

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ELCHE

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA



"DISEÑO DE INSTALACIONES DE FLUIDOS  
EN VIVIENDA TUTELADA EN MÁLAGA"

TRABAJO FIN DE GRADO

Septiembre-2022

AUTOR: Pablo Angulo Aldeguer

DIRECTORES: Javier Ruiz Ramírez

Javier Molina González

## ÍNDICE

<b>1.- INTRODUCCIÓN AL PROYECTO .....</b>	<b>9</b>
1.1.- OBJETO Y ANTECEDENTES.....	9
1.2.- ALCANCE.....	9
1.3.- NORMAS Y REFERENCIAS .....	9
1.4.- DEFINICIONES Y ABREVIATURAS .....	10
<b>2.- REQUISITOS DE DISEÑO.....</b>	<b>11</b>
2.1.- MARCO TEÓRICO.....	11
2.1.1.- NÚMERO DE REYNOLDS Y PROPIEDADES DE LOS FLUJOS.....	11
2.1.2.- DESARROLLO DE ECUACIONES.....	13
2.1.2.1.-ECUACION DE LA ENERGÍA MECÁNICA.....	13
2.1.2.2 ECUACIÓN DE DARCY-WEISBACH.....	14
2.1.2.3.-ECUACIÓN DE MANNING .....	14
2.1.2.4.-PENDIENTE.....	15
2.1.3.- CÁLCULO DE PÉRDIDAS DE CARGA.....	16
2.1.3.1.-PÉRDIDAS PRIMARIAS .....	16
2.1.3.2.- PÉRDIDAS SECUNDARIAS .....	16
2.2.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.....	17
<b>3.- GENERALIDADES INSTALACIONES DE FLUIDOS .....</b>	<b>22</b>
<b>4.-DISEÑO INSTALACIÓN DE SUMINISTRO.....</b>	<b>23</b>
4.1.-DISTRIBUCIÓN DE LA RED.....	23
4.1.1.- ACOMETIDA.....	23
4.1.2- INSTALACIÓN GENERAL .....	23
4.1.3.- INSTALACIÓN PARTICULAR.....	24
4.2.- MATERIALES.....	26
4.3.- CRITERIOS DE DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO.....	27
4.3.1.- CÁLCULO DEL CAUDAL DE CADA TRAMO .....	27
4.3.1.1.- PREDISEÑO.....	29
4.3.1.2.- SIMULTANEIDAD.....	30
4.3.2.- CRITERIO DE DIMENSIONADO DE LAS CONDUCCIONES.....	31
4.3.2.1.- CRITERIO VELOCIDAD .....	31
4.3.2.2.- CRITERIO PENDIENTE HIDRÁULICA .....	31
4.3.3.- CÁLCULO DE EQUIPOS .....	32
4.3.3.1.- PÉRDIDAS PRIMARIAS Y SECUNDARIAS.....	32
4.3.3.2.-CONTADORES.....	33
4.3.3.3.- GRUPO DE BOMBEO.....	34

## MEMORIA

4.3.3.4.- ACS CENTRALIZADA.....	35
4.3.3.5.- CÁLCULO DE DEPÓSITOS.....	36
4.3.3.6.- SOBREPRESIONES.....	36
4.3.4.- DIMENSIONAMIENTO RED PARTICULAR.....	37
<b>5.- DISEÑO INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.....</b>	<b>42</b>
5.1.- CONFIGURACIÓN RED.....	42
5.1.1.-AGUAS RESIDUALES.....	44
5.1.1.1.- CIERRES HIDRÁULICOS.....	44
5.1.1.2.-REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN.....	44
5.1.1.3.-BAJANTES.....	45
5.1.1.4.- COLECTORES.....	45
5.1.2.- PLUVIALES.....	45
5.1.3.- ACOMETIDA DE VERTIDO.....	45
5.1.4.- VENTILACIÓN.....	46
5.2.-MATERIALES.....	46
5.3.- CRITERIOS DE DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO.....	46
5.3.1.- CÁLCULO DE CAUDALES.....	46
5.3.1.1.- AGUAS RESIDUALES.....	46
5.3.1.2.- AGUAS PLUVIALES.....	48
5.3.2.- CRITERIO DE DIMENSIONADO DE LAS CONDUCCIONES.....	49
5.3.2.- DIMENSIONADO RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN.....	50
5.3.2.1.- HABITACIÓN 1-2.....	50
5.3.2.2.- HABITACIÓN 3 + BAÑO 1 PLANTA BAJA.....	51
5.3.2.3.- HABITACIÓN 4 – ASEO 2 PLANTA BAJA.....	52
5.3.2.4.- HABITACIÓN 5-6.....	53
5.3.2.5.- HABITACIÓN 7.....	54
5.3.2.6.- HABITACIÓN 8-9.....	54
5.3.3.- DIMENSIONADO DE LAS BAJANTES.....	55
5.3.4.- COLECTORES.....	56
<b>6.- DISEÑO INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN.....</b>	<b>58</b>
6.1.- CONGIFURACIÓN DE RED.....	58
6.1.1.- FILTRACIÓN DEL AIRE.....	61
6.2.- MATERIALES.....	62
6.3.- CRITERIOS DE DISEÑO Y DIMENSIONADO.....	62
6.3.1.- CÁLCULO DE CAUDALES.....	62
6.3.2.- DIMENSIONADO DE ABERTURAS/REJILLA.....	64

## MEMORIA

6.3.3.- DIMENSIONADO DE CONDUCTOS DE VENTILACIÓN .....	64
<b>7.- DISEÑO CON LA HERRAMIENTA CYPE.....</b>	<b>68</b>
7.1.-INSTALACIÓN DE SUMINISTRO .....	70
7.1.1.- CONFIGURACIÓN PREVIA.....	70
7.1.2.- RESULTADOS.....	72
7.2.- INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO .....	73
7.2.1.- CONFIGURACIÓN PREVIA.....	73
7.2.2.- RESULTADOS.....	76
7.3.- INSTALACIÓN VENTILACIÓN .....	76
7.3.1.- CONFIGURACIÓN PREVIA.....	76
7.3.2.- RESULTADOS.....	77
<b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS .....</b>	<b>80</b>
<b>PRESUPUESTO.....</b>	<b>172</b>
<b>PLANOS.....</b>	<b>239</b>



## ÍNDICE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Conservación de la masa en un flujo .....	11
Ilustración 2: Energía Mecánica.....	13
Ilustración 3: Movimiento uniforme en canales.....	15
Ilustración 4: Situación residencia tutelada.....	17
Ilustración 5: Dimensiones Residencia Tutelada .....	18
Ilustración 6 : Sección del sótano.....	19
Ilustración 7 : Modelado 3D de la residencia.....	19
Ilustración 8 : Sección de la planta baja .....	20
Ilustración 9 : Sección de la planta 1.....	20
Ilustración 10: Tabla resumen aparatos de consumo .....	21
Ilustración 11: Configuración acometida .....	23
Ilustración 12: Configuración suministro agua sótano.....	24
Ilustración 13: Configuración suministro agua planta baja.....	25
Ilustración 14: Configuración suministro agua planta 1 .....	25
Ilustración 15: Materiales normalizados UNE EN 10255:2005.....	26
Ilustración 16: Simplificación diámetro hidráulico en tubería circular.....	27
Ilustración 17: Tabla 2.1 HS4 Consumos agua fría/ACS por tipo de aparato .....	27
Ilustración 18: Tabla 4.2 DB HS4. Diametros mínimos .....	28
Ilustración 19 : Prediseño instalación de suministro .....	29
Ilustración 20 : Pérdidas secundarias más comunes.....	32
Ilustración 21 : Contador de agua fría.....	33
Ilustración 22 : Tabla dimensionamiento excel grupo de bombeo.....	34
Ilustración 23 : Condiciones selección grupo de bombeo.....	35
Ilustración 24 : Tabla características caldera .....	35
Ilustración 25 : Tabla excel sobrepresiones suministro .....	37
Ilustración 26: Cálculos hidráulicos suministro .....	40
Ilustración 27 : Configuración evacuación pluviales cubierta .....	42
Ilustración 28 : Configuración evacuación planta baja .....	43
Ilustración 29 : Configuración evacuación planta 1 .....	43
Ilustración 30 : Configuración evacuación sótano .....	44
Ilustración 31 : Diámetros normalizados tuberías PVC. Norma UNE.....	46
Ilustración 32 : Caudales instalados instalación evacuación.....	47
Ilustración 33 : Tabla 4.6 HS5. Número de sumideros por superficie .....	48
Ilustración 34 : Tabla caudales de aguas pluviales a evacuar por sumidero .....	49
Ilustración 35 : Configuración de la red de pequeña evacuación. Habitación 1-2.....	50

## MEMORIA

Ilustración 36 : Configuración de la red de pequeña evacuación. Habitación 3 + Baño 1 planta baja .....	51
Ilustración 37 : Configuración de la red de pequeña evacuación. Habitación 4 + Aseo 2 planta baja .....	52
Ilustración 38 : Configuración de la red de pequeña evacuación. Habitación 5-6.....	53
Ilustración 39: Configuración de la red de pequeña evacuación. Habitación 7 .....	54
Ilustración 40 : Configuración de la red de pequeña evacuación. Habitación 8-9.....	54
Ilustración 41 : Configuración ventilación cubierta .....	59
Ilustración 42 : Configuración ventilación planta 1 .....	60
Ilustración 43 : Configuración ventilación planta baja .....	61
Ilustración 44 : Tabla clasificación calidad del aire. RITE 1.1.4.2.4 .....	61
Ilustración 45 : Tabla método indirecto de caudal de aire por persona.....	62
Ilustración 46 : Tabla método indirecto de caudal de aire por unidad de superficie.....	63
Ilustración 47 : Tabla distribución de caudales de admisión/extracción de aire .....	63
Ilustración 48 : Tabla 4.1 HS3. Área de las aberturas de ventilación .....	64
Ilustración 49 : Tabla cálculos hidráulicos admisión de aire instalación ventilación ....	66
Ilustración 50 : Tabla cálculos hidráulicos extracción de aire instalación ventilación ...	66
Ilustración 51 : Flujo de trabajo OPEN BIM .....	68
Ilustración 52 : Relación de los módulos empleados en el proyecto .....	69
Ilustración 53 : Representación residencia 3D .....	69
Ilustración 54 : Criterios cálculo CYPE para suministro agua.....	70
Ilustración 55 : Nivel de confort en el suministro de agua.....	71
Ilustración 56 : Simultaneidad UNE 149201:2008 .....	71
Ilustración 57 : Resultados deposito auxiliar .....	72
Ilustración 58 : Resultados grupo de bombeo .....	73
Ilustración 59: Criterios cálculo CYPE para evacuación de agua.....	74
Ilustración 60 : Tabla 4.1 DB HS 5. Unidades de desagüe por aparato .....	74
Ilustración 61 : Isoyeta cálculo pluviométrico .....	75
Ilustración 62 : Criterios cálculo CYPE para ventilación .....	76
Ilustración 63 : Comparativa resultados Cype con Excel en la instalación de ventilación	77

## ÍNDICE ECUACIONES

Ecuación 1: Relación flujo másico.....	11
Ecuación 2: Numero de Reynolds.....	12
Ecuación 3: Ecuación de la conservación de la energía mecánica.....	13
Ecuación 4: Ecuación de Darcy-Weisbach .....	14
Ecuación 5: Diámetro hidráulico.....	14
Ecuación 6: Ecuación de Chézy .....	15
Ecuación 7: Ecuación de Manning.....	15
Ecuación 8: Pendiente hidráulica .....	15
Ecuación 9: Pérdida de carga primaria.....	16
Ecuación 10: Ecuación de Swamee y Jain .....	16
Ecuación 11: Pérdida de carga secundaria .....	17
Ecuación 12: Pérdida de carga total .....	17
Ecuación 13 : Caudal instantáneo de agua fría .....	28
Ecuación 14 : Caudal instantáneo de agua caliente.....	29
Ecuación 15 : Ecuación de simultaneidad de consumo.....	30
Ecuación 16 : Pérdidas introducidas por contador .....	34
Ecuación 19 : Cálculo depósito auxiliar.....	36
Ecuación 20 : Cálculo depósito presurizado .....	36
Ecuación 21 : Método Racional para cálculo de las aguas pluviales .....	48
Ecuación 22 : Ecuación de Manning para conductos de sección circular completamente llenos .....	50
Ecuación 23 : Ecuación Dawson - Hunter .....	50
Ecuación 24 : Particularización ecuación de Manning para redes de pequeña evacuación.....	50
Ecuación 25 : Particularización Dawson-Hunter para bajantes evacuación de aguas ....	55
Ecuación 27 : Diámetro equivalente .....	65





# 1.- INTRODUCCIÓN AL PROYECTO

## 1.1.- OBJETO Y ANTECEDENTES

El objetivo del presente proyecto consiste en la descripción y diseño de las instalaciones de salubridad y fluidos, es decir, de la instalación de suministro, evacuación de aguas y ventilación.

Este trabajo es motivado por el interés en realizar un proyecto de ingeniería relacionado con la fluido mecánica. Estas tres instalaciones pertenecen a una vivienda tutelada y se diseñará de acuerdo con el marco normativo vigente.

Las herramientas disponibles para la realización del mismo se van a basar tanto en hojas de cálculo de desarrollo propio, así como el software de cálculo Cype, en su módulo Open BIM.

Se ha decidido proceder de esta forma debido a que ambas herramientas tienen sus beneficios. Por un lado, las hojas de cálculo permiten una mayor libertad de diseño, ya que es el propio usuario quien introduce las variables para realizar el cálculo hidráulico. Esto conlleva a que sea un proceso más laborioso. CYPE, en cambio, agiliza el dimensionamiento, pero es una herramienta más enfocada a cumplir normativas de diseño que cálculos hidráulicos. Ambas soluciones deberán ser muy similares.

Resumiendo, se realizarán los cálculos por medio de hojas de cálculo, así como el software de cálculo CYPE, a modo de comprobación y de versatilidad a la hora de diseñar dichas instalaciones.

Se justifica este proyecto de ingeniería, como parte del plan de estudios del Grado de Ingeniería Mecánica, comprendiendo los créditos asignados al trabajo de final de grado "TFG".

## 1.2.- ALCANCE

El ámbito de aplicación del proyecto es únicamente académico, y no será parte del alcance los aspectos de climatización, construcción de las instalaciones, mantenimiento de estas y su plan de seguridad y salud.

El estudio se realizará sobre una vivienda tutelada ubicada en la provincia de Málaga, más concretamente en el municipio de Mijas. No se ha podido acceder a las normativa municipal del término, por lo que las normativas aplicadas serán las vigentes a nivel nacional.

## 1.3.- NORMAS Y REFERENCIAS

La normativa aplicada es la siguiente.

- Documento básico de salubridad que configura dentro del marco regulatorio del CTE (código técnico de la edificación). Las siglas serán CTE DB.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 6. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. En el

## MEMORIA

proyecto que nos ocupa se utiliza el *HS 3*, *HS 4*, *HS5*. Corresponden con la “*Calidad del aire interior*”, “*Suministro de agua*”, “*Evacuación de aguas*” respectivamente

- RITE (Reglamento de instalaciones térmicas en edificaciones). RD 178/2021. Instrucción técnica IT 1.1 Exigencia de bienestar e higiene.

Los programas de cálculo y dimensionamiento utilizados son los siguientes:

- Microsoft Excel
- CYPE
  - IFC BUILDER: Modelado del edificio.
  - CYPEPLUMBLING WATER SYSTEMS: Diseño suministro
  - CYPEPLUMBLING SANITARY SYSTEMS: Diseño sanamiento.
  - EASYDUCT: Diseño ventilación.

### 1.4.- DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

- TFG: Trabajo de fin de grado
- CTE: Código técnico de la edificación
- DB: Documento básico
- RITE: Reglamento de instalaciones térmicas en edificaciones
- Re: Número de Reynolds
- $\mu$ : Viscosidad dinámica
- $\nu$ : Viscosidad cinemática
- $\lambda$  : Factor de Darcy-Weisbach
- K: Constante de pérdidas secundarias
- Mca: Metros de columna de agua
- ACS: Agua caliente sanitaria
- PVC: policloruro de vinilo
- IDF: Intensidad-Duración-Frecuencia
- TR: Tiempo de retorno
- IDA: Indoor Air
- ODA: Outdoor Air
- Met: El met es la unidad de medida del índice metabólico
- BIM: Building Information Modeling
- CAD: Computer Aided-Design

## 2.- REQUISITOS DE DISEÑO

En este apartado se describirán las bases y los datos de partida con los que desarrollaremos el proyecto, además de la justificación de las bases de cálculo utilizadas.

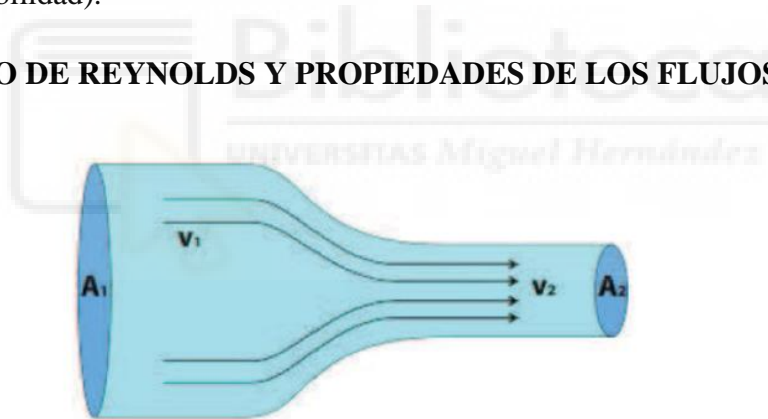
### 2.1.- MARCO TEÓRICO

Las tres instalaciones son de fluidos (los esfuerzos cortantes se traducen en movimiento), por lo que es necesario realizar una primera introducción de las propiedades y fórmulas hidráulicas que se van a utilizar durante los futuros cálculos.

Primeramente, definiremos que trataremos los fluidos como incompresibles. En este proyecto tendremos dos fluidos (agua y aire).

- Por un lado, el agua no modifica su densidad al comprimirse.
- Por otro lado, en las condiciones de temperatura y presión que se tienen en una instalación de ventilación, el aire puede ser considerado incompresible (factor de compresibilidad).

#### 2.1.1.- NÚMERO DE REYNOLDS Y PROPIEDADES DE LOS FLUJOS



*Ilustración 1: Conservación de la masa en un flujo*

Comenzaremos describiendo la conservación de la masa en un flujo. Tenemos que el flujo másico en la sección 1 ha de ser igual al flujo másico de la sección 2 (no hay fugas).

$$\dot{m} = \rho_1 * v_1 * A_1 = \rho_2 * v_2 * A_2$$

$$Q = v_1 * A_1 = v_2 * A_2$$

$$\dot{m} = \rho * Q$$

*Ecuación 1: Relación flujo másico*

La masa no se crea ni se destruye, se conserva. Como tratamos con fluidos incompresibles (también se conserva el caudal), la densidad también se mantiene, y en consecuencia varía el área de la sección y su velocidad.

## MEMORIA

Continuaremos definiendo dos propiedades de los fluidos:

Viscosidad dinámica ( $\mu$ ): Es la propiedad que cuantifica la dificultad que ofrece un fluido al movimiento. Se define la viscosidad dinámica como la relación existente entre el esfuerzo cortante y el gradiente de velocidad. Depende de la presión y de la temperatura.

Viscosidad cinemática ( $\nu$ ): Cociente entre viscosidad dinámica y densidad. Depende de la presión y de la temperatura.

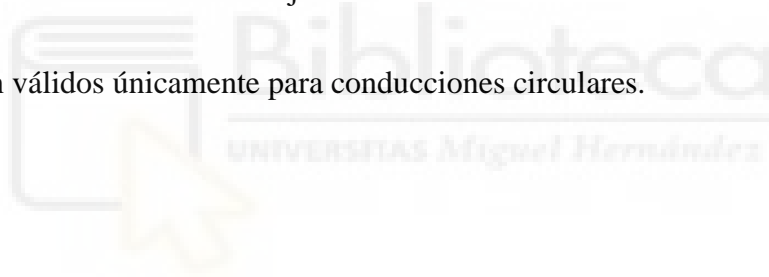
Estas dos propiedades nos definen el Numero de Reynolds (Re), el cual es un número adimensional que nos determina y caracteriza el comportamiento de un flujo en un conducto. Se define como el ratio de los términos convectivos y viscosos.

$$Re = \frac{\text{Fuerzas de inercia}}{\text{Fuerzas viscosas}} = \frac{\rho * v_{media}^2 * D^2}{\mu * v_{media}^2 * D} = \frac{v_{media} * D}{\nu}$$

*Ecuación 2: Numero de Reynolds*

- Si  $Re \leq 2300$  tendremos un flujo *laminar*
- Si  $Re \geq 4000$  tendremos un flujo *turbulento*

Estos valores son válidos únicamente para conducciones circulares.



## 2.1.2.- DESARROLLO DE ECUACIONES

### 2.1.2.1.- ECUACION DE LA ENERGÍA MECÁNICA

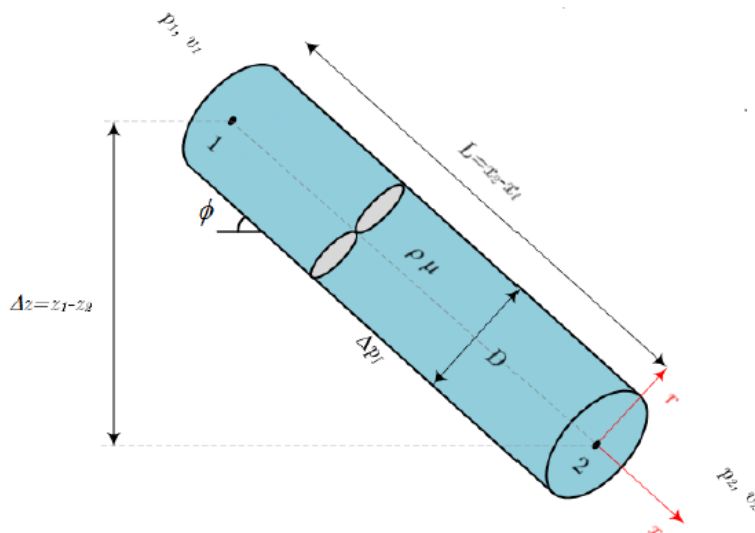


Ilustración 2: Energía Mecánica

Aplicando la ecuación de la energía mecánica entre las secciones 1 y 2 podremos conocer las variables que hay en el transcurso de una conducción, donde la energía mecánica corresponde con las componentes de presión, energía cinética y energía potencial respectivamente. Tenemos la siguiente ecuación de partida, expresada en W.

$$\dot{m} * \left( \frac{P}{\rho} + \frac{1}{2} * v^2 + g * z \right)_1 = -\dot{W} - \Phi_v$$

Es decir, la diferencia de energía entre los puntos 1 y 2 será igual a la suma de pérdidas energéticas y pérdidas por fricción. Si desarrollamos la ecuación dividiendo primeramente la ecuación entre el flujo másico y luego por la constante de la gravedad llegamos a la fórmula de conservación de la Energía Mecánica, expresada en [m]

$$\frac{p_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} + z_1 + H_m - H_n - \frac{\Delta p_f}{\rho g} = \frac{p_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} + z_2$$

Ecuación 3: Ecuación de la conservación de la energía mecánica

En hidráulica, es muy común emplear unidades de metros de columna de fluido. Su origen está asociado a que en fluidoestática la relación existente entre la diferencia de presión y la densidad viene dada por

$$\Delta p = \rho g h.$$

## MEMORIA

De esta manera una diferencia de presiones se corresponde con una altura de fluido.

$$h = \Delta p / \rho g.$$

### 2.1.2.2 ECUACIÓN DE DARCY-WEISBACH

La ecuación de Darcy-Weisbach es una ecuación empírica que relaciona la pérdida de carga hidráulica (o pérdida de presión) debido a la fricción a lo largo de una tubería dada con la velocidad media del flujo del fluido.

Contiene un factor adimensional, conocido como el factor de fricción de Darcy-Weisbach. Esta pérdida de carga por fricción depende del esfuerzo cortante de las paredes ( $\tau_w$ ) y un cociente que relaciona el área y el perímetro mojado.

$$\Delta p_f = \frac{\overline{\tau_w}}{\frac{A}{p_m}} L = \lambda * \frac{L}{4 * \frac{A}{p_m}} * \rho * \frac{v^2}{2}$$

Donde el factor de fricción es una adimensionalización del esfuerzo cortante que se define como:

$$\lambda = \frac{8\tau_w}{\rho v^2}$$

Finalmente se obtiene:

$$\Delta p_f = \lambda \frac{L}{4 \frac{A}{p_m}} \rho \frac{v^2}{2} = \lambda \frac{L}{D_h} \rho \frac{v^2}{2g}$$

*Ecuación 4: Ecuación de Darcy-Weisbach*

Esta ecuación es válida para cualquier régimen de flujo incompresible, flujos a presión o lámina libre y para cualquier sección.

Se puede expresar la fórmula de Darcy-Weisbach en metros de columna de fluido dividiendo la fórmula entre la densidad y la aceleración de la gravedad.

$$h_f = \frac{\Delta p_f}{\rho g} = \lambda \frac{L}{D} \frac{v^2}{2g}$$

La sección vendrá determinada por el  $D_h$

$$D_h = \frac{4 * A}{p_m} = 4 * r_h$$

*Ecuación 5: Diámetro hidráulico*

### 2.1.2.3.-ECUACIÓN DE MANNING

La ecuación de Manning es una evolución del ecuación de Chézy, para cálculo de velocidad en conducciones de flujo en lámina libre.

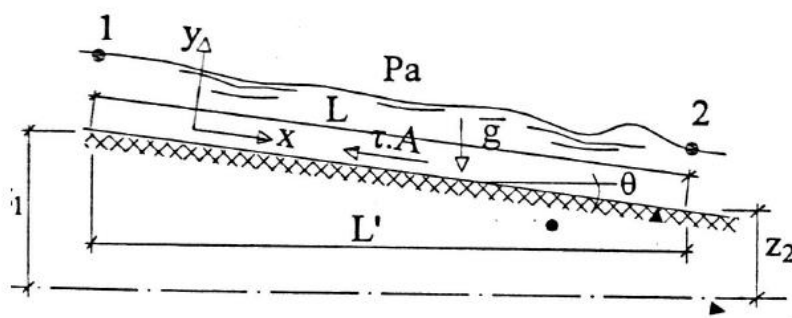


Ilustración 3: Movimiento uniforme en canales

En un canal, las pérdidas podemos calcularlas aplicando la ecuación de la conservación de la energía e igualando con Darcy-Weisbach.

Por un lado, la ecuación de la conservación podemos simplificarla, ya que la presión es la atmosférica en todo el canal (desaparece la componente de la presión) y aplicando el principio de continuidad las velocidades son iguales (desaparece la componente cinética). Por lo que finalmente resulta solo el término potencial.

$$hf = z_1 - z_2$$

Igualando y simplificando con Darcy-Weisbach llegamos a la fórmula de Chézy, donde la primera raíz se define como el coeficiente de Chézy. El uso para el dimensionamiento de esta fórmula también es iterativo.

$$v = \sqrt{\frac{8g}{\lambda}} \sqrt{r_h s}$$

Ecuación 6: Ecuación de Chézy

Manning comprobó empíricamente que este coeficiente incrementaba aproximadamente mediante la raíz sexta del tamaño característico del canal.

$$C = \sqrt{\frac{8g}{\lambda}} \approx \frac{r_h^{1/6}}{n}$$

Finalmente, la ecuación de Manning es la resultante:

$$v = \frac{1}{n} r_h^{2/3} s^{1/2}$$

Ecuación 7: Ecuación de Manning

#### 2.1.2.4.-PENDIENTE

Representa la pérdida de energía por metro de conducción. Por lo que partiendo de la ecuación de Darcy-Weisbach:

$$j = \frac{\Delta h_f}{L} = \frac{\lambda}{D_h} * \frac{v^2}{2g}$$

Ecuación 8: Pendiente hidráulica

### 2.1.3.- CÁLCULO DE PÉRDIDAS DE CARGA

#### 2.1.3.1.-PÉRDIDAS PRIMARIAS

Como ya hemos visto, cualquier conducción por la que pasa un flujo se producen unas pérdidas. Las pérdidas primarias son aquellas que se generan por la propia fricción del fluido con las paredes del conducto.

La fórmula a aplicar es la siguiente:

$$h_f = \frac{\Delta p_f}{\rho g} = \lambda \frac{L}{D} \frac{v^2}{2g}$$

*Ecuación 9: Pérdida de carga primaria*

El cálculo del factor de fricción de Darcy-Weisbach depende del tipo de flujo, ya sea laminar o turbulento. El caso del flujo laminar lo descartamos porque este no se da en la práctica (ya que para obtener valores de Re por debajo de 2300 deberíamos tener velocidades y diámetros muy pequeños).

$\lambda$  en flujo turbulentos, y además en la zona de transición donde la tubería ni es muy lisa ni muy rugosa, es decir en el caso general, depende del número de Reynolds y rugosidad relativa.

$$\lambda(Re, \varepsilon)$$

Donde la rugosidad absoluta es igual a la rugosidad relativa entre el diámetro hidráulico:

$$\varepsilon_R = \frac{\varepsilon}{Dh}$$

La fórmula que relaciona tanto el número de Reynolds como la rugosidad absoluta es la de Swamee y Jain. Podríamos usar la fórmula de Colebrook, pero esta no es explícita y no podríamos resolver con Excel.

$$\lambda = \frac{0.25}{\left[ \log \left( \frac{\varepsilon}{3.7D} + \frac{5.74}{Re^{0.9}} \right) \right]^2}$$

*Ecuación 10: Ecuación de Swamee y Jain*

La obtención del factor de Darcy por tanto es un proceso iterativo.

En nuestro caso, a la hora de diseñar, conoceremos el caudal y la diferencia de presiones, por lo que nuestra incógnita será el diámetro del conducto.

Estas pérdidas también se podrían calcular mediante la ecuación de Hazen-Williams, particularmente las instalaciones que trabajan a presión. Debido a la simplicidad que ofrece Darcy-Weisbach, y que sirve para más escenarios, se obviará el método de Hazen-Williams.

