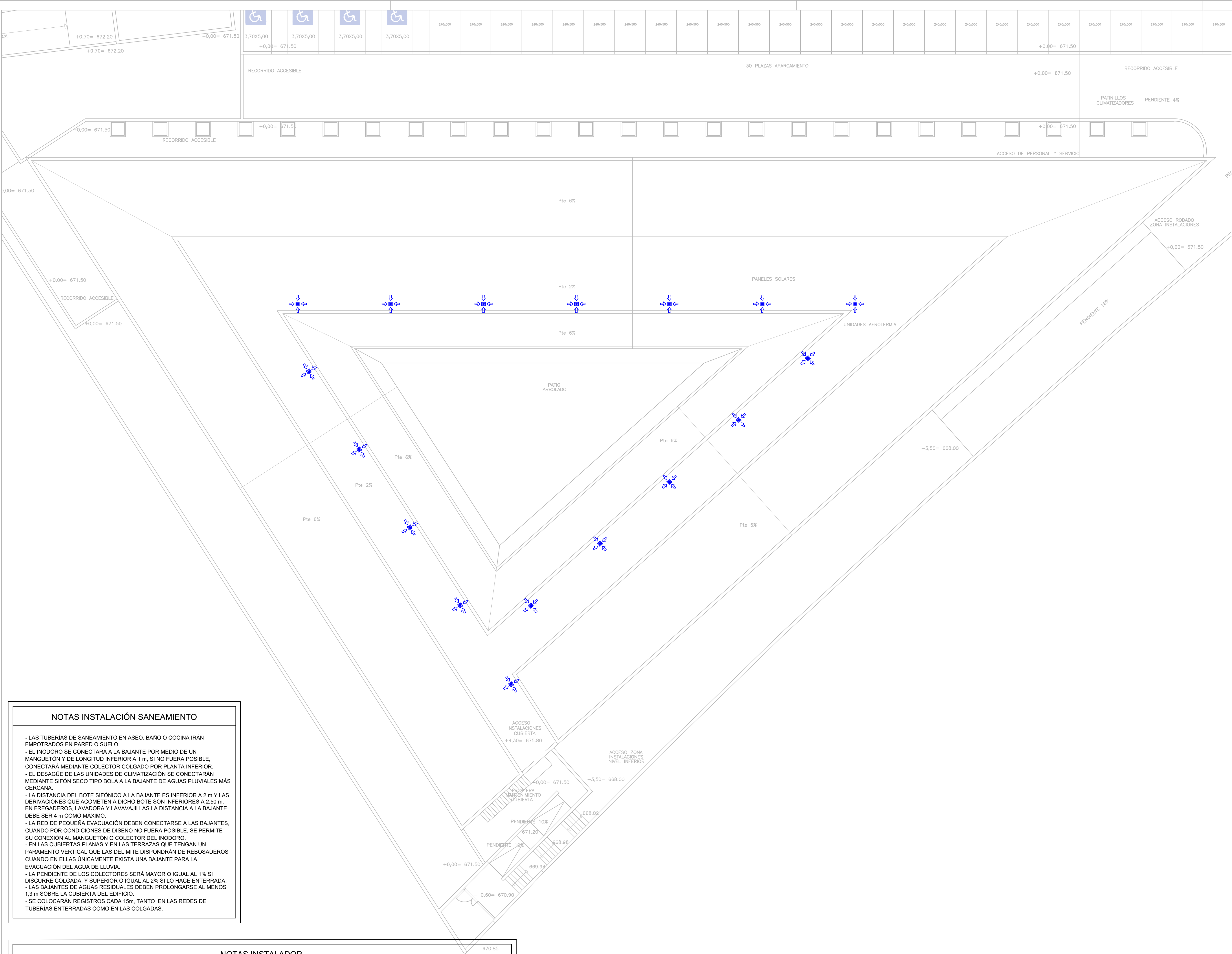










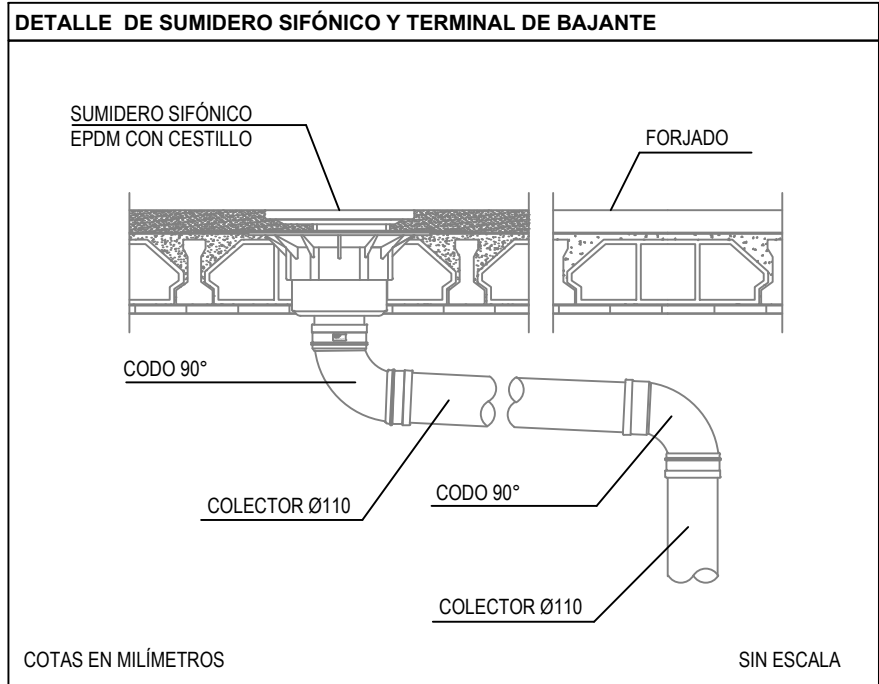


NOTAS INSTALACIÓN SANEAMIENTO

- LAS TUBERÍAS DE SANEAMIENTO EN ASEO, BAÑO O COCINA IRÁN EMPOTRADOS EN PARED O SUELO.
- EL INODORO SE CONECTARÁ A LA BAJANTE POR MEDIO DE UN MANGUETÓN Y DE LONGITUD INFERIOR A 1 m. SI NO FUERA POSIBLE, CONECTARÁ MEDIANTE COLECTOR COLGADO POR PLANTA INFERIOR.
- EL DESAGÜE DE LAS UNIDADES DE CLIMATIZACIÓN SE CONECTARÁN MEDIANTE SIFÓN SECO TIPO BOLA A LA BAJANTE DE AGUAS PLUVIALES MÁS CERCANA.
- LA DISTANCIA DEL BOTE SIFÓNICO A LA BAJANTE ES INFERIOR A 2 m Y LAS DERIVACIONES QUE ACOMETEN A DICHO BOTE SON INFERIORES A 2,50 m. EN FREGADEROS, LAVADORA Y LAVAVAJILLAS LA DISTANCIA A LA BAJANTE DEBE SER 4 m COMO MÁXIMO.
- LA RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DEBEN CONECTARSE A LAS BAJANTES, CUANDO POR CONDICIONES DE DISEÑO NO FUERA POSIBLE, SE PERMITE SU CONEXIÓN AL MANGUETÓN O COLECTOR DEL INODORO.
- EN LAS CUBIERTAS PLANAS Y EN LAS TERRAZAS QUE TENGAN UN PARAMENTO VERTICAL QUE LAS DELIMITE DISPONDRÁN DE REBOSADEROS CUANDO EN ELLAS ÚNICAMENTE EXISTA UNA BAJANTE PARA LA EVACUACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA.
- LA PENDIENTE DE LOS COLECTORES SERÁ MAYOR O IGUAL AL 1% SI DISCURRE COLGADA, Y SUPERIOR O IGUAL AL 2% SI LO HACE ENTERRADA.
- LAS BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES DEBEN PROLONGARSE AL MENOS 1,3 m SOBRE LA CUBIERTA DEL EDIFICIO.
- SE COLOCARÁN REGISTROS CADA 15m, TANTO EN LAS REDES DE TUBERÍAS ENTERRADAS COMO EN LAS COLGADAS.

NOTAS INSTALADOR

- EL INSTALADOR REALIZARÁ TODAS LAS PRUEBAS PERTINENTES Y DEJARÁ LA INSTALACIÓN COMPLETAMENTE ACABADA Y EN PERFECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, ASÍ COMO GARANTIZADA DURANTE EL TIEMPO QUE MARQUE EL PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES DEL PROYECTO.
- EL INSTALADOR REALIZARÁ TODOS LOS TRÁMITES NECESARIOS PARA LA LEGALIZACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN, SOLICITANDO PREVIAMENTE A SU EJECUCIÓN TODA LA INFORMACIÓN, TANTO DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA, DELEGACIÓN DE INDUSTRIA CORRESPONDIENTE Y DEMÁS ORGANISMOS OFICIALES PARA NO TENER PROBLEMA ALGUNO EN EL MOMENTO DE CONTRATACIÓN POR PARTE DE LOS FUTUROS USUARIOS.
- SE RECUERDA AL INSTALADOR QUE TODA LA INFORMACIÓN DEL PROYECTO EN PLANOS SE COMPLETA CON EL RESTO DE DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL MISMO (MEMORIA, CÁLCULOS, PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y ESTADO DE MEDICIONES).
- EL INSTALADOR SE RESPONSABILIZARÁ EN TODO MOMENTO DE QUE LA INSTALACIÓN POR ÉL EJECUTADA SEA CORRECTA TANTO EN NORMATIVA COMO EN SU FUNCIONAMIENTO.
- EL INSTALADOR CONFIRMARÁ A LA MAYOR BREVEDAD POSIBLE CON LA EMPRESA SUMINISTRADORA CORRESPONDIENTE EL LUGAR EXACTO DE LA ACOMETIDA (FACHADA O LÍMITE DE PARCELA) PARA ALQUJAR LOS ARMARIOS Y/O ARQUETAS CORRESPONDIENTES. SE PRESENTARÁ A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA LAS DIMENSIONES DE LOS MISMOS, INDICANDO NECESIDADES DE ESPACIOS, VENTILACIONES, DISTANCIAS MÍNIMAS A OTRAS INSTALACIONES, ETC. (IDEM PARA CUARTOS DE INSTALACIONES Y RECORRIDOS DE LAS MISMAS).
- EL INSTALADOR DISPONDRÁ EN OBRA DE MUESTRAS DE CADA UNO DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE VAN A INSTALAR PARA SU APROBACIÓN POR PARTE DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.
- EL CONTRATISTA Y/O EL INSTALADOR PRESENTARÁ PLANOS DE COORDINACIÓN ENTRE LAS DIFERENTES INSTALACIONES "PREVIOS AL INICIO DE LOS TRABAJOS" CON EL FIN DE DETECTAR POSIBLES INTERFERENCIAS O CRUCES QUE A POSTERIORI PERJUDIQUE LA ESTÉTICA O EL FUTURO MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES. SE REALIZARÁN ESPECIALMENTE PLANOS DE MONTANTES EN PATIO DE INSTALACIONES, CON DETALLES DE SALIDA DE LOS MISMOS, RECORRIDO POR FALSOS TECHOS, FALSOS SUELOS, RECORRIDOS VISTOS EN TECHOS, SALAS DE MÁQUINAS, ETC. ESTOS PLANOS DEBERÁN SER APROBADOS PREVIAMENTE A SU EJECUCIÓN POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.



DISTANCIAS ENTRE ABRAZADERAS PARA SUJECCIÓN DE TUBOS		
Ø SALIDA (mm)	HORIZONTAL (m)	VERTICAL (m)
Ø110	1,10	2,00
Ø125	1,25	2,00
Ø160	1,60	2,00
Ø200	1,70	2,00

DIÁMETRO MÍNIMO DERIVACIÓN APARATOS SANITARIOS (USO PÚBLICO)	
APARATO SANITARIO	DIÁMETRO (mm)
LAVABO	40
LAVAMANOS	40
DUCHA	50
INODORO (CISTERNA)	110
SUMIDERO SIFÓNICO	50

Proyecto ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN C.S. CAMPO DE TIRO EN LEGANÉS.

Grupo de planos E - SANEAMIENTO Y CIMENTACIÓN α - Instalación de Saneamiento

Nº E-α 03

Plano PLANTA CUBIERTA

Escala 1/150

Licitador: CARLOS FERRAN ALFARO

Arquitectos: CARLOS FERRAN ALFARO, LUIS HERRERO FERNÁNDEZ, CARLOS FERRAN ARANAZ, FRANCISCO NAVAJO SUAREZ

Arquitecto Técnico: MANUEL BURGULLOS GONZÁLEZ, Ing. Estructuras: BERNARDO R. LOSADA, OMAR TABITO, VÍCTOR SANCHEZ MORENO, INGESA

Ing. Instalaciones: + AETHRA

Fecha Oct. 2023

EPA Estudios de Planeamiento y Arquitectura

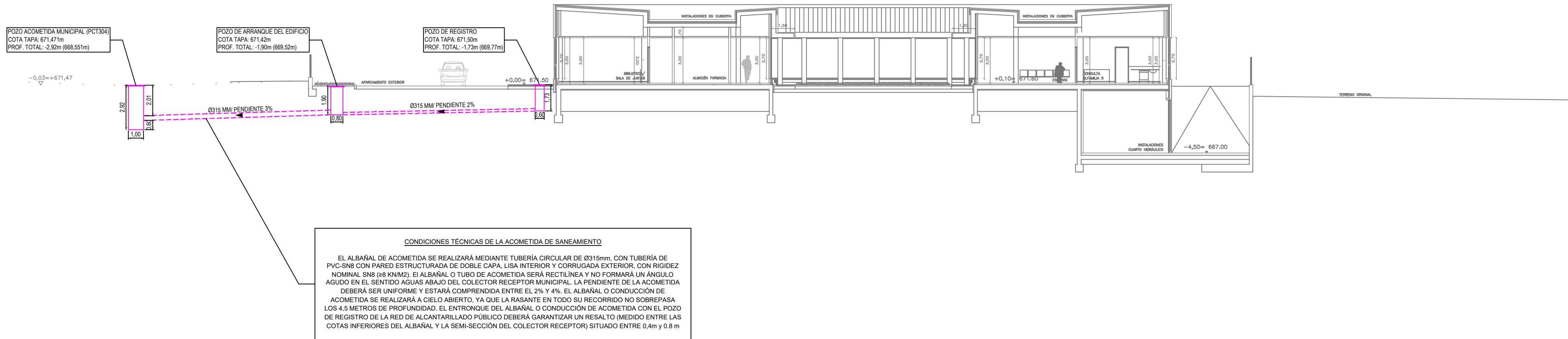
Año terzo 09, 20023 Madrid

www.estudiosplaneamientoyarquitectura.com



SECCIÓN LONGITUDINAL PARA ACOMETIDA DE AGUAS RESIDUALES

SECCIÓN 1-1'

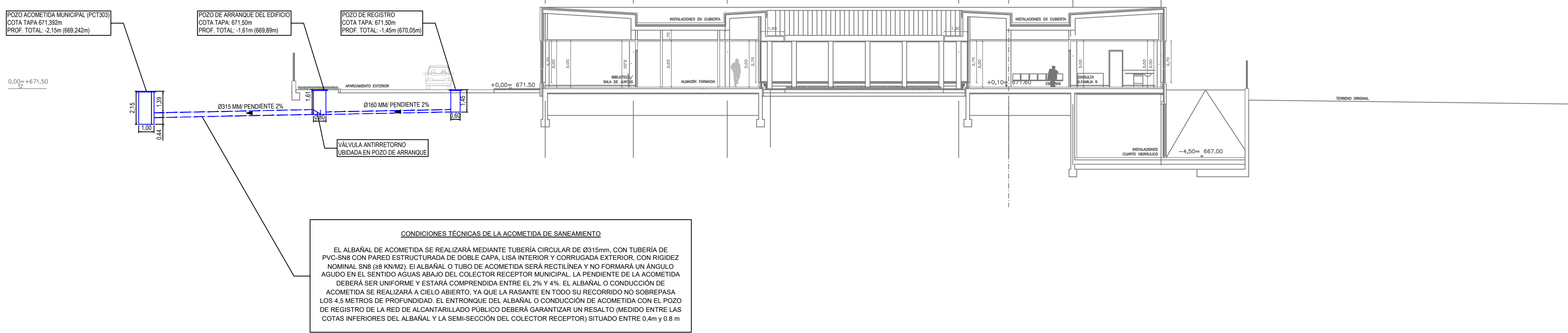


**CONDICIONES TÉCNICAS DE LA ACOMETIDA DE SANEAMIENTO**

EL ALBAÑAL DE ACOMETIDA SE REALIZARÁ MEDIANTE TUBERÍA CIRCULAR DE Ø115mm, CON TUBERÍA DE PVC-SNB CON PARED ESTRUCTURADA DE DOBLE CAPA, LISA INTERIOR Y CORRUGADA EXTERIOR, CON RIGIDEZ NOMINAL S<sub>NB</sub> 88 (KN/M<sup>2</sup>). EL ALBAÑAL O TUBO DE ACOMETIDA SERÁ RECTILÍNEA Y NO FORMARÁ UN ÁNGULO AGUDO EN EL SENTIDO AGUAS ABAJO DEL COLECTOR RECEPTOR MUNICIPAL. LA PENDIENTE DE LA ACOMETIDA DEBERÁ SER UNIFORME Y ESTARÁ COMPRENDIDA ENTRE EL 2% Y 4%. EL ALBAÑAL O CONDUCCIÓN DE ACOMETIDA SE REALIZARÁ A CIELO ABIERTO, YA QUE LA RASANTE EN TODO SU RECORRIDO NO SOBREPASA LOS 4.5 METROS DE PROFUNDIDAD. EL ENTONQUE DEL ALBAÑAL O CONDUCCIÓN DE ACOMETIDA CON EL POZO DE REGISTRO DE LA RED DE ALCANTARILLADO PÚBLICO DEBERÁ GARANTIZAR UN RESALTO (MEDIDO ENTRE LAS COTAS INFERIORES DEL ALBAÑAL Y LA SEMI-SECCIÓN DEL COLECTOR RECEPTOR) SITUADO ENTRE 0.4m y 0.8 m.

SECCIÓN LONGITUDINAL PARA ACOMETIDA DE AGUAS PLUVIALES

SECCIÓN 1-1'



**CONDICIONES TÉCNICAS DE LA ACOMETIDA DE SANEAMIENTO**

EL ALBAÑAL DE ACOMETIDA SE REALIZARÁ MEDIANTE TUBERÍA CIRCULAR DE Ø115mm, CON TUBERÍA DE PVC-SNB CON PARED ESTRUCTURADA DE DOBLE CAPA, LISA INTERIOR Y CORRUGADA EXTERIOR, CON RIGIDEZ NOMINAL S<sub>NB</sub> 88 (KN/M<sup>2</sup>). EL ALBAÑAL O TUBO DE ACOMETIDA SERÁ RECTILÍNEA Y NO FORMARÁ UN ÁNGULO AGUDO EN EL SENTIDO AGUAS ABAJO DEL COLECTOR RECEPTOR MUNICIPAL. LA PENDIENTE DE LA ACOMETIDA DEBERÁ SER UNIFORME Y ESTARÁ COMPRENDIDA ENTRE EL 2% Y 4%. EL ALBAÑAL O CONDUCCIÓN DE ACOMETIDA SE REALIZARÁ A CIELO ABIERTO, YA QUE LA RASANTE EN TODO SU RECORRIDO NO SOBREPASA LOS 4.5 METROS DE PROFUNDIDAD. EL ENTONQUE DEL ALBAÑAL O CONDUCCIÓN DE ACOMETIDA CON EL POZO DE REGISTRO DE LA RED DE ALCANTARILLADO PÚBLICO DEBERÁ GARANTIZAR UN RESALTO (MEDIDO ENTRE LAS COTAS INFERIORES DEL ALBAÑAL Y LA SEMI-SECCIÓN DEL COLECTOR RECEPTOR) SITUADO ENTRE 0.4m y 0.8 m.

LEYENDA DE SANEAMIENTO

- CANALIZACIÓN COLGADA/EMPOTRADA DE AGUAS RESIDUALES
- CANALIZACIÓN ENTERRADA DE AGUAS RESIDUALES
- CANALIZACIÓN COLGADA DE AGUAS PLUVIALES
- CANALIZACIÓN ENTERRADA DE AGUAS PLUVIALES
- DRENAJE PERIMETRAL TUBO PVC RANURADO Ø160mm
- CANALIZACIÓN DE IMPULSIÓN DE BOMBEO
- POZO DE LA RED MUNICIPAL (DIMENSIONES S/ PLANO)
- POZO RED MUNICIPAL PLUVIALES (DIMENSIONES S/ PLANO)
- POZO DE ARRANQUE DE RESIDUALES (DIMENSIONES S/ PLANO)
- POZO DE ARRANQUE DE PLUVIALES (DIMENSIONES S/ PLANO)
- POZO DE BOMBEO CON DOS BOMBAS (DIMENSIONES S/ PLANO)
- ARQUETA DE REGISTRO (RESIDUALES)
- ARQUETA DE REGISTRO (PLUVIALES)
- ARQUETA SUMIDERO CON IMBORNAL (PLUVIALES)
- BAIANTE DE AGUAS RESIDUALES
- BAIANTE DE AGUAS PLUVIALES
- DESAGÜE DE APARATO SANITARIO
- SIFÓN INDIVIDUAL
- CABECERA REGISTRABLE MEDIANTE TAPÓN ROSCADO
- CANAL DE HORMIGÓN POLÍMERO C/ REJILLA FUNDICIÓN
- IMBORNAL HORMIGÓN PREFABRICADO C/ REJILLA FUNDICIÓN
- SUMIDERO SIFÓNICO EPDM, CESTILLO ANTIGRAVA 250x250 mm
- SUMIDERO SIFÓNICO DE PVC 150x150 mm
- SUMIDERO SIFÓNICO DE AC. INOXIDABLE 150x150 mm
- BOCA DE REGISTRO PARA CANALIZACIÓN COLGADA
- VÁLVULA ANTIRRETORNO (DOBLE CLAPETA Y CIERRE MANUAL)

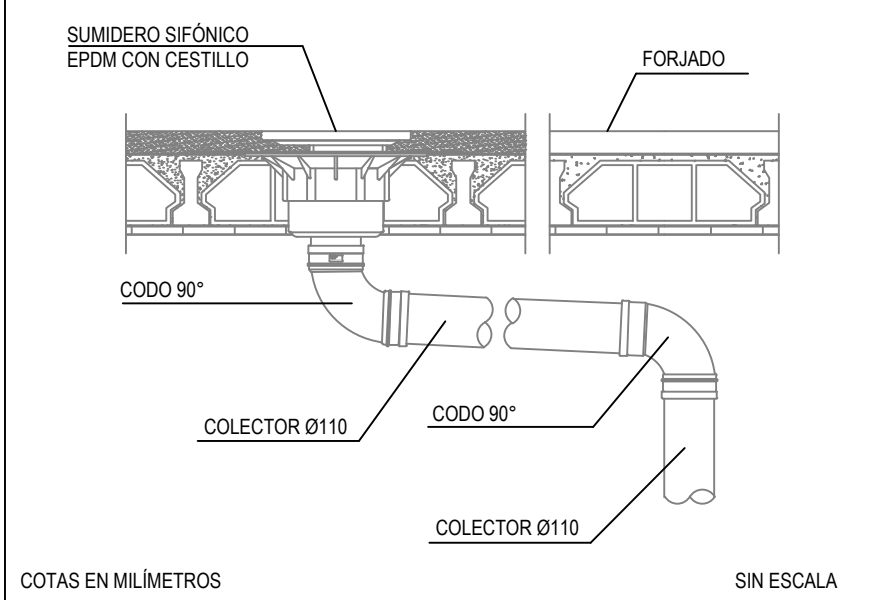
NOTAS INSTALACIÓN SANEAMIENTO

- LAS TUBERÍAS DE SANEAMIENTO EN ASEO, BAÑO O COCINA IRÁN EMPOTRADAS EN PARED O SUELO.
- EL INODORO SE CONECTARÁ A LA BAIANTE POR MEDIO DE UN MANGUETÓN Y DE LONGITUD INFERIOR A 1 m, SI NO FUERA POSIBLE, CONECTARÁ MEDIANTE COLECTOR COLGADO POR PLANTA INFERIOR.
- EL DESAGÜE DE LAS UNIDADES DE CLIMATIZACIÓN SE CONECTARÁN MEDIANTE SIFÓN SECO TIPO BOLA A LA BAIANTE DE AGUAS PLUVIALES MÁS CERCANA.
- LA DISTANCIA DEL BOTE SIFÓNICO A LA BAIANTE ES INFERIOR A 2 m Y LAS DERIVACIONES QUE ACOMETEN A DICHO BOTE SON INFERIORES A 2.50 m. EN FREGADEROS, LAVADORA Y LAVAVAJILLAS LA DISTANCIA A LA BAIANTE DEBE SER 4 m COMO MÁXIMO.
- LA RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DEBEN CONECTARSE A LAS BAIANTES, CUANDO POR CONDICIONES DE DISEÑO NO FUERA POSIBLE, SE PERMITE SU CONEXIÓN AL MANGUETÓN O COLECTOR DEL INODORO.
- EN LAS CUBIERTAS PLANAS Y EN LAS TERRAZAS QUE TENGAN UN PARAMENTO VERTICAL QUE LAS DELIMITE DISPONDRÁN DE REBOSADEROS CUANDO EN ELAS ÚNICAMENTE EXISTA UNA BAIANTE PARA LA EVACUACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA.
- LA PENDIENTE DE LOS COLECTORES SERÁ MAYOR O IGUAL AL 1% SI DISCURRE COLGADA, Y SUPERIOR O IGUAL AL 2% SI LO HACE ENTERRADA.
- LAS BAIANTES DE AGUAS RESIDUALES DEBEN PROLONGARSE AL MENOS 1.3 m SOBRE LA CUBIERTA DEL EDIFICIO.
- SE COLOCARÁN REGISTROS CADA 15m, TANTO EN LAS REDES DE TUBERÍAS ENTERRADAS COMO EN LAS COLGADAS.

NOTAS INSTALADOR

- EL INSTALADOR REALIZARÁ TODAS LAS PRUEBAS PERTINENTES Y DEJARÁ LA INSTALACIÓN COMPLETAMENTE ACABADA Y EN PERFECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, ASÍ COMO GARANTIZADA DURANTE EL TIEMPO QUE MARQUE EL PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES DEL PROYECTO.
- EL INSTALADOR REALIZARÁ TODOS LOS TRÁMITES NECESARIOS PARA LA LEGALIZACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN, SOLICITANDO PREVIAMENTE A SU EJECUCIÓN TODA LA INFORMACIÓN, TANTO DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA, DELEGACIÓN DE INDUSTRIA CORRESPONDIENTE Y DEMÁS ORGANISMOS OFICIALES PARA NO TENER PROBLEMA ALGUNO EN EL MOMENTO DE CONTRATACIÓN POR PARTE DE LOS FUTUROS USUARIOS.
- SE RECUERDA AL INSTALADOR QUE TODA LA INFORMACIÓN DEL PROYECTO EN PLANOS SE COMPLETA CON EL RESTO DE DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL MISMO (MEMORIA, CÁLCULOS, PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y ESTADO DE MEDICIONES).
- EL INSTALADOR SE RESPONSABILIZARÁ EN TODO MOMENTO DE QUE LA INSTALACIÓN POR EL EJECUTADA SEA CORRECTA TANTO EN NORMATIVA COMO EN SU FUNCIONAMIENTO.
- EL INSTALADOR CONFIRMARÁ A LA MAYOR BREVEDAD POSIBLE CON LA EMPRESA SUMINISTRADORA CORRESPONDIENTE EL LUGAR EXACTO DE LA ACOMETIDA (FACHADA O LÍMITE DE PARCELA) PARA ALOJAR LOS ARMARIOS Y/O ARQUETAS CORRESPONDIENTES. SE PRESENTARÁ A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA LAS DIMENSIONES DE LOS MISMOS, INDICANDO NECESIDADES DE ESPACIOS, VENTILACIONES, DISTANCIAS MÍNIMAS A OTRAS INSTALACIONES, ETC. (IDEM PARA CUARTOS DE INSTALACIONES Y RECORRIDOS DE LAS MISMAS).
- EL INSTALADOR DISPONDRÁ EN OBRA DE MUESTRAS DE CADA UNO DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE VAN A INSTALAR PARA SU APROBACIÓN POR PARTE DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.
- EL CONTRATISTA Y/O EL INSTALADOR PRESENTARÁ PLANOS DE COORDINACIÓN ENTRE LAS DIFERENTES INSTALACIONES "PREVIOS AL INICIO DE LOS TRABAJOS" CON EL FIN DE DETECTAR POSIBLES INTERFERENCIAS O CRUCES QUE A POSTERIORI PERJUDIQUE LA ESTÉTICA O EL FUTURO MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES. SE REALIZARÁN ESPECIALMENTE PLANOS DE MONTANTES EN PATIO DE INSTALACIONES, CON DETALLES DE SALIDA DE LOS MISMOS, RECORRIDO POR FALSOS TECHOS, FALSOS SUELOS, RECORRIDOS VISTOS EN TECHOS, SALAS DE MÁQUINAS, ETC. ESTOS PLANOS DEBERÁN SER APROBADOS PREVIAMENTE A SU EJECUCIÓN POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

DETALLE DE SUMIDERO SIFÓNICO Y TERMINAL DE BAIANTE



DISTANCIAS ENTRE ABRAZADERAS PARA SUJECCIÓN DE TUBOS		
Ø SALIDA (mm)	HORIZONTAL (m)	VERTICAL (m)
Ø110	1.10	2.00
Ø125	1.25	2.00
Ø160	1.60	2.00
Ø200	1.70	2.00

DIÁMETRO MÍNIMO DERIVACIÓN APARATOS SANITARIOS (USO PÚBLICO)	
APARATO SANITARIO	DIÁMETRO (mm)
LAVABO	40
LAVAMANOS	40
DUCHA	50
INODORO (CISTERNA)	110
SUMIDERO SIFÓNICO	50

ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN C.S.CAMPO DE TIRO EN LEGANÉS.  
CALLE CONCHALI Nº 1. PLAN PARCIAL "SOLAGUA" .LEGANÉS. MADRID.