#### 2.1.3.2.- PÉRDIDAS SECUNDARIAS

Las redes de conducciones además incluyen elementos accesorios como válvulas, codos, cambios de dirección, contracciones y expansiones necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación.



## MEMORIA

Estos componentes producen un cambio en la configuración del fluido causando pérdidas adicionales a las de fricción (separación de flujo, mezcla). Estas son las pérdidas secundarias o por accesorios.

Para contabilizar estas pérdidas se introduce un coeficiente que las cuantifique.

$$\Delta p = K\rho \frac{v^2}{2} \qquad h_m = K \frac{v^2}{2g}$$

*Ecuación 11: Pérdida de carga secundaria*

Donde K es la constante de pérdidas y viene determinado por el fabricante.

Las pérdidas totales de un tramo serán por tanto la suma de las pérdidas por fricción y las secundarias.

$$h_T = h_f + h_m$$

*Ecuación 12: Pérdida de carga total*

Para el caso de tener una red, en la que tenemos muchos tramos diferentes, definiremos la pérdida de carga total como el sumatorio de las pérdidas de carga en todos los diferentes tramos del recorrido.

### 2.2.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.

El edificio, propuesto por los tutores de este TFG, se trata como ya se ha comentado de una vivienda tutelada situada en la provincia de Málaga.

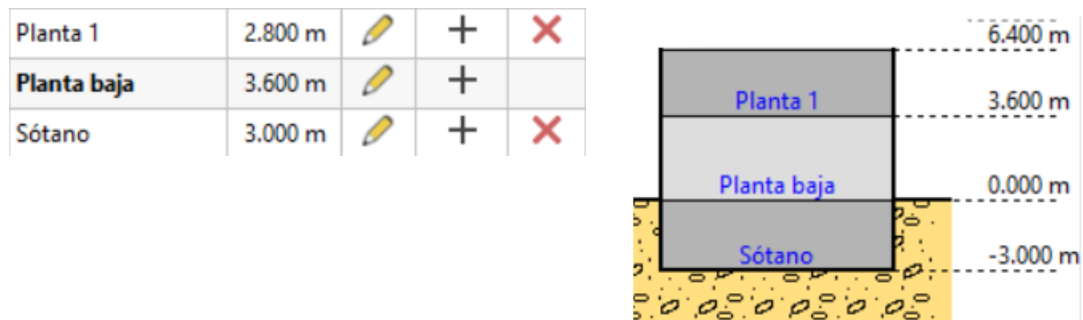


*Ilustración 4: Situación residencia tutelada*

## MEMORIA

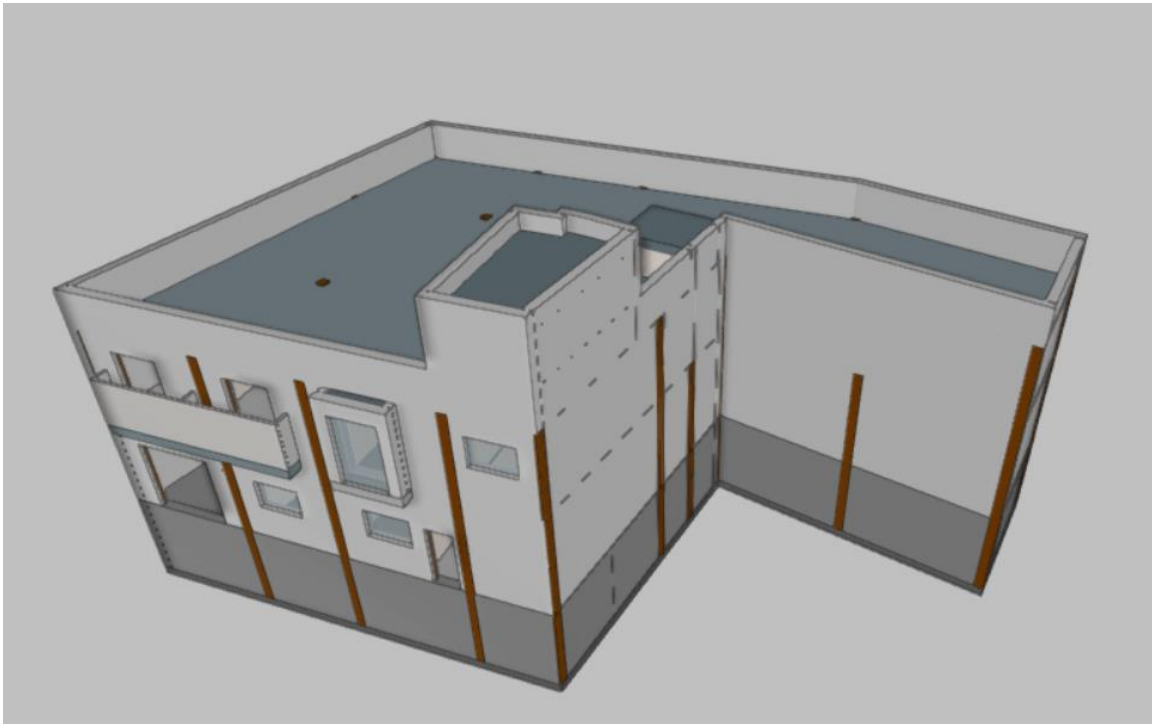
Esta residencia consta de

- Sótano, el cual se accede mediante las escaleras que comunican todas las plantas llegando a la cubierta, el ascensor o el elevador de coches.
- Planta baja de uso común
- Planta 1 donde se ubican las 9 habitaciones de las que consta el edificio.
- Cubierta transitable.



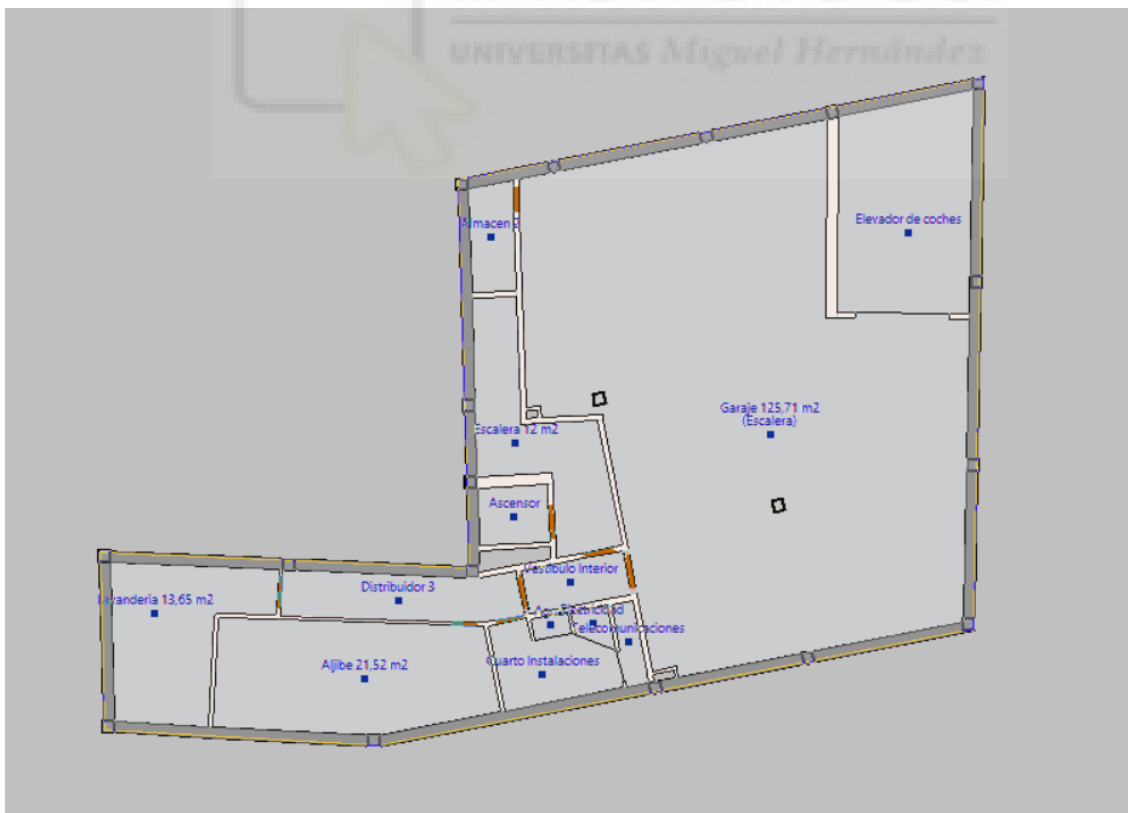
*Ilustración 5: Dimensiones Residencia Tutelada*





*Ilustración 7 : Modelado 3D de la residencia*

Se definen las secciones de cada planta, a modo de entender la distribución del edificio.



*Ilustración 6 : Sección del sótano*



Ilustración 8 : Sección de la planta baja



Ilustración 9 : Sección de la planta 1

## MEMORIA

En cuanto a los dispositivos de consumo, que afectan al proyecto, tenemos en la planta baja dos baños (con un inodoro y un lavamos ambos) y una cocina de uso común con un fregadero. La planta número 1 consta de 9 habitaciones iguales, cada una con una ducha, un lavamanos, un inodoro y un fregadero doméstico.

<b>Planta baja</b>	<b>Habitación</b>
2 x Inodoro con cisterna	Fregadero doméstico
2 x Lavabo	Lavabo
Fregadero doméstico	Inodoro con cisterna
	Ducha

*Ilustración 10: Tabla resumen aparatos de consumo*



### **3.- GENERALIDADES INSTALACIONES DE FLUIDOS**

- Flujos de fluidos incompresibles a presión en conductos (Darcy-Weisbach)
  - Suministro
  - Ventilación
  
- Flujos de fluidos incompresibles en régimen de lámina libre en conductos (Manning y Dawson-Hunter)
  - Saneamiento

La instalación de saneamiento se realiza por gravedad. Esto se debe a que en la red hay elementos como pozos de registro... que no son herméticos, haciendo inviable el diseño a presión por los posibles escapes de las aguas residuales/pluviales por estos puntos.

Las conducciones elegidas para la red de saneamiento y suministro serán tuberías circulares, ya que transportarán agua y estas conducciones soportan mejor la distribución de presiones, aun siendo algo más caras de conformar.

Por otro lado, en ventilación al no necesitar prestaciones hidráulicas tan exigentes se ha decidió por una sección rectangular.



## 4.-DISEÑO INSTALACIÓN DE SUMINISTRO

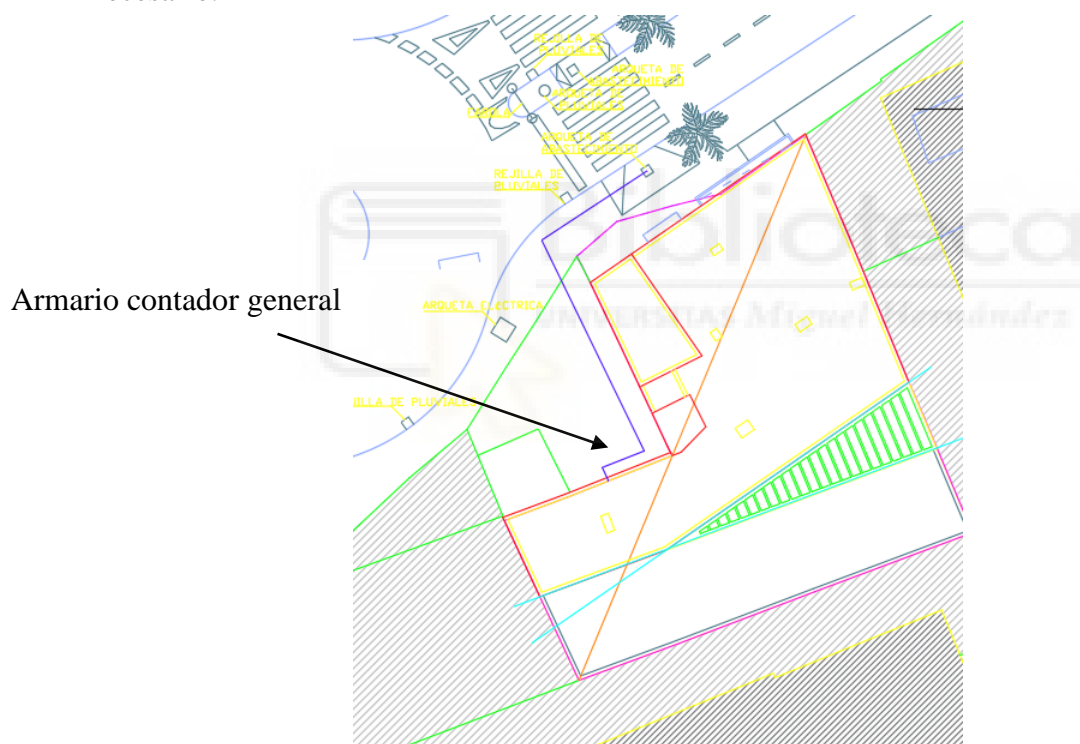
El diseño de la instalación se va a realizar según lo descrito en el CTE DB HS4.

Previo al comienzo de los cálculos, se elige el esquema de abastecimiento y el trazado de los distintos elementos de la instalación según la edificación concreta objeto del diseño.

### 4.1.-DISTRIBUCIÓN DE LA RED

#### 4.1.1.- ACOMETIDA

Se realiza la acometida que está a -2 m del nivel del suelo, de la siguiente arqueta de abastecimiento. De la tubería de distribución mediante la llave de toma empezará nuestra red, con la tubería de acometida. Se emplazará una llave para cortar el suministro, si fuera necesario.



*Ilustración 11: Configuración acometida*

#### 4.1.2.- INSTALACIÓN GENERAL

- Nuestra tubería continuará por el trazado descrito, buscando la menor longitud de tubería, hasta el armario del *contador general* en paralelo con el suelo. Este contará con una llave de corte general accesible seguido de un filtro tipo Y (25-30um), el contador general, un racor de prueba, una válvula de retención y por último la llave de salida.

- La red continua por el *tubo de alimentación* al interior del edificio a 30 cm del nivel del techo y visibles en el techo del sótano, con su llave de paso propia. Aún no se ha justificado, lo cual se hará más adelante, pero la instalación contará con una válvula de bypass, donde si la

## MEMORIA

presión de red es suficiente se obviará el equipo de bombeo. El *grupo de bombeo* será convencional con un tanque atmosférico, las bombas y el tanque de presión.

- Al tratarse de una residencia, esta tendrá *contador único*, y debido que la extensión horizontal es mayor que la vertical, se ha optado por una distribución de una única montante distribuyendo horizontalmente a los puntos de consumo. La montante contará con:

1. En primer lugar, una llave de corte para el mantenimiento.
2. En su parte inferior una válvula de retención para que no fluya el agua en sentido contrario al cortar el suministro.
3. Dispositivo de vaciado
4. En su parte superior un purgador automático para eliminar el posible aire y disminuir el fenómeno de golpe de ariete.

### 4.1.3.- INSTALACIÓN PARTICULAR

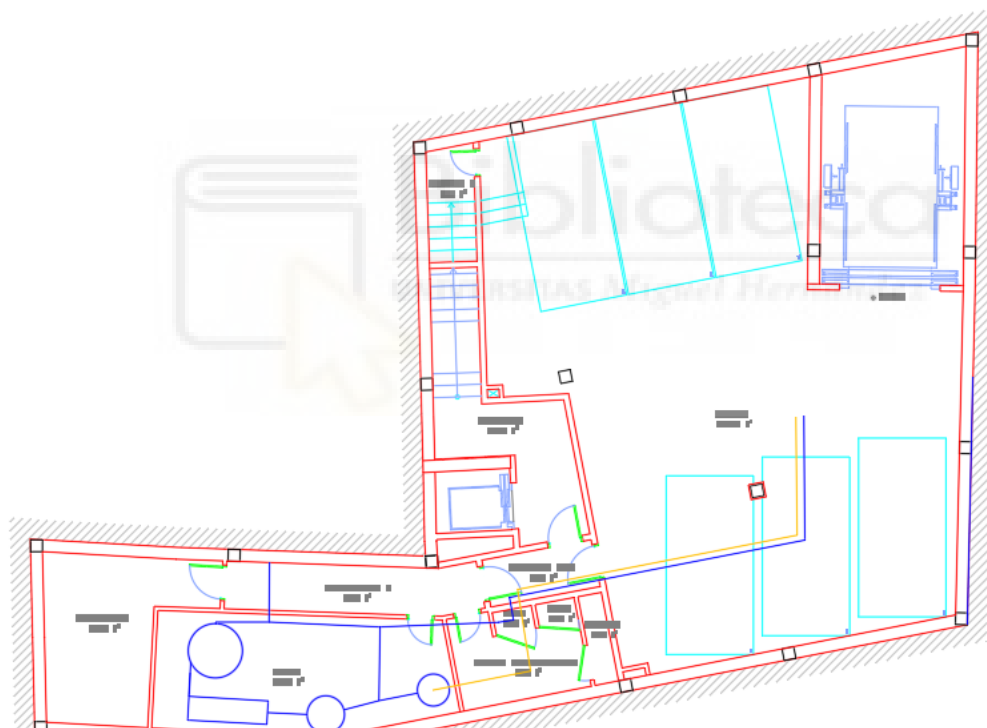


Ilustración 12: Configuración suministro agua sótano

La red de abastecimiento seguirá el siguiente trazado. Esta será la distribución de las instalaciones particulares, en la planta baja y en la primera planta de la residencia.



# MEMORIA

## PLANTA BAJA:



Ilustración 13: Configuración suministro agua planta baja

## PLANTA 1:



## MEMORIA

Se dispondrá de una llave de paso antes de cada habitación y de cada cuarto húmedo mencionado previamente, tanto para el agua fría como para el agua caliente, con el objetivo de independizar y sectorizar la instalación para realizar futuros mantenimientos y obras.

El calentador se situará en el sótano, siendo este una caldera centralizada para todo el edificio, en la sala donde se situará el grupo de presión, y este realizará el mismo recorrido que el descrito previamente con el agua fría, siempre y cuando el elemento que alimente necesite ACS (en nuestro caso excluyendo los inodoros con cisterna).

### 4.2.- MATERIALES

Respecto a los materiales el CTE DB HS4 nos dice los siguiente:

- No deben alterar la calidad del agua (RD 140/2003). Tampoco el olor, color o sabor.
- Serán resistentes a la corrosión.
- Aptos y eficaces en las condiciones de uso previstas.
- Sin incompatibilidad electroquímica (nunca Cu antes de acero galvanizado).
- Resistentes hasta 40°C y temperatura.
- Sin migración de sustancias perjudiciales para la salud y limpieza.
- Compatible con la vida útil prevista de la instalación.
- Características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de biocapa.

Se ha optado por el uso de acero galvanizado como material por su duración, resistencia y por ser económico, el cual tiene una rugosidad de 0,15 mm.

Los diámetros normalizados para acero galvanizado están recogidos en la siguiente tabla, según norma UNE EN 10255:2005.

Acero galvanizado UNE EN 10255:2005		
Rosca (")	DN (mm)	D <sub>INT</sub> (mm)
1/8	6	6,6
1/4	8	9,5
3/8	10	12,6
1/2	15	16,7
3/4	20	21,1
1	25	27,9
1 1/4	32	36,6
1 1/2	40	41,9
2	50	53,9
2 1/2	65	69,7
3	80	81,7
4	100	107,1
5	125	130,7
6	150	156,1

*Ilustración 15: Materiales normalizados UNE EN 10255:2005*

#### 4.3.- CRITERIOS DE DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO

En la instalación de suministro tendremos un flujo a presión de agua en tubería circular, donde el agua es un flujo incompresible. Podemos realizar las dos siguientes simplificaciones:

- El diámetro hidráulico es igual al diámetro de la tubería. Se simplifica si sustituimos tanto la fórmula del área de una sección circular y la fórmula del perímetro en la definición del diámetro hidráulico.

$$D_h = \frac{4 * A}{p_m}$$

$$A = \pi * r^2; p_m = 2 * \pi * r$$

$$D_h = D$$

*Ilustración 16: Simplificación diámetro hidráulico en tubería circular*

- Término cinético despreciable

#### 4.3.1.- CÁLCULO DEL CAUDAL DE CADA TRAMO

Comenzamos calculando el caudal mínimo de elementos terminales. El diseño de la instalación de agua fría y ACS seguirán el mismo procedimiento.

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

*Ilustración 17: Tabla 2.1 HS4 Consumos agua fría/ACS por tipo de aparato*

## MEMORIA

Siguiendo el DB HS4, en la *tabla 2.1 CTE-DB HS4* se recogen los consumos previstos por tipo de aparato.

Tenemos que para agua fría:

$$Planta\ baja = \left(0,1\frac{l}{s} + 0,1\frac{l}{s}\right) * 2 + 0,2\frac{l}{s} + 0,2\frac{l}{s} = 0,8\frac{l}{s}$$

$$Habitación = 0,2\frac{l}{s} + 0,1\frac{l}{s} + 0,1\frac{l}{s} + 0,2\frac{l}{s} = 0,6\frac{l}{s}$$

$$Q_{INSTf} = 0,8\frac{l}{s} + 0,6\frac{l}{s} * 9 = 6\frac{l}{s}$$

Se ha decidido aumentar el caudal de consumo de los lavabos e inodoros a 0,15 l/s, ya que si este caudal fuera de 0,1 l/s algunas redes particulares no cumplirían los diámetros mínimos establecidos en derivaciones a aparatos de la tabla 4.2 CTE DB HS4, debido a que la velocidad sería inferior a la mínima establecida de 0,5 m/s.

Estos son los diámetros mínimos establecidos por el CTE que deberemos tener en cuenta durante el diseño

**Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos**

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20
Lavadora doméstica	¾	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	¾	20

*Ilustración 18: Tabla 4.2 DB HS4. Diametros mínimos*

Por tanto, los caudales resultantes serán los siguientes:

$$Q_{INSTf} = 0,8\frac{l}{s} + 0,7\frac{l}{s} * 9 = 7,1\frac{l}{s}$$

*Ecuación 13 : Caudal instantáneo de agua fría*

Tenemos que para agua caliente:

$$Planta\ baja = \left(0,065\frac{l}{s}\right) * 2 + 0,1\frac{l}{s} = 0,23\frac{l}{s}$$

$$Habitación = 0,1 \frac{l}{s} + 0,065 \frac{l}{s} + 0,1 \frac{l}{s} = 0,265 \frac{l}{s}$$

$$Q_{INSTc} = 0,23 \frac{l}{s} + 0,265 \frac{l}{s} * 9 = 2,615 \frac{l}{s}$$

Ecuación 14 : Caudal instantáneo de agua caliente

4.3.1.1.- PREDISEÑO

Antes de comenzar con el cálculo se realiza un predimensionado, de manera que comprobaremos la necesidad de un grupo de presión. Se escoge el tramo más desfavorable, es decir el recorrido de alimentación hasta la habitación 1. Este es el más desfavorable debido a que es el recorrido que transporta más caudal y la mayor distancia. Se parten de las siguientes premisas de pérdidas en conducto, las cuales estarán por encima de las pérdidas reales:

- Pérdidas de carga unitaria:  $j = 0,03$  m/m.
- Pérdidas en contador: 5 m.
- Pérdidas en llave registro, acometida etc: 1 m.

Midiendo la longitud de la tubería llegamos al siguiente resultado:

	ACOMETIDA	PLANTA BAJA	PLANTA 1
<b>Metros de recorrido de la conducción</b>	37	0	38
<b>Altura del edificio</b>	0	3.6	2.8
<b>h<sub>f</sub> (m)</b>	1.11	0.108	1.224
<b>h<sub>m</sub> (m)</b>	5	5	5
<b>h<sub>T</sub> (m)</b>	6.11	5.108	6.224
<b>Pred (m)</b>	35	35	35
<b>Pvivienda (m)</b>	26.89	24.292	20.376

j (m/m)	0.03
h <sub>m</sub> (m)	5
z <sub>acometida</sub> (m)	-2

Ilustración 19 : Prediseño instalación de suministro

Estamos realizando un balance de energía aplicado desde la acometida de la red hasta el final del recorrido escogido. Por un lado, tenemos las pérdidas que se producen en la instalación, tanto las pérdidas por fricción como las pérdidas secundarias. La suma de estas pérdidas junto a la altura de la planta se resta a la altura de la presión de abastecimiento, obteniendo los metros de columna de agua que habrá aproximadamente.

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser, según apartado 2.1.3 HS4 “Condiciones mínimas de suministro”.

- 100 kPa (10,2 m)** para grifos comunes
- 150 kPa (15,3 m)** para fluxores y calentadores.

## MEMORIA

Nuestra residencia se encuentra en Málaga, dónde *Emaesa* es la empresa suministradora, la cual ofrece una presión de red de 35-60 mca.

Si valoramos desde el lado de la seguridad (35 mca ya que es la menor presión de suministro), vemos que no sería necesario un grupo de presión, y solo con la de abastecimiento bastaría para cumplir con los requisitos establecidos.

Debido a las posibles variaciones de presión, se instalará un grupo de presión con una válvula bypass, obviando la sobreelevación si la presión de abastecimiento es suficiente, como método alternativo en las casos que se precise.

### 4.3.1.2.- SIMULTANEIDAD

Una vez acabado el cálculo de prediseño, y habiendo justificado el modo de alimentación de la red, se continuará con el cálculo de caudales. El CTE HS4 pide determinar un coeficiente de simultaneidad. Se va a utilizar el método racional. Aplicaremos las siguientes fórmulas.

Simultaneidad entre cada unidad de consumo

$$k_a = \frac{1}{\sqrt{x-1}} + 0,035 * \alpha * (1 + \log(\log(x)))$$

$$Q_v = k_a * Q_{INST}$$

*Ecuación 15 : Ecuación de simultaneidad de consumo*

## AGUA FRÍA

### 1. Tubería de alimentación

Desde la acometida hasta el final de la única montante tendremos el mismo caudal instalado (el de toda la residencia), y por tanto será una tubería de las mismas dimensiones.

<i>Nº aparatos PB</i>	5
<i>Nº aparatos P1</i>	9x4 = 36
<i>Q<sub>INST</sub> [l/s]</i>	7,1
<i>α</i>	2

$$k_{a1} = \frac{1}{\sqrt{x-1}} + 0,035 * \alpha * (1 + \log(\log(x))) = \mathbf{0,243}$$

$$Q_{v1} = k_a * Q_{INST} = \mathbf{1,723 l/s}$$

Posteriormente se realizará el mismo cálculo de simultaneidad tanto en la planta baja como en la primera planta para obtener los caudales de diseño de cada tramo.

## ACS

### 1. Tubería de alimentación

Ya que el recorrido y la distribución es la misma que la red de agua fría, procedemos idénticamente, teniendo en cuenta los aparatos que necesitan ACS.

$N^{\circ}$ aparatos PB	3
$N^{\circ}$ aparatos P1	3x9 = 27
$Q_{INST}$ [l/s]	2,615
$\alpha$	2

$$k_a = \frac{1}{\sqrt{x-1}} + 0,035 * \alpha * (1 + \log(\log(x))) = \mathbf{0,268}$$

$$Q_v = k_a * Q_{INST} = \mathbf{0,7 \frac{l}{s}}$$

#### 4.3.2.- CRITERIO DE DIMENSIONADO DE LAS CONDUCCIONES

Se asegurará hidráulicamente que los diámetros seleccionados cumplen con el 4.2.1 del HS4 (criterio de velocidad), además de un criterio propio (criterio pendiente hidráulica).

##### 4.3.2.1.- CRITERIO VELOCIDAD

Dimensionaremos delimitando una velocidad de cálculo de la siguiente manera.

$$Q = v * A = v * \frac{\pi * D^2}{4}$$

Despejaremos la velocidad, siendo la velocidad un rango de valores válidos entre:

- **Tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s**
- Tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m

##### 4.3.2.2.- CRITERIO PENDIENTE HIDRÁULICA

Estableceremos una caída de presión basada en la práctica que va desde  $j = 30-40 \text{ mm/m} = \mathbf{0,03 - 0,04 \text{ m/m}}$ .

La fórmula utilizada es la ecuación de pérdidas, donde despejaremos el diámetro, teniendo en cuenta que la tubería es circular y el diámetro es igual al diámetro hidráulico.

Darcy-Weisbach

$$j = \frac{hf}{L} = \lambda * \frac{1}{D} * \frac{8 * Q^2}{\pi^2 * g * D^4} ; \quad D = \sqrt[5]{\frac{8 * \lambda * Q^2}{\pi^2 * g * j}}$$

Dónde:

Accesorios		Diámetro nominal (en pulgadas)												
		1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2-3	4	6	8-10	12-16	18-24	
L/D		Valores de K												
Válv.de compuerta(abierta)	8	0.22	0.2	0.18	0.18	0.15	0.15	0.14	0.14	0.12	0.11	0.1	0.1	
Válv.de globo(abierta)	340	9.2	8.5	7.8	7.5	7.1	6.5	6.1	5.8	5.1	4.8	4.4	4.1	
Válv.de retención horizontal(check)	100	2.7	2.5	2.3	2.2	2.1	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.3	1.2	
Válv.de retención horizontal oscilatoria(check)	50	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0	0.9	0.9	0.75	0.7	0.65	0.6	
Válv.de pie de disco(de huso)con colador	420	11.3	10.5	9.7	9.3	8.8	8.0	7.6	7.1	6.3	5.9	5.5	5.0	
Válv.de pie de disco con bisagra	75	2	1.9	1.7	1.7	1.7	1.4	1.4	1.3	1.1	1.1	1.0	0.9	
Codos estándar	90°	30	0.81	0.75	0.69	0.66	0.63	0.57	0.54	0.51	0.45	0.42	0.39	0.36
	45°	16	0.43	0.4	0.37	0.35	0.34	0.3	0.29	0.27	0.24	0.22	0.21	0.19
	90° radio largo	16	0.43	0.4	0.37	0.35	0.34	0.3	0.29	0.27	0.24	0.22	0.21	0.19
	180°	50	1.35	1.25	1.15	1.10	1.05	0.95	0.9	0.85	0.75	0.7	0.65	0.6
Curvas de 90°	20	0.54	0.5	0.46	0.44	0.42	0.38	0.36	0.34	0.3	0.28	0.26	0.24	
T en línea (con derivación en la línea principal y lateral cerrada)	20	0.54	0.5	0.46	0.44	0.42	0.38	0.36	0.34	0.3	0.28	0.26	0.24	
T en línea (con circulación por derivación)	60	1.62	1.5	1.38	1.32	1.26	1.14	1.08	1.02	0.9	0.84	0.78	0.72	

$$\lambda = \frac{0,25}{\left[ 0,25 * \log \left( \frac{\varepsilon}{3,7} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]}$$



Una vez programadas las fórmulas, cambiaremos el diámetro hasta llegar a una solución de compromiso que cumpla el criterio de velocidad principalmente, que es el que es exigido normativamente. Por otro lado, el criterio de la pendiente hidráulica se tomará como criterio secundario, intentando que las pérdidas por pendiente hidráulica sean lo más próximas al rango establecido.

Comprobaremos, según tablas 4.2 y 4.3 del HS4, que los diámetros son superiores.

### 4.3.3.- CÁLCULO DE EQUIPOS

Se ha de comprobar que la presión es suficiente en los puntos de consumo de nuestra instalación, además de que no superan el valor de  $\leq 500$  kPa (sobrepresión). Seguiremos el

*Ilustración 20 : Pérdidas secundarias más comunes*

apartado 2.1.3 HS4 “Condiciones mínimas de suministro”.

#### 4.3.3.1.- PÉRDIDAS PRIMARIAS Y SECUNDARIAS

Para el cálculo de pérdidas secundarias se procederá con el método cinético, tomando estos valores de k para los accesorios, y las primarias despejando de la ecuación de Darcy-Weisbach.



# MEMORIA

## PRIMARIAS:

$$j = \frac{hf}{L} ; hf = L * j$$

Siendo:

$$hf = \lambda * \frac{L}{D_h} * \frac{v^2}{2 * g}$$

## SECUNDARIAS:

$$h_m = \frac{k * v^2}{2 * g}$$

### 4.3.3.2.-CONTADORES

Escogemos de catálogos comerciales contadores que se adecuen al caudal de diseño de nuestra residencia, que será de 6,2 m<sup>3</sup>/h (1,723 l/s)

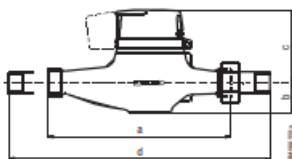
CONTADOR AGUA FRÍA: **Marca PMK-aquabasic**. Escogeremos el contador con 6,3 m<sup>3</sup>/h de caudal continuo.

PMK-aquabasic®



Ilustración 21 : Contador de agua fría

Diámetro nominal	DN	mm	15	20	25	32	
			pulgadas	1/2	3/4	1	1 1/4
Norma	Código		92503	92505	92511	92517	
IP 68	Código		—	93688	93689	93690	
con la unidad de drenaje	Código		—	92509	92515	—	
Caudal de sobrecarga	Q4	m <sup>3</sup> /h	3	5	7.9	12.5	
<b>Caudal continuo</b>	<b>Q3</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>	<b>2.5</b>	<b>4</b>	<b>6.3</b>	<b>10</b>	
Caudal de transición	Q2	m <sup>3</sup> /h	0.032	0.04	0.063	0.1	
Mín. caudal	Q1	m <sup>3</sup> /h	0.02	0.025	0.039	0.063	
Caudal de arranque aprox.		m <sup>3</sup> /h	0.008	0.008	0.022	0.022	
Máx. caída de presión en Q3		bar	0.3	0.6	0.4	0.6	
Caudal a Δp= 1bar		m <sup>3</sup> /h	4.5	5.2	9.5	12.7	
Rango de medición			R125	R160	R160	R160	
Pequeño volumen de grabación		litros	0.1	0.1	0.1	0.1	
Capacidad de grabación		m <sup>3</sup>	100'000	100'000	100'000	100'000	
Tamaño de la rosca		pulgadas	3/4	1	1 1/4	1 1/2	
Conexión rosca		pulgadas	1/2	3/4	1	1 1/4	
Acabado de la superficie			lacada				
Peso sin conexiones		aprox. kg	1.4	1.6	2.4	2.7	
			<b>Longitud total</b>				
			a	165	220 <sup>1)</sup>	260	260
			b	35.5	36.5	40	40
			c	79	88	96	96
			d	259	314	374	374



Las pérdidas que introduce el contador vienen dadas por la siguiente fórmula:

$$h_m = C * Q^2 = \frac{10}{\left(\frac{Q_{MAX}}{3600}\right)^2} * Q^2$$

Ecuación 16 : Pérdidas introducidas por contador

$$h_{mfria} = C * Q^2 = \frac{10}{\left(\frac{9500 \frac{l}{h}}{3600}\right)^2} * 1,723^2 \frac{l}{s} = 4,26 m$$

### 4.3.3.3.- GRUPO DE BOMBEO

Para la selección del grupo de bombeo realizamos un balance energético. En nuestro caso, ya que se va a instalar un depósito auxiliar no presurizado donde perdemos la presión de red, el balance será desde la salida del calderín hasta el punto más desfavorable de la instalación (alimentación a la habitación 1).

Las fórmulas utilizadas coinciden con el cálculo del diámetro de las tuberías.

Por lo que tras medir las distancias y valorar pérdidas primarias y secundarias llegamos al siguiente resultado:

TRAMO	z (m)	L (m)	Q <sub>p</sub> (l/s)	Designación	D (mm)	v (m/s)	Re	ε/D	λ	j (m/m)	h <sub>f</sub> (m)	k	C (m/(l/s) <sup>2</sup> )	h <sub>m</sub> (m)	h <sub>T</sub> (m)
Acometida-Calderín	-2	28.4	1.723	1 1/2	41.9	1.249	52350.93	0.00358	0.030	0.057	1.612	19.66		1.564	3.176
Calderín-Montante	6.4	26.8	1.723	1 1/2	41.9	1.249	52350.93	0.00358	0.030	0.057	1.522	3.15		0.251	1.773
Caldera															3.290
Contador	0		1.723	32	32	9500							1.4360111	4.262	4.262
TRAMO	L (m)	nº aparatos	Q <sub>p</sub> (l/s)	Designación	D (mm)	v (m/s)	Re	ε/D	λ	j (m/m)	h <sub>f</sub> (m)	k	C (m/(l/s) <sup>2</sup> )	h <sub>m</sub> (m)	h <sub>T</sub> (m)
M-P3	2.21	16	0.935	1 1/4	36.6	0.888	32518.68	0.00410	0.032	0.035	0.078	1.1		0.044	0.122
P3-P2	5.7	12	0.785	1 1/4	36.6	0.746	27309.90	0.00410	0.033	0.025	0.144	0.44		0.012	0.156
P2-P1	8.3	8	0.623	1	27.9	1.019	28422.54	0.00538	0.034	0.065	0.541	1.52		0.080	0.622
Habitación 2															
P1-P1.2	0.05	7	0.568	1	27.9	0.93	25910.11	0.00538	0.035	0.05	0.003	0.46		0.020	0.023
P1.2-F2	1.55	1	0.200	3/4	21.1	0.57	12068.62	0.00711	0.040	0.03	0.049			0.000	0.049
P1.2-I2	1.43	3	0.528	3/4	21.1	1.51	31874.89	0.00711	0.037	0.20	0.288	0.95		0.110	0.399
I2-D2	3.38	2	0.350	3/4	21.1	1.00	21120.09	0.00711	0.038	0.09	0.308	3		0.153	0.461
Desfavorable	D2-I2	1.45	1	0.150	1/2	16.7	0.68	11436.28	0.00898	0.042	0.06	0.088		0.000	0.088

Ilustración 22 : Tabla dimensionamiento excel grupo de bombeo

Tras el balance se obtiene la altura necesaria (m) o altura de arranque. Esta es la altura que debe vencer el grupo de bombeo para cumplir la presión mínima en el punto de consumo.

Se obtiene de sumar la altura mínima a cumplir en el punto más desfavorable, más la altura del edificio, más pérdidas totales h<sub>T</sub> (la suma de pérdidas de carga del tanque auxiliar hasta el punto más desfavorable, sin pasar por el contador). Se debe recordar que en el tanque auxiliar se pierde la presión de abastecimiento.

$$p_{nec} = p_{min} + altura + h_T = 10 m + 6,4 m + 6,982 m = 23,382 m$$

## MEMORIA

Con estos dos valores se selecciona la bomba necesaria.

$H_m$ (m)	23.382
$Q$ (l/s)	1.723

Ilustración 23 : Condiciones selección grupo de bombeo

### 4.3.3.4.- ACS CENTRALIZADA

Para la producción de ACS se ha optado por centralizar, de manera que la instalación de agua caliente se comparta con todo el edificio. Para ello, se dispondrá de una caldera central que alimente a todos los consumidores.

La distribución de caldera elegida será de producción instantánea, debido al tamaño de la residencia (la instalación ocupa menor espacio que la distribución por acumulación y además no se ha de distribuir a un gran número de puntos de consumo)

La potencia necesaria será, donde  $T_{ACS}$  es la temperatura de distribución y tomará un valor de 50 °C debido a las especificaciones de legionelosis y  $T_{AFCH}$  es la temperatura de agua fría que depende de la localidad, para Málaga es de 16 °C. Se recuerda que el caudal mínimo instalado es de 0,7 l/s.

Si calculamos termodinámicamente:

$$Q(W) = \dot{m} * cp * \Delta T = \rho * V * cp * \Delta T = 997 \frac{kg}{m^3} * 0,0007 \frac{m^3}{s} * 1 \frac{1 kcal}{^{\circ}C * kg} * (50 - 16) ^{\circ}C$$

$$= 23,72 \frac{kcal}{s} = 99,3 KW$$

Ecuación 17: Cálculo potencia caldera

El modelo escogido será el VARFREE de la marca YGNIS de 100 KW de potencia de la siguiente tabla:

Tabla de características

		MODELOS VARFREE					
		40	60	70	80	100	120
Potencia útil a 50/30°C	kW	43	61	77,8	88,8	104,5	133,2
Potencia útil a 80/60°C	kW	40	56,4	69,9	79,8	95,7	119,7
Rendimiento al 100% de potencia (80/60°C)	kW	97,2	97,3	97,2		97,5	97,2
Rendimiento al 100% de potencia (50/30°C)	kW	107	108,9	108,2		108,7	108,2
Temperatura mínima	°C	22					
Temperatura máxima	°C	85					
Pérdida de carga en caudal nominal	mca	3,05	3,6	2,3	2,8	3,47	4,6
Caudal mínimo de circulación	m <sup>3</sup> /h	1,38	1,94	2,4	2,74	3,29	4,12
Tasa mínima de modulación	%	20,6	20,3	22,9	20	19,9	20
Presión de servicio	Bar	4					
Alimentación eléctrica monofásica		230 V, AC 50 Hz					
Consumo eléctrico a potencia mínima	W	15	24	26		27	
Consumo en stand by	W	3					
Peso en vacío	kg	40	60	80		100	120
Volumen de agua	L	3,6	5	9		10,2	12,8
Tipo de combustible		Gas natural (G20) y gas propano (G31) hasta 100 kW					
Código		082400	082401	082402	082403	082404	082405

Ilustración 24 : Tabla características caldera

## MEMORIA

Se debe tener en cuenta que la caldera nos introduce una pérdida de carga de 3,47 mca. Además, para este tipo de producción de ACS se necesitará un intercambiador, siendo los más habituales los intercambiadores de placas de acero inoxidable.

### 4.3.3.5.- CÁLCULO DE DEPÓSITOS

Se dimensiona el depósito auxiliar siguiendo el apartado 4.5.2.1 del CTE. En el caso del depósito presurizado o calderín se seguirá la norma UNE 100155:2004.

#### **Depósito auxiliar: (CTE 4.5.2.1)**

Este depósito se instalará abierto, es decir a presión atmosférica. La fórmula que utilizaremos es la siguiente

$$V = 60 * Q * t$$

*Ecuación 17 : Cálculo depósito auxiliar*

Sustituyendo los datos y suponiendo 20 minutos de tiempo de llenado

$$V = 60 * 1,723 \frac{l}{s} * 20 \text{ min} = \mathbf{2067 \text{ l}}$$

Escogeremos un depósito de 2200 l.

#### **Depósito presurizado: (UNE 100155:2004)**

La fórmula que nos dice la norma es:

$$V = k * \frac{60 * Q_b * (p_b + 10,33)}{4 * \Delta p * N_c * N_b}$$

*Ecuación 18 : Cálculo depósito presurizado*

- k= 1,25 (tanque de membrana)
- Q<sub>b</sub> = caudal de la bomba
- P<sub>p</sub> = presión manométrica de parada
- N<sub>c</sub> = máximos arranques por hora permitidos

$$V = 1,25 * \frac{60 * 60 * 1,723 \frac{l}{s} * (40,092 \text{ m} + 10,33)}{4 * 20 \text{ m} * 20 * 2} = \mathbf{122,17 \text{ l}}$$

Escogeremos un depósito presurizado de 130 l.

### 4.3.3.6.- SOBREPRESIONES

El CTE nos indica que la presión máxima debe ser de 50 m.

# MEMORIA

La presión máxima de la bomba, es decir la presión de parada, es 2 a 3 bares mayor que la presión de arranque. Así tenemos que la nuestra es de 43 mca. Como nuestro suministrador de red Emaesa puede suministrar a 60 mca, este será el caso más desfavorable.

TRAMO	z (m)	L (m)	Q <sub>r</sub> (l/s)	Designación	D (mm)	v (m/s)	Re	ε/D	λ	j (m/m)	h <sub>r</sub> (m)	k	C (m <sup>3</sup> /l/s <sup>2</sup> )	h <sub>m</sub> (m)	h <sub>T</sub> (m)
Acometida-Contador	-2	21,5	1,723	1 1/2	41,9	1,249	52350,93	0,00358	0,030	0,057	1,223	19,66		1,564	2,787
Contador	0		1,723	32	32	12000						0,9		2,671	2,671
Contador-Montante 1	3,6	24,49	1,723	1 1/2	41,9	1,249	52350,93	0,00358	0,030	0,057	1,671	9,87		0,785	2,456
TRAMO	L (m)	n° aparatos	Q <sub>r</sub> (l/s)	Designación	D (mm)	v (m/s)	Re	ε/D	λ	j (m/m)	h <sub>r</sub> (m)	k	C (m <sup>3</sup> /l/s <sup>2</sup> )	h <sub>m</sub> (m)	h <sub>T</sub> (m)
M-PB1	2	4	0,379	3/4	21,1	1,084	22879,39	0,00711	0,037	0,106	0,510	0,5		#iREF!	0,510
PB1-LB1	0,55	2	0,300	3/4	21,1	0,858	18102,93	0,00711	0,038	0,068	0,163	0,95		0,036	0,163

Ilustración 25 : Tabla excel sobrepresiones suministro

Punto	P (m)
Presión nec.	20,092
Sobrepresión	20,000
Presión parada	40,092
<b>Presión max. Red</b>	<b>60,000</b>
Montante 1	47,813

Aplicamos un balance energético de la montante, desde la acometida hasta el punto más cercano de la planta baja. Comprobamos que en nuestro punto de consumo más cercano no se sobrepasa de los 50 m que nos marca el CTE.

Se observa que no sería necesario la instalación de una protección contra sobrepresiones, pero se instalará debido a que solo disponemos de 3 mca de seguridad

## 4.3.4.- DIMENSIONAMIENTO RED PARTICULAR

Para dar por concluido el diseño de la instalación de fontanería se debe asegurar que en los puntos de consumo se cumpla la presión mínima de 10 mca, o 15 mca en los puntos con flujo que lo requieran.

Para ello aplicamos las fórmulas de v, Re, ε, λ para calcular las pérdidas de cargas por fricción y por accesorios de las redes interiores y aseguramos que no hay ningún tramo mayor donde se cumpla que h<sub>T</sub>>5 mca, ya que previamente se ha comprobado que llegan mínimo 15 mca al final de la montante.

Además, aplicaremos el método racional de simultaneidad para calcular los caudales por tramos de la instalación.

Habitación				Planta Baja			
Cuarto de baño		Cocina		Cuarto de baño		Cocina	
Aparato	Q <sub>INST</sub> (l/s)	Aparato	Q <sub>INST</sub> (l/s)	Aparato	Q <sub>INST</sub> (l/s)	Aparato	Q <sub>INST</sub> (l/s)
Lavabo	0,15	Fregadero	0,2	Lavabo	0,15	Fregadero	0,2
Inodoro	0,15			Inodoro	0,15		
Ducha	0,2						
	0,5		0,2		0,3		0,2

## MEMORIA

Aplicando los criterios de velocidad y pendiente hidráulico elegiremos los diámetros que más se ajusten a la solución.

Tras aplicar estos pasos, en muchos tramos deberíamos instalar tuberías de diámetro 3/8, el cual no está permitido. Por ello queda justificada la decisión de aumentar el caudal previsto en lavabos e inodoros. Finalmente se obtiene la siguiente tabla:



# MEMORIA

TRAMO		z (m)	L (m)	Inodoros	Lavabos	Fregadero	Duchas	QT	Total	ka	QP (l/s)	Designación	D (mm)	v (m/s)	Re	e/D	l	j (m/m)	hf (m)	k	C (m/(l/s) <sup>2</sup> )	hm (m)	hT (m)	
Acometida-Contador		-2	21.5	11	11	10	9	7.1	41	0.24264421	1.723	1 1/2	41.9	1.249	52350.93	0.00358	0.030	0.057	1.223	19.66	0.9	1.564	2.671	2.671
Caldera		0									1.723	32	32	12000								3.290	3.290	
Contador-Montante		6.4	28.1	11	11	10	9	7.1	41	0.24264421	1.723	1 1/2	41.9	1.249	52350.93	0.00358	0.030	0.057	1.597	1.89		1.564	3.162	3.162
TRAMO		L (m)	n <sup>o</sup> aparatos	Inodoros	Lavabos	Fregaderos	Duchas	QT	Total	ka	QP (l/s)	Designación	D (mm)	v (m/s)	Re	e/D	l	j (m/m)	hf (m)	k	C (m/(l/s) <sup>2</sup> )	hm (m)	hT (m)	
PLANTA BAJA	M-PB1	2	4	2	2	0	0	0.6	4	0.63192505	0.379	3/4	21.1	1.08	22879.39	0.00711	0.037	0.11	0.213	7		0.419	0.632	
	M-FB1	7	1	0	0	1	0	0.2	1	#iDIV/0!	0.200	3/4	21.1	0.57	12068.62	0.00711	0.040	0.03	0.221			0.000	0.221	
	PB1-LB1	0.55	2	1	1	0	0	0.3	2	1.03350268	0.300	3/4	21.1	0.86	18102.93	0.00711	0.038	0.07	0.037			0.000	0.037	
	LB1-IB1	2.65	1	1	0	0	0	0.15	1	#iDIV/0!	0.150	1/2	16.7	0.68	11436.28	0.00898	0.042	0.06	0.160			0.000	0.160	
	PB1-PB2	0.31	2	1	1	0	0	0.3	2	1.03350268	0.300	3/4	21.1	0.86	18102.93	0.00711	0.038	0.07	0.021			0.000	0.021	
	PB2-LB2	1	1	0	1	0	0	0.15	1	#iDIV/0!	0.150	1/2	16.7	0.68	11436.28	0.00898	0.042	0.06	0.061			0.000	0.061	
	PB2-IB2	1.22	1	1	0	0	0	0.15	1	#iDIV/0!	0.150	1/2	16.7	0.68	11436.28	0.00898	0.042	0.06	0.074			0.000	0.074	
P1	M-P3	2.21	16	4	4	4	4	2.8	16	0.33384577	0.935	1 1/4	36.6	0.89	32518.68	0.00410	0.032	0.04	0.078	1.1		0.044	0.122	
	P3-P2	5.7	12	3	3	3	3	2.1	12	0.37382795	0.785	1 1/4	36.6	0.75	27309.90	0.00410	0.033	0.03	0.144	0.44		0.012	0.156	
	P2-P1	8.3	8	2	2	2	2	1.4	8	0.44486564	0.623	1	27.9	1.02	28422.54	0.00538	0.034	0.07	0.541	1.52		0.080	0.622	
Habitación 1	P1-F1	0.54	1	0	0	1	0	0.2	1	#iDIV/0!	0.200	3/4	21.1	0.57	12068.62	0.00711	0.040	0.03	0.017			0.000	0.017	
	P1-P1.2	0.05	7	2	2	1	2	1.2	7	0.47313179	0.568	1	27.9	0.93	25910.11	0.00538	0.035	0.05	0.003	0.46		0.020	0.023	
	P1.2-P1.3	0.15	3	1	1	0	1	0.5	3	0.75461079	0.377	1	27.9	0.62	17218.64	0.00538	0.036	0.03	0.004			0.000	0.004	
	P1.3-L1	2.54	1	0	1	0	0	0.15	1	#iDIV/0!	0.150	1/2	16.7	0.68	11436.28	0.00898	0.042	0.06	0.154			0.000	0.154	
	P1.3-H1	0.42	2	1	0	0	1	0.35	2	1.03350268	0.350	3/4	21.1	1.00	21120.09	0.00711	0.038	0.09	0.038			0.000	0.038	
11-D1	1.94	1	0	0	0	0	0.2	1	#iDIV/0!	0.200	3/4	21.1	0.57	12068.62	0.00711	0.040	0.03	0.061			0.000	0.061		
Habitación 2	P1.2-F2	1.55	1	0	0	1	0	0.2	1	#iDIV/0!	0.200	3/4	21.1	0.57	12068.62	0.00711	0.040	0.03	0.049			0.000	0.049	
	P1.2-I2	1.43	3	1	1	0	1	0.5	3	0.75461079	0.377	3/4	21.1	1.08	22767.78	0.00711	0.037	0.11	0.151	0.95		0.056	0.207	
	I2-D2	3.38	2	0	1	0	1	0.35	2	1.03350268	0.350	3/4	21.1	1.00	21120.09	0.00711	0.038	0.09	0.308	3		0.153	0.461	
Desfavorable	D2-L2	1.45	1	0	1	0	0.15	1	#iDIV/0!	0.150	1/2	16.7	0.68	11436.28	0.00898	0.042	0.06	0.088			0.000	0.088		
Habitación 3	P2-P2.1	0.88	4	1	1	1	1	0.7	4	0.63192505	0.442	1	27.9	0.72	20186.90	0.0054	0.0355	0.03	0.030	1.38		0.037	0.067	
	P2.1-F3	0.25	1	0	0	1	0	0.2	1	#iDIV/0!	0.200	3/4	21.1	0.57	12068.62	0.0071	0.0399	0.03	0.008	0.2		0.003	0.011	
	P2.1-I3	2.05	3	1	1	0	1	0.5	3	0.75461079	0.377	1	27.9	0.62	17218.64	0.0054	0.0361	0.03	0.051	2.94		0.057	0.109	
	I3-L3	2.2	2	0	1	0	1	0.35	2	1.03350268	0.350	1	27.9	0.57	15972.54	0.0054	0.0364	0.02	0.048	0.75		0.013	0.060	
	L3-D3	0.8	1	0	0	0	1	0.2	1	#iDIV/0!	0.200	3/4	21.1	0.57	12068.62	0.0071	0.0399	0.03	0.025			0.000	0.025	
Habitación 4	P3-F4	0.84	1	0	0	1	0	0.2	1	#iDIV/0!	0.200	3/4	21.1	0.57	12068.62	0.0071	0.0399	0.03	0.026	1.7		0.028	0.055	
	P3-D4	0.76	3	1	1	0	1	0.5	3	0.75461079	0.377	1	27.9	0.62	17218.64	0.0054	0.0361	0.03	0.019	1.58		0.031	0.050	
	D4-I4	1.7	2	1	1	0	0	0.3	2	1.03350268	0.300	3/4	21.1	0.86	18102.93	0.0071	0.0382	0.07	0.115			0.000	0.115	
	I4-L4	2	1	0	1	0	0	0.15	1	#iDIV/0!	0.150	1/2	16.7	0.68	11436.28	0.0090	0.0423	0.06	0.121	0.75		0.018	0.139	
Habitación 5	M-P5	0.26	13	3	3	4	3	2.3	13	0.36195555	0.832	1 1/4	36.6	0.79	28960.90	0.0041	0.0323	0.03	0.007	1.38		0.044	0.051	
	P5-F5	2.757	1	0	0	1	0	0.2	1	#iDIV/0!	0.200	3/4	21.1	0.57	12068.62	0.0071	0.0399	0.03	0.087	2.85		0.048	0.134	
	P5-I5	0.15	3	1	1	0	1	0.5	3	0.75461079	0.377	1	27.9	0.62	17218.64	0.0054	0.0361	0.03	0.004	1.56		0.030	0.034	
	I5-L5	2.2	2	0	1	0	1	0.35	2	1.03350268	0.350	1	27.9	0.57	15972.54	0.0054	0.0364	0.02	0.048	0.75		0.013	0.060	
	L5-D5	0.8	1	0	0	0	1	0.2	1	#iDIV/0!	0.200	3/4	21.1	0.57	12068.62	0.0071	0.0399	0.03	0.025			0.000	0.025	
Habitación 6	M-P7	3	4	1	1	1	1	0.7	4	0.63192505	0.442	1	27.9	0.72	20186.90	0.0054	0.0355	0.03	0.102	1.38		0.037	0.139	
	P7-F6	2.2	1	0	0	1	0	0.2	1	#iDIV/0!	0.200	3/4	21.1	0.57	12068.62	0.0071	0.0399	0.03	0.069	2.45		0.041	0.110	
	M-P6	0.46	3	1	1	0	1	0.5	3	0.75461079	0.377	1	27.9	0.62	17218.64	0.0054	0.0361	0.03	0.012	1.56		0.030	0.042	
	P6-I6	1.2	1	1	0	0	0	0.15	1	#iDIV/0!	0.150	1/2	16.7	0.68	11436.28	0.0090	0.0423	0.06	0.073	2.88		0.069	0.141	
	P6-L6	0.94	2	0	1	0	1	0.35	2	1.03350268	0.350	1	27.9	0.57	15972.54	0.0054	0.0364	0.02	0.020	0.75		0.013	0.033	
	L6-D6	0.87	1	0	0	0	1	0.2	1	#iDIV/0!	0.200	3/4	21.1	0.57	12068.62	0.0071	0.0399	0.03	0.027			0.000	0.027	
Habitación 7	P7-P7.1	0.52	3	1	1	0	1	0.5	3	0.75461079	0.377	1	27.9	0.62	17218.64	0.0054	0.0361	0.03	0.013	0.18		0.003	0.017	
	P7.1-I7	2.54	1	1	0	0	0	0.15	1	#iDIV/0!	0.150	1/2	16.7	0.68	11436.28	0.0090	0.0423	0.06	0.154	2.25		0.054	0.207	
	P7.1-D7	1.13	2	0	1	0	1	0.35	2	1.03350268	0.350	1	27.9	0.57	15972.54	0.0054	0.0364	0.02	0.025	0.4		0.007	0.031	
	D7-L7	0.95	1	0	1	0	0	0.15	1	#iDIV/0!	0.150	1/2	16.7	0.68	11436.28	0.0090	0.0423	0.06	0.057			0.000	0.057	
P9-F7	3.61	1	0	0	1	0	0.2	1	#iDIV/0!	0.200	3/4	21.1	0.57	12068.62	0.0071	0.0399	0.03	0.114	3.2		0.053	0.167		
Habitación 8	P5-P8	3.6	9	2	2	3	2	1.6	9	0.4221295	0.675	1 1/4	36.6	0.64	23496.04	0.0041	0.0330	0.02	0.068	1.38		0.029	0.097	
	P8-F8	0.33	1	0	0	1	0	0.2	1	#iDIV/0!	0.200	3/4	21.1	0.57	12068.62	0.0071	0.0399	0.03	0.010	1.7		0.028	0.039	
	P8-I8	5.32	3	1	1	0	1	0.5	3	0.75461079	0.377	1	27.9	0.62	17218.64	0.0054	0.0361	0.03	0.134	3.63		0.070	0.204	
	I8-D8	2.1	2	0	1	0	0	0.15	1	#iDIV/0!	0.150	1	27.9	0.57	15972.54	0.0054	0.0364	0.02	0.046	0.75		0.013	0.058	
	D8-L8	0.8	1	0	1	0	0	0.15	1	#iDIV/0!														

# MEMORIA

Habitación 9	P8-F9	3.35	1	0	0	1	0	0.2	1	#DIV/0!	0.200	3/4	21.1	0.57	12068.62	0.0071	0.0399	0.03	0.106	1.7	0.028	0.134
	P8-P9	0.74	3	1	1	1	1	0.7	4	0.63192505	0.442	1	27.9	0.72	20186.90	0.0054	0.0355	0.03	0.025	1.56	0.042	0.067
	P9-I9	1.65	1	1	0	0	0	0.15	1	#DIV/0!	0.150	1/2	16.7	0.68	11436.28	0.0090	0.0423	0.06	0.100	1.5	0.036	0.136
	P9-D9	0.44	2	0	1	0	1	0.35	2	1.03350268	0.350	1	27.9	0.57	15972.54	0.0054	0.0364	0.02	0.010		0.000	0.010
	D9-L9	0.84	1	0	1	0	0	0.15	1	#DIV/0!	0.150	1/2	16.7	0.68	11436.28	0.0090	0.0423	0.06	0.051		0.000	0.051

Ilustración 26: Cálculos hidráulicos suministro





## MEMORIA

Restando a las pérdidas a la mínima presión de red se obtiene que en el punto más desfavorable (L2) a presión es mayor de 10 mca.