ANEXO A7.1 – PROYECTOS DE INSTALACIONES, PLIEGO MECÁNICAS

### **ANEJO A.7.1 – PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**

## **ÍNDICE:**

### **PLIEGO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

<b>1. GENERALIDADES .....</b>	<b>3</b>
<b>2. PRUEBAS Y ENSAYOS EN INSTALACIONES MECÁNICAS.....</b>	<b>4</b>
<b>3. CONDICIONES DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO .....</b>	<b>7</b>
<b>4. MEDICIÓN Y ABONO .....</b>	<b>7</b>
<b>5. TUBERÍAS.....</b>	<b>7</b>
<b>6. TUBERÍA ENTERRADA .....</b>	<b>19</b>
<b>7. ARQUETAS .....</b>	<b>20</b>
<b>8. VALVULERÍA .....</b>	<b>21</b>
<b>9. APARATOS DE CONTROL Y MEDIDA .....</b>	<b>23</b>
<b>10. VÁLVULAS DE MARIPOSA.....</b>	<b>25</b>
<b>11. VÁLVULAS DE RETENCIÓN .....</b>	<b>26</b>
<b>12. VÁLVULAS DE BOLA.....</b>	<b>27</b>
<b>13. VÁLVULAS DE SEGURIDAD .....</b>	<b>28</b>
<b>14. AISLAMIENTO .....</b>	<b>29</b>
<b>15. CONTADORES DE AGUA FRÍA Y CALIENTE .....</b>	<b>31</b>
<b>16. APARATOS SANITARIOS .....</b>	<b>31</b>
<b>17. GRIFERÍA.....</b>	<b>34</b>
<b>18. GASES MEDICINALES .....</b>	<b>36</b>
<b>19. INSTALACIÓN DE GAS.....</b>	<b>38</b>

## **PLIEGO DE INSTALACIONES MECÁNICAS**

### **1. GENERALIDADES**

#### **1.1. CONCEPTOS INCLUIDOS**

- Todos los materiales y su montaje, reseñados en el correspondiente documento.
- Todo el material auxiliar necesario para el correcto montaje de las instalaciones: maquinaria, soportes, liras, pasamuros, oxígeno, acetileno, etc.
- Descarga y movimiento horizontal en obra de todos los equipos y materiales que intervengan en la instalación.
- Operaciones y material necesario para las pruebas, ensayos y regulación de las instalaciones hasta su completa puesta a punto.
- Bancadas especiales de máquinas, que no sean específicamente de obra de albañilería.

#### **1.2. NORMATIVA**

Para la redacción del proyecto y posterior ejecución de las instalaciones deberán tenerse en cuenta las siguientes Normas y Reglamentos vigentes:

- Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006 del 17 de Marzo de 2006.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus instrucciones técnicas complementarias (R.D. 1027/2007).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, según R.D. 842/2002, de 2 de agosto, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- R.D. 865/2003 del 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Reglamento de actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
- Protección del medio ambiente urbano.
- Plan General de Ordenación Urbana.

ANEXO A7.1 – PROYECTOS DE INSTALACIONES, PLIEGO MECÁNICAS

- Norma UNE 60670 de Instalaciones receptoras a gas suministradas a una MOP de hasta 5 bar (2014).
- UNE 60311 Canalizaciones y distribución de combustibles gaseosos con una MOP de hasta 5 bar (2004).
- Desarrollo de la Ley de Protección del ambiente atmosférico.
- Requisitos de Seguridad en Máquinas según Directiva 89/392/CEE y modificaciones 91/368/CEE, 93/44/CEE, 93/68/CEE y 97/37/CEE en vigor desde 1/1/1997.
- UNE 60601 Salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor, frío o cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos (2013).
- Real Decreto 919/2016, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 07/4.
- Normas de la Compañía Suministradora de Agua.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.

## **2. PRUEBAS Y ENSAYOS EN INSTALACIONES MECÁNICAS**

### **2.1. ENSAYOS**

La Dirección Facultativa podrá realizar todas las visitas de inspección que estime oportunas a las diversas fábricas y talleres donde se están realizando trabajos destinados a esta instalación.

### **2.2. PRUEBAS PARCIALES**

Todos los circuitos de tuberías y conductos, deberán ser probados ante la Dirección Facultativa, con anterioridad a procederse a su aislamiento así como antes de ser cubiertos por tabiques, falsos techos, etc. Además en los casos que se precise, para no entorpecer el ritmo de la obra, se podrán realizar pruebas parciales por zonas y circuitos aunque no hayan sido conectadas a sus equipos principales.

Las pruebas de los circuitos de agua se realizarán con una presión de 10 Kg/cm<sup>2</sup>, debiéndose mantener la misma durante dos días sin que se observen fugas.

Las pruebas en los circuitos de aire, se realizarán por medio de un ventilador con un caudal de unos 5.000 m<sup>3</sup>/h y una presión de 120 mm.c.d.a.

El ventilador se conectará con la red de conductos en prueba y se medirá el caudal por medio de un dispositivo construido por un manómetro

ANEXO A7.1 – PROYECTOS DE INSTALACIONES, PLIEGO MECÁNICAS

diferencial y una chapa perforada de la cual se conoce la curva característica caudal-perdida de presión.

La prueba se considerara satisfactoria cuando el dispositivo de medida indicara una pérdida de caudal en la red en prueba inferior al tres por ciento del caudal de la misma.

En caso de que las fugas de aire sean superiores a lo indicado anteriormente, se procederá al sellado de los conductos con masilla inalterable en los puntos en que se aprecien fugas hasta alcanzar un valor inferior a lo indicado.

Naturalmente la red en prueba tendrá las salidas de aire tapadas.

### **2.3. PRUEBAS FINALES**

Antes de realizarse la Recepción Provisional de las instalaciones, éstas serán sometidas, delante de la Dirección Facultativa, a las siguientes pruebas:

- Pruebas de medidas y regulación de caudales de aire en climatizadores, conductos y difusores o rejillas.
- Pruebas de regulación de caudales de agua en los circuitos de refrigeración y condensación.
- Pruebas de funcionamiento de los aparatos de regulación.
- Pruebas de pureza del aire después de los filtros comprobando su funcionamiento, estanqueidad y rendimiento.
- Pruebas de nivel acústico en los ambientes acondicionado, se efectuarán con locales vacíos y durante la noche, poniendo estanqueidad y rendimiento.
- Pruebas de nivel acústico en los ambientes acondicionados, se efectuarán con locales vacíos y durante la noche, poniendo un micrófono a 3 m de distancia de los difusores.
- Pruebas de temperatura y humedad en los espacios acondicionados.

Durante el periodo de garantía, entre la Recepción Provisional y la Definitiva, se realizarán pruebas de temperatura y humedad en los espacios acondicionados, aprovechando situaciones climatológicas exteriores y de carga interior lo más próximas posibles a las de proyecto. Las mediciones se efectuarán en diez puntos de cada planta, uniformemente repartidas, a una altura de 1,2 m del suelo.

La prueba se considerara satisfactoria cuando las temperaturas y humedades alcanzan los valores previstos, se procederá a su corrección, actuando sobre los órganos de regulación hasta dejar la instalación en perfectas condiciones de funcionamiento.

## **2.4. MOTORES ELÉCTRICOS**

Se realizará una comprobación del funcionamiento de cada motor eléctrico y de su consumo de energía en las condiciones reales de trabajo.

## **2.5. OTROS EQUIPOS**

Se realizará una comprobación individual de todos los intercambiadores de calor, climatizadores y demás equipos, en las que se efectúe una transferencia de energía térmica, anotando las condiciones de funcionamiento.

## **2.6. SEGURIDAD**

Comprobación del tarado de todos los elementos de seguridad.

## **2.7. COMPROBACIÓN DE MATERIALES, EQUIPOS Y EJECUCIÓN**

Independientemente de las pruebas parciales, controles de recepción realizados durante la ejecución se comprobará que los materiales y equipos instalados se corresponden con los especificados en proyecto y contratados con la empresa instaladora, así como la correcta ejecución del montaje.

Se comprobará en general la limpieza y cuidado en el buen acabado de la instalación.

## **2.8. PRUEBAS DE PRESTACIONES TÉRMICAS**

Se realizarán las pruebas que a criterio de la Dirección Técnica sean necesarias para comprobar el funcionamiento normal en régimen de invierno o verano, obteniendo un estadillo de condiciones hidrotérmicas interiores para unas condiciones exteriores debidamente registradas.

Cuando la temperatura medida en las habitaciones sea igual o superior a la contractual corregida, como se especifica mas adelante en función de las condiciones meteorológicas exteriores, se dará como satisfactoria la eficacia térmica de la instalación.

Condiciones climatológicas exteriores:

- La mínima del día registrada no será inferior en 2°C o superior a 10°C a la contractual exterior.
- La temperatura de las habitaciones se corregirá como sigue:
- Se disminuirá en 0,5°C por cada °C que la temperatura mínima del día haya sido inferior a la exterior contractual.
- Se aumentará en 0,15°C por cada °C que la temperatura mínima del día haya sido superior a la exterior contractual.

### **3. CONDICIONES DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO**

#### **3.1. EQUIPOS, MATERIALES, ETC...**

Se comprobará que los equipos y materiales han sido contruidos y probados de acuerdo con las normas UNE aplicables y dispondrán de la homologación, facilitándose a la Dirección Facultativa las pruebas y certificados de los correspondientes equipos y materiales.

Serán objeto de rechazo el incumplimiento de dichos requisitos.

#### **3.2. TUBERÍA, VALVULERÍA, SOPORTES, TUBO, ETC.**

Cumplirán con las normas UNE y demás características especificadas en Pliego de condiciones Técnicas correspondientes y dispondrán de los respectivos certificados de homologación.

En tubería y valvulería, se comprobará una vez montada su estanqueidad, sometidas a las presiones de prueba correspondientes según el uso.

Se controlará el 100% de los distintos elementos, no siendo de aceptación un deficiente funcionamiento.

### **4. MEDICIÓN Y ABONO**

La medición y abono se corresponderá con la descripción realizada en el apartado correspondiente, en general la medición y abono de los componentes de la instalación se realizará como sigue:

#### **4.1. EQUIPOS, MATERIALES, ETC.**

Todos los materiales y equipos que componen la instalación se medirán y abonarán por unidad instalada y lista para su funcionamiento.

#### **4.2. TUBERÍA, SOPORTES, TUBOS, ETC.**

Todos los elementos como tubería, cableado, tubo, etc., se medirán y abonarán por metro lineal salvo que en presupuesto se indique lo contrario, realizando la medición a eje de su recorrido sin descontar las piezas especiales y accesorios encontrados en el mismo, al quedar estas incluidas en el precio correspondiente así como los soportes necesarios.

Cuando la mención corresponda a conductos, ésta se medirá y abonará por m<sup>2</sup>, tomando las dimensiones descritas en proyecto y la longitud real de la unidad instalada, medida a eje.

### **5. TUBERÍAS**

En este apartado se seguirán las instrucciones técnicas complementarias del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.



## **5.1. INSTRUCCIONES PARA MONTAJE**

Las tuberías se instalarán suficientemente espaciadas entre sí y de otros materiales y obras para consentir su fácil montaje y mantenimiento así como la cómoda colocación posterior de su aislamiento y deben preverse dilataciones y anclajes deslizantes en los puntos que lo precisen.

Deberán evitarse que se produzcan obstrucciones en la circulación de fluido de aire. En los tramos horizontales las tuberías irán instaladas con pendientes hacia las columnas verticales, y, en los casos en los cuales no se pueda situar totalmente horizontales y perfectamente niveladas, pero nunca con inclinación descendente. Los cambios de diámetro se unirán por medio de reducciones excéntricas.

Se instalarán purgadores de aire manuales y grifos de desagüe respectivamente en los puntos altos y bajos de todos los circuitos. La valvulería se situará en puntos de fácil manejo y entretenimiento.

Las distribuciones de tubería de drenaje tendrán una pendiente descendente en la dirección de agua, nunca inferior al 0,1-0,5%.

Toda la tubería se cortará con exactitud en las dimensiones establecidas por su emplazamiento en obra y se colocará en su sitio sin forzarla.

Las tuberías se cortarán con herramientas apropiadas y sucesivamente se terrajarán y escariarán hasta que presente un corte limpio sin rebabas.

La tubería se instalará de modo que pueda dilatarse y contraerse libremente sin daño para la misma ni para la estructura de sujeción.

El sellado de las uniones roscadas se hará por medio de cáñamo o esparto enrollado en el sentido de la rosca y pintura de minio O barniz sintético aplicados solamente en las roscas machos, presionándolas hasta conseguir una unión hermética. Las uniones soldadas se limarán en chaflán para dar solidez al cordón de soldadura. Las uniones embridadas dispondrán de una junta flexible de amianto. Las bridas usadas serán normalizadas DIN y UNE. Los manguitos para todos los tubos que pasen a través de techos, muros, tabiques y pisos de hormigón o mampostería serán contruidos con tubos normales galvanizados o en chapa galvanizada con espesor no menor de 1 mm. El diámetro interior de los manguitos será como mínimo 20 mm., mayor que el diámetro exterior de los tubos aislados que deben contener y su longitud será suficiente para salvar perfectamente el elemento de obra civil que atraviese.

Caso de cruzar simultáneamente varias tuberías un mismo hueco y un forjado, los pasatubos deberán unirse entre sí con una chapa negra de fuerte espesor para hacer estanco dicho hueco.

Se tendrá especial cuidado, durante la ejecución de obra de proteger los extremos de las tuberías mediante los tapones adecuados, con objeto de evitar la entrada en su interior de residuos, trapos, etc., de consecuencias posteriores sumamente perjudiciales y de difícil corrección.

Cuando una tubería atraviesa una junta de dilatación del edificio se ha previsto la instalación de un elemento flexible para absorber eventuales movimientos relativos de las dos partes del edificio. El elemento flexible tiene que ser instalado justamente en correspondencia de la junta de dilatación y sus dos soportes estarán sujetos a las dos distintas partes del edificio.

## **5.2. PASAMUROS**

Los pasamuros para paso de tuberías a través de forjados, mampostería, etc serán del material apropiado en cada caso, siendo relleno el espacio entre el tubo y el pasamuro con un mástic apropiado, aprobado por la Dirección Técnica, que selle completamente el paso y que permita el movimiento de la tubería.

Los pasamuros serán fijados de forma segura en pisos y paredes para que no se desplacen cuando se vierta el hormigón o cuando algún tipo de construcción se alce junto a él.

El subcontratista preverá y colocará todos los pasamuros e injertos antes que los pisos y las paredes estén terminadas y será responsable del costo de albañilería cuando haya que instalarlos posteriormente a la terminación.

## **5.3. SOPORTES**

La tubería será soportada de forma limpia y precisa. Siempre que sea posible las tuberías podrán agruparse para ser soportadas conjuntamente. Las tuberías verticales serán soportadas a nivel de cada piso a través de abrazaderas de acero.

Los soportes se construirán con perfiles normalizados y sujeción se realizará con varillas roscadas de acero cadmiado fuertemente fijadas a la estructura del edificio cuando se trate de tuberías fijadas al techo.

Cuando las tuberías hayan de ser fijadas en paredes verticales, la soportería se realizará mediante la fijación de pies de perfiles normalizados fijados a la pared por medio de soldaduras a placas de anclaje ya previstas en la estructura y en su defecto por tiros. Los dos perfiles se unirán por medio de un tercero transversal que soporte la tubería mediante un asiento deslizante aprobado por la Dirección Técnica.

En ningún caso se permitirá el uso de flejes, alambres o cadenas como colgadores de tuberías.

Los puntos fijos y deslizantes de la tubería serán realizados de forma adecuada y llevarán la aprobación de la Dirección Técnica.

Las máximas luces permitidas para tubería de acero serán según se muestra en la UNE-100-152 (88IN), tabla 2.

ANEXO A7.1 – PROYECTOS DE INSTALACIONES, PLIEGO MECÁNICAS

Las máximas luces permitidas en las tuberías de cobre serán como muestra en la tabla 3 de la UNE. 100-152 (88IN).

En caso de que un grupo de tuberías, se soporte de forma común, la máxima luz permitida está determinada por el tubo más pequeño.

Cuando se use un soporte para varios tubos, el diámetro de las varillas de soporte se calculará de acuerdo con el peso de los tubos, el agua y el aislamiento y según la tabla 4 de la UNE 100-152 (88IN).

Cuando se use tubería de PVC, se colocará de acuerdo con las prescripciones del fabricante teniendo muy en cuenta las mismas al seleccionar los puntos fijos y de corriente para absorber las dilataciones, según UNE. 53.399 (90) tabla 3.

La soportería de la instalación deberá coordinarse con el contratista de obra civil.

## 5.4. PINTURA

Todas las tuberías metálicas que discurran enterradas, cualquiera que sea su servicio, se protegerán contra la corrosión de la forma siguiente:

- Una capa de imprimación de pintura antioxidante aplicada con brocha, hasta formar una capa delgada y uniforme, tipo POLYKENT 9190 o similar.
- Una protección anticorrosiva con banda tipo POLIKENT 980 o similar, en espiral sobre la superficie de tubería con un solape de 0,5" para tuberías hasta 3" y de 1" para diámetros superiores.
- Una banda de protección mecánica autoadhesiva de polietileno tipo POLIKENT 955 o similar.

Las tuberías que discurran vistas, cualquiera que sea su servicio, se pintarán con una capa de protección anticorrosiva de 40 micras de cromado de zinc, óxido de zinc tipo KROMALUXST/2014 o similar y dos capas de acabado de 40 micras de esmalte de color tipo SOCONY 20 o similar, de acuerdo con los siguientes códigos:

- Fría sanitaria: Verde.
- Caliente sanitaria: Verde con tres franjas de 10 cm roja-verde-roja.
- Refrigeración: Verde con tres franjas de 10 cm marrón-verde-marrón.
- Industrial: Verde con franjas de 10 cm negra-verde-negra.
- Purgas: Azul.

Las franjas se espaciarán un máximo de 10 cm en los tramos rectos y se pintarán en los dos ramales de tubería cuando haya un cambio de dirección y próximos a éste. Entre cada dos grupos de franjas consecutivas

ANEXO A7.1 – PROYECTOS DE INSTALACIONES, PLIEGO MECÁNICAS

de cada tubería, se pintará una flecha en negro que indique el sentido del flujo en las mismas.

Cuando las tuberías vayan aisladas o recubiertas de chapa de aluminio, se pintarán las franjas y flechas indicadas en el recubrimiento de acabado de la misma.

## 5.5. TUBERÍA DE COBRE

Toda la tubería de cobre estará de acuerdo con las mínimas calidades exigidas en las normas UNE 37135 Productos del cobre y sus aplicaciones y UNE 25199 (1970) Lista selectiva, de tubos de cobre.

Las dimensiones y espesores de los tubos estarán conforme a dichas normas y dependerán del servicio particular del que se trate.

El tubo de cobre podrá usarse duro o del tipo blando recocido. Tubo blanco recocido será usado solamente hasta 18 mm., de día, exterior, cuando se requiere curvar o el tubo está empotrado.

Tubo de cobre duro se usará para todas las medidas por encima de 18 mm., de día, exterior y para medidas inferiores cuando sea necesario tener rigidez.

Las uniones del tubo de cobre a tubo de acero se realizarán por medio de accesorios de aleaciones de cobre.

Las tuberías de cobre se podrán usar para los siguientes servicios:

- Distribución de agua sanitaria.
- Distribución de aire de instrumentación.
- Distribución de gas refrigerante.
- Circuito primario de energía solar.

## 5.6. TUBERÍAS DE PVC

Para usos en desagües de aparatos, cuando se indique en planos o lista de materiales, para otras instalaciones UNE 53112 (88), 53-114 y 53-399 (90/93).

El espesor del tubo de PVC estará de acuerdo con la siguiente expresión:

$$S = \frac{P \cdot d_e}{2}$$

donde:

P = Presión de trabajo en Kg/cm.  
de = Diámetro exterior del tubo en mm.

ANEXO A7.1 – PROYECTOS DE INSTALACIONES, PLIEGO MECÁNICAS

$S =$  Espesor de la tubería en mm.  
Máxima tensión permitida = 100 kg/cm.

Los distintos espesores de la tubería de PVC dependen del servicio a que se destinen y se tomarán de acuerdo a las siguientes consideraciones:

- Para tubería de desagüe gravitacional a la presión atmosférica, el espesor de la tubería se calculará para una presión mínima de 4 Kg/cm.
- Para tuberías de ventilación el espesor de la tubería se calculará para una presión mínima de servicio de 1,6 Kg/cm.
- Para tuberías de presión el espesor de la tubería se calculará para una presión mínima de servicio de 10 Kg/cm<sup>2</sup>.

Uniones

Para tuberías verticales las uniones podrán hacerse por encolado o junta teórica de acuerdo a las especificaciones del proveedor.

Para las tuberías horizontales las uniones se harán siempre por encolado y se deberán prever accesorios de expansión para prever las dilataciones.

## **5.7. TUBERÍA DE POLIETILENO**

Materiales según normas UNE correspondientes y en su defecto las indicaciones siguientes:

Definiciones

- Tubos de polietileno (PE) son los de materiales termoplásticos contruidos por una resina de polietileno, negro de carbono, sin otras adiciones que antioxidantes estabilizadores o colorantes.
- Según el tipo de polímero empleado se distinguen tres tipos de termoplásticos de polietileno.
- Polietileno de baja densidad (LPDE), también denominado PE 32. Polímero obtenido en un proceso de alta presión. Su densidad sin pigmentar es igual o menor a 0,30 Kg/dm<sup>3</sup>.
- Polietileno de alta densidad (HDPE), también denominado PE 50A. Polímero obtenido de un proceso a baja presión. Su densidad sin pigmentar es mayor de 0,940 Kg/dm<sup>3</sup>.

ANEXO A7.1 – PROYECTOS DE INSTALACIONES, PLIEGO MECÁNICAS

- Polietileno de media densidad (MDPE), también denominado PE 50B. Polímero obtenido a baja presión y cuya densidad, sin pigmentar, está comprendida entre 0,931 y 0,940 Kg/dm<sup>3</sup>.

### Clasificación

Los tubos de PE se clasifican según sea la naturaleza del polímero, en los dos grupos fundamentales:

- Tubos de polietileno de baja densidad (LDPE).
- Tubos de polietileno de alta o media densidad (HDPE y MDPE).

Los tubos de polietileno de baja densidad sólo podrán emplearse en instalaciones de vida útil inferior a veinte años y cuyo diámetro nominal sea inferior a ciento veinticinco milímetros (125 mm).

Por la presión hidráulica menor se clasifica en:

- Tubos de presión. Los que a la temperatura de 20°C pueden estar sometidos a una presión hidráulica interior igual a la presión nominal (PN) durante 50 años, con un coeficiente de seguridad final no inferior a 1,3.
- Tubos sin presión. Para saneamiento de poblaciones y desagües sin carga. Solamente se emplearan tubos de PE de alta o media densidad.
- Tubos con encofrado perdido y otros usos similares.

### Condiciones generales

Los tubos de PE solo podrán utilizarse en tuberías si la temperatura de fluente no supera los 45°C.

El alto coeficiente de dilatación lineal de PE deberá ser tenido en cuenta. Los movimientos por diferencias térmicas deberán compensarse colocando la tubería en planta serpenteante.

### Materiales

El material del tubo estará constituido por:

- Resina de polietileno técnicamente pura de baja, media o alta densidad, según definiciones dadas en UNE 53-188.
- Negro de carbono finamente dividido en una proporción del  $2,5 \pm 0,5$  por 100 del peso del tubo.

- Eventualmente: otros colorantes, estabilizadores, y aditivos auxiliares para la fabricación.

El fabricante de los tubos establecerá las condiciones técnicas de la resina de polietileno, de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características a corto plazo y a largo plazo: Cincuenta años (50). En especial tendrá en cuenta las siguientes características de la resina:

- Granulometría.
- Densidad.
- Índice de fluidez.
- Grado de contaminación.
- Contenido en volátiles.
- Contenido en cenizas.

Estas características se determinarán de acuerdo con la norma UNE 53-188.

#### Juntas

Las uniones de los tubos PE pueden ser:

a) Por soldadura térmica sin aportación. Unión fija:

- A tope en tubos lisos, mediante placa calefactora.
- Con manguito soldado in situ.
- Por electrofundición del manguito auxiliar provisto de resistencia eléctrica incorporada.

b) Mediante accesorios.

- Uniones resistentes a la tracción.
- Con accesorios roscados, de plástico O metálicos, en tubos de diámetro no superior a 63 mm.

Con brida metálica suelta en tubos con reborde o collar soldado en fábrica.

Uniones deslizantes, no resistentes a la atracción:

- Junta eléctrica con anillos de goma, en tubos con embocadura preformada (enchufe de copa y espiga). Solo para tuberías sin presión.

## **5.8. TUBERÍA DE POLIPROPILENO**

Materiales según normas UNE correspondientes y en su defecto las indicaciones siguientes:

El polipropileno será del tipo altamente termo estabilizado y atemperado según norma DIN 8077/78, para una PN-20 Kg/cm<sup>2</sup>, presión de trabajo máxima a 60º y 10 años de envejecimiento, 4,4 Kg.

Para agua caliente, el tubo de polipropileno a emplear llevará implícito una capa de fibra de vidrio mediante un proceso de coextrusión, sin que exista ningún tipo de cola entre las capas y dando lugar a la homogeneidad del material.

Todos los accesorios serán asimismo de polipropileno de las mismas características mencionadas anteriormente siendo realizada su unión con la tubería mediante máquina soldadora por espejos.

### Aplicación

Será usada en las redes de distribución de agua fría y caliente. La tubería se montará convenientemente aislada, según especificaciones de aislamiento. La soportería de la instalación deberá coordinarse con el contratista de edificación.

### Advertencias y recomendaciones

No trabajar el tubo con llama para conseguir curvas o saltos en cuanto no pudiendo controlar la temperatura se puede destruir la estructura molecular del polipropileno.

Es aconsejable colocar abrazaderas rígidas para absorber empujes hidráulicos en cambios de direcciones, reducciones, en proximidad de válvulas, contadores...

Utilizar el sistema en obra protegido o tapado de rayos UV directos para evitar la cristalización del material con el tiempo.

Evitar golpes y cargas excesivas en condiciones de trabajo iguales o inferiores a 0ºC.

Se Evitará cuidadosamente acoplar a los terminales hembras tapones cónicos de fundición o roscas cilíndricas no calibradas. Se Usar teflón para lograr una perfecta estanqueidad.

Después de la soldadura no girar el tubo o los empalmes más de 20º.

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

Se evitarán corrientes de aire durante la operación de la soldadura para prevenir tensiones en las mismas.



Utilizar herramientas adecuadas prescritas por el fabricante para la correcta instalación y manipulación del material.

Instrucciones de unión de tuberías y accesorios por termofusión

1. Cortar el tubo perpendicularmente con una tijera adecuada.
2. Realizar una perfecta limpieza antes de proceder a la soldadura.
3. Montar la matriz correspondiente al diámetro del tubo a soldar.
4. Conectar el polifusor a la red.
5. Comprobar que el polifusor alcanza la temperatura de trabajo.
6. Insertar al mismo tiempo con una ligera presión el tubo y el accesorio en la matriz.
7. Una vez realizada la inserción, calentar ambas piezas, durante el tiempo señalado por el fabricante.
8. Insertar rápidamente el racord en el tubo, practicando una ligera presión.
9. Eventuales correcciones de alineamiento deben ser realizadas inmediatamente después de la inserción para evitar tensiones en la soldadura.

Instrucciones de unión de tuberías y accesorios por termofusión

1. Cortar el tubo perpendicularmente con una tijera adecuada. Si el corte no es perpendicular, puede haber restos de material fundido, en el interior de la pieza eléctrica, con posible obstrucción del paso.
2. Limpieza del tubo, de máxima importancia teniendo en cuenta que la soldadura se produce por transmisión de calor entre el racor y el tubo. Rascar con una herramienta adecuada toda superficie del tubo afectado por la soldadura para limpiar el estado de oxidación superficial, causado por la catalización y contaminación atmosférica.
3. Eliminar los residuos procedentes de la limpieza usando un paño limpio. No usar trapos sucios, lija, fibra sintética o gasolina. No tocar nunca con la mano las partes limpias, puesto que se crean huellas grasas
4. Insertar el tubo en el accesorio hasta llegar al tope.
5. Bloquear los tubos y el empalme sirviéndose del específico alineador.
6. Colocar los terminales a la pinza del accesorio eléctrico.
7. Activar la máquina y atenerse a las firmemente a las indicaciones del fabricante servidas en el manual de la herramienta.

## **5.9. ACERO**

El tubo de acero debe estar fabricado a partir de banda de acero laminada en caliente con soldadura longitudinal o helicoidal, o bien estirado en frío sin soldadura.