<b>Punto Desfavorable</b>	<b>p (m)</b>
Acomet.	35.000
Acometida-L2	18.289
	16.711



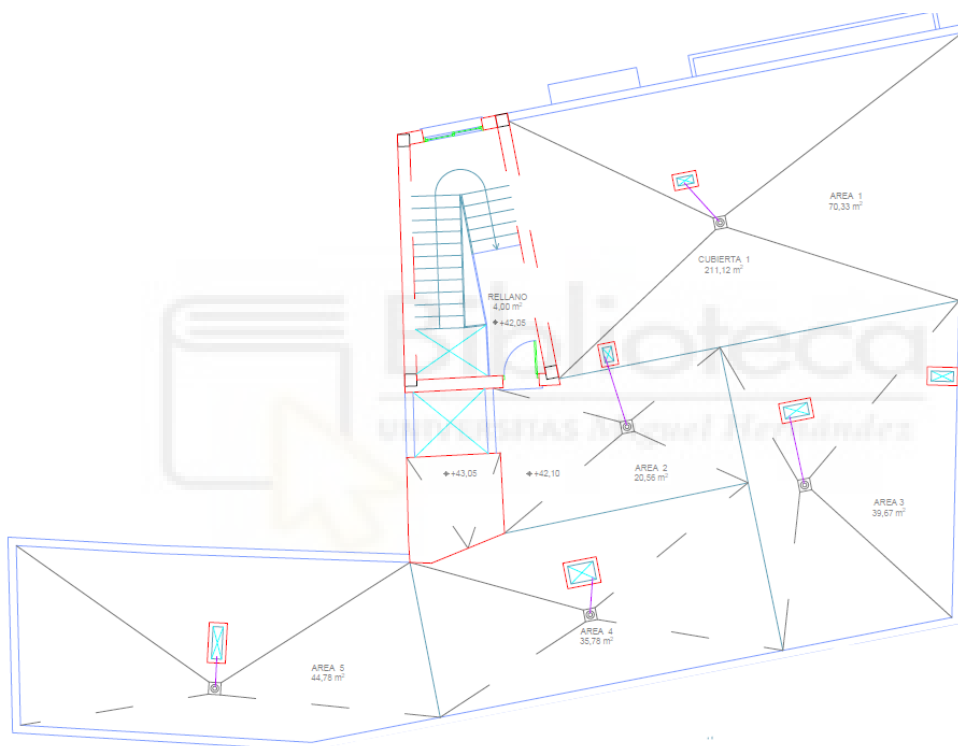
## 5.- DISEÑO INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

Para el diseño de la instalación se seguirá lo descrito en el CTE DB HS5

### 5.1.- CONFIGURACIÓN RED

La red será separativa, según CTE DB HS5 punto 3.2, diferenciando las conducciones que transportan y evacuan aguas residuales y aguas pluviales. Al desconocer el plano de alcantarillado municipal, la unión con el pozo se hará juntando las dos instalaciones independientes, situando este pozo general de la residencia aproximadamente a 5 metros de la fachada frontal.

El plano de cada planta resulta así:



*Ilustración 27 : Configuración evacuación pluviales cubierta*



Ilustración 29 : Configuración evacuación planta 1

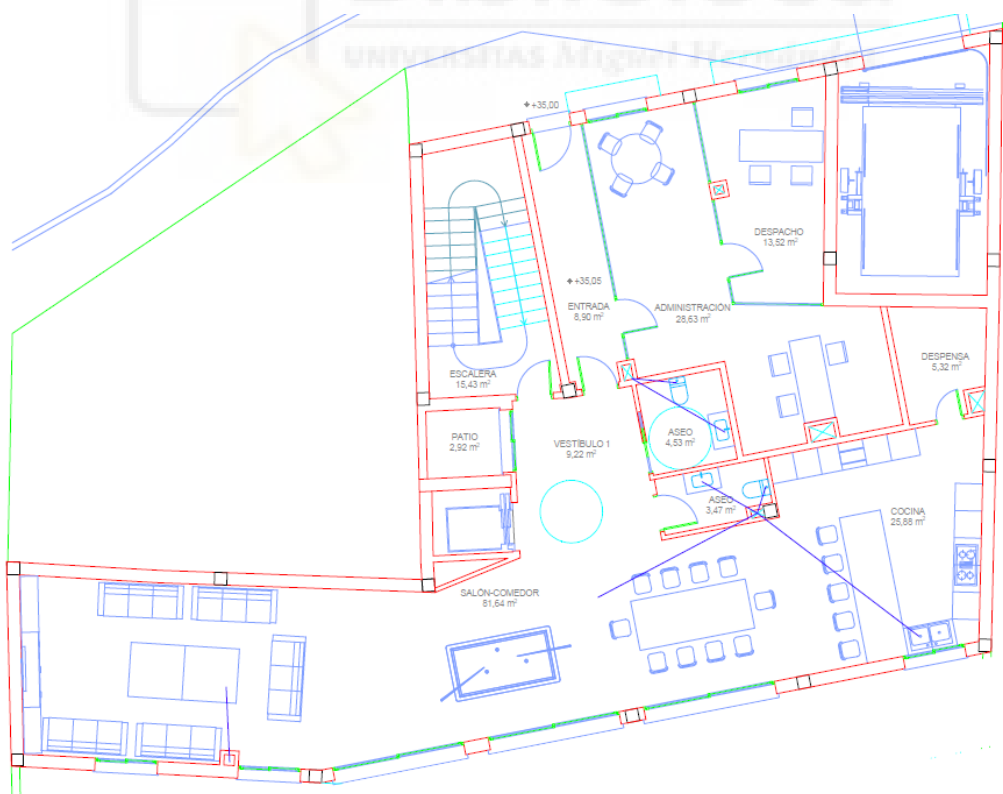


Ilustración 28 : Configuración evacuación planta baja

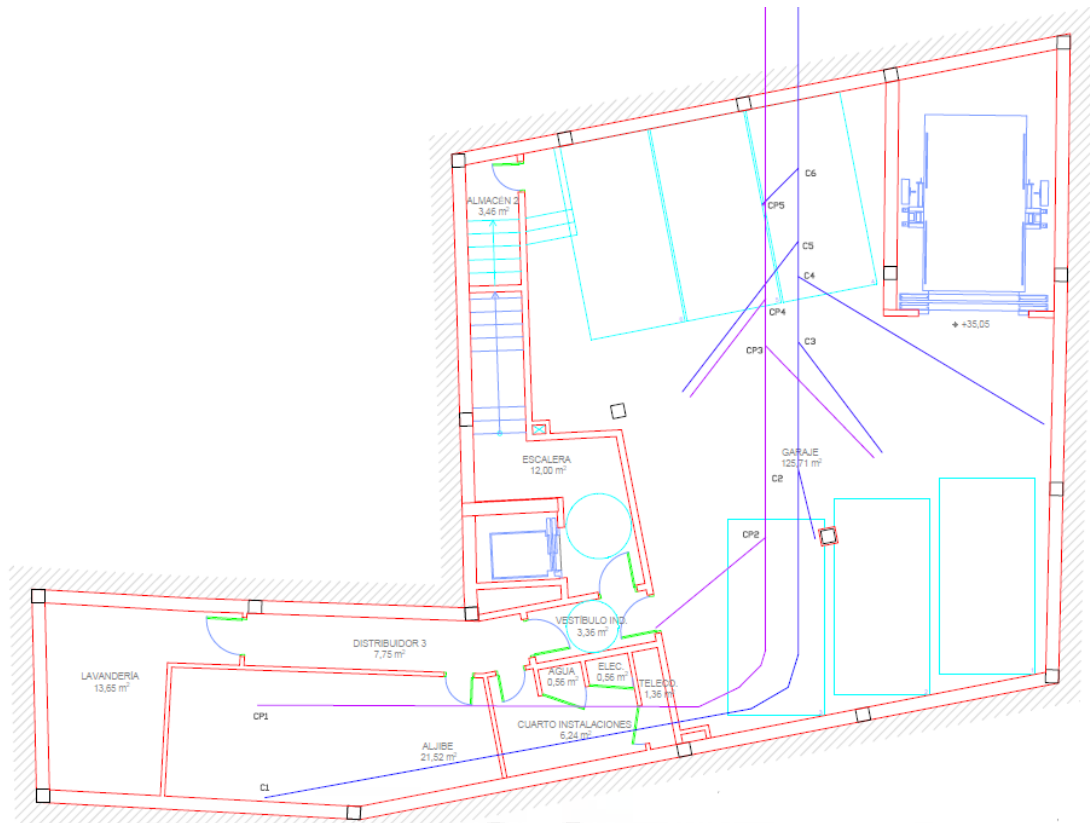


Ilustración 30 : Configuración evacuación sótano

## 5.1.1.-AGUAS RESIDUALES

### 5.1.1.1.- CIERRES HIDRÁULICOS

Todas los aparatos constarán de un solo cierre hidráulico o sifón, el cuál puede ser individual o colectivo (bote sifónico). En nuestra red tendremos de los dos tipos, debido que el bote facilita el ángulo de conexión entre algunas redes de pequeña evacuación y su respectiva bajante, y con ello favoreciendo la evacuación de las aguas residuales, evitando posibles obstrucciones de la conducción.

### 5.1.1.2.-REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN

Se ha considerado en el diseño de la red que esta no puede superar distancias de 5-6 metros entre el aparato y la bajante, para evitar problemas como malos olores, ya que se busca que estas aguas pasen el menor tiempo posible dentro de la residencia.

Con esta consideración, y conectando el inodoro directamente a la bajante, se ha buscado la solución que cumpla estos compromisos teniendo en cuenta la menor tirada de tubería posible, para abaratar precio. Además, para el diseño se ha tenido en cuenta la configuración del edificio en las plantas inferiores.

## MEMORIA

### 5.1.1.3.-BAJANTES

Se decide bajar por 7 bajantes, que recogerán todas las aguas de los aparatos instalados en la residencia, las cuales desembocarán en el sótano de la edificación para ser recogidas todas ellas en un mismo colector. Cada una de las bajantes evacuará una serie de aparatos indistintamente de la habitación que pertenezcan.

### 5.1.1.4.- COLECTORES

Como se ha adelantado, solo se instalará un único colector que transcurrirá colgado por el sótano, ya que la nuestra residencia no es de un gran tamaño y considerando el descuelgue (0,5 m en el punto más desfavorable) se llega a la conclusión de que es suficiente, además de que simplifica la instalación. La conexión entre bajante y colector será como mínimo de 60°, siendo el cambio de dirección entre el plano vertical y horizontal de la bajante gradual con dos codos de 45°, evitando giros pronunciados de 90° y posibles averías mecánicas de la tubería debido a la fuerza de caída libre de las aguas residuales

Se instalarán registros cada 15 metros de tubería, en cada conexión, en cada cambio de dirección o diámetro..., siendo la red accesible para su mantenimiento.

### 5.1.2.- PLUVIALES

Ya que la terraza es visitable, se evacuará por sumideros.

La residencia ya ha sido prevista por parte del arquitecto de los sumideros correspondientes encargados de evacuar las aguas pluviales que se pudieran acumular en la cubierta. Posteriormente en el proyecto se justificará esta decisión.

Una vez recogida el agua de estos sumideros, las respectivas bajantes independientes transportarán el agua al sótano, dónde un colector único las recogerá. Se ha decidido no juntar las conducciones en la parte superior ya que los metros de tubería utilizados en este caso sería mayores que los que se utilizan en la solución escogida, además de que hidráulicamente es mejor y ofrece más alternativas para futuros trabajos de mantenimiento.

### 5.1.3.- ACOMETIDA DE VERTIDO

Se instalará una válvula antirretorno, que permita el paso del fluido en una sola dirección, previamente a la evacuación de las aguas a la red pública, así evitando posibles retornos a nuestra instalación.

La acometida será mixta, donde las evacuaciones de las aguas residuales y pluviales conectarán con el pozo de registro más cercano de la red de alcantarillado municipal, el cual es nuestro proyecto estará situado a 5 metros de la fachada delantera.

### 5.1.4.- VENTILACIÓN

Según CTE DB HS5, para el confort y el buen diseño de nuestra red será necesaria la instalación de un subsistema de evacuación que permita compensar presiones dentro de la tubería y evitar vaciamientos de los respectivos sifones.

Es de aplicación a nuestro caso únicamente la ventilación primaria, ya que la altura de nuestra residencia es de 6,4 metros (relativamente baja) descartando la ventilación secundaria, y no nos encontramos en una situación con muchos aparatos en serie, descartando la terciaria.

Por lo que nuestra ventilación dependerá de la prolongación de la bajantes hasta la cubierta.

### 5.2.-MATERIALES

Disponemos de varios materiales en el mercado, pero el material a utilizar en la red será el PVC. No necesitamos un material especialmente resistente, además de que el PVC cumplirá con las características de la instalación (estanqueidad, impermeabilidad, flexibilidad, resistencia mecánica/abrasión, precio...).

Tuberías de PVC según normas UNE-EN 1329-1:2014 + A1:2018, UNE-EN 1401-1:2009, UNE-EN 1453-1:2017, UNE-EN 1566-1:1999, UNE-EN ISO 1452-1:2010, UNE-EN ISO 1452-2:2010.

Los diámetros comerciales según las normas previas son:

<b>DN (mm)</b>	<b>32</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>63</b>	<b>75</b>	<b>80</b>	<b>82</b>	<b>90</b>
<b>e<sub>min</sub> (mm)</b>	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
<b>D<sub>int</sub> (mm)</b>	26,0	34,0	44,0	57,0	69,0	74,0	76,0	84,0

<b>DN (mm)</b>	<b>100</b>	<b>110</b>	<b>125</b>	<b>140</b>	<b>160</b>	<b>180</b>	<b>200</b>	<b>250</b>	<b>315</b>
<b>e<sub>min</sub> (mm)</b>	3,0	3,2	3,2	3,5	4,0	4,4	4,9	6,2	7,7
<b>D<sub>int</sub> (mm)</b>	94,0	103,6	118,6	133,0	152,0	171,2	190,2	237,6	299,6

*Ilustración 31 : Diámetros normalizados tuberías PVC. Norma UNE*

### 5.3.- CRITERIOS DE DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO

#### 5.3.1.- CÁLCULO DE CAUDALES

##### 5.3.1.1.- AGUAS RESIDUALES

MEMORIA

Se calculará el caudal de diseño sumando los caudales instalados en cada aparato y aplicando coeficientes de simultaneidad.

Aparato	SUMINISTRO Q <sub>instantáneo</sub> (l/s)		EVACUACIÓN Q <sub>instantáneo</sub> (l/s)
	NIA	CTE	
Lavabo	0,10	0,10	0,75
Ducha	0,20	0,20	0,50
Bañera > 1,40 m	0,30	0,30	1,50
Bañera < 1,40 m	0,30	0,20	1,50
Bidé	0,10	0,10	0,50
Inodoro con cisterna	0,10	0,10	1,50
Urinarios con grifo temporizado	---	0,15	1,00
Urinarios con cisterna	---	0,04	1,00
Fregadero doméstico	0,20	0,20	0,75
Lavavajillas doméstico	0,20	0,15	0,75
Lavadero	0,20	0,20	1,00
Lavadora doméstica	0,20	0,20	1,00

Ilustración 32 : Caudales instalados instalación evacuación

El método de obtención de coeficientes de simultaneidad será el racional simplificado, y la fórmula a aplicar la siguiente

Simultaneidad entre cada unidad de consumo

$$k_a = \frac{1}{\sqrt{x - 1}} + 0,035 * \alpha * (1 + \log(\log(x)))$$

$$Q_v = k_a * Q_{INST}$$

Por tanto, viendo el trazado de nuestra instalación, la evacuación se realizará por 7 bajantes. La distribución de aparatos que evacua cada bajante será la descrita en los planos. Los criterios de la configuración escogida es no acumular excesivos consumos en una misma bajante (por razones hidráulicas y espacio en el patinillo), e intentar ahorrar el máximo número de metros de tubería posible.

Tendrán el siguen caudal instantáneo teniendo en cuenta la ilustración número 32:

BAJANTE	Q <sub>inst</sub> [l/s]
Bajante Hab 1-2 (BA1)	7
Bajante Hab 8-9 (BA2)	7
Bajante Hab 7 (BA3)	4,25
Bajante Hab 3 (BA4)	3,5
Bajante Aseo 1 PB (BA7)	5,75
Bajante Hab 5-6 (BA5)	2,75
Bajante Hab 4- Aseo 2 (BA 6)	6,5
<b>TOTAL</b>	<b>36,75</b>

## MEMORIA

Aplicando el método racional previamente expuesto, se llegan a los siguientes caudales de diseño.

Vivienda	nº aparatos	Q <sub>INST</sub> (l/s)	k <sub>a</sub>	Q <sub>P</sub> (l/s)
Bajante Hab 1-2 (BA1)	8	7	0,445	3,114
Bajante Hab 8-9 (BA2)	8	7	0,445	3,114
Bajante Hab 7 (BA3)	5	4,25	0,559	2,376
Bajante Hab 3 (BA4)	4	3,5	0,632	2,212
Bajante Aseo 1 PB (BA7)	7	5,75	0,473	2,721
Bajante Hab 5-6 (BA5)	6	5,5	0,510	2,803
Bajante Hab 4- Aseo 2 (BA 6)	7	6,5	0,473	3,075
<b>TOTAL</b>				<b>15,537</b>

Por otro lado, aplicando simultaneidad en los futuros tramos necesarios de las redes de pequeña evacuación, es decir aquellas conducciones que evacuen a más de un aparato, que durante el dimensionado posterior necesitaremos, tenemos:

Tramo	nº aparatos	Q <sub>INST</sub> (l/s)	k <sub>a</sub>	Q <sub>P</sub> (l/s)
Hab 1-2 : B1-BA1	3	2	0,755	1,509
Hab 8-9 : B2-BA2	3	2,00	0,755	1,509
Hab 7: B1-B2	2	1,50	1,034	1,550
Hab 4: B2-BA6	3,00	2,26	0,755	1,705
Bajante BA 4	4	3,5	0,632	2,212
Bajante Hab 5-6	6	2,75	0,510	1,401
Bajante Hab 4- Aseo 2	7	6,5	0,473	3,075

### 5.3.1.2.- AGUAS PLUVIALES

El cálculo de las aguas pluviales lo realizaremos aplicando el método racional.

$$Q_{diseño} = C * I * A$$

*Ecuación 19 : Método Racional para cálculo de las aguas pluviales*

La obtención del coeficiente de esorrentía es inmediata, ya que para el caso de nuestro estudio es 1. Además, tenemos el área de nuestra cubierta. Para la obtención de la intensidad de la lluvia debemos utilizar la curvas IDF de Málaga. Se decide que el TR es de 25 años con una duración de 10 minutos, de dónde obtenemos la intensidad de la precipitación.

El número de sumideros mínimos necesarios viene determinado por la tabla 4.6 del CTE DB HS5

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

*Ilustración 33 : Tabla 4.6 HS5. Número de sumideros por superficie*



## MEMORIA

Ya que el área total de la cubierta es de 211 m<sup>2</sup> deberíamos diseñar con 4 sumideros. El arquitecto de la residencia ha decidido instalar 5, por lo que se respetará su decisión.

Finalmente, los resultados son:

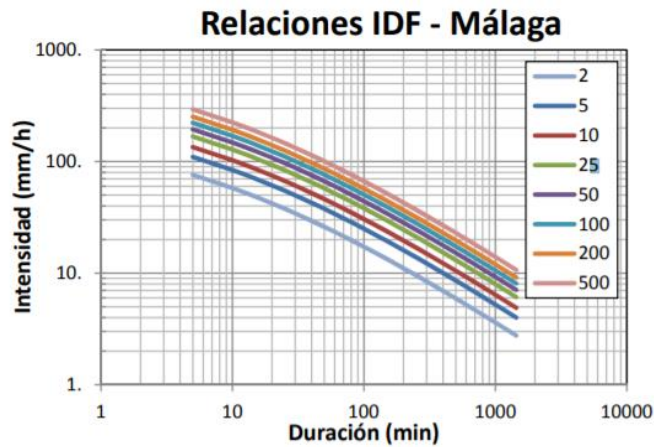


Figura 1. Relaciones IDF para Málaga (Est. 22).

	C	A [m]	I [mm/h]	I [(l/s)/m <sup>2</sup> ]	Q [l/s]	BAJANTE
AREA TOTAL	1	211,12	130	0,036	7,6	
AREA 1	1	70,33	130	0,036	2,532	BA8
AREA 2	1	20,56	130	0,036	0,740	BA9
AREA 3	1	39,67	130	0,036	1,428	BA10
AREA 4	1	35,78	130	0,036	1,288	BA11
AREA 5	1	44,78	130	0,036	1,612	BA12

Ilustración 34 : Tabla caudales de aguas pluviales a evacuar por sumidero

### 5.3.2.- CRITERIO DE DIMENSIONADO DE LAS CONDUCCIONES

Una vez obtenidos los caudales de diseño, se procede a dimensionar la instalación. Para ello se diferenciará en los cálculos entre una conducción vertical de una horizontal.

**CONDUCTO HORIZONTAL:** Aplicaremos la fórmula de Manning. Para ello fijamos un rango de pendientes válidas y el grado de llenado.

**CONDUCTO VERTICAL:** El flujo en lámina libre por tubería vertical tiene otro comportamiento diferente. Este se adhiere a las paredes de la tubería dejando un espacio con aire en su interior. Aplicaremos la fórmula de Dawson-Hunter, que relaciona el caudal con la relación ocupada por el agua, la sección total del conducto y el diámetro del conducto. Para ello fijaremos únicamente el grado de llenado, ya que estas tuberías son de pendiente infinita.

## MEMORIA

La fórmula de Manning es:

$$Q_{lleno} = \frac{1}{n} * s^{\frac{1}{2}} * \frac{\pi * D^{\frac{8}{3}}}{4^{\frac{5}{3}}}$$

*Ecuación 20 : Ecuación de Manning para conductos de sección circular completamente llenos*

La fórmula de Dawson-Hunter es:

$$Q = 3,15 * 10^{-4} r^{\frac{5}{3}} * [D(mm)]^{\frac{8}{3}}$$

*Ecuación 21 : Ecuación Dawson - Hunter*

Posteriormente particularizaremos para cada grado de llenado.

### 5.3.2.- DIMENSIONADO RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN

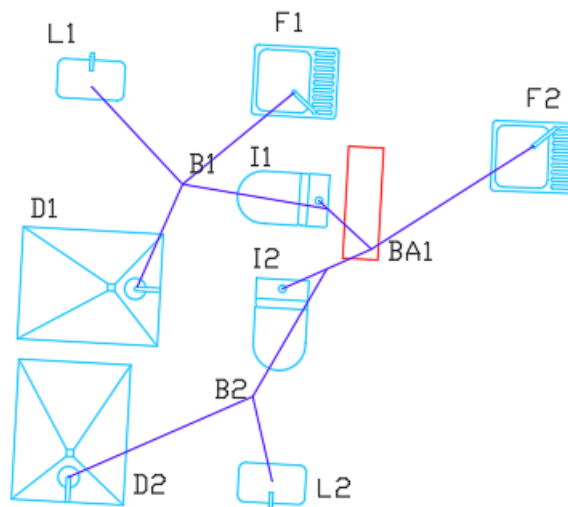
- Condiciones de diseño: (CTE HS 5)
- Pendiente con bote sifónico 2% - 4 %
  - Pendiente con sifón individual 2,5% - 5%
  - Grado de llenado 50% (coeficiente de seguridad)
  - Velocidad mayor de 0,6 m/s

La fórmula resultante particularizada:

$$D(m) = \left[ \frac{6,417 * n * Q_{diseño} \left( \frac{m^3}{s} \right)}{s^{\frac{1}{2}}} \right]^{\frac{3}{8}}$$

*Ecuación 22 : Particularización ecuación de Manning para redes de pequeña evacuación*

#### 5.3.2.1.- HABITACIÓN 1-2



*Ilustración 35 : Configuración de la red de pequeña evacuación. Habitación 1-2*

## MEMORIA

Conectamos los botes sifónicos al manguetón del inodoro porque de no ser así es complicado conectar 5 acometidas horizontales a la bajante. Al tratarse de tuberías horizontales diseñamos conforme la fórmula de Manning. Los resultados se recogen en la siguiente tabla, siendo el coeficiente de Manning en PVC igual a 0,01 y la pendiente del 3%:

	Tramo	Tipo	n	s	Q (l/s)	h/D	Q/Q <sub>0</sub>	Q <sub>0</sub> (l/s)	D (mm)	DN	D <sub>int</sub> (mm)
HAB 1-2	L1-B1	PE	0.01	0.03	0.75	0.5	0.5	1.5	46.39	PVC 50	44
	D1-B1	PE	0.01	0.03	0.5	0.5	0.5	1	39.85	PVC 50	44
	B1-BA1	PE	0.01	0.03	1.51	0.5	0.5	3.02	60.30	PVC 63	57
	F1-B1	PE	0.01	0.03	0.75	0.5	0.5	1.5	46.39	PVC 50	44
	I1-BA1	PE	0.01	0.03	1.5	0.5	0.5	3	60.16	PVC 100	94
	I2-BA1	PE	0.01	0.03	1.5	0.5	0.5	3	60.16	PVC 100	94
	F2-BA1	PE	0.01	0.03	0.75	0.5	0.5	1.5	46.39	PVC 50	44
	D2-B2	PE	0.01	0.03	0.5	0.5	0.5	1	39.85	PVC 50	44
	L2-B2	PE	0.01	0.03	0.75	0.5	0.5	1.5	46.39	PVC 50	44
	B2-BA1	PE	0.01	0.03	1.25	0.5	0.5	2.50	56.19	PVC 63	57

Una vez dimensionado las tuberías según los diámetros normalizados realizamos el proceso inverso a modo de comprobación tanto del grado de llenado y velocidad que finalmente tendremos instalada.

Tramo	Q <sub>0</sub> (l/s)	v <sub>0</sub> (m/s)	Q/Q <sub>0</sub>	h/D	v/v <sub>0</sub>	v (m/s)
L1-B1	1,303	0,857	0,575	0,543	1,030	0,882
D1-B1	1,303	0,857	0,381	0,426	0,930	0,797
B1-BA1	2,598	1,018	0,575	0,543	1,030	1,049
F1-B1	1,303	0,857	0,575	0,543	1,030	0,882
I1-BA1	9,862	1,421	0,152	0,259	0,730	1,037
I2-BA1	9,862	1,421	0,152	0,259	0,730	1,037
F2-BA1	1,303	0,857	0,575	0,543	1,030	0,882
D2-B2	1,303	0,857	0,381	0,426	0,930	0,797
L2-B2	1,303	0,857	0,575	0,543	1,030	0,882
B2-BA1	2,598	1,018	0,476	0,482	0,990	1,008

Siendo conservador el factor de llenado no debe ser mayor del 50%, en este caso se supera ligeramente en varios tramos, pero se considera que será suficiente. Además, la velocidad será mayor que 0,6 m/s en todos los casos. El resto de las redes se diseñarán del mismo modo.

### 5.3.2.2.- HABITACIÓN 3 + BAÑO 1 PLANTA BAJA

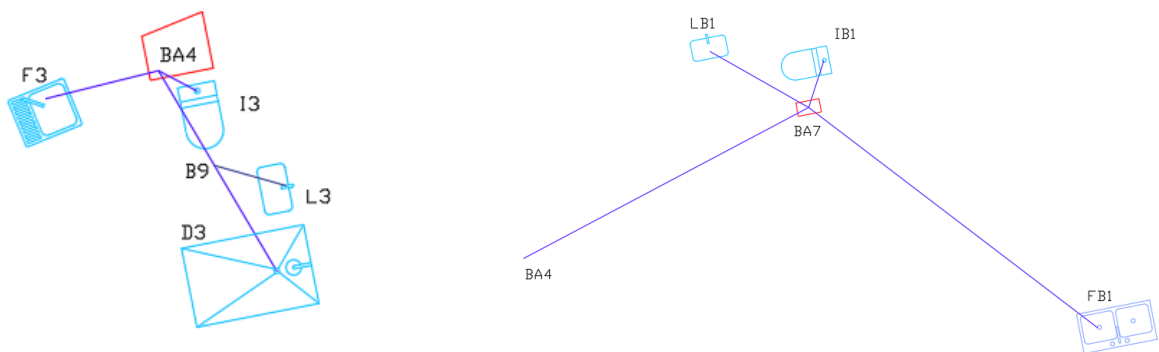


Ilustración 36 : Configuración de la red de pequeña evacuación. Habitación 3 + Baño 1 planta baja

## MEMORIA

HAB 3											
	F3-BA4	PE	0,01	0,03	0,75	0,5	0,5	1,50	46,39	PVC 50	44
	D3-B9	PE	0,01	0,03	0,50	0,5	0,5	1,00	39,85	PVC 50	44
	L3-B9	PE	0,01	0,03	0,75	0,5	0,5	1,50	46,39	PVC 50	44
	B9-BA4	PE	0,01	0,03	1,25	0,5	0,5	2,50	56,19	PVC 63	57
	I3-BA4	PE	0,01	0,03	1,50	0,5	0,5	3,00	60,16	PVC 100	94

F3-BA4	1,303	0,857	0,575	0,543	1,030	0,882
D3-B9	1,303	0,857	0,381	0,426	0,930	0,797
L3-B9	1,303	0,857	0,575	0,543	1,030	0,882
B9-BA4	2,598	1,018	0,476	0,482	0,990	1,008
I3-BA4	9,862	1,421	0,152	0,259	0,730	1,037

ASEO 1 PB											
	BA4-BA7	PE	0,01	0,02	2,21	0,5	0,5	4,42	75,09	PVC 90	84
	FB1-BA7	PE	0,01	0,03	0,75	0,5	0,5	1,50	46,39	PVC 50	44
	LB1-BA7	PE	0,01	0,03	0,75	0,5	0,5	1,50	46,39	PVC 50	44
	IB1-BA7	PE	0,01	0,03	1,50	0,5	0,5	3,00	60,16	PVC 100	94

BA4-BA7	5,965	1,076	0,367	0,414	0,920	0,990
FB1-BA7	1,303	0,857	0,575	0,543	1,030	0,882
LB1-BA7	1,303	0,857	0,575	0,543	1,030	0,882
IB1-BA7	9,862	1,421	0,152	0,259	0,730	1,037

### 5.3.2.3.- HABITACIÓN 4 – ASEO 2 PLANTA BAJA



Ilustración 37 : Configuración de la red de pequeña evacuación. Habitación 4 + Aseo 2 planta baja

L4-BA6	1,303	0,857	0,575	0,543	1,030	0,882
I4-BA6	9,862	1,421	0,152	0,259	0,730	1,037
F4-B3	1,303	0,857	0,575	0,543	1,030	0,882
D4-B3	1,303	0,857	0,381	0,426	0,930	0,797
B3-B4	2,598	1,018	0,476	0,482	0,990	1,008
F5-B4	1,303	0,857	0,575	0,543	1,030	0,882
B4-BA6	4,324	1,156	0,346	0,401	0,910	1,052

HAB 4											
	L4-BA6	PE	0,01	0,03	0,75	0,5	0,5	1,50	46,39	PVC 50	44
	I4-BA6	PE	0,01	0,03	1,50	0,5	0,5	3,00	60,16	PVC 100	94
	F4-B3	PE	0,01	0,03	0,75	0,5	0,5	1,50	46,39	PVC 50	44
	D4-B3	PE	0,01	0,03	0,50	0,5	0,5	1,00	39,85	PVC 50	44
	B3-B4	PE	0,01	0,03	1,25	0,5	0,5	2,50	56,19	PVC 63	57
	F5-B4	PE	0,01	0,03	0,75	0,5	0,5	1,50	46,39	PVC 50	44
	B4-BA6	PE	0,01	0,03	1,51	0,5	0,5	3,02	60,30	PVC 75	69

## MEMORIA

ASEO 2 PB	LB2-BA6	PE	0,01	0,03	0,75	0,5	0,5	1,50	46,39	PVC 50	44
	IB2-BA6	PE	0,01	0,03	1,50	0,5	0,5	3,00	60,16	PVC 100	94
	LB2-BA6		1,303	0,857	0,575	0,543	1,030		0,882		
	IB2-BA6		9,862	1,421	0,152	0,259	0,730		1,037		

### 5.3.2.4.- HABITACIÓN 5-6

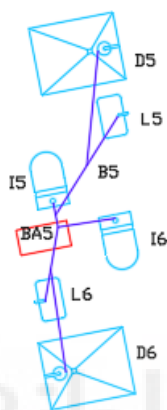


Ilustración 38 : Configuración de la red de pequeña evacuación. Habitación 5-6

D6-BA5	1,303	0,857	0,381	0,426	0,930	0,797
L6-BA5	1,303	0,857	0,575	0,543	1,030	0,882
I6-BA5	9,862	1,421	0,152	0,259	0,730	1,037
I5-BA5	9,862	1,421	0,152	0,259	0,730	1,037
D5-B5	1,303	0,857	0,381	0,426	0,930	0,797
L5-B5	1,303	0,857	0,575	0,543	1,030	0,882
B5-BA5	2,598	1,018	0,575	0,543	1,030	1,049

HAB 5-6	D6-BA5	PE	0,01	0,03	0,50	0,5	0,5	1,00	39,85	PVC 50	44
	L6-BA5	PE	0,01	0,03	0,75	0,5	0,5	1,50	46,39	PVC 50	44
	I6-BA5	PE	0,01	0,03	1,50	0,5	0,5	3,00	60,16	PVC 100	94
	I5-BA5	PE	0,01	0,03	1,50	0,5	0,5	3,00	60,16	PVC 100	94
	D5-B5	PE	0,01	0,03	0,50	0,5	0,5	1,00	39,85	PVC 50	44
	L5-B5	PE	0,01	0,03	0,75	0,5	0,5	1,50	46,39	PVC 50	44
	B5-BA5	PE	0,01	0,03	1,51	0,5	0,5	3,02	60,30	PVC 63	57

MEMORIA

5.3.2.5.- HABITACIÓN 7

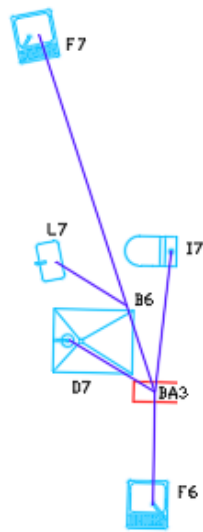


Ilustración 39: Configuración de la red de pequeña evacuación. Habitación 7

F7-B6	1,303	0,857	0,575	0,543	1,030	0,882
L7-B6	1,303	0,857	0,575	0,543	1,030	0,882
B6-B2	2,598	1,018	0,575	0,543	1,030	1,049
D7-BA3	1,303	0,857	0,381	0,426	0,930	0,797
I7-BA3	9,862	1,421	0,152	0,259	0,730	1,037
F6-BA3	1,303	0,857	0,575	0,543	1,030	0,882

HAB 7		PE	0,01	0,03	0,75	0,5	0,5	1,50	46,39	PVC 50	44
	F7-B6	PE	0,01	0,03	0,75	0,5	0,5	1,50	46,39	PVC 50	44
	L7-B6	PE	0,01	0,03	0,75	0,5	0,5	1,50	46,39	PVC 50	44
	B6-B2	PE	0,01	0,03	1,50	0,5	0,5	3,00	60,16	PVC 63	57
	D7-BA3	PE	0,01	0,03	0,50	0,5	0,5	1,00	39,85	PVC 50	44
	I7-BA3	PE	0,01	0,03	1,50	0,5	0,5	3,00	60,16	PVC 100	94
	F6-BA3	PE	0,01	0,03	0,75	0,5	0,5	1,50	46,39	PVC 50	44

5.3.2.6.- HABITACIÓN 8-9

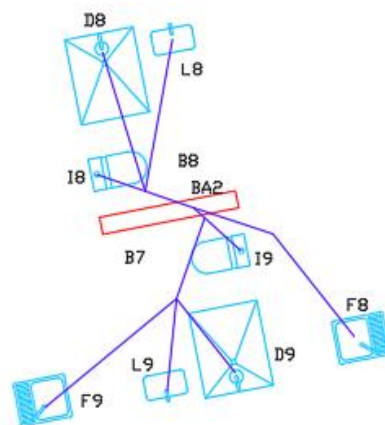


Ilustración 40 : Configuración de la red de pequeña evacuación. Habitación 8-9

MEMORIA

L8-B8	1,303	0,857	0,575	0,543	1,030	0,882
D8-B8	1,303	0,857	0,381	0,426	0,930	0,797
B8-BA2	2,598	1,018	0,476	0,482	0,990	1,008
I8-BA2	9,862	1,421	0,152	0,259	0,730	1,037
F8-BA2	1,303	0,857	0,575	0,543	1,030	0,882
F9-B7	1,303	0,857	0,575	0,543	1,030	0,882
L9-B7	1,303	0,857	0,575	0,543	1,030	0,882
D9-B7	1,303	0,857	0,381	0,426	0,930	0,797
B7-BA2	2,598	1,018	0,575	0,543	1,030	1,049
I9-BA2	9,862	1,421	0,152	0,259	0,730	1,037

HAB 8-9	L8-B8	PE	0,01	0,03	0,75	0,5	0,5	1,50	46,39	PVC 50	44
	D8-B8	PE	0,01	0,03	0,50	0,5	0,5	1,00	39,85	PVC 50	44
	B8-BA2	PE	0,01	0,03	1,25	0,5	0,5	2,50	56,19	PVC 63	57
	I8-BA2	PE	0,01	0,03	1,50	0,5	0,5	3,00	60,16	PVC 100	94
	F8-BA2	PE	0,01	0,03	0,75	0,5	0,5	1,50	46,39	PVC 50	44
	F9-B7	PE	0,01	0,03	0,75	0,5	0,5	1,50	46,39	PVC 50	44
	L9-B7	PE	0,01	0,03	0,75	0,5	0,5	1,50	46,39	PVC 50	44
	D9-B7	PE	0,01	0,03	0,50	0,5	0,5	1,00	39,85	PVC 50	44
	B7-BA2	PE	0,01	0,03	1,51	0,5	0,5	3,02	60,30	PVC 63	57
	I9-BA2	PE	0,01	0,03	1,50	0,5	0,5	3,00	60,16	PVC 100	94

5.3.3.- DIMENSIONADO DE LAS BAJANTES

Condiciones de diseño:  
(CTE HS 5)

- Diámetro uniforme en todo su altura, sin retranqueos
- Desviaciones respecto a la vertical con ángulos menores de 45 °
- Grado de llenado menor que 33%

Aplicamos la fórmula de Dawson-Hunter para dimensionar conducciones verticales, como hemos mencionado antes, que particularizada al grado de llenado definido resulta:

$$D(mm) = 40,86 * \left[ Q_{diseño} \left( \frac{l}{s} \right) \right]^{\frac{3}{8}}$$

Ecuación 23 : Particularización Dawson-Hunter para bajantes evacuación de aguas

Como ya conocemos los caudales de diseño de cada bajante obtenidos con el método racional en el apartado 4 tanto para aguas residuales como para las aguas pluviales, solo queda aplicar la fórmula.

## MEMORIA

Los resultados están reflejados en la siguiente tabla.

Cálculo conductos verticales (bajantes)								
Información tramo			Cálculo			Selección		Comprobación
Tramo	Tipo	Q (l/s)	r	D (mm)	DN	D <sub>int</sub> (mm)	r	
RESIDUALES	BA6	Bajante (R)	3,08	0,3333333	62,27	PVC 100	94	0,172483038
	BA4	Bajante (R)	2,21	0,3333333	55,03	PVC 100	94	0,14153025
	BA1	Bajante (R)	3,11	0,3333333	62,57	PVC 100	94	0,173782182
	BA2	Bajante (R)	3,11	0,3333333	62,57	PVC 100	94	0,173782182
	BA3	Bajante (R)	2,38	0,3333333	56,53	PVC 100	94	0,147754866
	BA5	Bajante (R)	2,80	0,3333333	60,14	PVC 100	94	0,163139178
	BA7	Bajante (R)	3,08	0,3333333	62,27	PVC 100	94	0,172483038
PLUVIALES	BA8	Bajante (R)	2,53	0,3333333	57,89	PVC 63	57	0,341727374
	BA9	Bajante (R)	0,74	0,3333333	36,50	PVC 50	44	0,247220655
	BA10	Bajante (R)	1,43	0,3333333	46,71	PVC 50	44	0,366731493
	BA11	Bajante (R)	1,29	0,3333333	44,93	PVC 50	44	0,344710957
	BA12	Bajante (R)	1,61	0,3333333	48,88	PVC 50	44	0,394385863

Se comprueba que el grado de llenado no sobrepasa la condición preestablecida de 1/3 al seleccionar el diámetro estandarizado. Se tienen cuatro bajantes que incumplen esta condición, pero la desviación es asumible, ya que esta condición de llenado de tubería no es normativa.

### 5.3.4.- COLECTORES

Se procederá de forma similar a la red de pequeña evacuación al tratarse de tuberías horizontales.

Condiciones de diseño:  
(CTE HS 5)

- Pendiente entre 1% - 4%
- Grado de llenado residuales = 50 %
- Grado de llenado pluviales = 80 %
- Velocidad entre 5% - 6% (condición autolimpieza)

Utilizando la expresión de Manning y simultaneidad entre los colectores se obtienen los diámetros siguientes:

Vivienda	nº aparatos	Q <sub>INST</sub> (l/s)	$\alpha$ k <sub>a</sub>	2 Q <sub>P</sub> (l/s)
C6-FINAL	41	36	0,243	8,735
C5-C6	33	29	0,259	7,525
C4-C5	26	22,5	0,281	6,312
C3-C4	21	18,25	0,302	5,513
C2-C3	15	12,75	0,342	4,363



MEMORIA

	Información tramo					Cálculo				Selección	
	Tramo	Tipo	n	s	Q (l/s)	h/D	Q/Q <sub>0</sub>	Q <sub>0</sub> (l/s)	D (mm)	DN	D <sub>int</sub> (mm)
<b>RESIDUALES</b>	BA6-BA7	C	0,01	0,02	2,21	0,5	0,5	4,423	75,09	PVC 90	84
	C1-C2	C	0,01	0,01	3,11	0,5	0,5	6,228	97,22	PVC 100	94
	C2-C3	C	0,01	0,01	4,36	0,5	0,5	8,726	110,32	PVC 125	118,6
	C3-C4	C	0,01	0,01	5,51	0,5	0,5	11,027	120,44	PVC 125	118,6
	C4-C5	C	0,01	0,01	6,31	0,5	0,5	12,625	126,71	PVC 160	153,6
	C5-C6	C	0,01	0,01	7,52	0,5	0,5	15,050	135,34	PVC 160	153,6
	C6-POZO	C	0,01	0,01	8,74	0,5	0,5	17,470	143,13	PVC 160	153,6
<b>PLUVIALES</b>	CP1-CP2	C	0,01	0,02	1,61	0,802	0,915	1,762	53,17	PVC 63	57
	CP2-CP3	C	0,01	0,02	2,90	0,802	0,915	3,170	66,27	PVC 75	69
	CP3-CP4	C	0,01	0,02	4,33	0,802	0,915	4,730	77,00	PVC 90	84
	CP4-CP5	C	0,01	0,02	5,07	0,802	0,915	5,539	81,70	PVC 90	84
	CP5-POZO	C	0,01	0,02	7,60	0,802	0,915	8,306	95,10	PVC 100	94

Se comprueba que tanto la velocidad como el grado de llenado resultante es correcto.

Tramo	Comprobación					
	Q <sub>0</sub> (l/s)	v <sub>0</sub> (m/s)	Q/Q <sub>0</sub>	h/D	v/v <sub>0</sub>	v (m/s)
BA6-BA7	5,965	1,076	0,367	0,414	0,920	0,990
C1-C2	5,694	0,820	0,543	0,525	1,020	0,837
C2-C3	10,583	0,958	0,407	0,439	0,950	0,910
C3-C4	10,583	0,958	0,519	0,506	1,000	0,958
C4-C5	21,091	1,138	0,297	0,367	0,870	0,990
C5-C6	21,091	1,138	0,353	0,407	0,920	1,047
C6-POZO	21,091	1,138	0,414	0,445	0,950	1,081
CP1-CP2	2,121	0,831	0,756	0,660	1,070	0,889
CP2-CP3	3,530	0,944	0,821	0,713	1,080	1,020
CP3-CP4	5,965	1,076	0,725	0,640	1,070	1,152
CP4-CP5	5,965	1,076	0,849	0,734	1,070	1,152
CP5-POZO	8,052	1,160	0,935	0,821	1,060	1,230

## 6.- DISEÑO INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

Para el diseño de la instalación se seguirá lo descrito en el CTE DB HS3

### 6.1.- CONFIGURACIÓN DE RED.

Para dar comienzo a la instalación de ventilación debemos empezar clasificando el edificio objeto de diseño, y por tanto la normativa que regirá sobre el dimensionado.

En nuestro caso nos encontramos con una vivienda tutelada, que correspondería a una residencia, es decir, según *IT 1.1.4.2 Exigencia de calidad del aire interior del RITE consolidado de 2021* tenemos:

1. En los edificios de viviendas, a los locales habitables del interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes se consideran válidos los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la *Sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación*.

2. El resto de los edificios dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes, de acuerdo con lo que se establece en el apartado 1.4.2.2 y siguientes. A los efectos de cumplimiento de este apartado se considera válido lo establecido en el procedimiento de la *UNE-EN 13779*.

Seguiremos durante el diseño de la instalación de ventilación por tanto el *RITE*, a excepción del garaje que sería diseñado mediante lo descrito en el *DB HS3 del CTE*. Al tratarse de una edificación antigua diseñada con otra normativa no se contempló el patinillo para las conducciones de ventilación del garaje, por lo que esta parte de la instalación queda exenta del estudio del presente proyecto.

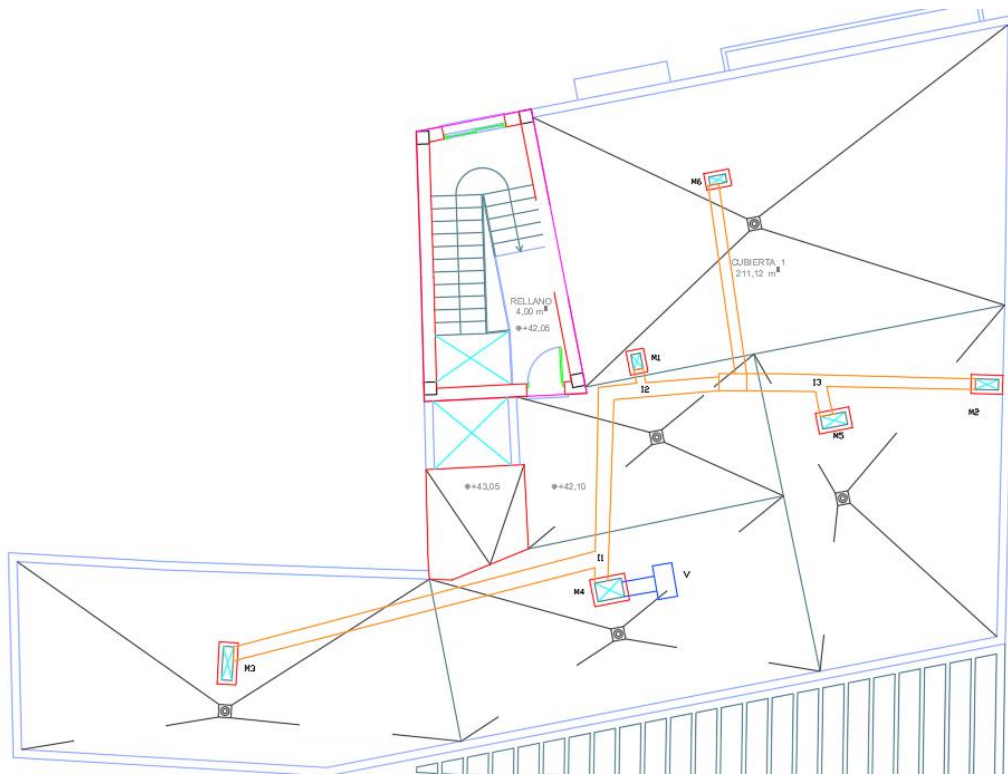
Partiremos de las siguientes premisas:

- La ventilación será mecánica
- Se debe filtrar el aire de entrada al edificio
- Se deben asegurar las condiciones de bienestar o introducir un pretratamiento térmico

Como se ha mencionado, tanto la admisión como la extracción de la instalación de ventilación será mecánica. Se deberá ventilar las estancias de la Planta 1 como de la Planta Baja.

A la hora de la distribución de conducciones y de la determinación de entradas y salidas de aire se ha tenido en cuenta que se favorece la ventilación del edificio si el aire circula de locales secos a húmedos, para que no se produzca un flujo de contaminantes hacia los locales menos contaminados.

Se ha escogido el patinillo central con mayor tamaño para distribuir mediante un conducto principal al resto de rejillas de admisión. Por este patinillo se conducirá el aire desde el ventilador situado en la cubierta, hacia las dos plantas inferiores del edificio.



*Ilustración 41 : Configuración ventilación cubierta*

En la Planta 1, donde se sitúan las habitaciones del edificio, se situará una admisión de aire a la entrada de cada estancia (es decir en el local seco) o en el lugar del local seco más alejado del local húmedo (baño), para así ventilar el mayor área posible. Más tarde, esta corriente será extraída en el baño, intentando que esta extracción se realice en el lugar más cercano al inodoro. Además, se introducirá una admisión y una extracción para la ventilación de las zonas comunes de esta planta (vestíbulo y distribuidores).

Finalmente, la distribución resulta de la siguiente forma, dónde las conducciones azules representan la admisión de aire y las rojas la extracción. El punto P es el patinillo por el que baja el conducto.



Ilustración 42 : : Configuración ventilación planta 1

En la Planta Baja, se ha dividido en dos secciones ficticias para determinar las zonas de admisión y extracción.

En la Sección 1, el aire entrará por la zona más alejada del salón comedor mediante tres admisiones (son tres debido al alto flujo que se debe admitir) para ser extraídas tanto en los dos aseos como en la cocina.

Por otro lado, en la Sección 2 la admisión será en la Entrada para ser recogida en el despacho.



Ilustración 43 : : Configuración ventilación planta baja

### 6.1.1.- FILTRACIÓN DEL AIRE

Según RITE 1.1.4.2.4 Filtración del aire exterior mínimo de ventilación:

*“Las clases de filtración mínimas a emplear, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA), serán las que se indican en la tabla 1.4.2.5*

*La calidad del aire exterior (ODA) se clasificará de acuerdo con los siguientes niveles:*

*ODA 1: aire puro que se ensucia sólo temporalmente (por ejemplo, polen).*

*ODA 2: aire con concentraciones altas de partículas y, o de gases contaminantes.*

*ODA 3: aire con concentraciones muy altas de gases contaminantes (ODA 3G) y, o de partículas (ODA 3P).”*

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF*+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

Ilustración 44 : Tabla clasificación calidad del aire. RITE 1.1.4.2.4

El ODA de la zona donde se ubica nuestra residencia lo consideraremos ODA 1, ya que no se ubica en una gran ciudad y no se encuentra en una zona industrial donde se puedan hallar una alta concentración de gases. Por lo que de la tabla obtenemos que el filtro a utilizar ha de ser F8.

## MEMORIA

Se emplearán prefiltros para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire, así como para alargar la vida útil de los filtros finales. Los prefiltros se instalarán en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento, así como en la entrada del aire de retorno. Los filtros finales se instalarán después de la sección de tratamiento.

### 6.2.- MATERIALES

El material utilizado será acero galvanizado, con una rugosidad de  $\varepsilon=0,09$ . Además, se ha decidido que estas conducciones sean de geometría rectangular, ya que su conformación es más barata que las secciones circulares, aunque estas presenten mejores características hidráulicas.

### 6.3.- CRITERIOS DE DISEÑO Y DIMENSIONADO

#### 6.3.1.- CÁLCULO DE CAUDALES

Siguiendo el *RITE apartado 1.1.4.2.2*, debemos clasificar la calidad del aire interior de nuestro edificio.

En este caso será **IDA 2** (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes, salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas).

Una vez identificado la calidad del aire, se procede a determinar los caudales mínimos de consumo. Para ello existen varios métodos de cálculo. Se han escogido los dos métodos indirectos presentados en el *RITE apartado 1.1.4.2.3*.

#### Método indirecto de caudal de aire por persona

Se supone un número de personas por estancia y se multiplica por un factor que depende del IDA seleccionado previamente.

Se emplearán los valores de la tabla 1.4.2.1 cuando las personas tengan una actividad metabólica de alrededor 1,2 met, cuando sea baja la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes del ser humano y cuando no esté permitido fumar.

Categoría	l/s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Ilustración 45 : Tabla método indirecto de caudal de aire por persona

#### Método indirecto de caudal de aire por unidad de superficie

Este caso es usado para espacios no dedicados a ocupación humana permanente. Multiplicaremos la superficie a ventilar por un factor dependiente del IDA.

MEMORIA

Categoría	dm <sup>3</sup> /(s·m <sup>2</sup> )
IDA 1	No aplicable
IDA 2	0,83
IDA 3	0,55
IDA 4	0,28

Ilustración 46 : Tabla metodo indirecto de caudal de aire por unidad de superficie

Para el diseño de nuestra instalación se ha escogido en su mayoría el método indirecto de caudal por persona, siendo únicamente utilizado el método indirecto de caudal de aire por unidad de superficie en el distribuidor de la Planta 1.

En cada habitación se supone que habita una única persona. En la Planta Baja de la residencia (planta la cual recordemos hemos dividido en dos secciones), esta suposición se realiza teniendo en cuenta el número de asientos de diseño y el número de residentes máximos (9 habitaciones).

Se debe de tener en cuenta el principio siguiente, y es que el balance de caudal de aire exterior admitido en la vivienda ha de ser igual al caudal de aire extraído. Finalmente, los resultados serán los siguientes:

	ADMISIÓN RITE			IDA 2 [l/s]		EXTRACCIÓN	
	Punto Admisión	Personas	Aberturas	% Aire x Abertura	Caudal [l/s]	Punto extracción	Caudal [l/s]
P1	HB 1	1	1	100	12,5	E1	12,5
	HB 2	1	1	100	12,5	E2	12,5
	HB 3	1	1	100	12,5	E3	12,5
	HB 4	1	1	100	12,5	E4	12,5
	HB 5	1	1	100	12,5	E5	12,5
	HB 6	1	1	100	12,5	E6	12,5
	HB 7	1	1	100	12,5	E7	12,5
	HB 8	1	1	100	12,5	E8	12,5
	HB 9	1	1	100	12,5	E9	12,5
PB	S 1	15	3	33,3	62,5	E10 (60%)	112,5
	S 1.1			33,3	62,5	E10.1 (20%)	37,5
	S 1.2			33,3	62,5	E10.2 (20%)	37,5
	S 2	7	1	100	87,5	E11	87,5

Método indirecto de aire por superficie							
	ADMISIÓN RITE			IDA 2 [l/s] x m2		EXTRACCIÓN	
	Punto Admisión	Superficie	Aberturas	Caudal		Punto extracción	Caudal
P1	ZP 1	30,4	1	25,23		ZP 2	25,23

Ilustración 47 : Tabla distribución de caudales de admisión/extracción de aire

Todos estos puntos, tanto admisión como extracción, se encuentran representados en el plano de la Planta1/Planta Baja, incluido en consideraciones de trazado.

Además, las extracciones de la sección 1 de la planta Baja no son proporcionales, recogándose un 20 % en los baños y 60 % en la cocina. Al extraer estos baños 37,5 l/s se han dispuesto aireadores en las puertas de estos baños para que la velocidad sea aceptable.

### 6.3.2.- DIMENSIONADO DE ABERTURAS/REJILLA

En el RITE no se menciona específicamente como calcular el tamaño de la abertura de aire que se ha de instalar para cada caudal. Para ello, se hará uso de la *Sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación Tabla 4.1*. Se determina el área efectiva mediante el uso del caudal previamente calculado.

Tabla 4.1 Área efectiva de las aberturas de ventilación de un local en cm<sup>2</sup>

Aberturas de ventilación	Aberturas de admisión	$4 \cdot q_v$ ó $4 \cdot q_{va}$
	Aberturas de extracción	$4 \cdot q_v$ ó $4 \cdot q_{ve}$
	Aberturas de paso	$70 \text{ cm}^2$ ó $8 \cdot q_{vp}$
	Aberturas mixtas <sup>(1)</sup>	$8 \cdot q_v$

Ilustración 48 : Tabla 4.1 HS3. Área de las aberturas de ventilación

	ADMISIÓN RITE		EXTRACCIÓN	
	Punto Admisión	Area abertura [cm2]	Punto extracción	Area abertura [cm2]
P1	HB 1	50	E1	50
	HB 2	50	E2	50
	HB 3	50	E3	50
	HB 4	50	E4	50
	HB 5	50	E5	50
	HB 6	50	E6	50
	HB 7	50	E7	50
	HB 8	50	E8	50
	HB 9	50	E9	50
	ZP 1	100,93	ZP 2	100,93
PB	S 1	250	E10	450
	S 1.1	250	E10.1	150
	S 1.2	250	E10.2	150
	S 2	350	E11	350

Las aberturas de paso, es decir las puertas, serán de 70 cm<sup>2</sup>, es decir, bastará con dejar un 1 cm de espacio inferior entre puerta y suelo.

### 6.3.3.- DIMENSIONADO DE CONDUCTOS DE VENTILACIÓN

Para el dimensionado de los conductos procederemos de igual manera que calculamos en fontanería, y aplicaremos el criterio de pendiente hidráulica para diseñar (rozamiento constante). Aplicaremos por ende la ecuación de Darcy-Weisbach.

En este caso se debe tomar el  $D_{EQ}$  que permite conocer el diámetro de un conducto rectangular de sección de paso  $S$  que provocará la misma pérdida de carga lineal que un conducto circular de diámetro  $D = D_{eq}$ , para el mismo caudal  $Q$ . Justificamos el uso del diámetro equivalente a que nuestra información inicial de cálculo son los caudales de diseño.



## MEMORIA

Además, no se calculará ninguna simultaneidad ya que los consumos son continuos.

Se diseñará para que esta pérdida de carga este en un intervalo de 0-5-1 Pa/m, por lo que se irá variando la dimensión de la tubería hasta encontrarnos dentro de los límites establecidos.

Las fórmulas a utilizar son las siguientes:

### Darcy-Weisbach

$$j = \frac{hf}{L} = \lambda * \frac{1}{D} * \frac{8 * Q^2}{\pi^2 * g * D^4}; \quad D = \sqrt[5]{\frac{8 * \lambda * Q^2}{\pi^2 * g * j}}$$

Dónde:

$$\lambda = \frac{0,25}{\left[ 0,25 * \log \left( \frac{\frac{\varepsilon}{D}}{3,7} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]}$$
$$Re = \frac{v * \rho * D}{\mu}$$
$$\varepsilon = \frac{\varepsilon}{D}$$

### Diámetro equivalente

$$D_{eq} = 1,3 * \left( \frac{(a * b)^5}{(a + b)^2} \right)^{\frac{1}{8}} = 1,3 * \frac{(a * b)^{0,625}}{(a + b)^{0,25}}$$

*Ecuación 24 : Diámetro equivalente*

Procederemos a medir longitudes y a determinar el caudal que pasa por cada sección. Se realizará el cálculo tanto para la admisión como para la extracción, para la selección de los futuros ventiladores cogiendo como referencia el tramo más desfavorable (tramo con mayor caudal y recorrido).

Estos ventiladores los escogeremos en base a la pérdida de carga que han de superar. Hemos de calcular las pérdidas primarias y las pérdidas por accesorios.

### PRIMARIAS:

$$j = \frac{hf}{L}; \quad hf = L * j$$

Siendo:

$$hf = \lambda * \frac{L}{D_h} * \frac{v^2}{2 * g}$$

MEMORIA

**SECUNDARIAS:**

Ya que en nuestra instalación no disponemos de accesorios complejos (codos, expansiones, rejillas...) estas pérdidas serán calculadas suponiendo que son un 20-30 % de las pérdidas primarias (escogemos 30% ya que es más desfavorable).