En lo relativo a las dimensiones y características, los tubos de acero deben ser conformes a la Norma UNE 36864, para tubos soldados longitudinalmente, y a las Normas UNE 19040, UNE 19041 y UNE 19046 para los tubos de acero sin soldadura.

Los accesorios para la ejecución de uniones, reducciones, derivaciones, cambios de dirección, etc. mediante soldadura, deben estar fabricados en acero compatible con el tubo al que se han de unir, conforme con las especificaciones de la Norma UNE-EN 10242.

Los cambios de dirección de tuberías se pueden hacer mediante curvado en frío con curvadora manual o eléctrica, (no se debe utilizar mandril interno) utilizando tubo de acero de hasta 2" de diámetro nominal.

La ejecución de uniones, reducciones, derivaciones, cambios de dirección, etc. mediante unión roscada se debe realizar con accesorios de fundición maleable, de acuerdo con las especificaciones indicadas en la Norma UNE-EN 10242.

## **5.10. TUBOS DE ACERO INOXIDABLE CORRUGADO**

Deben tener 2 capas: una de acero inoxidable corrugado con función estructural y otra exterior de protección. Han de cumplir la UNE-EN 15266, tanto los tubos como los accesorios.

## **5.11. OTROS MATERIALES**

Se pueden emplear también en la construcción de instalaciones receptoras los materiales que sean aceptados en la Norma UNE-EN 1775 y que cumplan una norma de referencia de reconocido prestigio.

## **5.12. MATERIAL DE LAS VAINAS, CONDUCTOS Y PASAMUROS.**

Las vainas, conductos y pasamuros que se utilicen para enfundar un tramo de la instalación receptora deben ser de materiales adecuados a las funciones a que se destinen, según lo indicado para cada caso en la Norma UNE 60670-4, siendo generalmente metálicos, plásticos rígidos o de obra.

## **5.13. UNIONES MEDIANTE SOLDADURA**

Los procesos de soldadura utilizables dependen de los materiales de los tubos y/o accesorios a unir, y de si son del mismo o de diferente material.

ANEXO A7.1 – PROYECTOS DE INSTALACIONES, PLIEGO MECÁNICAS

En general, las técnicas de soldadura y, en su caso, los materiales de aportación para su ejecución, deben cumplir con unas características mínimas de temperatura y tiempo de aplicación, resistencia a la tracción, resistencia a la presión y al gas distribuido, etc., y deben ser adecuadas a los materiales a unir.

En la realización de soldaduras se deben seguir las instrucciones del fabricante de los tubos, de los accesorios y del material de aportación, teniendo especial precaución en la limpieza previa de las superficies a soldar, en la utilización del decapante adecuado al tipo de soldadura y en la eliminación de los residuos del fundente.

Las uniones soldadas deben ser siempre por soldadura fuerte en los tramos con MOP superior a 0,05 e inferior o igual a 5 bar, así como en los tramos que discurren por aparcamientos cerrados.

La soldadura blanda sólo se puede utilizar en las tuberías con MOP inferior o igual a 0,05 bar de instalaciones que suministren a locales destinados a usos domésticos y locales de uso colectivo, comercial o industrial en los que la suma de la potencia de los aparatos de cocción de tipo A no sea superior a 30 kW.

El punto de fusión mínimo debe ser de 450 °C para la soldadura por capilaridad fuerte, y de 220 °C para la soldadura blanda.

No se debe utilizar aleación de estaño-plomo como material de aportación. No se debe utilizar el abocardado del tubo de cobre para soldar por capilaridad, excepto en la construcción de baterías de contadores centralizados, siempre que, una vez realizada la unión soldada, el espesor resultante sea como mínimo el espesor del tubo.

No se debe realizar la extracción de la tubería principal para soldar derivaciones, excepto en los módulos de centralización de contadores, en los que la extracción de la misma se debe realizar conforme a la Norma UNE 60490.

- Unión acero - acero. Se realizará mediante soldadura a tope (puede ser por arco eléctrico, para DN ≤ 50 mm, también oxiacetilénica).
- Unión acero inoxidable - acero inoxidable. Se realizará mediante soldadura por capilaridad, a través de accesorios adecuados de acero inoxidable o de aleación de cobre, o bien a tope directamente entre tubos, y utilizando materiales de aportación que estén de acuerdo a la Norma UNE-EN 1044 en soldadura fuerte y la Norma UNE-EN 29453 en soldadura blanda.

El punto de fusión mínimo debe ser de 450 °C para la soldadura por capilaridad fuerte, y de 220 °C para la soldadura blanda.

El uso de este tipo de unión queda limitado exclusivamente a ampliaciones o modificaciones de instalaciones receptoras que ya estén en servicio, siempre que no estén suministradas por encima de 0,05 bar de presión y estén en locales destinados a usos domésticos.

ANEXO A7.1 – PROYECTOS DE INSTALACIONES, PLIEGO MECÁNICAS

- Unión acero o acero inoxidable - plomo. No se deben unir de forma directa tubos de plomo y de acero o acero inoxidable. Se debe intercalar siempre un manguito de aleación de cobre.

El uso de este tipo de unión queda limitado exclusivamente a ampliaciones o modificaciones de instalaciones receptoras que ya estén en servicio, siempre que no estén suministradas por encima de 0,05 bar de presión y estén en locales destinados a usos domésticos.

## **6. TUBERÍA ENTERRADA**

La tubería a emplear será de PVC de la marca NUEVA TERRAIN serie SANEAMIENTO especial para su colocación enterrada fabricada según espesores de las normas UNE EN 1329-1 y UNE EN 1401-1. Llevarán marcas a lo largo de la tubería en las cuales se especificará: marca, dimensiones nominales, norma UNE aplicable.

Los tubos se designarán por su diámetro nominal y serán del tipo y espesores indicados en las mediciones. Los tubos deberán presentar, interior y exteriormente, una superficie regular y lisa, estando los extremos y accesorios perfectamente limpios antes de realizar las uniones.

La unión se realizará por encolado. Para las uniones de tubos, derivaciones y cambios de dirección se emplearán siempre accesorios prefabricados normalizados no aceptándose, bajo ningún concepto, los curvados en caliente y perforaciones en los tubos en su sustitución

Las uniones de los tubos de PVC con otros materiales se realizarán siempre con piezas de latón o con uniones a tubo metálico.

Al atravesar los muros y suelos se utilizarán manguitos que reserven, alrededor del tubo, un espacio vacío anular mínimo para su movilidad y, de ninguna forma, deben quedar bloqueados por muros y forjados. En los lugares que sea necesario se colocarán piezas especiales de dilatación, para que el tubo pueda trabajar libremente.

Los soportes brazaderas se colocarán a distancias no superiores a 1 m.

Las tuberías serán instaladas sobre zanja. Dicha zanja, será suficiente para alojar la tubería que va a ser instalada en ella. La tubería apoyará sobre 10 cm. de cama de arena de río y será tapada 10 cm. por encima de la generatriz superior con relleno de las mismas características que la base.

En caso de que no se cumplan las condiciones anteriormente descritas, la tubería no deberá ser instalada y será obligación del instalador el comunicar a la Dirección Facultativa dicha contingencia. Asimismo, la Dirección Facultativa tendrá la potestad de observar la instalación antes de ser cubierta. En caso de que se cubra la instalación sin aviso previo o sin haber efectuado las pruebas pertinentes, se descubrirá dicha instalación sin coste adicional a la Propiedad.

ANEXO A7.1 – PROYECTOS DE INSTALACIONES, PLIEGO MECÁNICAS

Las tuberías que se instalen, y que queden expuestas a los rayos solares deberán ser cubiertas mediante materiales opacos en espera a la realización de las pruebas hidráulicas y a su posterior relleno.

Todas las tomas en espera sobresaldrán del nivel de suelo terminado una medida suficiente para que no queden ocultas por rellenos posteriores. Asimismo, estas esperas deberán ser tapadas mediante tapones de PVC para evitar la entrada de objetos a la tubería que pudieran obstruirla.

Antes de proceder al relleno de la zanja, se deberá realizar una prueba hidráulica de la instalación. La prueba constará en verter agua por las esperas de la red de manera continua durante al menos 2 horas mientras se observan las estanqueidades de las uniones entre tuberías y entre tubería y arquetas. La prueba no será considerada como válida si se observa falta de estanqueidad en los elementos probados.

El instalador extenderá los consiguientes certificados de conformidad de las pruebas efectuadas detallando en dicho certificado lo siguiente:

- Tramo probado.
- Fecha de la prueba.
- Descripción de la prueba.
- Resultado de la prueba.
- Fecha de próxima prueba del tramo (en caso de resultado desfavorable).
- Firmas del instalador y de la Dirección Facultativa.

El instalador deberá en todo caso ofrecer a la Dirección Facultativa estar presente en dichas pruebas con antelación. De no ser así la prueba no será considerada como válida.

## **7. ARQUETAS**

### **7.1. ARQUETAS DE REGISTRO**

Se colocarán arquetas de registro en:

- Los cambios de dirección o pendiente.
- En los encuentros de las tuberías.
- Al comienzo de todo albañal o conducto colector.
- Antes de la acometida a la red de alcantarillado.
- Cada no más de 20 metros.

Se realizarán en hormigón prefabricado con un espesor de las paredes de 10 cm. de hormigón HM-20/P/40/I para arquetas hasta 1,5 metros de profundidad y de 15 cm para arquetas de más de 1,5 metros de profundidad. Se colocarán sobre una solera de 15 cm. como mínimo de hormigón HM-20/P/40/I.

La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases y la superficie interior de la arqueta estará perfectamente

enfoscada y bruñida para impermeabilizarla y favorecer la circulación de líquido.

## **7.2. ARQUETAS A PIE DE BAJANTE**

Deben colocarse al inicio de cada colector y al pie de todas las bajantes de pluviales existentes en el edificio. Las arquetas dispondrán de un dado de hormigón sobre el que apoyará el codo de la bajante. Dicho codo será colocado durante la realización de la arqueta en espera de su conexión con la bajante que será instalada en futuras fases. La boca del codo estará protegida para evitar la entrada de objetos extraños.

Deben permitir la limpieza y entretenimiento de esos puntos mediante la colocación de un registro de PVC para acceso a la bajante.

Se realizarán en hormigón prefabricado con un espesor de las paredes de 10 cm. de hormigón HM-20/P/40/I para arquetas hasta 1,5 metros de profundidad y de 15 cm para arquetas de más de 1,5 metros de profundidad. Se colocarán sobre una solera de 15 cm. como mínimo de hormigón HM-20/P/40/I .

La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases y la superficie interior de la arqueta estará perfectamente enfoscada y bruñida para impermeabilizarla y favorecer la circulación de líquido.

## **7.3. POZO DE REGISTRO**

Se utilizará en el interior de la propiedad sustituyendo a la arqueta general para registro del colector, cuando éste acomete a una profundidad superior a noventa centímetros (90 cm.).

Se construirá con fábrica de un pie de ladrillo macizo que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre una solera de hormigón HM-25/P/40/I de veinte centímetros (20 cm.) de espesor y se cubrirá con una tapa de hierro fundido.

## **8. VALVULERÍA**

Esta sección cubre el suministro e instalación de todas las válvulas, purgadores y accesorios en estricto acuerdo con la lista de materiales y los dibujos.

Todas las válvulas y purgadores serán nuevas y estarán libres de defectos.

Los volantes de las válvulas serán de diámetro apropiado para permitir manualmente un cierre perfecto sin aplicación de palancas especiales y sin dañar el vástago, asiento o disco de la válvula.

Las superficies de los asientos serán mecanizados y terminadas perfectamente, asegurando total estanqueidad al servicio especificado, haciendo un asiento libre y completo.

Todas las válvulas roscadas serán diseñadas de forma que al conectarse con equipos, tubería o accesorios ningún daño pueda ser acarreado a ninguno de los componentes de la válvula, y dispondrán de rácor de unión en uno de sus lados para el desmontaje de la misma.

Se recomienda no instalar ninguna válvula con el vástago por debajo del plano horizontal que contiene el eje de la tubería.

Hasta 2" como norma general válvulas se suministrarán roscadas, mientras que para diámetros mayores de 2" serán embriadas, a no ser que explícitamente se indique lo contrario en la lista de materiales.

Las válvulas se definirán en este proyecto por su diámetro nominal PN. La presión de trabajo de la válvula permitida será siempre igual o superior a la arriba mencionada.

La presión de prueba será siempre igual al menos a  $1.5 \times PN$  a 20°C y con un mínimo de 600 K Pa.

De acuerdo con las normas DIN la relación entre la máxima presión de servicio y la temperatura es la siguiente:

### 8.1. VÁLVULAS DE HIERRO FUNDIDO

Presión nominal PN		Presión máxima admisible Kg/cm. Hasta			
Kg/cm	120°C	121-50°C	151-225°C	226-300°C	301-400°C
2.50	2.50	2.00	1.60	1.60	-
4.00	4.00	2.30	2.50	2.50	-
6.00	6.00	4.50	3.20	3.20	-
10.00	10.00	8.00	6.00	6.00	-
16.00	16.00	10.00	10.00	-	-

### 8.2. VÁLVULAS DE ACERO CARBONO

Presión nominal PN		Presión máxima admisible Kg/cm. Hasta			
Kg/cm	120°C	121-50°C	151-225°C	226-300°C	301-400°C
6	6	6	5	5	5
10	10	10	8	8	8
16	16	16	13	13	13
25	25	25	20	20	20
40	40	40	32	32	32

## **9. APARATOS DE CONTROL Y MEDIDA**

### **9.1. MANÓMETROS**

Se instalarán manómetros, preferiblemente con líquidos de glicerina en todas las tuberías de aspiración e impulsión de bombas, en las entradas y salidas de evaporadores, condensadores y baterías.

Se montarán sobre válvulas de bola o grifo de bronce conexas al conjunto a la tubería a través de un bucle.

La esfera de los manómetros será de 60 Q como mínimo y la conexión a 1/2" la graduación de la esfera estará en metros de columna de agua y sus valores de acuerdo con la presión a medir, quedando la lectura real aproximadamente en el centro de la escala.

La posición de los manómetros será tal, que permita una rápida y fácil lectura y su conexión a la tubería estará situada en tramos rectos, lo más alejado posibles de los codos o curvas de las tuberías.

### **9.2. TERMÓMETROS**

Los termómetros podrán ser de esfera o rectos según la situación y posibilidad de la instalación, para una mejor lectura.

La esfera de termómetros no será inferior a 60 mm. de diámetro. Nunca se instalarán directamente en tuberías, sino utilizando vaina para inmersión, salvo que por indicación en Lista de Materiales o planos se especificasen de tipo abrazadera o similar.

### **9.3. PRESOSTATOS**

Serán del tipo "Bourdon" con interruptor con ampolla de Mercurio escala de regulación a la vista con agujas independientes para mínimo y máximo con manipulación exterior.