Finalmente, estos son los resultados obtenidos:

	ADMISIÓN		DIMENSIONES (b x h)											
	Sección	Q (l/s)	L (m)	b (mm)	h (mm)	D <sub>eq</sub> (mm)	v (m/s)	Re	ε/D	λ	Δp <sub>f</sub> (Pa)	j (Pa/m)	Δp <sub>m</sub> (Pa)	Δp <sub>T</sub> (Pa)
P1	V-P	412,73	1,25	275	330	328,972	4,548	126866	0,000274	0,0187	1,008	0,807	0,30	1,31
	P-HB3	37,5	3,88	110	130	130,610	2,622	29033	0,000689	0,0255	3,571	0,920	1,07	4,64
	HB3-HB2	25	2,6	100	120	119,626	2,083	21133	0,000752	0,0273	1,765	0,679	0,53	2,29
	HB2-HB1	12,5	2,95	75	90	89,720	1,852	14088	0,001003	0,0302	2,338	0,793	0,70	3,04
	P-P1	100,23	1,92	160	190	190,424	3,297	53226	0,000473	0,0223	1,676	0,873	0,50	2,18
	P1-HB4	37,5	1,55	110	130	130,610	2,622	29033	0,000689	0,0255	1,427	0,920	0,43	1,85
	HB4-HB5	25	1,87	100	120	119,626	2,083	21133	0,000752	0,0273	1,270	0,679	0,38	1,65
	HB5-HB6	12,5	2,37	75	90	89,720	1,852	14088	0,001003	0,0302	1,879	0,793	0,56	2,44
	P1-HB9	62,73	6,9	135	160	160,517	2,904	39519	0,000561	0,0238	5,906	0,856	1,77	7,68
	HB9-HB8	50,23	5,7	125	150	149,533	2,679	33969	0,000602	0,0245	4,605	0,808	1,38	5,99
PB	HB8-ZP1	25,23	1	100	120	119,626	2,103	21329	0,000752	0,0272	0,690	0,690	0,21	0,90
	HB8-HB7	12,5	4,15	75	90	89,720	1,852	14088	0,001003	0,0302	3,289	0,793	0,99	4,28
	P-P2	275	3,6	230	280	277,080	4,270	100361	0,000325	0,0196	3,189	0,886	0,96	4,15
	P2-S1	187,5	11,8	200	260	248,746	3,606	76222	0,000362	0,0206	8,764	0,743	2,63	11,39
	P2-S2	87,5	6	155	190	187,35569	2,971	47226	0,000480	0,0228	4,422	0,737	1,33	5,75

Ilustración 49 : Tabla cálculos hidráulicos admisión de aire instalación ventilación

	EXTRACCIÓN		DIMENSIONES (b x h)											
	Sección	Q (l/s)	L (m)	b (mm)	h (mm)	D <sub>eq</sub> (mm)	v (m/s)	Re	ε/D	λ	Δp <sub>f</sub> (Pa)	j (Pa/m)	Δp <sub>T</sub> (Pa)	
PB	E11-M1	87,50	7,29	155	190	187,356	2,971	47226	0,000480	0,0228	5,373	0,737	1,61	6,99
	E10.2-M1	37,5	0,6	110	130	130,610	2,622	29033	0,000689	0,0255	0,552	0,920	0,17	0,72
	E10.1-M2	37,5	5,45	110	130	130,610	2,622	29033	0,000689	0,0255	5,016	0,920	1,50	6,52
	E10-M2	112,50	1,15	170	200	201,404	3,309	56484	0,000447	0,0220	0,942	0,819	0,28	1,22
P1	E7-M2.1	12,5	0,3	75	90	89,720	1,852	14088	0,001003	0,0302	0,238	0,793	0,07	0,31
	ZP2-M3	25,23	1,9	100	120	119,626	2,103	21329	0,000752	0,0272	1,312	0,690	0,39	1,71
	E1-M3	12,5	0,25	75	90	89,720	1,852	14088	0,001003	0,0302	0,198	0,793	0,06	0,26
	E2-M3	12,50	0,8	75	90	89,720	1,852	14088	0,001003	0,0302	0,634	0,793	0,19	0,82
	E3-M4	12,50	0,55	75	90	89,720	1,852	14088	0,001003	0,0302	0,436	0,793	0,13	0,57
	E4-M5	12,50	4,4	75	90	89,720	1,852	14088	0,001003	0,0302	3,488	0,793	1,05	4,53
	E5-M5	12,50	0,4	75	90	89,720	1,852	14088	0,001003	0,0302	0,317	0,793	0,10	0,41
	E6-M5	12,50	0,4	75	90	89,720	1,852	14088	0,001003	0,0302	0,317	0,793	0,10	0,41
	E8-M6	12,50	0,35	75	90	89,720	1,852	14088	0,001003	0,0302	0,277	0,793	0,08	0,36
	E9-M6	12,50	0,35	75	90	89,720	1,852	14088	0,001003	0,0302	0,277	0,793	0,08	0,36
MONT	M2-M2.1	150,00	3,6	190	210	218,291	3,759	69485	0,000412	0,0211	3,369	0,936	1,01	4,38
	E7-M2.2	162,50	2,8	200	220	229,239	3,693	71681	0,000393	0,0209	2,387	0,853	0,72	3,10
	M1-M1.1	125,00	6,4	180	200	207,342	3,472	60962	0,000434	0,0217	5,516	0,862	1,65	7,17
	M3-M3.1	50,23	2,8	125	150	149,533	2,679	33969	0,000602	0,0245	2,262	0,808	0,68	2,94
	M4-M4.1	12,50	2,8	75	90	89,720	1,852	14088	0,001003	0,0302	2,219	0,793	0,67	2,89
	M5-M5.1	37,50	2,8	110	130	130,610	2,622	29033	0,000689	0,0255	2,577	0,920	0,77	3,35
CUBIERTA	M6-M6-1	25,00	2,8	100	120	119,626	2,083	21133	0,000752	0,0273	1,901	0,679	0,57	2,47
	M3-II	50,23	8,85	125	150	149,53263	2,679	33969	0,000602	0,0245	7,150	0,808	2,15	9,30
	M4-II	12,50	0,55	75	90	89,719578	1,852	14088	0,001003	0,0302	0,436	0,793	0,13	0,57
	I1-I2	62,73	4,4	135	160	160,51715	2,904	39519	0,000561	0,0238	3,766	0,856	1,13	4,90
	M1-I2	125,00	0,5	180	200	207,34163	3,472	60962	0,000434	0,0217	0,431	0,862	0,13	0,56
	I2-V2	187,73	1,7	210	230	240,1857	3,887	79037	0,000375	0,0206	1,503	0,884	0,45	1,95
	M6-V2	25,00	4,5	100	120	119,6261	2,083	21133	0,000752	0,0273	3,055	0,679	0,92	3,97
	M2-I3	162,50	3,5	200	220	229,23924	3,693	71681	0,000393	0,0209	2,984	0,853	0,90	3,88
	M5-I3	37,50	0,8	110	130	130,60974	2,622	29033	0,000689	0,0255	0,736	0,920	0,22	0,96
	I3-V2	200,00	1,6	220	250	256,2392	3,636	78926	0,000351	0,0205	1,157	0,723	0,35	1,50

Ilustración 50 : Tabla cálculos hidráulicos extracción de aire instalación ventilación

## MEMORIA

Los tramos más desfavorables

TRAMO DESFAVORABLE ADMISIÓN [Pa]		TRAMO DESFAVORABLE EXTRACCIÓN [Pa]	
V-S1	16,85	E10-V2	10,99
		E11-V2	16,67
		ZP2-M3	19,40

El ventilador de admisión deberá vencer 16,85 Pa de pérdida de carga y un caudal de 412,73 l/s

El ventilador de extracción deberá vencer 19,4 Pa de pérdida de carga y un caudal de 412,73 l



## 7.- DISEÑO CON LA HERRAMIENTA CYPE

Como ya se ha comentado, las instalaciones previas además de resolverse mediante las hojas de cálculo ya expuestas, resolveremos mediante la herramienta CYPE.

CYPE fue concebido en sus inicios como un programa de cálculo de estructuras que desde 1983 ha ido ampliando su funcionalidad añadiendo el cálculo de diferentes instalaciones asociadas a la estructura.

Además, este es un programa que permite establecer un entorno de trabajo OPEN BIM. Este entorno contempla todas las fases de un proyecto y las integra, de manera que el proyecto se puede realizar progresivamente desde sus respectivas partes compartiendo en todo momento el flujo de trabajo en la nube, para poder ser visualizado y editado por cualquiera de las partes interesadas.

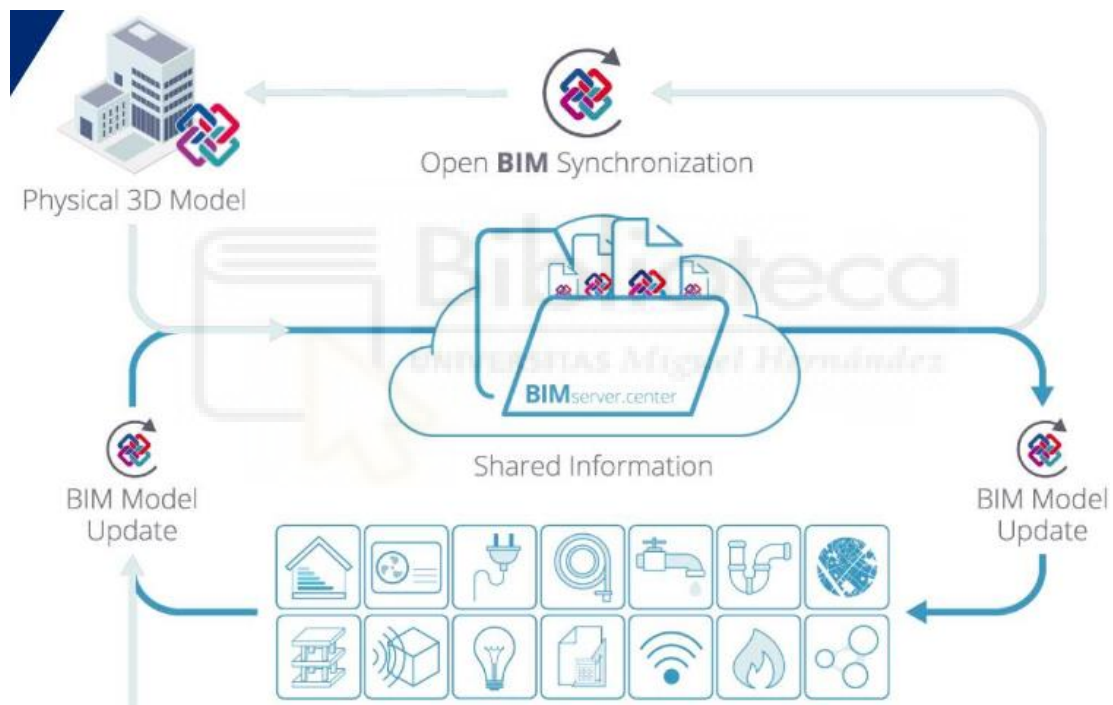
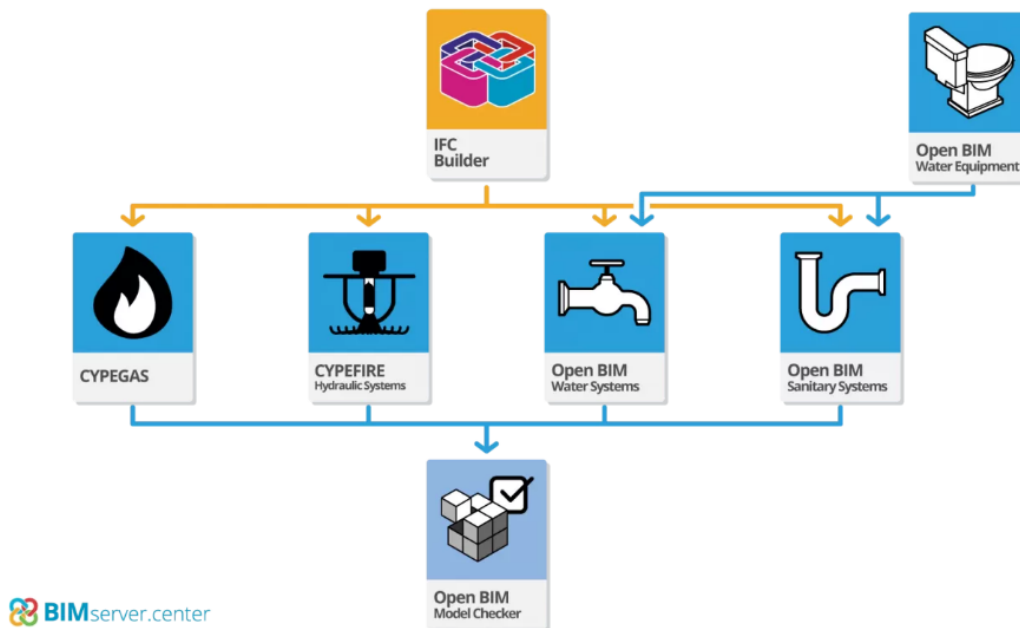


Ilustración 51 : Flujo de trabajo OPEN BIM

En lo que respecta al proyecto, serán de utilidad los siguientes módulos de CYPE.

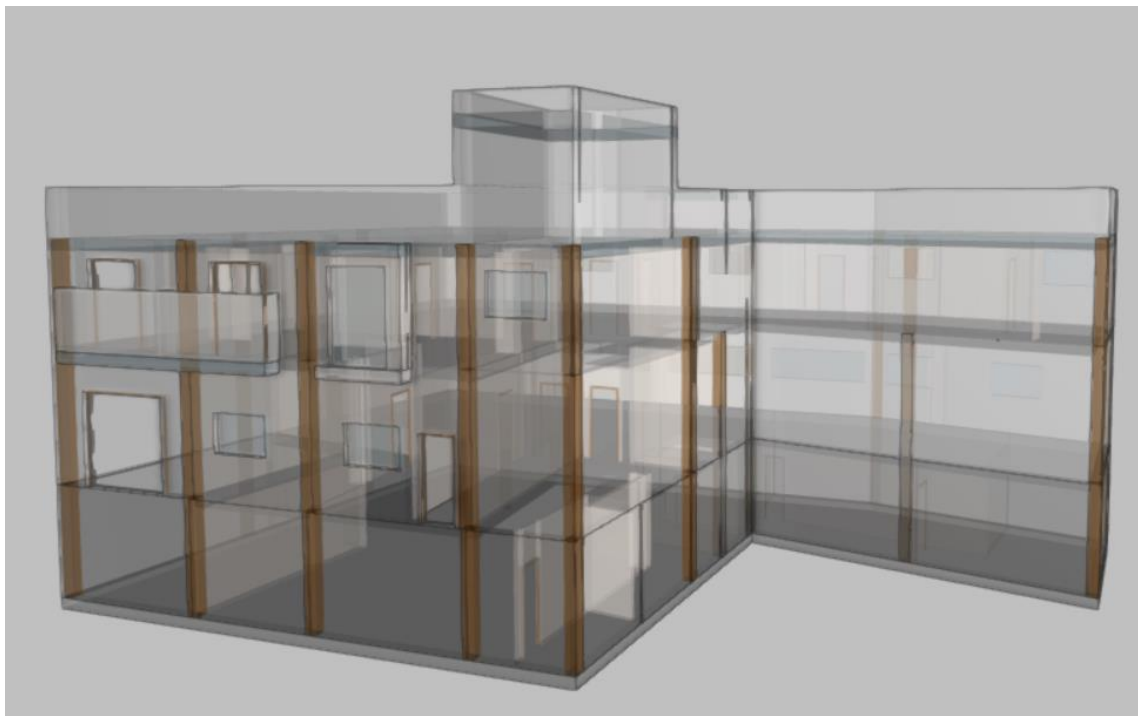
- IFC BUILDER
- CYPEPLUMBLING WATER SYSTEMS
- CYPEPLUMBLING SANITARY SYSTEMS
- EASYDUCT



*Ilustración 52 : Relación de los módulos empleados en el proyecto*

Primeramente, realizaremos el modelado 3D de la residencia con IFC BUILDER, partiendo de los planos de la residencia. Este programa funciona como un CAD 2D en el que introduciremos todos los elementos presentes en la geometría del edificio

Se definirá la estructura para luego exportarla al programa específico de cada instalación. Se introducirán todos los muros, forjados, pilares, tabiquería, puertas, ventanas... y se definirán los recintos de cada planta.



*Ilustración 53 : Representación residencia 3D*

## 7.1.-INSTALACIÓN DE SUMINISTRO

CYPEPlumbing Water System no permite la instalación de válvulas de bypass para poder diseñar la red para suministro de red y en el caso de que este caiga entre en funcionamiento un grupo de bombeo. Se ha decidido que la configuración que diseñaremos con el programa sea mediante grupo de bombeo.

Además, subiremos los consumos de inodoros y lavamanos a 0,2 l/s, ya que el programa aproxima a las décimas y no es posible indicar 0,15 l/s.

### 7.1.1.- CONFIGURACIÓN PREVIA

Para el correcto dimensionado durante el uso de los programas de cálculo de CYPE es muy importante definir los criterios generales que el programa tomará como referencia.

Como en el cálculo que se ha realizado con las hojas de cálculo, establecemos el criterio de velocidad y pendiente en el rango de valores permitidos por el CTE DB HS4.

Ilustración 54 : Criterios cálculo CYPE para suministro agua

Además, indicamos el nivel de confort, con la presión máxima y mínima que se deben dar en los puntos de consumo.

Continuando con la configuración de partida antes de empezar la representación del trazado y de los equipos, indicaremos el cálculo de simultaneidad que realizará y el catálogo de tuberías disponibles.

## MEMORIA

Ilustración 55 : Nivel de confort en el suministro de agua

Se ha decidido usar el método de cálculo de simultaneidad expuesto en la UNE 149201:2008. Los resultados entre el método racional y este método son muy similares por lo que no supondrá un cambio en los resultados.<sup>1</sup>

Para el cálculo del caudal simultáneo según la norma UNE, se tiene en cuenta el tipo de edificio, el caudal total de instalación ( $Q_t$ ) y el caudal mínimo de los aparatos que circulan por el tramo sometido a estudio ( $Q_{\min}$ ). Observando la tabla la fórmula que se utilizará es:

Tipo de Edificación	$Q_t > 20 \text{ l/s}$	$Q_t \leq 20 \text{ l/s}$		
		Si todo $Q_{\min} < 0,5 \text{ l/s}$	Si algún $Q_{\min} \geq 0,5 \text{ l/s}$	
			$Q_t \leq 1 \text{ l/s}$	$Q_t > 1 \text{ l/s}$
Edificios de viviendas	$Q_c = 1,7 \times (Q_t)^{0,21} - 0,7$	$Q_c = 0,682 \times (Q_t)^{0,45} - 0,14$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = 1,7 \times (Q_t)^{0,21} - 0,7$
Edificios de oficinas, estaciones, aeropuertos	$Q_c = 0,4 \times (Q_t)^{0,54} + 0,48$			

Ilustración 56 : Simultaneidad UNE 149201:2008

$$Q_s = 0,682 * (Q_T)^{0,65} - 0,14$$

Para  $Q_t > 20 \text{ l/s}$ . Esta fórmula se aplicará en la instalación, ya que ningún  $Q_{\min}$  de los aparatos es superior a  $0,5 \text{ l/s}$ .

<sup>1</sup> Se toma como referencia de esta afirmación el TFG "Comparativa de métodos de cálculo para determinación de caudal simultáneo en instalaciones de suministro y dimensionado en instalaciones de saneamiento"

## MEMORIA

Finalmente, introducimos los diámetros normalizados para acero galvanizado.

Características dimensionales		
	Referencia	Diámetro nominal (mm)
1	3/8"	10.0
2	1/2"	15.0
3	3/4"	20.0
4	1"	25.0
5	1 1/4"	32.0
6	1 1/2"	40.0
7	2"	50.0
8	2 1/2"	63.0
9	3"	80.0
10	4"	100.0

Tras haber establecido la configuración y representado las tuberías, puntos de consumo, grupo de bombeo... podemos proceder a dimensionar la instalación y observar los resultados obtenidos.

### 7.1.2.- RESULTADOS

Depósito auxiliar:

Datos generales	Comprobaciones
Depósito: Depósito cilíndrico	Presión: $10 \leq 27.13 \leq 50$ mca ✓
Dimensiones: 2150 l	Tiempo estimado de funcionamiento: $23 \geq 15$ min ✓
Capacidad: 2150 l 0.535 m x 2.8 m	
Caudal: 1.58 l/s	
Presión de entrada: 27.13 mca	
Presión de salida: 2.80 mca	

Ilustración 57 : Resultados deposito auxiliar

Obtenemos un cilindro de volumen **2150 l** para cumplir el tiempo mínimo estimado de funcionamiento.

Previamente se había obtenido el siguiente resultado para un suministro de 20 minutos:

$$V = 60 * 1,723 \frac{l}{s} * 20 \text{ min} = \mathbf{2067 l}$$

Vemos que el resultado obtenido es similar, diferenciándose por el caudal que CYPE calcula, el cual es inferior, debido a la diferencia de caudales y diferencia de métodos de cálculo de simultaneidad.



## MEMORIA

### Grupo de bombeo:

Datos generales	Comprobaciones
Grupo de presión Grupo de presión de 2 bombas (vel. fija) ▾	Incremento de presión 19.53 ≤ 31.1 mca ✓
Curva Tipo 1 ▾	
Caudal 1.58 l/s 🔒	
Presión de entrada 2.68 mca 🔒	
Presión de salida 22.21 mca 🔒	

Ilustración 58 : Resultados grupo de bombeo

Vemos que el resultado también coincide con nuestra previa resolución, con una diferencia de selección de bomba **de 0,2 l/s y 1 mca.**

### Trazado:

Para realizar la comprobación de elección de tuberías que realizar Water Systems exportaremos los resultados del tramo más desfavorable (desde el grupo de bombeo a la ducha de la habitación 1). Estos resultados están expuestos en el ANEXO 1 del proyecto.

Como conclusión, tanto en la acometida como en la montante el diámetro escogido se mantiene (1 1/2"). En la distribución de la montante a la habitación 1, se amplía en 1/4 el tamaño elegido mediante las hojas de cálculo. En el resto de las conducciones se mantiene la dimensión.

La presión que se obtiene en el punto más desfavorable es de 11.81 mca, por lo que también prácticamente coincide con los 10 mca obtenidos en el punto 4 del proyecto.

## 7.2.- INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

### 7.2.1.- CONFIGURACIÓN PREVIA

Como en la instalación de suministro de agua, establecemos los criterios de cálculo.

#### Aguas residuales:

Primeramente, el CYPEPLUMBLING Sanitary System determinará los caudales de evacuación mediante el método de las unidades de desagüe. Este método consiste en asignar a cada aparato un número determinado de unidades de desagüe en función del tipo de aparato y del uso público o privado. Cada unidad de desagüe equivale a 0,47 l/s.

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	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
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

Ilustración 60 : Tabla 4.1 DB HS 5. Unidades de desagüe por aparato

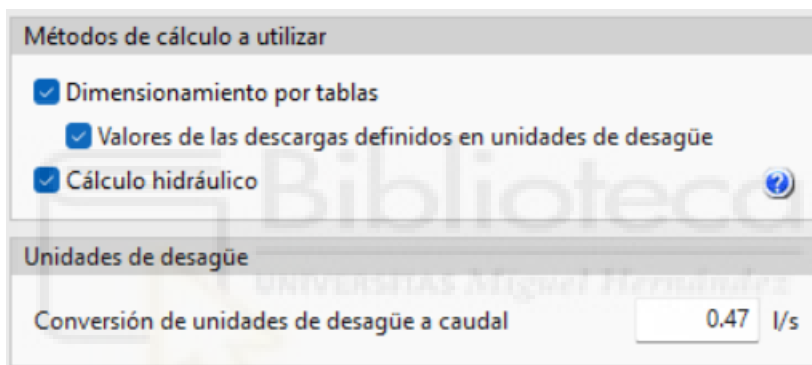


Ilustración 59: Criterios cálculo CYPE para evacuación de agua

El dimensionamiento de las tuberías se hará por tablas conforme el DB HS5, en la que dependiendo de el número de unidades de desagüe y la pendiente se elegirá el diámetro indicado. Como ejemplo se adjunta la tabla 4.3 para ramales colectores.

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

## MEMORIA

En cuanto a los cálculos de simultaneidad, se utilizará el método racional.

Simultaneidad

$Q = K \cdot \sqrt{\sum UD}$     $Q = K_n \sum Q_i$     $Q_c = 7,3497 \cdot Q_a^{0.5352}$

$K_n = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$     $K_n = K_{n_{max}} + \frac{1-K_{n_{max}}}{\sqrt{n-1}}$     $K_n = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + 0,035 \cdot \alpha \cdot [1 + \log(\log(n))]$

$\alpha$    2.0

Por último, introduciremos los diámetros normalizados de las tuberías de PVC según norme UNE.

Referencia	Diámetro nominal (mm)
Ø32	32
Ø40	40
Ø50	50
Ø75	75
Ø90	90
Ø110	110
Ø125	125
Ø160	160
Ø200	200

### Aguas pluviales:

Para las aguas pluviales es suficiente con escoger la localidad en la que esta situada la residencia y el propio programa establece la intensidad pluviométrica teniendo en cuenta en que isoyeta está ubicada.

**Localidad** Málaga, Málaga  
**Descripción** Zona: B, Isoyeta: 60  
**Intensidad pluviométrica** 135 mm/h

*Ilustración 61 : Isoyeta cálculo pluviométrico*

**7.2.2.- RESULTADOS**

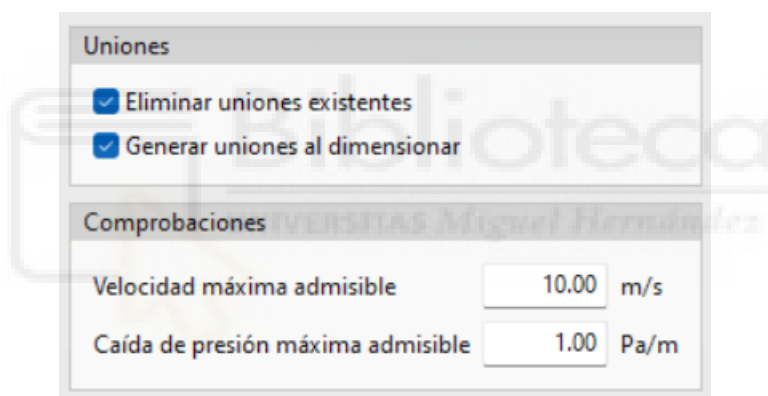
Los resultados tras dimensionar la instalación con Sanitary System los podemos encontrar en el Anexo 3.

Estos son prácticamente iguales a los que ya se han expuesto en la presente memoria. Las mayores diferencias las encontramos en aquellos tramos en los cuales se consideraba superar el máximo del 50 % de llenado de la tubería (para así escoger diámetros más bajos y por tanto abaratar la instalación). El programa no permite estas “concesiones”, por lo que estos tramos han aumentado su diámetro al siguiente normalizado.

**7.3.- INSTALACIÓN VENTILACIÓN**

**7.3.1.- CONFIGURACIÓN PREVIA**

Para el dimensionada de la instalación de ventilación mediante Easyduct, estableceremos las comprobaciones de diseño que hará el programa. Así seleccionamos la velocidad y la pendiente máximas que permitimos en los conductos de chapa galvanizada. Mediante la ecuación de Darcy-Weisbach se encargará de no sobrepasar los límites establecidos.



*Ilustración 62 : Criterios cálculo CYPE para ventilación*

En este caso, Easyduct no calcula los caudales de admisión necesarios, es una variable que debemos introducir nosotros. Para ello, indicaremos el caudal admitido/extraído en cada recinto que precise de la vivienda tutelada. Como ejemplo se adjunta imagen de la habitación 1.

Recinto	
Referencia	Habitación 1
Tipo	Habitación
Ventilación	
Caudal de ventilación	13 l/s
Caudal de extracción	13 l/s

Una vez realizados estos pasos previos, dibujaremos la instalación de ventilación con todos sus elementos y procederemos a dimensionar.

**7.3.2.- RESULTADOS**

Todos los resultados se exponen en el Anexo 7. Los resultados comparados con la instalación previamente calculada con las hojas Excel es similar en cuanto a las secciones seleccionadas para los conductos y sus pérdidas de cargas lineales, siempre menores que 1 Pa/m.

Como ejemplo compararemos tres tramos del tramo más desfavorable que impulsa aire hacia el comedor de la planta baja.

ADMISIÓN	Cálculo EXCEL			DIMENSIONES (b x h)			
Sección	Q (l/s)	L (m)	b (mm)	h (mm)	D <sub>eq</sub> (mm)	Area sección (mm <sup>2</sup> )	j (Pa/m)
V-P	412.73	1.25	275	330	328.972	90750	0.807
P-P2	275	2.8	230	280	277.080	64400	0.886
P2-S1	187.5	11.8	200	260	248.746	52000	0.743

ADMISIÓN	Cálculo CYPE			DIMENSIONES (b x h)		Area sección (mm <sup>2</sup> )	j (Pa/m)
1	412.73	1.24	350	250	322.22599	87500	0.92
3	276	2.8	250	250	273.29133	62500	0.98
6	189	2.6	275	175	238.29885	48125	0.95

*Ilustración 63 : Comparativa resultados Cype con Excel en la instalación de ventilación*

Vemos que las dimensiones son mas ajustadas las dimensiones al criterio de la pendiente, por lo que las secciones son algo menores que las previamente seleccionadas.

Este aumento afectará a al posterior elección del ventilador, que tendrá que vencer unas pérdidas mayores. Esto hace que las características calculadas por Easyduct sean las siguientes.

Las condiciones que debe vencer el ventilador de admisión son un caudal de 417 l/s y una presión acumulada de 48 Pa.

Caudal (impulsión)	417	l/s
Pérdida de presión total	1	Pa
<b>Velocidad</b>	<b>4.76 ≤ 10.00</b>	<b>m/s</b>
<b>Pérdida de presión lineal</b>	<b>0.92 ≤ 1.00</b>	<b>Pa/m</b>
<b>Relación de aspecto</b>	<b>0.25 ≤ 1.40 ≤ 4.00</b>	
Pérdida de presión acumulada	48	Pa

Las condiciones que debe vencer el ventilador de extracción son un caudal de 417 l/s y una presión acumulada de 70 Pa.

Caudal (extracción)	417	l/s
Pérdida de presión total	1	Pa
<b>Velocidad</b>	<b>4.76 ≤ 10.00</b>	<b>m/s</b>
<b>Pérdida de presión lineal</b>	<b>0.92 ≤ 1.00</b>	<b>Pa/m</b>
<b>Relación de aspecto</b>	<b>0.25 ≤ 1.40 ≤ 4.00</b>	
Pérdida de presión acumulada	70	Pa

Vemos que las presiones necesarias son muy mayores. Los dos motivos de esto es el ajuste de la pérdida lineal al valor de 1 Pa/m y de la suposición que se hizo en el cálculo por Excel dónde las pérdidas secundarias computaban el 30% de las pérdidas por

## MEMORIA

accesorios, ya que son las rejillas de admisión las que introducen la pérdida total mayoritariamente.