El rango de regulación estará comprendido entre 4 y 10 Kg/cm.

### **9.4. MEDIDORES DE CAUDAL**

Las características constructivas serán las siguientes:

Para caudales entre 2,5 y 25.000 lts/h.

Tipo	:	Venturi por flotador.
Construcción:		Acero AISI-316
Flotador	:	Acero AISI-316
Longitud	:	300 mm
Longitud de la escala:		200 mm
Temperatura máxima:		200°C
Conexión	:	roscada o embriada
Presión	:	entre 5 y 15 Kg/cm <sup>2</sup> .



**Para caudales entre 25.000 y 350.000 lts/h.**

Tipo:	Disco de choque y muelle de torsión.
Construcción:	Fundición gris o acero inoxidable.
Longitud:	65 mm.
Escala:	Cuadrática de 95 mm de longitud.
Temperatura del agua:	20°C.
Conexión:	Entre bridas.
Presión:	16 kg/cm <sup>2</sup> .
Montaje:	Horizontal o vertical.
Transmisión:	Eléctrico y neumático.
Montaje:	Entre tramos rectos de tubería de longitud igual a 3 DN.

## 9.5. ANTIVIBRADORES

Todos los equipos de la instalación, que en su normal funcionamiento producen vibraciones, deberán aislarse del resto del edificio por medio de soportes que impidan la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio a la vez que limitan el nivel sonoro.

Cuando estén destinadas a montaje a la intemperie, llevarán protección metálica adecuada.

Los soportes deberán calcularse para una eficiencia de aislamiento de acuerdo con los siguientes valores:

	<b>ZONA CRITICA (Centrales sobre forjados, locales con ocupación o próximos).</b>	<b>ZONA NO CRITICA (Centrales sobre terreno, locales alejados de zonas de ocupación).</b>
Compresores centrífugos:	99 %	94 %
Ventiladores centrífugos > 25 CV:	"	"
Bombas centrífugas > 5 CV:	"	"
Compresores alternativos mayores de 50 CV:	98 %	90 %
Compresores alternativos de 10 a 50 CV:	"	"
Ventiladores centrífugos de 5 a 25 CV:	96 %	80 %
Ventiladores axiales mayores de 50 CV:	"	"
Bombas centrífugas de 3 a 5 CV:	"	"
Unidades acondicionadoras autónomas:	"	"

ANEXO A7.1 – PROYECTOS DE INSTALACIONES, PLIEGO MECÁNICAS

Estarán constituidos por un bloque de caucho, adherido en sus extremos a dos armaduras metálicas con agujeros roscados que permiten la colocación de bulones para fijarlos a la máquina a aislar y al soporte.

Las características serán las siguientes:

- Carga máxima: 150 Kg.
- Flecha máxima: 6 mm.

## **10. VÁLVULAS DE MARIPOSA**

### **10.1. APLICACIÓN**

Válvulas de mariposa tipo esférica se usarán para servicios de cierre y regulación en circuitos de agua fría y caliente, agua sanitaria, incendios, etc.

### **10.2. CONDICIONES DE SERVICIO**

Presiones nominales : 10, 16 y 25 Kg/cm<sup>2</sup>.  
Fluido : Agua.  
Máxima temp. de servicio : 120° C

### **10.3. CONSTRUCCIÓN**

El anillo de cierre será recambiable cubriendo el interior del cuerpo y aislándolo del fluido asegurando al mismo tiempo una completa hermeticidad con las bridas receptoras sean estas de acero o PVC.

El tipo de elastómetro a usar será siempre elegido propiamente en funcionamiento del servicio.

La válvula estará diseñada para ser recibida entre bridas.

Para válvulas hasta 150 mm, DN se usará mando manual de 1/4 vuelta. Para regulación la palanca podrá ser bloqueada en todas las posiciones y se adaptará al disco superior de la válvula. La palanca será de una aleación de aluminio tratado.

Para válvulas desde 150 mm, se usará un desmultiplicador, diseñado con un sistema de tuerca-husillo. El desmultiplicador irá provisto de un índice protegido por plexiglás mostrando la posición del disco de cierre.

### **10.4. MATERIALES**

En general los materiales que se usarán serán:

Cuerpo: Hierro fundido, fundición nodular, acero al carbono.  
Mariposa: Acero inoxidable, fundición gris, nodular o broncealuminio.  
Ejes: Acero inoxidable.  
Elastómetro: Etileno, propileno, vitón.

Para servicios de agua de calefacción y usos domésticos, fontanería con PN-6 tendremos:

Cuerpo: Fundición gris.

Mariposa: Fundición gris.

Ejes: Acero inoxidable.

Elastómetro: Caucho, etileno, propileno.

Para servicios de calefacción, usos domésticos, fontanería y contra-incendios con PN10 materiales son:

Cuerpo: Fundición gris.

Mariposa: Acero inoxidable, bronce-aluminio hasta D.N150 mm.

Ejes: Acero inoxidable.

Elastómetro: Caucho, etileno, propileno.

## **11. VÁLVULAS DE RETENCIÓN**

Las válvulas de retención pueden ser de dos tipos:

- Disco.
- Doble clapeta.

### **11.1. VÁLVULAS DE RETENCIÓN DE DISCO**

#### Aplicación

Estas válvulas se usarán para aplicaciones de agua refrigerada y calefacción, agua fría y caliente domésticas, condensado de vapor, agua desmineralizada y otras aplicaciones, específicamente indicadas en la memoria o lista de materiales.

### **11.2. VÁLVULAS DE RETENCIÓN DE DOBLE CLAPETA**

#### Aplicación

Estas válvulas se usarán para instalaciones contra incendios, agua fría y caliente domésticas cuando se indique en la Lista de Materiales.

#### Construcción

La apertura de la válvula está dividida en dos partes. Estas dos partes están unidas en la parte central con muelles de torsión de acero inoxidable. Para válvulas soportando presiones inferiores a 15 Kg/cm<sup>2</sup> el material de sellado (junta) estará fuertemente encolado al asiento del cuerpo de la válvula. Para presiones superiores se utilizarán juntas de cierre consistentes en anillos teóricos alojados en una ranura efectuada en las clapetas.

#### Materiales

Cuerpo : Presión inferior a 16 Kg/cm<sup>2</sup>. hierro fundido.

ANEXO A7.1 – PROYECTOS DE INSTALACIONES, PLIEGO MECÁNICAS

Clapetas : Bronce al aluminio.  
Muelles : Acero inoxidable.

Materiales

a) Hasta 2":

Cuerpo : Latón.  
Bola : Latón.  
Asiento : PTFE.

b) Superiores a 2":

Cuerpo : Acero al carbono.  
Bola : Acero inoxidable.  
Asiento : PTFE

## **12. VÁLVULAS DE BOLA**

Aplicación:

Estas válvulas se usarán para regulación con cierre en servicios de agua sanitaria, contra incendios en donde se indique en esquemas o lista de materiales.

Condiciones de servicio:

Presión servicio : 10 kg/cm<sup>2</sup>.  
Fluido : Agua.

Construcción

La bola rotando 90°C entre dos asientos flexibles que aprietan el cierre al aumentar la presión diferencial. Un diafragma flexible unirá el cuerpo con el eje e impedirá cualquier fuga a la atmósfera a través del eje.

El diseño de la válvula se realizará de forma que no exista desgaste en los asientos de la válvula. Estas válvulas estarán diseñados para ser montadas entre bridas de tuberías mediante espárragos, bien con ayuda de su carcasa o bien, con anillo de centraje.

Condiciones de servicio

PN-16 y PN-25.  
Temp. max. de servicio: 20°C.  
Fluido agua, vapor.

Materiales

Válvulas para servicios generales, agua fría y caliente gasoil PN-16 serán:

ANEXO A7.1 – PROYECTOS DE INSTALACIONES, PLIEGO MECÁNICAS

a) Hasta DN-65:

Cuerpo : latón.  
Asiento y nervio guía : latón.

b) Superior a DN-80:

Cuerpo : Fundición maleable.  
Bola : Acero inoxidable.  
Asiento : PTFE.

### **13. VÁLVULAS DE SEGURIDAD**

#### **13.1. GENERAL**

Las válvulas de seguridad cumplirán los requisitos del Reglamento ITE. Las válvulas de seguridad se tararán a una presión superior en 0,5 Kg/cm<sup>2</sup> de la máxima presión de trabajo. Las válvulas de seguridad deberán estar calculadas para descargar la totalidad del fluido generado de modo y manera que nunca la sobrepresión pueda alcanzar un valor superior en 5-7% a la presión de timbre.

#### **13.2. CONSTRUCCIÓN**

Las válvulas de seguridad serán de resorte, de carrera corta para fluidos no compresibles (agua, etc.) y de carrera larga para fluidos compresibles (vapor, aire, etc.).

Las válvulas de seguridad serán de paso angular o recto según convenga a la instalación y de escape conducido. Este escape conducido en fluidos compresibles tendrá que ser ampliado mediante un cono al objeto de tener en cuenta el aumento de volumen que se produce en la descarga a la atmósfera.

#### **13.3. MATERIALES**

Cuerpo : Acero fundido para vapor.  
          Hierro fundido en servicios de agua.  
          Bronce en servicio de agua sanitaria.  
Obturador : Acero inoxidable. Bronce.  
Resorte: Acero.  
Vástago : Acero inoxidable.

#### **13.4. MANGUITO ELÁSTICO ANTIVIBRANTE**

Serán capaces de compensar en todas las direcciones.

El cuerpo de los manguitos estará formado por un elemento elástico de goma moldeada, compuesto por varias capas de hilo trenzado en diagonal. Los resortes estarán constituidos por un cable de acero anticorrosivo.

Su montaje se realizará en todos los casos por medio de bridas.

Se pondrá especial cuidado en soportar debidamente las tuberías próximas a los manguitos, con el fin de no tener que soportar estos elementos el peso de las instalaciones, motivando con ello su funcionamiento incorrecto de los mismos.

## **14. AISLAMIENTO**

Según RITE, las normas UNE de aplicación y CTE\_DB-SI.

### **14.1. GENERAL**

El subcontratista aislará completamente tuberías, tanques o depósitos de agua caliente, válvulas intercambiadores, conductos accesorios, etc. tal y como se especifica en esta sección.

Todos los soportes metálicos que pasen a través del aislamiento, incluyen soportes de depósitos e intercambiadores, soportes de tubería etc., se aislarán al menos en una longitud de cuatro veces el espesor de aislamiento.

Cuando los equipos estén soportados por cunas de metal el aislamiento se prolongará hasta la fundación del hormigón.

Cualquier aislamiento mostrando evidencia de humedad será rechazado por la Dirección Técnica. Todo el aislamiento que se aplique en una jornada de trabajo, deberá tener también en dicha jornada la barrera anti-vapor, si esta fuese necesaria.

Cualquier evidencia de discontinuidad en la barrera antivapor será causa suficiente de rechazo por la Dirección Técnica.

El aislamiento deberá ser suficientemente fuerte como para resistir el uso ordinario, esto puede incluso significar un hombre caminando o de pie sobre tuberías o depósitos aislados.

El aislamiento se instalará de forma que las coquillas sean de media circunferencia y los extremos se solapen al objeto de mejorar la unión.

### **14.2. AISLAMIENTO DE TUBERÍAS Y EQUIPOS**

a) Aislamiento de tubería agua fría y caliente sanitaria por falsos techos:

- El aislamiento se ejecutará por medio de coquilla de espuma elastomérica.
- Características técnicas: Campo de temperatura desde + 10 °C hasta 105°C.
- Coeficiente de conductividad: 0,0267 W/m°C.
- Clase mínima M-1 (CTE\_DB-SI).

b) Aislamiento de tuberías por patio de instalaciones y locales no calefactados:

- El aislamiento se ejecutará por medio de los elementos siguientes, según Normas UNE.
- Coquilla de fibra de vidrio.
- Atado con maya de alambre galvanizado para tuberías aisladas con manta debido a su diámetro.
- Vendaje a base de venda de algodón.
- Emulsión asfáltica.
- Acabado final con chapa de aluminio de 6/10 mm. de espesor para tuberías que discurran por zonas vistas o donde se especifique en listado de materiales (sótanos, cubiertas, etc.).
- O bien, coquillas elastoméricas de espesores según temperaturas del agua en circulación.

Para las tuberías que por su diámetro sea indicado, las coquillas se sustituirán con una manta de Telisol A de ISOVER con maya metálica incorporada.

c) Aislamiento tuberías agua de condensación.

- Solamente se aislarán los tramos de tuberías situados en la intemperie.
- El aislamiento se ejecutará con revestimiento elastomérico con un espesor de 3 mm.

Se podrá adoptar una solución a base de coquillas de 20 m/m., de espesor atados con venda de algodón y recubiertos con emulsión asfáltica.

El recubrimiento final con aluminio de 6/10 vendrá especificado en Lista de Materiales.

d) Aislamiento de equipos:

- Para el aislamiento de generadores de calor, depósitos, acumuladores e intercambiadores etc., se seguirán las instrucciones de la norma UNE 100-171; teniendo el acabado que se especifique en Listados de Materiales.

e) Aislamiento de tuberías por locales:

- Se seguirán en este apartado las Instrucciones de la norma UNE 100-171 y CTE\_DB-SI mínimo clase M-1.

**f) Aislamiento válvulas y grifería:**

- Todos los elementos se aislarán con un aislamiento similar al indicado en la posición b-e, recubriéndose con cajas de aluminio de tipo desmontable.

**15. CONTADORES DE AGUA FRÍA Y CALIENTE**

Serán de los denominados de velocidades, pudiendo ser de dos tipos según calibre:

- Chorro único: para calibres nominales de 13, 15 y 20 mm.
- Chorro múltiple: para calibres nominales de 25, 30, 40, 50, 65, 80, 100 y 150 mm.

Las temperaturas de utilización serán la siguiente:

- Agua fría : hasta 40°C
- Agua caliente: hasta 90°C.

Composición

Se compondrá de dos partes, húmeda y seca, separadas por una pletina intermedia que garantiza la estanqueidad de la parte seca.

- Parte húmeda: se compondrá de una turbina y un tren reductor protegido contra posibles impurezas contenidas en el agua.
- Parte seca: se compone de un totalizador de lectura directa.

Construcción

- Cuerpo: Estampado en aleación de cobre.
- Tapa roscada: fabricada en policarbonato.
- Turbina, tren y totalizador: serán de material plástico moldeable insensible a la corrosión, con ejes en acero inoxidable.

Estarán previstos para poderles dotar opcionalmente, de contador de impulsos, válvulas antirretorno y limitador de caudal.

Deberán estar homologados por el Ministerio de Industria y Energía.

**16. APARATOS SANITARIOS**

Generalidades

Los aparatos sanitarios se definen por las siguientes características:

- función que cumplen
- modelo del Fabricante
- material empleado en la fabricación



ANEXO A7.1 – PROYECTOS DE INSTALACIONES, PLIEGO MECÁNICAS

- **dimensiones**
- **color**

El tipo de aparato está definido en las Mediciones. En cualquier caso, antes de la entrega en Obra de los aparatos sanitarios, la EI deberá suministrar muestras de cada uno de ellos antes de recibir la correspondiente aprobación.