MEMORIA

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE  
ELCHE  
INGENIERÍA MECÁNICA



**PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**

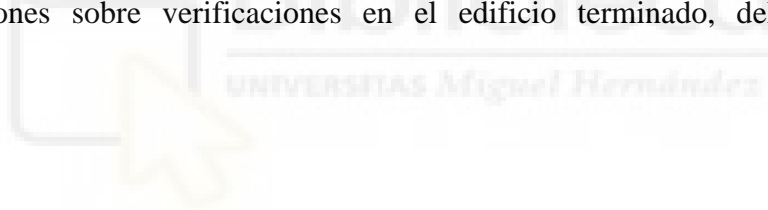
"DISEÑO DE INSTALACIONES DE  
FLUIDOS EN VIVIENDA TUTELADA EN  
MÁLAGA"



## PLIEGO DE CONDICIONES

Según figura en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.



# ÍNDICE

<b>1. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES</b>	<b>84</b>
<b>1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)</b>	<b>85</b>
<b>1.2. Hormigones</b>	<b>87</b>
1.2.1. Hormigón estructural	87
1.2.1.1. <i>Condiciones de suministro</i>	87
1.2.1.2. <i>Recepción y control</i>	87
1.2.1.3. <i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	89
1.2.1.4. <i>Recomendaciones para su uso en obra</i>	89
<b>1.3. Instalaciones</b>	<b>89</b>
1.3.1. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)	89
1.3.1.1. <i>Condiciones de suministro</i>	89
1.3.1.2. <i>Recepción y control</i>	90
1.3.1.3. <i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	91
1.3.2. Tubos de acero	91
1.3.2.1. <i>Condiciones de suministro</i>	91
1.3.2.2. <i>Recepción y control</i>	92
1.3.2.3. <i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	92
1.3.3. Grifería sanitaria	92
1.3.3.1. <i>Condiciones de suministro</i>	92
1.3.3.2. <i>Recepción y control</i>	92
1.3.3.3. <i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	93
1.3.4. Aparatos sanitarios cerámicos	93
1.3.4.1. <i>Condiciones de suministro</i>	93
1.3.4.2. <i>Recepción y control</i>	93
1.3.4.3. <i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	93
<b>2. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA</b>	<b>95</b>
<b>2.1. Acondicionamiento del terreno</b>	<b>100</b>
<b>2.2. Instalaciones</b>	<b>107</b>
<b>2.3. Aislamientos e impermeabilizaciones</b>	<b>159</b>

<b>2.4. Señalización y equipamiento</b>	160
<b>3. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO</b>	166
<b>4. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN</b>	168





## 1. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

### 1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Reglamento (UE) N° 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica

## PLIEGO DE CONDICIONES

- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

### **1.2. Hormigones**

#### **1.2.1. Hormigón estructural**

##### ***1.2.1.1. Condiciones de suministro***

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

##### ***1.2.1.2. Recepción y control***

## PLIEGO DE CONDICIONES

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
      - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
    - Durante el suministro:
      - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
        - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
        - Número de serie de la hoja de suministro.
        - Fecha de entrega.
        - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
        - Especificación del hormigón.
          - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
            - Designación.
            - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) de hormigón, con una tolerancia de  $\pm 15$  kg.
            - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
          - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
            - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
            - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
            - Tipo de ambiente.
        - Tipo, clase y marca del cemento.
        - Consistencia.
        - Tamaño máximo del árido.
        - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
        - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
      - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
      - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
      - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
      - Hora límite de uso para el hormigón.
    - Después del suministro:
      - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.



## PLIEGO DE CONDICIONES

### ■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

### *1.2.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación*

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

### *1.2.1.4. Recomendaciones para su uso en obra*

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.
- Hormigonado en tiempo frío:
  - La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
  - Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
  - En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
  - En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.
- Hormigonado en tiempo caluroso:
  - Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

## **1.3. Instalaciones**

### **1.3.1. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)**

#### *1.3.1.1. Condiciones de suministro*

## PLIEGO DE CONDICIONES

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

### ***1.3.1.2. Recepción y control***

- Documentación de los suministros:
  - Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
    - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
  - Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra
  - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
  - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
  - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
  - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### ■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### ***1.3.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación***

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.
- Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

### **1.3.2. Tubos de acero**

#### ***1.3.2.1. Condiciones de suministro***

## PLIEGO DE CONDICIONES

- Los tubos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

### *1.3.2.2. Recepción y control*

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar marcado periódicamente a lo largo de una generatriz, de forma indeleble, con:
    - La marca del fabricante.
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### *1.3.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación*

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.
- El tubo se debe cortar perpendicularmente al eje del tubo y quedar limpio de rebabas.

## **1.3.3. Grifería sanitaria**

### *1.3.3.1. Condiciones de suministro*

- Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora.

### *1.3.3.2. Recepción y control*

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar marcado de manera permanente y legible con:
    - Para grifos convencionales de sistema de Tipo 1
      - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
      - El nombre o identificación del fabricante en la montura.
      - Los códigos de las clases de nivel acústico y del caudal (el marcado de caudal sólo es exigible si el grifo está dotado de un regulador de chorro intercambiable).
    - Para los mezcladores termostáticos
      - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
      - Las letras LP (baja presión).
  - Los dispositivos de control de los grifos deben identificar:
    - Para el agua fría, el color azul, o la palabra, o la primera letra de fría.

## PLIEGO DE CONDICIONES

- Para el agua caliente, el color rojo, o la palabra, o la primera letra de caliente.
- Los dispositivos de control de los mezcladores termostáticos deben llevar marcada una escala graduada o símbolos para control de la temperatura.
  
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
  
- Inspecciones:
  - El dispositivo de control para agua fría debe estar a la derecha y el de agua caliente a la izquierda cuando se mira al grifo de frente. En caso de dispositivos de control situados uno encima del otro, el agua caliente debe estar en la parte superior.
  - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
    - La no existencia de manchas y bordes desportillados.
    - La falta de esmalte u otros defectos en las superficies lisas.
    - El color y textura uniforme en toda su superficie.

### ***1.3.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación***

- El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

## **1.3.4. Aparatos sanitarios cerámicos**

### ***1.3.4.1. Condiciones de suministro***

- Durante el transporte las superficies se protegerán adecuadamente.

### ***1.3.4.2. Recepción y control***

- Documentación de los suministros:
  - Este material dispondrá de los siguientes datos:
    - Una etiqueta con el nombre o identificación del fabricante.
    - Las instrucciones para su instalación.
  
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

**1.3.4.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie. Se colocarán en posición vertical.





## **2. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA**

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

#### **DEL SOPORTE**

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

#### **AMBIENTALES**

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.



## PLIEGO DE CONDICIONES

### **DEL CONTRATISTA**

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

## PLIEGO DE CONDICIONES

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciere a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

### **TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.**

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

#### **ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

## PLIEGO DE CONDICIONES

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

### **CIMENTACIONES**

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

### **ESTRUCTURAS**

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

### **ESTRUCTURAS METÁLICAS**

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

### **ESTRUCTURAS (FORJADOS)**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m<sup>2</sup>. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de X m<sup>2</sup>.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

### **ESTRUCTURAS (MUROS)**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m<sup>2</sup>. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

### **FACHADAS Y PARTICIONES**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de  $X \text{ m}^2$ , lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de  $X \text{ m}^2$  se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de  $X \text{ m}^2$ , se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

### **INSTALACIONES**

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

### **REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)**

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ , el exceso sobre los  $X \text{ m}^2$ . Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a  $X \text{ m}^2$ . Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### 2.1. Acondicionamiento del terreno

#### Unidad de obra ASB010

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

Se comprobarán las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la demolición y el levantado del firme existente, pero no incluye la excavación, el relleno principal ni la conexión a la red general de saneamiento.

### Unidad de obra ASB010b

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 125 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

Se comprobarán las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la demolición y el levantado del firme existente, pero no incluye la excavación, el relleno principal ni la conexión a la red general de saneamiento.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### Unidad de obra ASB020

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la ubicación de la conexión se corresponde con la de Proyecto.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La conexión permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la excavación ni el pozo de registro.

### Unidad de obra ASB020b

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.



## PLIEGO DE CONDICIONES

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la ubicación de la conexión se corresponde con la de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La conexión permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la excavación ni el pozo de registro.

### **Unidad de obra ASC010**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

#### DEL CONTRATISTA

Deberá someter a la aprobación del director de la ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.

#### Unidad de obra ASI020

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Instalación de sumidero sifónico de PVC, S-246 autolimpiante "JIMTEN", de salida vertical de 50 mm de diámetro, con rejilla plana de PVC de 150x150 mm, color gris, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

##### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

###### DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

##### PROCESO DE EJECUCIÓN

###### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se conectará con la red de saneamiento del edificio, asegurándose su estanqueidad y circulación.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## 2.2. Instalaciones

#### Unidad de obra ICG135

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Caldera de pie, de baja temperatura, con cuerpo de fundición de hierro GL 180M, 3 pasos de humos rodeando completamente el hogar enteramente refrigerado por agua, fuerte aislamiento térmico,

## PLIEGO DE CONDICIONES

puerta frontal con posibilidad de giro a izquierda o a derecha, para quemador presurizado de gasóleo o gas, potencia útil de 71 a 95 kW, peso 362 kg, dimensiones 1147x600x1111 mm, de 7 elementos ensamblados, con cuadro de regulación para la regulación de la caldera en función de la temperatura exterior, de un circuito de calefacción, del circuito de A.C.S. y del circuito de recirculación de A.C.S., con sonda de temperatura exterior,. Incluso válvula de seguridad, purgadores, pirostato y desagüe a sumidero para el vaciado de la caldera y el drenaje de la válvula de seguridad, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexiónada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada y acondicionada.

El pavimento de apoyo de la caldera será de material incombustible, impermeable, estará nivelado y habrá instalado un sumidero sifónico para el vaciado de la caldera y el drenaje de la válvula de seguridad.

#### **DEL CONTRATISTA**

Coordinará al instalador de la caldera con los instaladores de otras instalaciones que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexiónado con las redes de conducción de agua, de gas, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Puesta en marcha.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La caldera quedará fijada sólidamente en bancada o paramento y con el espacio suficiente a su alrededor para permitir las labores de limpieza y mantenimiento.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras. Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra ICR020**

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

No se utilizará la tubería de la instalación como toma de tierra.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Red de conductos de distribución de aire para climatización, constituida por conductos de chapa galvanizada de 0,6 mm de espesor y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta. Incluso embocaduras, derivaciones, accesorios de montaje, elementos de fijación y piezas especiales.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Los conductos y embocaduras quedarán estancos.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: UNE-EN 1507. Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica de sección rectangular. Requisitos de resistencia y estanquidad

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No albergarán conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas ni serán atravesados por éstas.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### Unidad de obra ICR052

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Rejilla de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, de 225x125 mm, con lamas horizontales fijas en forma de V, con sujeción mediante tornillos vistos, montada en puerta. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en la puerta.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### Unidad de obra ICR070

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm, con

## PLIEGO DE CONDICIONES

marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Montaje y fijación del marco en el cerramiento. Fijación de la rejilla en el marco. Conexión al conducto.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra ICR070b**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### Unidad de obra IFA005

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno, con revestimiento de polietileno, de material bituminoso o de resina epoxídica.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva, accesorios y piezas especiales.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
  
- Normas de la compañía suministradora.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.



## PLIEGO DE CONDICIONES

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La acometida tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el levantado del firme existente, la excavación, el relleno principal ni la reposición posterior del firme.

#### Unidad de obra IFA010

#### MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno, con revestimiento de polietileno, de material bituminoso o de resina epoxídica.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/2" de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente, protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva, accesorios y piezas especiales.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Reposición del firme. Realización de pruebas de servicio.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La acometida tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.

#### Unidad de obra IFB005

#### MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

## PLIEGO DE CONDICIONES

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro. Incluso elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
  
- Normas de la compañía suministradora.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra IFB005b**

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito anti electrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diámetro. Incluso elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### Unidad de obra IFB005c

#### MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito anti electrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro. Incluso elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
  
- Normas de la compañía suministradora.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### Unidad de obra IFB005d

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro. Incluso elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.



## PLIEGO DE CONDICIONES

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IFB005e**

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diámetro. Incluso elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

## PLIEGO DE CONDICIONES

- Normas de la compañía suministradora.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IFB030**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Válvula limitadora de presión de latón, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 25 bar y presión de salida regulable entre 1 y 6 bar, con dos llaves de paso de esfera de latón niquelado y filtro retenedor de residuos de latón. Incluso manómetro, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexiónada y probada.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y conexión de las llaves de paso. Colocación y conexión del filtro. Colocación y conexión de la válvula limitadora.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IFC010**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Preinstalación de contador general de agua 1 1/2" DN 40 mm, colocado en armario prefabricado, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso cerradura especial de cuadrado y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

## PLIEGO DE CONDICIONES

- Normas de la compañía suministradora.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que el recinto se encuentra terminado, con sus elementos auxiliares, y que sus dimensiones son correctas.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexionado.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será estanco.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se cerrará la salida de la conducción hasta la colocación del contador divisionario por parte de la compañía suministradora.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye el contador.

### **Unidad de obra IFD010**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Grupo de presión, formado por 2 bombas centrífugas electrónicas de 8 etapas, verticales, con rodets, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, conexión en aspiración de 2", conexión en impulsión de 2", cierre mecánico independiente del sentido de giro, unidad de regulación electrónica para la regulación y conmutación de todas las bombas instaladas con variador de frecuencia integrado, con pantalla LCD para indicación de los estados de trabajo y de la presión actual y botón monomando para la introducción de la presión nominal y de todos los parámetros, memoria para historiales de trabajo y de fallos e interface para integración en sistemas GTC, motores de rotor seco con una potencia nominal total de 4,4 kW, 3770 r.p.m. nominales, alimentación trifásica (400V/50Hz), con protección térmica integrada y contra marcha en seco,

## PLIEGO DE CONDICIONES

protección IP55, aislamiento clase F, vaso de expansión de membrana de 150 l, válvulas de corte y antirretorno, presostato, manómetro, sensor de presión, bancada, colectores de acero inoxidable. Incluso tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación del depósito. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexiones de la bomba con el depósito. Conexionado. Puesta en marcha.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La regulación de la presión será la adecuada.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### Unidad de obra IFD020

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Depósito auxiliar de alimentación, para abastecimiento del grupo de presión, de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 2000 litros, con tapa, aireador y rebosadero; válvula de corte de esfera de latón niquelado de 1 1/2" DN 40 mm y válvula de flotador para la entrada; grifo de esfera para vaciado; válvula de corte de esfera de latón niquelado de 1" DN 25 mm para la salida; dos interruptores para nivel máximo y nivel mínimo. Incluso material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Limpieza de la base de apoyo del depósito. Colocación, fijación y montaje del depósito. Colocación y montaje de válvulas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Colocación de los interruptores de nivel.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El depósito no presentará fugas.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IFI005**

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### Unidad de obra IFI005b

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1/2" DN 15 mm de diámetro. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.



## PLIEGO DE CONDICIONES

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra IFI005c**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1/2" DN 15 mm de diámetro. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

## **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra IFI005d**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### Unidad de obra IFI008

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, serie Tajo 2000 "ARCO", de 1 1/2", para roscar, PN=50 bar y temperatura de servicio desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C. Totalmente montada, conexionada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### Unidad de obra IFI008b

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, serie Tajo 2000 "ARCO", de 3/4", para roscar, PN=50 bar y temperatura de servicio desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C. Totalmente montada, conexionada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### Unidad de obra IFI008c

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, serie Tajo 2000 "ARCO", de 1", para roscar, PN=50 bar y temperatura de servicio desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C. Totalmente montada, conexionada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### Unidad de obra IFW005

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Collarín de toma en carga de fundición dúctil con recubrimiento de resina epoxi, para tubos de acero, de fundición o de fibrocemento de 50 mm de diámetro exterior, con toma para conexión roscada de 1 1/4" de diámetro, PN=16 atm, con juntas elásticas de EPDM.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

##### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### Unidad de obra IFW006

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 3 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.



## PLIEGO DE CONDICIONES

### Unidad de obra IFW006b

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 2,4 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

## PLIEGO DE CONDICIONES

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### Unidad de obra IFW040

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/2".

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### Unidad de obra IFW050

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Purgador automático de aire con boya y rosca de 3/4" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 10 bar y una temperatura máxima de 110°C.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### Unidad de obra ISB010

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Se comprobará la existencia de huecos en los forjados y elementos estructurales a atravesar.

Se comprobará que la obra donde va a quedar fijada tiene un mínimo de 12 cm de espesor.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### Unidad de obra ISB010b

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Se comprobará la existencia de huecos en los forjados y elementos estructurales a atravesar.

Se comprobará que la obra donde va a quedar fijada tiene un mínimo de 12 cm de espesor.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### Unidad de obra ISB040

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Se comprobará la existencia de huecos en los forjados y elementos estructurales a atravesar.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de la tubería para ventilación y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La tubería no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### Unidad de obra ISB044

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sombbrero de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje y conexionado.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La ventilación será adecuada.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### Unidad de obra ISD005

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra ISD005b**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el



## **PLIEGO DE CONDICIONES**

colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### Unidad de obra ISD005c

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra ISD005d**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

## PLIEGO DE CONDICIONES

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra ISD008**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 50 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado. Incluso prolongador, líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Presentación en seco de los tubos. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

## PLIEGO DE CONDICIONES

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### Unidad de obra ISS005

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula antirretorno de PVC, de 160 mm de diámetro, con doble clapeta metálica, bloqueo manual, junta labiada y registro en la parte superior, colocada entre el colector de salida y la acometida.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

##### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

###### DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

##### FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### Unidad de obra ISS005b

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula antirretorno de PVC, de 110 mm de diámetro, con doble clapeta metálica, bloqueo manual, junta labiada y registro en la parte superior, colocada entre el colector de salida y la acometida.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

##### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

###### DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### Unidad de obra ISS010

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B de 160 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El colector tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes. No se utilizará para la evacuación de otros tipos de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### Unidad de obra ISS010b

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El colector tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes. No se utilizará para la evacuación de otros tipos de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra ISS010c**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.



## PLIEGO DE CONDICIONES

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El colector tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes. No se utilizará para la evacuación de otros tipos de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### Unidad de obra ISS010d

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El colector tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes. No se utilizará para la evacuación de otros tipos de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### Unidad de obra ISS010e

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El colector tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes. No se utilizará para la evacuación de otros tipos de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra ISS010f**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El colector tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes. No se utilizará para la evacuación de otros tipos de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### Unidad de obra IVM023

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Rejilla rectangular, de acero inoxidable, con perforaciones circulares de 5 mm de diámetro formando cuadrados, código de pedido 990 320 610, modelo Roma Inox "ZEHNDER", de 260x160 mm, con plenum para impulsión o retorno de aire, de chapa galvanizada, acabado lacado color negro, con aislamiento acústico, código de pedido 990 320 810, modelo CLD 75-85 L1. Incluso elementos de fijación.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La ventilación será adecuada.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### Unidad de obra IVM023b

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Rejilla rectangular, de acero inoxidable, con perforaciones circulares de 5 mm de diámetro formando cuadrados, código de pedido 990 320 617, modelo Roma Inox "ZEHNDER", de 430x160 mm, con plenum para impulsión o retorno de aire, de chapa galvanizada, acabado lacado color negro, con aislamiento acústico, código de pedido 988 320 533, modelo CLD 2x75 Lateral. Incluso elementos de fijación.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La ventilación será adecuada.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra IVM036**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Ventilador centrífugo para tejado, descarga horizontal y perfil bajo, con rodete de álabes hacia atrás, base de acero galvanizado cubierta de aluminio, motor de rotor externo para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP54, autorrefrigerado, modelo CRHB/4-315 "S&P", de 1430 r.p.m., potencia absorbida 0,135 kW, caudal máximo 1844 m<sup>3</sup>/h, nivel de presión sonora 61 dBA, con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, para conducto de 315 mm de diámetro; instalación en el extremo exterior del conducto de extracción (boca de expulsión). Incluso accesorios y elementos de fijación.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra IVM038**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Ventilador helicoidal para tejado, con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, cuerpo y sombrerete de aluminio, base de acero galvanizado y motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65, modelo HCTB/6-500-A "S&P", de 840 r.p.m., potencia absorbida 0,29 kW, caudal máximo 5500 m<sup>3</sup>/h, nivel de presión sonora 63 dBA, con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, para conducto de admisión de 500 mm de diámetro; instalación en el extremo exterior del conducto de admisión (boca de admisión). Incluso accesorios y elementos de fijación.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **2.3. Aislamientos e impermeabilizaciones**

## PLIEGO DE CONDICIONES

### Unidad de obra NAA010

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### 2.4. Señalización y equipamiento



## PLIEGO DE CONDICIONES

### Unidad de obra SAM033

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Lavamanos asimétrico mural de arcilla refractaria, acabado termoemaltado, color blanco, de 380x280x135 mm, con un orificio para la grifería a la derecha, con válvula de desagüe de latón cromado y juego de fijación de 2 piezas, y desagüe con sifón botella de plástico, acabado brillante imitación cromo. Incluso silicona para sellado de juntas.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán

## PLIEGO DE CONDICIONES

elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la grifería.

#### **Unidad de obra SAI005**

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso silicona para sellado de juntas.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría y de salubridad están terminadas.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra SAD005**

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Plato de ducha acrílico, gama básica, color blanco, de 75x75 cm, con juego de desagüe, con juego de desagüe. Incluso silicona para sellado de juntas.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la grifería.

#### Unidad de obra SCF010

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Fregadero de acero inoxidable para empotrar, modelo E-45 "ROCA", de 1 cubeta, de 450x500x155 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, de caño alto giratorio superior, acabado cromado, con cartucho cerámico, modelo Monodín "ROCA", con aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Comprobación de su correcto funcionamiento.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La fijación será adecuada. La conexión a las redes será correcta.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.



### **3. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO**

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

#### **I INSTALACIONES**

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.





#### **4. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.





UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ  
DE ELCHE  
INGENIERÍA MECÁNICA



**PRESUPUESTO**

"DISEÑO DE INSTALACIONES DE  
FLUIDOS EN VIVIENDA TUTELADA EN  
MÁLAGA"



# ÍNDICE

**1.- Cuadro de Precios Unitarios. MO, MT, MQ.**

**2.- Cuadro de Precios Auxiliares y Descompuestos.**

**3.- Cuadro de Precios nº1. En Letra.**

3.1.-Cuadro de Precios nº2. MO, MT, MQ, RESTOS DE OBRA,  
COSTES INDIRECTOS.

**4.- Presupuesto con Medición Detallada. Por capítulos.**

**5.- Resumen de Presupuesto. PEM, PEC, PCA.**



## Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	Oficial 1ª electricista.	20,040	0,254 h	5,09
2	Oficial 1ª calefactor.	20,040	4,168 h	83,53
3	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,040	0,716 h	14,36
4	Oficial 1ª fontanero.	20,040	185,822 h	3.724,02
5	Oficial 1ª montador.	20,040	12,714 h	254,78
6	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,040	35,173 h	705,19
7	Oficial 1ª construcción.	19,490	25,705 h	500,84
8	Oficial 1ª montador de aislamientos.	20,040	13,814 h	276,27
9	Ayudante montador.	19,050	12,714 h	242,22
10	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	19,050	35,173 h	669,76
11	Ayudante montador de aislamientos.	19,050	13,814 h	263,36
12	Ayudante calefactor.	19,020	4,168 h	79,28
13	Ayudante instalador de climatización.	19,020	0,716 h	13,62
14	Ayudante fontanero.	19,020	119,589 h	2.274,73
15	Peón especializado construcción.	19,120	19,063 h	364,50
16	Peón ordinario construcción.	18,820	8,208 h	154,50
			Importe total:	9.626,05



**Cuadro de materiales**

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020	6,415 m <sup>3</sup>	77,04
2	Agua.	1,500	0,066 m <sup>3</sup>	0,09
3				
4	Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	5,970	159,450 m	951,91
5		7,180	5,940 m	42,65
6	Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	9,330	20,240 m	188,84
7		11,020	28,710 m	316,38
8	Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	11,080	23,010 m	254,95
9		13,090	15,860 m	207,61
10	Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	13,830	38,410 m	531,21
11		33,030	24,460 m	807,91
12	Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	0,330	159,450 Ud	52,62
13		0,330	5,940 Ud	1,96
14	Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	0,510	48,950 Ud	24,96
15		0,600	38,870 Ud	23,33
16	Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	0,640	38,410 Ud	24,58
17		0,760	109,361 m	83,16
18	Acometida de acero galvanizado sin soldadura, 1 1/2" DN 40 mm, según UNE 19048, incluso accesorios de conexión y piezas especiales.	33,860	0,366 t	12,39
19		66,360	1,046 m <sup>3</sup>	69,38
20	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero galvanizado, de 1/2" DN 15 mm.	20,920	1,000 Ud	20,92
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero galvanizado, de 3/4" DN 20 mm.	34,190	1,000 Ud	34,19
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero galvanizado, de 1" DN 25 mm.			
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero galvanizado, de 1 1/4" DN 32 mm.			
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero galvanizado, de 1 1/2" DN 40 mm.			
	Cinta anticorrosiva, de 5 cm de ancho, para protección de materiales metálicos enterrados, según DIN 30672.			
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.			
	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.			
	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.			
	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.			



**Cuadro de materiales**

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
21	Válvula antirretorno de PVC, de 110 mm de diámetro, con doble clapeta metálica, bloqueo manual, junta labiada y registro en la parte superior.	212,180	1,000 Ud	212,18
22	Válvula antirretorno de PVC, de 160 mm de diámetro, con doble clapeta metálica, bloqueo manual, junta labiada y registro en la parte superior.	342,090	1,000 Ud	342,09
23	Sumidero sifónico de PVC, S-246 autolimpiante "JIMTEN", de salida vertical de 50 mm de diámetro, con rejilla plana de PVC de 150x150 mm, color gris.	13,720	5,000 Ud	68,60
24	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 125 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	4,220	5,250 m	22,15
25	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior y 4 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	6,590	6,185 m	40,76
26	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,740	8,514 l	133,77
27	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,810	5,565 l	121,50
28	Kit de accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción, para saneamiento.	0,750	5,000 Ud	3,75
29	Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro.	15,500	3,000 Ud	46,50
30	Coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	20,290	135,555 m	2.749,83
31	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,680	4,260 l	50,35
32	Válvula de desagüe de latón cromado, de 50 mm de longitud.	67,900	11,000 Ud	746,90
33	Juego de fijación de 2 piezas, para lavamanos.	12,800	11,000 Ud	140,80
34	Sifón botella de plástico, acabado brillante imitación cromo, con salida de 32 mm de diámetro exterior, para lavabo, con embellecedor.	35,310	11,000 Ud	388,41
35	Fregadero de acero inoxidable para empotrar, modelo E-45 "ROCA", de 1 cubeta, de 450x500x155 mm, con válvula de desagüe.	87,500	10,000 Ud	875,00
36	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación, según UNE-EN 997.	161,890	11,000 Ud	1.780,79
37	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	14,500	11,000 Ud	159,50
38	Llave de regulación de 1/2", para fregadero o lavadero, acabado cromado.	12,700	20,000 Ud	254,00
39	Plato de ducha acrílico, gama básica, color blanco, de 75x75 cm, con juego de desagüe.	144,530	9,000 Ud	1.300,77
40	Sifón botella sencillo de 1 1/2" para fregadero de 1 cubeta, con válvula extensible.	4,070	10,000 Ud	40,70
41	Lavamanos asimétrico mural de arcilla refractaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 380x280x135 mm, con un orificio para la grifería a la derecha, según UNE 67001.	80,220	11,000 Ud	882,42
42	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,000	0,588 Ud	3,52

**Cuadro de materiales**

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
43	Grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, de caño alto giratorio superior, acabado cromado, con cartucho cerámico, modelo Monodin "ROCA", con aireador y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.	100,000	10,000 Ud	1.000,00
44	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,260	10,000 m	2,60
45	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,al según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	0,410	20,000 m	8,20
46	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 50 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable.	20,890	3,000 Ud	62,67
47	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales.	6,140	2,100 m	12,90
48	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,330	18,050 m	42,12
49	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,370	41,927 m	141,35
50	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,080	1,439 m	5,86
51	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	5,370	31,490 m	169,14
52	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	5,390	9,818 m	52,92
53	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	5,880	34,500 m	202,86
54	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	6,860	30,820 m	211,43
55	Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	7,110	46,410 m	330,17
56	Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	8,100	8,842 m	71,66
	Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.			
	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.			
	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.			
	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 40% en concepto de accesorios y piezas especiales.			
	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.			
	Tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.			

**Cuadro de materiales**

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
57	Tubo de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	11,070	6,132 m	67,86
58	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	0,130	17,190 Ud	2,23
59	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	0,190	39,930 Ud	7,59
60	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro.	0,230	31,360 Ud	7,22
61	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.	0,300	118,870 Ud	35,67
62	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro.	0,350	8,420 Ud	2,95
63	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro.	0,460	5,840 Ud	2,69
64	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.	3,560	19,600 m	69,78
65	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro.	0,410	19,600 Ud	8,04
66	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro.	13,470	7,000 Ud	94,29
67	Tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	11,920	35,000 Ud	417,20
68	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, de 110 mm de diámetro.	17,900	7,000 Ud	125,30
69	Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, para tubería de ventilación. Válvula de esfera, serie Tajo 2000 "ARCO", de 3/4", para roscar según UNE-EN ISO 228-1, PN=50 bar y temperatura de servicio desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C, formada por cuerpo de latón CW617N acabado cromado según UNE-EN 12165, mando de acero inoxidable AISI 403, asientos del obturador y sistema de tuerca de prensa de PTFE que permite el reapriete, según UNE-EN 13828.	42,760	2,000 Ud	85,52
	Válvula de esfera, serie Tajo 2000 "ARCO", de 1", para roscar según UNE-EN ISO 228-1, PN=50 bar y temperatura de servicio desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C, formada por cuerpo de latón CW617N acabado cromado según UNE-EN 12165, mando de acero inoxidable AISI 403, asientos del obturador y sistema de tuerca de prensa de PTFE que permite el reapriete, según UNE-EN 13828.			
	Válvula de esfera, serie Tajo 2000 "ARCO", de 1 1/2", para roscar según UNE-EN ISO 228-1, PN=50 bar y temperatura de servicio desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C, formada por cuerpo de latón CW617N acabado cromado según UNE-EN 12165, mando de acero inoxidable AISI 403, asientos del obturador y sistema de tuerca de prensa de PTFE que permite el reapriete, según UNE-EN 13828.			