**Materiales**

Los materiales empleados en la fabricación de los aparatos sanitarios deberán ser resistentes a los cambios de temperatura, los impactos y la acción de los ácidos. Cuando el aparato sea acabado con un esmalte, éste deberá estar perfectamente adherido al material de soporte.

Los materiales empleados podrán ser, según se indique en las Mediciones, los siguientes:

- porcelana vitrificada, cocida a temperatura superior a 1.300 °C, apto para aparatos de pequeñas dimensiones (lavabos, platos de ducha, etc.)
- gres aporcelanado, cocido a temperatura sobre los 1.300 °C, apto para aparatos de grandes dimensiones (urinarios verticales, etc.)
- loza esmaltada
- hierro fundido esmaltado
- chapa de acero esmaltada
- chapa de acero inoxidable
- poliéster reforzado con fibra de vidrio
- materiales acrílicos

**Accesorios**

Los aparatos sanitarios se suministrarán completos de todos sus accesorios que, según el tipo de aparato, pueden ser los que se indican a continuación:

- lavabo
- pedestal
- semipedestal
- juego de anclaje a la pared
- inodoro
- juego de fijación a suelo o pared
- tanque con tapa y mecanismo
- asiento con tapa

ANEXO A7.1 – PROYECTOS DE INSTALACIONES, PLIEGO MECÁNICAS

- urinario de pared
- juego de tornillos y gancho de suspensión
- tapón de limpieza de sifón
- vertedero
- juego de fijación a suelo
- reja cromada y almohadilla de goma sintética

### Normativa

Los materiales empleados para los aparatos sanitarios cumplirán con las normas UNE específicas editadas al momento de la ejecución de la obra.

### Montaje

Los aparatos sanitarios se montarán perfectamente nivelados y aplomados, en los lugares indicados en los Planos, debiendo la EI presentar planos de detalle en escala no inferior a 1:25 después de efectuar el replanteo de la tabiquería en obra.

Las alturas de montaje sobre el nivel del piso terminado serán las siguientes:

- |              |            |
|--------------|------------|
| - lavabo:    | 78 a 82 cm |
| - vertedero: | 65 a 70 cm |
| - inodoro:   | 36 a 38 cm |
| - lavadero:  | 80 a 85 cm |

El fondo del plato de la ducha se instalará a una altura sobre el suelo tal que la pendiente de la tubería de desagüe no sea inferior al 2%.

La altura de montaje, medida desde el fondo del plato de ducha, de la grifería para la ducha quedará como sigue:

- |             |             |
|-------------|-------------|
| - válvulas: | 0,9 a 1,2 m |
| - rociador: | 1,9 a 2,1 m |

Para el montaje de los aparatos y sus accesorios se seguirán, en cualquier caso, las instrucciones facilitadas por el Fabricante.

### Protección y limpieza

Los aparatos sanitarios se manejarán en la obra con sumo cuidado y quedarán protegidos durante la construcción contra los golpes, antes y después del montaje.

Asimismo, se deberá evitar la entrada de suciedad y escombros en el recipiente de los aparatos y en las aberturas del desagüe y rebosadero.

Una vez acabada la obra y antes de la entrega provisional, la EI deberá limpiar perfectamente todos los aparatos sanitarios, eliminando, además, las protecciones con las que vienen de fábrica, sin utilizar productos ácidos o abrasivos.

La DO rechazará cualquier aparato que, a su juicio, presente imperfecciones en el esmalte o color, fisuras, roturas, etc.

#### Comprobaciones

La DO comprobará los siguientes aspectos de cada uno de los aparatos sanitarios:

- daños, imperfecciones y limpieza
- altura de montaje y nivelación
- fijación a paramento o suelo
- situación de la grifería
- conexiones hidráulicas
- conexiones a las redes de desagüe y ventilación

#### Criterios de medición

Los aparatos sanitarios se medirán por unidades de iguales características, completas de todos los accesorios precisos para su montaje y montadas.

La grifería de los aparatos sanitarios queda incluida en los precios de los aparatos.

## **17. GRIFERÍA**

#### Generalidades

La grifería se define por la función que cumple, el Fabricante, el modelo y el acabado de la superficie exterior.

Las tres últimas características serán definidas en las Mediciones.

La EI deberá presentar muestras de la grifería seleccionada antes de su montaje para obtener la correspondiente aprobación.

#### Datos de catalogo

El fabricante suministrará en su catálogo la siguiente información para cada tipo de aparato:

- presión máxima de servicio, que será igual o superior a 6 bar
- presión de prueba, igual a 1,5 veces la de servicio, como mínimo

ANEXO A7.1 – PROYECTOS DE INSTALACIONES, PLIEGO MECÁNICAS

- gráfico de caudal suministrado en función de la presión a la acometida (en condiciones dinámicas), dentro de los límites de 0,5 a 5 bar, por lo menos
- gráfico o tabla de nivel sonoro, en Db(A), medido según las normas DIN 52.218 y 52.219, en función de la presión a la acometida, dentro de los límites arriba indicados.

La presión mínima de servicio en los puntos de consumo debe ser de 100 kPa para grifos comunes y de 150 kPa para fluxores, según CTE\_DB-HS4.

La presión máxima en cualquier punto de consumo no debe ser superior a 500 kPa, según CTE\_DB-HS4.

Con obturador cerrado y a la presión de servicio, el caudal de fuga de la grifería deberá resultar nulo.

#### Normativa

La grifería sanitaria deberá cumplir con los requisitos marcados en las normas UNE del Comité Técnico 19 de AENOR.

#### Materiales

Todas las partes de la grifería en contacto con el agua serán de un material resistente a la acción agresiva de la misma.

El Fabricante indicará los materiales con los que están fabricados cuerpo, asientos y obturador.

El acabado se obtendrá por aporte de material al cuerpo, como cromo, oro, etc. El Fabricante indicará el proceso para la obtención del acabado, así como el espesor medio alcanzado.

El Fabricante recomendará los medios más apropiados para la limpieza de la grifería durante el uso, con el fin de evitar el deterioro de su aspecto exterior.

El mando de la grifería deberá estar aislado térmicamente de las partes metálicas de la montura, de tal manera que su manejo no implique riesgos de quemaduras o, incluso, molestias.

El mando del agua fría, de color azul, estará siempre a la derecha y el de agua caliente, de color rojo, a la izquierda. El cierre de la grifería tendrá lugar siempre en el sentido de las manecillas del reloj.

En la grifería monomando, el caudal y la temperatura del agua se graduarán manualmente por medio de una palanca de doble movimiento.

La sensibilidad de la grifería monomando deberá ser superior a 2° de ángulo de giro por cada grado centígrado de variación de la temperatura del agua a la salida, en las siguientes condiciones:

- temperatura del agua en salida entre 35° y 40°

- temperatura del agua de acometida inferior a 60°

A paridad de temperatura seleccionada, dentro del margen entre 35° y 40 °C, el movimiento vertical de la palanca para variar el caudal, hasta el 80% de la apertura total, no debe provocar variaciones de la temperatura de salida superiores a 1 °C.

La grifería se servirá completa de todos los accesorios necesarios para su montaje, acabado y funcionamiento.

#### Montaje

Para el montaje de la grifería se seguirán las instrucciones facilitadas por el Fabricante.

#### Comprobaciones

Se comprobará el correcto montaje de la grifería sobre los aparatos sanitarios o la pared, su conexión a las redes de distribución de agua y el acabado final.

#### Criterios de medición

La grifería de los aparatos sanitarios queda incluida en los precios de los aparatos, mientras que los grifos para toma de lavabo/lavavajillas, grifo para baldeo y riego y grifo con racord serán medidas aparte, por unidades del mismo tipo, montadas y completas de todos sus accesorios.

## **18. GASES MEDICINALES**

### **18.1. TUBERÍA DE COBRE**

Se utilizara tubería de cobre deshidratado para la distribución de gases medicinales en el edificio

Toda la tubería de cobre estará de acuerdo con las mínimas calidades exigidas en las normas UNE 37135 Productos del cobre y sus aplicaciones y UNE 25199 (1970) Lista selectiva, de tubos de cobre.

Las dimensiones y espesores de los tubos estarán conforme a dichas normas y dependerán del servicio particular del que se trate.

El tubo de cobre podrá usarse duro o del tipo blando recocido. Tubo blanco recocido será usado solamente hasta 18 mm., de día, exterior, cuando se requiere curvar o el tubo está empotrado.

Tubo de cobre duro se usará para todas las medidas por encima de 18 mm., de día, exterior y para medidas inferiores cuando sea necesario tener rigidez.

Las uniones del tubo de cobre a tubo de acero se realizarán por medio de accesorios de aleaciones de cobre.

## **18.2. RECIPIENTES DE OXÍGENO**

En condiciones ambientales el Oxígeno es un gas, incoloro, inodoro e insípido, clasificado como gas comburente que bajo determinadas condiciones reacciona con una gran cantidad de elementos químicos.

A continuación se indican las características más importantes del recipiente:

- Presión máxima: 200 kg/cm<sup>2</sup>
- Punto de ebullición a 1 atm: -183°C
- Punto de fusión a 1 atm. -218.8°C
- Densidad =1,105 kg/m<sup>3</sup> a 21,1°C y 1 atm. (aire=1)
- Dimensiones de la botella: 1630 mm. x 230 mm.
- Peso del envase lleno: 86 kg
- Volumen de gas en el envase: 10,6 m<sup>3</sup>
- Capacidad en Litros de agua del envase: 50 L

## **18.3. CENTRAL DE GAS OXÍGENO**

La central de oxígeno está situada en cuarto técnico de la planta baja, en zona reservada para ello y de uso exclusivo. Su ubicación se puede observar en los planos adjuntos. Se prevé el acceso de vehículos a las cercanías para la carga y descarga de botellas. El local dispondrá de una ventilación directa a través de conductos al exterior y no se permitirá que los gases de escape puedan introducirse en el sistema de aire acondicionado del edificio. El local dispondrá de medios de lucha contra incendios, preferentemente polvo ó CO<sub>2</sub>, y las puertas de acceso llevarán por ambos lados las siguientes indicaciones:

- Oxígeno.
- No fumar.
- No engrasar.
- No encender llamas.
- No almacenar grasas ni combustibles a menos de 5 m.

La central de Oxígeno es automática con rearme manual, formadas por una carcasa de aluminio anodizado con su sistema de fijación a pared y compuesto de los siguientes elementos:

- 2 manorreductores de latón con membrana de acero inoxidable.
- 2 manómetros de alta presión (AP) y 1 manómetro de baja presión (BP) con cuerpo y carcasa de protección en acero inoxidable.
- 1 válvula de seguridad compuesta de nitrilo para conexión mediante reducción soldable con estaño al tubo de 10 mm de diámetro exterior.
- 2 válvulas de aislamiento y 2 válvulas de purga con cuerpo en poliamida.
- Conexiones para botellas por colector.

ANEXO A7.1 – PROYECTOS DE INSTALACIONES, PLIEGO MECÁNICAS

- Filtros de bronce sinterizado en cada entrada a la central, así como un filtro a la salida.
- Conector de salida de latón, con acoplamiento esfero-cónico y boquilla soldable con estaño de 16 mm de diámetro exterior.

#### 18.4. PRESOSTATOS

Hacen la función de activar el sistema de señalización acústica y visual, una vez que la presión del colector en servicio desciende a los 5,5 Kg/cm<sup>2</sup>, dando lugar a la entrada en servicio de forma automática del colector en reserva, indicando la necesidad de sustituir las botellas en el colector agotado.

#### 18.5. AVISO A DISTANCIA

Este cuadro, provisto de señalización óptica y acústica, se instalará en la zona de Admisión/Administración, ya que es una zona donde existe presencia humana de forma constante, con el fin de asegurar la reposición de botellas en el colector agotado.

#### 18.6. FLEXIBLES DE BOTELLAS

Flexibles de conexión botella/central probados a 1,5 veces la presión de utilización. Fabricados en malla trenzada de acero inoxidable y alma de acero con los extremos preparados con racores normalizados y cable de seguridad.

#### 18.7. CHASIS SEPARADORES

Construidos en acero, permiten la colocación de las botellas en posición de conexión a sus colectores, evitando tensiones y deformaciones innecesarias en los flexibles. Están equipados con cadenas de seguridad evitando la caída de las botellas.

### 19. INSTALACIÓN DE GAS

#### 19.1. ELEMENTOS PROPIOS DE LAS INSTALACIONES DE GAS

Los elementos de regulación y seguridad de la instalación de gas serán los siguientes en función de la presión (bar).

Presión tramo (bar)	Denominación	Regulación y Seguridad
$2 < MOP \leq 5$	MOP 5	Regulación y VS. Max. IRC
$0,4 < MOP \leq 2$	MOP 2	Regulación y VS. Max. IRC
$0,15 < MOP \leq 0,4$	MOP 0,4	Regulación y VS. Max y min
$0,05 < MOP \leq 0,15$	MOP 0,15	Regulación y VS min
$MOP \leq 0,05$	MOP 0,05	

## **19.2. TALLOS DE POLIETILENO**

Podrán ser de polietileno-cobre, de polietileno-acero y polietileno acero inoxidable. Sus características mecánicas y dimensionales deben ser conformes a las indicadas en la Norma UNE 60405.

## **19.3. CONJUNTOS DE REGULACIÓN DE GASES 2ª FAMILIA**

Las estaciones de regulación con o sin medida con MOP de entrada superior a 5 bar cumplirán con la UNE 60620-3.

Los conjuntos de regulación con o sin medida para instalaciones receptoras suministradas desde redes de distribución con un MOP de entrada inferior a 5 bar y MOP de salida entre 0,15 y 0,4 bar cumplirán con las UNE 60404-1, 60404-2 y 60404-3; cuando el MOP de entrada esté entre 0,15 bar y 0,4 bar y el MOP de salida sea de 0,05 bar cumplirán con la UNE 60410.

Los reguladores con un MOP de entrada entre 0,15 bar y 0,4 bar y MOP de salida 0,05 bar cuyo caudal nominal sea igual o inferior a 4,8 m<sup>3</sup>(n)/h cumplirán con la UNE 60402-1. Incluirán válvula de seguridad por mínima presión.

Los reguladores con un MOP de entrada de 0,4 bar y MOP de salida 0,05 bar cuyo caudal nominal sea igual o inferior a 4,8 m<sup>3</sup>(n)/h cumplirán con la UNE 60402-2. Incluirán válvula de seguridad por mínima presión y por máxima presión.

Los reguladores con un MOP de entrada de 0,4 bar y MOP de salida 0,15 bar incluirán elemento filtrante, válvula de seguridad por mínima presión, máxima presión (estas 2 últimas, si no existen en la instalación interior); el regulador se colocará entre 2 válvulas si el caudal equivalente es mayor de 4,8 m<sup>3</sup>(n)/h.

Los reguladores con un MOP de entrada de 5 bar y MOP de salida entre 0,05 bar y 0,4 bar cumplirán con la UNE 60411.

## **19.4. CONJUNTOS DE REGULACIÓN DE GASES 3ª FAMILIA**

Los conjuntos de regulación con o sin medida para instalaciones receptoras suministradas desde redes de distribución, depósitos fijos o envases de capacidad superior a 15 kg cuyo MOP de entrada sea 5 bar y MOP de salida esté entre 0,05 bar y 0,4 bar cumplirán con la UNE 60404-1.

Los reguladores de presión que sean abastecidos desde depósitos de GLP de más de 15 kg y depósitos fijos cumplirán con las UNE-EN 13785 y UNE-EN 13786.

Los reguladores para acoplar a depósitos móviles de GLP de capacidad inferior o igual a 15 kg y presión de salida para MOP inferior o igual a 200



ANEXO A7.1 – PROYECTOS DE INSTALACIONES, PLIEGO MECÁNICAS

mbar, deben ser conformes con la Norma UNE-EN 12864. Los adaptadores de salida libre para acoplar a envases de GLP de capacidad  $\leq$  15 kg cumplirán con la UNE 60408.

### **19.5. VÁLVULAS DE SEGURIDAD POR MÍNIMA PRESIÓN**

Las VISmin de caudal nominal inferior o igual a 4,8 m<sup>3</sup> (n)/h deben ser conformes con las características mecánicas y de funcionamiento indicadas en la Norma UNE 60403.

### **19.6. CONTADORES DE GAS**

Los contadores de gas utilizados para medir y registrar el volumen consumido por los aparatos conectados a una instalación de gas, deben ser conformes con las Normas UNE-EN 1359 y UNE 60510 (contadores de paredes deformables), UNE-EN 12261 (contadores de turbina) y UNE-EN 12480 (contadores de pistones), según corresponda.

### **19.7. SOPORTES DE CONTADOR**

En caso de ser necesarios, deben ser conformes con las características mecánicas y dimensionales que se indican en la Norma UNE 60495. Parte 1 para instalación interior y parte 2 para instalación exterior.

### **19.8. CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES**

Cuando se utilicen módulos prefabricados para la centralización de contadores, éstos deben ser conformes con las características mecánicas y dimensionales que se indican en la Norma UNE 60490. Cuando no se utilicen módulos prefabricados, los criterios sobre las características mecánicas y dimensionales serán conformes a la Norma UNE 60490.

### **19.9. DISPOSITIVOS DE CORTE**

Las llaves de paso de la instalación receptora deben ser conformes con las características mecánicas y de funcionamiento indicadas en la Norma UNE-EN 331 hasta diámetro nominal DN 50, o en la Norma UNE 60708, para diámetro nominal superior a DN 50 y hasta DN 100.

Los dispositivos de corte de obturador esférico de diámetro nominal inferior o igual a DN 50 deben ser como mínimo de clase de temperatura -20 °C según la Norma UNE-EN 331.

Los dispositivos de corte deben ser fácilmente bloqueables y precintables en su posición de "cerrado", y las dimensiones de los mismos y de sus conexiones deben ser conformes con lo especificado en la Norma UNE 60718.

Para diámetros superiores o iguales a DN 100, se deben poder instalar llaves del tipo obturador esférico, mariposa u otros de adecuadas características mecánicas y de funcionamiento.

#### **19.10. CONEXIÓN DE APARATOS A LA INSTALACIÓN RECEPTORA**

Las conexiones de los aparatos a gas a la instalación receptora o a un depósito móvil de GLP se pueden realizar mediante conexión rígida o flexible, en función del tipo de aparato a conectar, tal como se indica en la Norma UNE 60670-7.

#### **19.11. CONEXIÓN DE DEPÓSITOS MÓVILES DE GLP**

Los tubos flexibles se deben considerar como parte integrante de las instalaciones suministradas con gases de la 3ª familia, desde una botella de GLP y que unan la salida de la botella y la tubería de la instalación, debiendo tener una longitud máxima de 0,80 m en el caso de flexibles de elastómero y 1 m en el resto de los casos.

Los tubos flexibles de elastómero deben estar de acuerdo con la Norma UNE 53539 y los tubos flexibles metálicos con la Norma UNE 60713-2 o con la Norma UNE 60717.

#### **19.12. CONEXIÓN DE CONTADORES POR TUBERÍA FLEXIBLE**

Los tubos flexibles de acero inoxidable corrugado con conexiones roscadas (según la Norma UNE 60713-1) se deben considerar como parte integrante de una instalación receptora para la conexión de contadores de gas, debiendo tener una longitud máxima en este caso de 0,80 m.

#### **19.13. TOMAS DE PRESIÓN**

El tipo de tomas de presión que se deben utilizar en los diferentes tramos de las instalaciones receptoras donde son necesarias, depende de la presión máxima de operación (MOP) del tramo y deben ser conformes a la Norma UNE 60719.

#### **19.14. ABERTURAS DE VENTILACIÓN DE LOS LOCALES**

Los locales que contienen aparatos de gas de tipo A o tipo B deben cumplir los requisitos mínimos de las aberturas de ventilación indicadas a continuación, en función de los tipos de aparatos instalados y el tipo de gas suministrado.

#### **19.15. GASES MENOS DENSOS QUE EL AIRE**

- Locales que contienen sólo aparatos tipo B: Ventilación directa o indirecta. El extremo inferior debe estar a una altura  $\geq 1,80$  m del suelo del local y  $\geq 40$  cm del techo. En edificios ya construidos a cualquier altura.

ANEXO A7.1 – PROYECTOS DE INSTALACIONES, PLIEGO MECÁNICAS

- Locales que contienen simultáneamente aparatos tipo A y tipo B o únicamente aparatos de tipo A con  $Q_n \leq 16$  kW: Ventilación directa o indirecta. El extremo inferior debe estar a una altura  $\geq 1,80$  m del suelo del local y  $\geq 40$  cm del techo.
- Locales que contienen simultáneamente aparatos tipo A y tipo B o únicamente aparatos de tipo A con  $Q_n \leq 16$  kW: La ventilación inferior puede ser directa o indirecta, mientras que la superior debe ser directa. Dividida en dos aberturas: una inferior, cuyo extremo superior debe estar a una altura  $\geq 50$  cm del suelo, y una superior cuyo extremo inferior debe estar a una altura  $\geq 1,80$  m del suelo del local y  $\geq 40$  cm del techo.

Los locales que alojan únicamente aparatos de calefacción tipo A de consumo calorífico inferior a 4,65 kW y que tengan un volumen adecuado no precisan sistema de ventilación.

#### **19.16. INSTALACIÓN Y CONEXIÓN DE LOS APARATOS DE GAS**

Las conexiones de los aparatos de gas a la instalación receptora que tengan un contenido igual o inferior a 15 kg, a través de la llave de conexión de aparato, o al tramo de tubería rígida que pueda salir de ésta, se debe realizar según el tipo de aparato (fijo o móvil).

##### Conexión rígida

No está permitida en aparatos móviles.

La conexión rígida se debe realizar con tubo de cobre, acero o acero inoxidable, de las mismas características y con los métodos de unión indicados en la Norma UNE 606070-3 para las tuberías de gas.

Las uniones mecánicas de estas conexiones se deben efectuar mediante enlaces por junta plana según la Norma UNE 60719.

##### Conexión flexible de acero inoxidable

No está permitida en aparatos móviles.

La conexión flexible de acero inoxidable debe ser conforme a la Norma UNE 60713-1 y UNE 60713-2. La longitud de la conexión debe ser la mínima necesaria y en ningún caso superior a 2 m.

Las uniones mecánicas de estas conexiones se deben efectuar mediante enlaces por junta plana conforme a la Norma UNE 60719, si bien una de ellas se puede realizar por unión roscada conforme a la Norma UNE 19009-1.

##### Conexión flexible espirometálica con enchufe de seguridad

Este tipo de conexión debe ser conforme a la Norma UNE 60715-1.

La longitud de la conexión flexible debe ser tal que garantice que en ninguna circunstancia el tubo flexible pueda quedar bajo la acción de las llamas, y en ningún caso debe ser superior a 1,5 m. En la unión de aparatos de calefacción móviles, su longitud no debe ser superior a 0,6 m.

Los tubos flexibles espirometálicos se deben instalar de manera que bajo ninguna circunstancia puedan entrar en contacto con las partes calientes del aparato.

#### Conexión flexible de acero inoxidable con enchufe de seguridad

Este tipo de conexión de ser conforme a la Norma UNE 60715-2.

Los aparatos de cocción móviles se deben conectar preferentemente mediante este tipo de conexión.

La longitud de la conexión flexible debe ser tal que garantice que en ninguna circunstancia el tubo flexible pueda quedar bajo la acción de las llamas, y en ningún caso debe ser superior a 1,5 m. En la unión de aparatos de calefacción móviles, su longitud no debe ser superior a 0,6 m.

#### Conexión flexible de elastómero con armadura interna o externa

No está permitida en aparatos fijos. Sólo se podrá usar para aparatos móviles de uso colectivo, comercial o industrial.

Este tipo de conexión debe ser conforme a la Norma UNE 60712-3.

La longitud de la conexión flexible debe ser tal que garantice que en ninguna circunstancia el tubo flexible pueda quedar bajo la acción de las llamas, y en ningún caso debe ser superior a 1,5 m. En la unión de aparatos de calefacción móviles, su longitud no debe ser superior a 0,6 m.

Los tubos flexibles de elastómero se deben instalar de manera que bajo ninguna circunstancia puedan entrar en contacto con las partes calientes del aparato.

#### Conexión flexible metálica corrugada

Este tipo de conexión debe ser conforme a la Norma UNE 60717.

La longitud de la conexión flexible debe ser tal que garantice que en ninguna circunstancia el tubo flexible pueda quedar bajo la acción de las llamas, y en ningún caso debe ser superior a 1,5 m.

### **19.17. PUESTA EN MARCHA DE LOS APARATOS DE GAS**

Las comprobaciones a realizar dependerán del tipo de aparato (A, B o C).

#### Montaje del aparato

ANEXO A7.1 – PROYECTOS DE INSTALACIONES, PLIEGO MECÁNICAS

**Se debe comprobar que el montaje del aparato se ha realizado de acuerdo a la legislación vigente y con las instrucciones del fabricante.**

**Comprobación de la estanquidad de la conexión del aparato**

En la puesta en marcha de cualquier aparato de gas, con la llave de conexión de aparato abierta y con los mandos del aparato cerrados, se debe realizar la comprobación de la estanquidad de todas las uniones comprendidas entre la llave de conexión de aparato y el propio aparato, excluido éste, empleando cualquier método cualitativo adecuado al propósito de los indicados en el apartado 6.1 de la Norma UNE 60670-11:2014.

En ningún caso, se debe dejar puesto un aparato si la estanqueidad no es correcta.

**Análisis de los productos de la combustión**

En los aparatos de evacuación conducida (tipos B y C), vitrocerámicas de fuegos cubiertos y generadores de aire caliente directa por convección forzada que, independientemente de su consumo calorífico nominal, cumplan con los requisitos establecidos en la Norma UNE-EN 525, se debe seguir el procedimiento descrito en el Anexo A de la Norma UNE 60670-10:2014 para determinar sobre los productos de la combustión cuál es la concentración de monóxido de carbono (CO) corregido no diluido, salvo en el caso de los generadores de aire caliente, que por su propia concepción, éste se toma ya diluido.

En ningún caso se debe dejar puesto en marcha el aparato si este valor es superior a 500 ppm.

**Medición del CO-ambiente**

En el caso de instalaciones que dispongan de aparatos suspendidos de calefacción por radiación que vierten directamente los productos de la combustión sobre el local a calefactar (tipo A) se debe proceder a efectuar una medición del CO-ambiente siguiendo el procedimiento descrito en el Anexo B de la Norma UNE 60670-10:2014.

**Comprobación del tiro del conducto de evacuación**

Se debe realizar en la puesta en marcha de los aparatos de gas tipo B de tiro natural que se encuentren en locales no considerados como zona exterior.

Se debe comprobar que el tiro es suficiente y que no se detecta revoco, utilizando un aparato o sistema adecuado al propósito.

En el caso de los aparatos de calefacción de tiro natural, cuando en el local exista una sistema de extracción mecánica que pueda accionarse simultáneamente, la comprobación del tiro del aparato se debe realizar con el extractor mecánico en funcionamiento a la máxima potencia, y con las puertas y ventanas del local cerradas.

ANEXO A7.1 – PROYECTOS DE INSTALACIONES, PLIEGO MECÁNICAS

En el eventual supuesto de que se detecte revoco en esta comprobación, no se puede poner en marcha el aparato hasta que se resuelva la situación.

Se puede comprobar el revoco mediante medición del CO2 ambiente; el límite máximo del CO2 ambiente en la puesta en marcha será de 2.500 ppm.

## **19.18. SISTEMA DE DETECCIÓN**

Dispone de un sistema de detección de fugas y corte de gas en el exterior de la cocina, patio exterior según se puede ver en planos adjuntos. Cumple holgadamente con un detector por cada 25 m<sup>2</sup> de superficie de la sala, con un mínimo de dos, ubicándolos en las proximidades de los generadores alimentados con gas propano (GLP). Los detectores están instalados a una distancia menor de 0,3 m del suelo de la sala de la Cocina.

Los detectores de fugas de gas actuarán antes de que se alcance el 50 % del límite inferior de explosividad del gas combustible utilizado, activando el sistema de corte de suministro de gas a la Cocina y, para cocinas o salas con ventilación mecánica, activando el sistema de extracción. Deben ser conformes con las normas UNE-EN 50194, UNE-EN 50244, UNE-EN 61779-1 y UNE-EN 61779-4.

El sistema de corte de suministro de gas se realizará mediante una válvula de corte automática del tipo todo-nada instalada en la línea de alimentación de gas propano a la Cocina y ubicada en el exterior de la misma, en el patio exterior de ventilación según se puede observar en los planos adjuntos.

En caso de que el sistema de detección haya sido activado por cualquier causa, la reposición del suministro de gas propano se realizará siempre manualmente.

Para la detección de gases pesados hay que colocar los detectores de gas cercanos al suelo y con las siguientes ubicaciones posibles:

- En paredes sin obstáculos ni corrientes de aire.
- A un máximo de 30 cm del suelo.
- A un mínimo de 30 cm de posibles esquinas.
- Entre 1 y 3 metros del foco a cubrir.
- Nunca cerca de fuentes de calor directo (hornos, fuegos de cocina, estufas, etc.).
- Evitando obstáculos, como muebles o tabiques que bloqueen la detección del gas.
- Alejados de las puertas, ventanas o rejillas de ventilación que provoquen corrientes de aire y puedan mover el gas en dirección contraria a la situación del detector.