**Cuadro de materiales**

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
70	Grupo de presión, formado por 2 bombas centrífugas electrónicas de 8 etapas, verticales, con rodetes, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, conexión en aspiración de 2", conexión en impulsión de 2", cierre mecánico independiente del sentido de giro, unidad de regulación electrónica para la regulación y conmutación de todas las bombas instaladas con variador de frecuencia integrado, con pantalla LCD para indicación de los estados de trabajo y de la presión actual y botón monomando para la introducción de la presión nominal y de todos los parámetros, memoria para historiales de trabajo y de fallos e interface para integración en sistemas GTC, motores de rotor seco con una potencia nominal total de 4,4 kW, 3770 r.p.m. nominales, alimentación trifásica (400V/50Hz), con protección térmica integrada y contra marcha en seco, protección IP55, aislamiento clase F, vaso de expansión de membrana de 150 l, válvulas de corte y antirretorno, presostato, manómetro, sensor de presión, bancada, colectores de acero inoxidable.	10.627,500	1,000 Ud	10.627,50
71	Armario de fibra de vidrio de 65x50x20 cm para alojar contador individual de agua de 25 a 40 mm, provisto de cerradura especial de cuadradillo.	88,650	1,000 Ud	88,65
72	Depósito de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 2000 litros, con tapa, aireador y rebosadero, para colocar en superficie.	564,000	1,000 Ud	564,00
73	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1".	9,210	1,000 Ud	9,21
74	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C.	6,920	2,000 Ud	13,84
75	Purgador automático de aire con boya y rosca de 3/4" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 10 bar y una temperatura máxima de 110°C.	8,040	1,000 Ud	8,04
76	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/2".	19,970	2,000 Ud	39,94
77	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	9,810	2,000 Ud	19,62
78	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".	21,570	3,000 Ud	64,71
79	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2", con mando de cuadradillo.	20,680	1,000 Ud	20,68
80	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2", con mando de cuadradillo.	114,150	1,000 Ud	114,15
81	Válvula limitadora de presión de latón, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 25 bar y presión de salida regulable entre 1 y 6 bar, temperatura máxima de 80°C, con racores.	7,800	2,000 Ud	15,60
82	Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/2".	4,420	1,000 Ud	4,42
83	Válvula de seguridad, de latón, con rosca de 1/2" de diámetro, tarada a 3 bar de presión.	12,960	5,670 m	73,48
	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 2,4 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15877-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.			

**Cuadro de materiales**

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
84	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 3 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15877-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	19,930	0,780 m	15,55
85		0,360	5,670 Ud	2,04
86	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 32 mm de diámetro exterior.	0,560	0,780 Ud	0,44
87		1,400	52,000 Ud	72,80
88	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 40 mm de diámetro exterior.	28,400	1,000 Ud	28,40
89		25,660	2,000 Ud	51,32
90	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.			
	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 2", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	96,320	1,000 Ud	96,32
91				
	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 1 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	99,520	1,000 Ud	99,52
92				
	Collarín de toma en carga de fundición dúctil con recubrimiento de resina epoxi, para tubos de acero, de fundición o de fibrocemento de 50 mm de diámetro exterior, con toma para conexión roscada de 1 1/4" de diámetro, PN=16 atm, con juntas elásticas de EPDM.	4.316,750	1,000 Ud	4.316,75
93		150,000	1,000 Ud	150,00
94		1.550,000	1,000 Ud	1.550,00
	Collarín de toma en carga de fundición dúctil con recubrimiento de resina epoxi, para tubos de acero, de fundición o de fibrocemento de 150 mm de diámetro exterior, con toma para conexión roscada de 1 1/2" de diámetro, PN=16 atm, con juntas elásticas de EPDM.	70,410	1,000 Ud	70,41
95		2,850	11,000 Ud	31,35
96		1,680	1,000 Ud	1,68
97				
98	Caldera de pie, de baja temperatura, con cuerpo de fundición de hierro GL 180M, 3 pasos de humos rodeando completamente el hogar enteramente refrigerado por agua, fuerte aislamiento térmico, puerta frontal con posibilidad de giro a izquierda o a derecha, para quemador presurizado de gasóleo o gas, potencia útil de 71 a 95 kW, peso 362 kg, dimensiones 1147x600x1111 mm, de 7 elementos ensamblados, con cuadro de regulación para la regulación de la caldera en función de la temperatura exterior, de un circuito de calefacción, del circuito de A.C.S. y del circuito de recirculación de A.C.S., con sonda de temperatura exterior.	15,000	1,000 Ud	15,00
99		172,680	1,000 Ud	172,68
	Puesta en marcha del quemador para gas. Quemador presurizado modulante para gas, de potencia máxima 120 kW, con encendido electrónico.			
	Pirostato de rearme manual.			
	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.			
	Material auxiliar para instalaciones de calefacción.			
	Desagüe a sumidero, para el drenaje de la válvula de seguridad, compuesto por 1 m de tubo de acero negro de 1/2" y embudo desagüe, incluso accesorios y piezas especiales.			
	Válvula de flotador de 1 1/2" de diámetro, para una presión máxima de 8 bar, con cuerpo de latón, boya esférica roscada de latón y obturador de goma.			

**Cuadro de materiales**

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
100	Interruptor de nivel de 10 A, con boya, contrapeso y cable.	13,300	2,000 Ud	26,60
101	Chapa galvanizada de 0,6 mm de espesor, y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta, para la formación de conductos autoportantes para la distribución de aire en ventilación y climatización.	8,370	90,741 m²	759,63
102		1,260	86,420 Ud	108,89
103	Repercusión, por m², de material auxiliar para fijación a la obra de conductos autoportantes para la distribución de aire en ventilación y climatización.			
104	Ventilador centrífugo para tejado, descarga horizontal y perfil bajo, con rodete de álabes hacia atrás, base de acero galvanizado cubierta de aluminio, motor de rotor externo para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP54, autorrefrigerado, modelo CRHB/4-315 "S&P", de 1430 r.p.m., potencia absorbida 0,135 kW, caudal máximo 1844 m³/h, nivel de presión sonora 61 dBA, con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, para conducto de 315 mm de diámetro.	551,260	1,000 Ud	551,26
105		747,640	1,000 Ud	747,64
106		241,940	1,000 Ud	241,94
107		196,240	1,000 Ud	196,24
108	Ventilador helicoidal para tejado, con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, cuerpo y sombrerete de aluminio, base de acero galvanizado y motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65, modelo HCTB/6-500-A "S&P", de 840 r.p.m., potencia absorbida 0,29 kW, caudal máximo 5500 m³/h, nivel de presión sonora 63 dBA, con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, para conducto de admisión de 500 mm de diámetro.	26,110	2,000 Ud	52,22
109		118,170	1,000 Ud	118,17
110		172,970	1,000 Ud	172,97
111	Accesorios y elementos de fijación de ventilador para tejado, "S&P".	11,000	1,000 Ud	11,00
	Accesorios y elementos de fijación de ventilador para tejado, "S&P".	45,900	15,000 Ud	688,50
	Rejilla de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, de 225x125 mm, con lamas horizontales fijas en forma de V, con sujeción mediante tornillos vistos.			
	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm, con elementos de fijación.			
	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado, con elementos de fijación.			
	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/4", escala de presión de 0 a 10 bar.			
	Rejilla rectangular, de acero inoxidable, con perforaciones circulares de 5 mm de diámetro formando cuadrados, código de pedido 990 320 610, modelo Roma Inox "ZEHNDER", de 260x160 mm.			

## Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
112	Rejilla rectangular, de acero inoxidable, con perforaciones circulares de 5 mm de diámetro formando cuadrados, código de pedido 990 320 617, modelo Roma Inox "ZEHNDER", de 430x160 mm.	83,640	3,000 Ud	250,92
113	Plenum para impulsión o retorno de aire, de chapa galvanizada, acabado lacado color negro, con aislamiento acústico, código de pedido 990 320 810, modelo CLD 75-85 L1, "ZEHNDER", de 224x118x85 mm, con una boca de 75 mm de diámetro, para conexión lateral por uno de sus lados menores (de 118 mm de longitud), caudal máximo a una velocidad de 3 m/s 30 m³/h, con tapas desechables para evitar la entrada de suciedad durante el montaje y una grapa para fijar el conducto de ventilación, para instalación en suelo, pared o techo.	30,600	15,000 Ud	459,00
114	Plenum para impulsión o retorno de aire, de chapa galvanizada, acabado lacado color negro, con aislamiento acústico, código de pedido 988 320 533, modelo CLD 2x75 Lateral, "ZEHNDER", de 395x118x115 mm, con dos bocas de 75 mm de diámetro, para conexión lateral por uno de sus lados mayores (de 395 mm de longitud), caudal máximo a una velocidad de 3 m/s 60 m³/h, con tapas desechables para evitar la entrada de suciedad durante el montaje y una grapa por boca para fijar los conductos de ventilación, para instalación en suelo, pared o techo.	112,200	3,000 Ud	336,60
			Importe total:	40.390,27

## Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad	Total (Euros)
1	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,520	0,300 h	11,00
2	Camión cisterna de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	40,080	0,003 h	0,11
3	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,500	10,602 h	37,16
4	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,270	0,025 h	0,23
5	Martillo neumático.	4,080	11,255 h	45,94
6	Compresor portátil eléctrico 2 m <sup>3</sup> /min de caudal.	3,810	0,420 h	1,60
7	Compresor portátil eléctrico 5 m <sup>3</sup> /min de caudal.	6,900	4,835 h	33,40
8	Compresor portátil diesel media presión 10 m <sup>3</sup> /min.	6,920	3,000 h	20,76
			Importe total:	150,20





Cuadro de precios auxiliares



## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>1 Presupuesto suministro de agua</b>				
1.1	SAD005	Ud	Plato de ducha acrílico, gama básica, color blanco, de 75x75 cm, con juego de desagüe, con juego de desagüe. Incluso silicona para sellado de juntas.	
	mt30pas010a	1,000 Ud	Plato de ducha acrílico, gama básica, c...	144,530
	mt30www005	0,036 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida m...	6,000
	mo008	1,120 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	167,190
		3,000 %	Costes indirectos	170,530
Precio total por Ud .....				175,65
Son ciento setenta y cinco Euros con sesenta y cinco céntimos				
1.2	SAM033	Ud	<b>Lavamanos asimétrico mural de arcilla refractaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 380x280x135 mm, con un orificio para la grifería a la derecha, con válvula de desagüe de latón cromado y juego de fijación de 2 piezas, y desagüe con sifón botella de plástico, acabado brillante imitación cromo. Incluso silicona para sellado de juntas.</b>	
	mt30sig015a	1,000 Ud	Lavamanos asimétrico mural de arcilla r...	80,220
	mt30asg030a	1,000 Ud	Válvula de desagüe de latón cromado, ...	67,900
	mt30asg050a	1,000 Ud	Juego de fijación de 2 piezas, para lava...	12,800
	mt30asg070a	1,000 Ud	Sifón botella de plástico, acabado brilla...	35,310
	mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida m...	6,000
	mo008	1,221 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	220,770
		3,000 %	Costes indirectos	225,190
Precio total por Ud .....				231,95
Son doscientos treinta y un Euros con noventa y cinco céntimos				
1.3	SAI005	Ud	<b>Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso silicona para sellado de juntas.</b>	
	mt30ips010a	1,000 Ud	Inodoro de porcelana sanitaria, con tan...	161,890
	mt30lla020	1,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para inodor...	14,500
	mt38tew010a	1,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diá...	2,850
	mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida m...	6,000
	mo008	1,527 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	209,910
		3,000 %	Costes indirectos	214,110
Precio total por Ud .....				220,53
Son doscientos veinte Euros con cincuenta y tres céntimos				
1.4	SCF010	Ud	<b>Fregadero de acero inoxidable para empotrar, modelo E-45 "ROCA", de 1 cubeta, de 450x500x155 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, de caño alto giratorio superior, acabado cromado, con cartucho cerámico, modelo Monodin "ROCA", con aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.</b>	
	mt30fxr110a	1,000 Ud	Fregadero de acero inoxidable para em...	87,500
	mt31gmo300a	1,000 Ud	Grifo mezclador monomando de repisa ...	100,000
	mt30lla030	2,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para fregad...	12,700
	mt30sif020a	1,000 Ud	Sifón botella sencillo de 1 1/2" para freg...	4,070
	mo008	0,702 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,539 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	241,290
		3,000 %	Costes indirectos	246,120
Precio total por Ud .....				253,50
Son doscientos cincuenta y tres Euros con cincuenta céntimos				

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.5	ICG135	Ud	<b>Caldera de pie, de baja temperatura, con cuerpo de fundición de hierro</b> GL 180M, 3 pasos de humos rodeando completamente el hogar enteramente refrigerado por agua, fuerte aislamiento térmico, puerta frontal con posibilidad de giro a izquierda o a derecha, para quemador presurizado de gasóleo o gas, potencia útil de 71 a 95 kW, peso 362 kg, dimensiones 1147x600x1111 mm, de 7 elementos ensamblados, con cuadro de regulación para la regulación de la caldera en función de la temperatura exterior, de un circuito de calefacción, del circuito de A.C.S. y del circuito de recirculación de A.C.S., con sonda de temperatura exterior,. Incluso válvula de seguridad, purgadores, pirostato y desagüe a sumidero para el vaciado de la caldera y el drenaje de la válvula de seguridad, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexiónada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correctofuncionamiento.	
	mt38cbu045pb	1,000 Ud	Caldera de pie, de baja temperatura, co...	4.316,750
	mt38ccg110c	1,000 Ud	Quemador presurizado modulante para ...	1.550,000
	mt35aia010a	10,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de c...	0,260
	mt35cun020a	20,000 m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo ...	0,410
	mt37svs010a	1,000 Ud	Válvula de seguridad, de latón, con rosc...	4,420
	mt37sgl020d	2,000 Ud	Purgador automático de aire con boya y...	6,920
	mt38sss120	1,000 Ud	Pirostato de rearme manual.	70,410
	mt38www050	1,000 Ud	Desagüe a sumidero, para el drenaje de...	15,000
	mt38ccg021a	1,000 Ud	Puesta en marcha del quemador para g...	150,000
	mt38www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de c...	1,680
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fo...	1,400
	mo004	4,168 h	Oficial 1ª calefactor.	20,040
	mo103	4,168 h	Ayudante calefactor.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6.297,110
		3,000 %	Costes indirectos	6.423,050
Precio total por Ud.....				6.615,74

Son seis mil seiscientos quince Euros con setenta y cuatro céntimos

1.6 IFA005

m	<b>Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de</b> acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva, accesorios y piezas especiales.			
	mt01ara010	0,115 m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020
	mt08tag110d	1,000 m	Acometida de acero galvanizado sin sol...	33,030
	mt08tap010a	4,471 m	Cinta anticorrosiva, de 5 cm de ancho, ...	0,760
	mq02rop020	0,348 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80...	3,500
	mo020	0,305 h	Oficial 1ª construcción.	19,490
	mo113	0,323 h	Peón ordinario construcción.	18,820
	mo008	0,560 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,560 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	72,920
		3,000 %	Costes indirectos	75,840

Precio total por m ..... 78,12

Son setenta y ocho Euros con doce céntimos

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.7	IF1008	Ud	<b>Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, serie Tajo 2000</b> "ARCO", de 1 1/2", para roscar.	
	mt37ava010p	1,000 Ud	Válvula de esfera, serie Tajo 2000 "AR...	42,760
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fo...	1,400
	mo008	0,314 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,314 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	56,420
		3,000 %	Costes indirectos	57,550
Precio total por Ud .....				59,28
Son cincuenta y nueve Euros con veintiocho céntimos				
1.8	IF1008b	Ud	<b>Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, serie Tajo 2000</b> "ARCO", de 3/4", para roscar.	
	mt37ava010m	1,000 Ud	Válvula de esfera, serie Tajo 2000 "AR...	11,920
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fo...	1,400
	mo008	0,144 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,144 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	18,950
		3,000 %	Costes indirectos	19,330
Precio total por Ud .....				19,91
Son diecinueve Euros con noventa y un céntimos				
1.9	IF1008c	Ud	<b>Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, serie Tajo 2000</b> "ARCO", de 1", para roscar.	
	mt37ava010n	1,000 Ud	Válvula de esfera, serie Tajo 2000 "AR...	17,900
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fo...	1,400
	mo008	0,187 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,187 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	26,610
		3,000 %	Costes indirectos	27,140
Precio total por Ud .....				27,95
Son veintisiete Euros con noventa y cinco céntimos				
1.10	IFD020	Ud	<b>Depósito auxiliar de alimentación de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 2000 litros, con válvula de corte de esfera de 1 1/2" DN 40 mm para la entrada y válvula de corte de esfera de 1" DN 25 mm para la salida.</b>	
	mt37sve010d	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado pa...	9,810
	mt37sve010f	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado pa...	21,570
	mt41aco200e	1,000 Ud	Válvula de flotador de 1 1/2" de diámetr...	172,680
	mt37dps020e	1,000 Ud	Depósito de poliéster reforzado con fibr...	564,000
	mt41aco210	2,000 Ud	Interruptor de nivel de 10 A, con boy, c...	13,300
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fo...	1,400
	mo008	2,107 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	2,107 h	Ayudante fontanero.	19,020
	mo003	0,254 h	Oficial 1ª electricista.	20,040
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	893,260
		3,000 %	Costes indirectos	911,130
Precio total por Ud .....				938,46
Son novecientos treinta y ocho Euros con cuarenta y seis céntimos				

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.11	IFD010	<b>Ud</b>	<b>Grupo de presión, con 2 bombas centrífugas electrónicas multietapas</b> verticales, unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 4,4kW.	
	mt37bcw197...	1,000 Ud	Grupo de presión, formado por 2 bomba...	10.627,500
	mt37www050g	1,000 Ud	Manguito antivibración, de goma, con ro...	28,400
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fo...	1,400
	mo008	4,554 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	2,277 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	10.791,870
		3,000 %	Costes indirectos	11.223,540
			Precio total por Ud.....	11.560,25
			Son once mil quinientos sesenta Euros con veinticinco céntimos	
1.12	IFB005	<b>m</b>	<b>Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente,</b> formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2"DN 40 mm de diámetro.	
	mt08tag400f	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,640
	mt08tag020fg	1,000 m	Tubo de acero galvanizado estirado sin ...	13,830
	mo008	0,254 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,254 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	24,390
		3,000 %	Costes indirectos	24,880
			Precio total por m .....	25,63
			Son veinticinco Euros con sesenta y tres céntimos	
1.13	IFB005b	<b>m</b>	<b>Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente,</b> formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/4" DN20 mm de diámetro.	
	mt08tag400c	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,330
	mt08tag020cg	1,000 m	Tubo de acero galvanizado estirado sin ...	7,180
	mo008	0,224 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,224 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	16,260
		3,000 %	Costes indirectos	16,590
			Precio total por m .....	17,09
			Son diecisiete Euros con nueve céntimos	
1.14	IFI005	<b>m</b>	<b>Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente,</b> formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4"DN 32 mm de diámetro.	
	mt08tag400e	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,600
	mt08tag020ec	1,000 m	Tubo de acero galvanizado estirado sin ...	11,080
	mo008	0,244 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,244 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	21,210
		3,000 %	Costes indirectos	21,630
			Precio total por m .....	22,28
			Son veintidos Euros con veintiocho céntimos	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.15	NAA010	m	<b>Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada</b> superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	
	mt17coe070hd	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 2...	20,290
	mt17coe110	0,033 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,680
	mo054	0,107 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	20,040
	mo101	0,107 h	Ayudante montador de aislamientos.	19,050
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	25,870
		3,000 %	Costes indirectos	26,390
			Precio total por m .....	27,18
			Son veintisiete Euros con dieciocho céntimos	
1.16	IFI005b	m	<b>Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente,</b> formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1/2" DN15 mm de diámetro.	
	mt08tag400b	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,330
	mt08tag020bc	1,000 m	Tubo de acero galvanizado estirado sin ...	5,970
	mo008	0,214 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,214 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,660
		3,000 %	Costes indirectos	14,950
			Precio total por m .....	15,40
			Son quince Euros con cuarenta céntimos	
1.17	IFI005c	m	<b>Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente,</b> formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/8" DN10 mm de diámetro.	
	mt08tag400b	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,330
	mt08tag020bc	1,000 m	Tubo de acero galvanizado estirado sin ...	5,970
	mo008	0,214 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,214 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,660
		3,000 %	Costes indirectos	14,950
			Precio total por m .....	15,40
			Son quince Euros con cuarenta céntimos	
1.18	IFI005d	m	<b>Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente,</b> formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro.	
	mt08tag400d	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,510
	mt08tag020dc	1,000 m	Tubo de acero galvanizado estirado sin ...	9,330
	mo008	0,234 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,234 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	18,980
		3,000 %	Costes indirectos	19,360
			Precio total por m .....	19,94
			Son diecinueve Euros con noventa y cuatro céntimos	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.19	IFB005c	m	<b>Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente,</b> <small>formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro.</small>	
	mt08tag400e	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,600
	mt08tag020eg	1,000 m	Tubo de acero galvanizado estirado sin ...	13,090
	mo008	0,244 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,244 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	23,220
		3,000 %	Costes indirectos	23,680
				Precio total por m ..... 24,39
<small>Son veinticuatro Euros con treinta y nueve céntimos</small>				
1.20	IFB005d	m	<b>Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente,</b> <small>formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN25 mm de diámetro.</small>	
	mt08tag400d	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,510
	mt08tag020dg	1,000 m	Tubo de acero galvanizado estirado sin ...	11,020
	mo008	0,234 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,234 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	20,670
		3,000 %	Costes indirectos	21,080
				Precio total por m ..... 21,71
<small>Son veintiun Euros con setenta y un céntimos</small>				
1.21	IFB005e	m	<b>Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente,</b> <small>formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/4" DN20 mm de diámetro.</small>	
	mt08tag400c	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,330
	mt08tag020cg	1,000 m	Tubo de acero galvanizado estirado sin ...	7,180
	mo008	0,224 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,224 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	16,260
		3,000 %	Costes indirectos	16,590
				Precio total por m ..... 17,09
<small>Son diecisiete Euros con nueve céntimos</small>				
1.22	IFW005	Ud	<b>Collarín de toma en carga de fundición dúctil con recubrimiento de resina epoxi, para tubos de acero, de fundición o de fibrocemento de 50 mm de diámetro exterior, con toma para conexión roscada de 1 1/4" de diámetro, PN=16 atm, con juntas elásticas de EPDM.</b>	
	mt37www10...	1,000 Ud	Collarín de toma en carga de fundición ...	96,320
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fo...	1,400
	mo008	0,178 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,178 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	104,680
		3,000 %	Costes indirectos	106,770
				Precio total por Ud ..... 109,97
<small>Son ciento nueve Euros con noventa y siete céntimos</small>				

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.23	IFB030	Ud	<b>Válvula limitadora de presión de latón, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro,</b> presión máxima de entrada de 25 bar, con dos llaves de paso de esfera y filtro retenedor de residuos.	
	mt37svl020e	1,000 Ud	Válvula limitadora de presión de latón, d...	114,150
	mt42www041	1,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina y diá...	11,000
	mt37sve010f	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado pa...	21,570
	mt37www060g	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, co...	25,660
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fo...	1,400
	mo008	0,407 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,407 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	211,250
		3,000 %	Costes indirectos	215,480
Precio total por Ud .....				221,94

Son doscientos veintitun Euros con noventa y cuatro céntimos

1.24 IFA010

**Ud Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de**

longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de acero galvanizado estirado sinsoldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/2" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/1 de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/1 para la posterior reposición del firme existente, protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva, accesorios y piezas especiales.

mt10hmf010...	0,231 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en c...	66,360	15,33
mt01ara010	0,229 m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020	2,75
mt37www10...	1,000 Ud	Collarín de toma en carga de fundición ...	99,520	99,52
mt08tag110d	2,000 m	Acometida de acero galvanizado sin sol...	33,030	66,06
mt08tap010a	8,942 m	Cinta anticorrosiva, de 5 cm de ancho, ...	0,760	6,80
mt11arp100a	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	34,190	34,19
mt11arp050c	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontane...	20,920	20,92
mt37sve030f	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado pa...	20,680	20,68
mq05pdm010a	0,420 h	Compresor portátil eléctrico 2 m <sup>3</sup> /min de...	3,810	1,60
mq05mai030	0,420 h	Martillo neumático.	4,080	1,71
mq02rop020	0,396 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80...	3,500	1,39
mo020	0,937 h	Oficial 1ª construcción.	19,490	18,26
mo113	0,799 h	Peón ordinario construcción.	18,820	15,04
mo008	1,128 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040	22,61
mo107	1,128 h	Ayudante fontanero.	19,020	21,45
%	4,000 %	Costes directos complementarios	348,310	13,93
	3,000 %	Costes indirectos	362,240	10,87
Precio total por Ud .....				373,11

Son trescientos setenta y tres Euros con once céntimos



## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.25	IFC010	Ud	<b>Preinstalación de contador general de agua de 1 1/2" DN 40 mm,</b> colocado en armario prefabricado, con llave de corte general decompuesta.	
	mt37svc010l	2,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, ...	19,970
	mt37www060g	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, co...	25,660
	mt37sgl012c	1,000 Ud	Grifo de comprobación de latón, para ro...	9,210
	mt37svr010e	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para rosc...	7,800
	mt37cir010b	1,000 Ud	Armario de fibra de vidrio de 65x50x20 ...	88,650
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fo...	1,400
	mo008	1,140 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,570 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	206,350
		3,000 %	Costes indirectos	214,600
Precio total por Ud .....				221,04
Son doscientos veintiun Euros con cuatro céntimos				
1.26	IFW040	Ud	<b>Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/2".</b>	
	mt37svr010e	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para rosc...	7,800
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fo...	1,400
	mo008	0,153 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,153 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	15,180
		3,000 %	Costes indirectos	15,480
Precio total por Ud .....				15,94
Son quince Euros con noventa y cuatro céntimos				
1.27	IFW050	Ud	<b>Purgador automático de aire con boya y rosca de 3/4" de diámetro,</b> cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 10 bar y una temperatura máxima de 110°C.	
	mt37sgl020e	1,000 Ud	Purgador automático de aire con boya y...	8,040
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fo...	1,400
	mo008	0,102 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,102 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13,420
		3,000 %	Costes indirectos	13,690
Precio total por Ud .....				14,10
Son catorce Euros con diez céntimos				

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>2 Presupuesto evacuación de aguas residuales</b>				
2.1	ISB044	<b>Ud</b>	<b>Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</b>	
	mt36vpj030c	1,000 Ud	Sombrerete de ventilación de PVC, de ...	13,470
	mt11var009	0,008 l	Líquido limpiador para pegado mediant...	15,740
	mt11var010	0,004 l	Adhesivo para tubos y accesorios de P...	21,810
	mo008	0,153 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,153 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	19,670
		3,000 %	Costes indirectos	20,060
Precio total por Ud .....				20,66
Son veinte Euros con sesenta y seis céntimos				
2.2	ISD008	<b>Ud</b>	<b>Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.</b>	
	mt36bsj010bc	1,000 Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de di...	20,890
	mt36tie010fd	0,700 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de di...	6,140
	mt11var009	0,040 l	Líquido limpiador para pegado mediant...	15,740
	mt11var010	0,080 l	Adhesivo para tubos y accesorios de P...	21,810
	mo008	0,254 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,127 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	35,070
		3,000 %	Costes indirectos	35,770
Precio total por Ud .....				36,84
Son treinta y seis Euros con ochenta y cuatro céntimos				
2.3	ISS005	<b>Ud</b>	<b>Válvula antirretorno de PVC, de 160 mm de diámetro, con doble clapeta metálica.</b>	
	mt11pvj030cg	1,000 Ud	Válvula antirretorno de PVC, de 160 m...	342,090
	mo008	0,458 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	351,270
		3,000 %	Costes indirectos	358,300
Precio total por Ud .....				369,05
Son trescientos sesenta y nueve Euros con cinco céntimos				
2.4	ASB020	<b>Ud</b>	<b>Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.</b>	
	mt08aaa010a	0,022 m <sup>3</sup>	Agua.	1,500
	mt09mif010ca	0,122 t	Mortero industrial para albañilería, de c...	33,860
	mt11var200	1,000 Ud	Material para ejecución de junta flexible ...	15,500
	mq05pdm110	1,000 h	Compresor portátil diesel media presión...	6,920
	mq05mai030	2,000 h	Martillo neumático.	4,080
	mo020	3,054 h	Oficial 1ª construcción.	19,490
	mo112	4,911 h	Peón especializado construcción.	19,120
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	188,160
		3,000 %	Costes indirectos	191,920
Precio total por Ud .....				197,68
Son ciento noventa y siete Euros con sesenta y ocho céntimos				

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.5	ISD005	m	<b>Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B,</b> de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
	mt36tit400c	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,130
	mt36tit010cc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diá...	2,330
	mt11var009	0,025 l	Líquido limpiador para pegado mediant...	15,740
	mt11var010	0,013 l	Adhesivo para tubos y accesorios de P...	21,810
	mo008	0,092 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,046 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,960
		3,000 %	Costes indirectos	6,080
Precio total por m .....				6,26
Son seis Euros con veintiseis céntimos				
2.6	ISD005b	m	<b>Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B,</b> de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
	mt36tit400d	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,190
	mt36tit010dc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diá...	3,370
	mt11var009	0,028 l	Líquido limpiador para pegado mediant...	15,740
	mt11var010	0,014 l	Adhesivo para tubos y accesorios de P...	21,810
	mo008	0,102 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,051 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,490
		3,000 %	Costes indirectos	7,640
Precio total por m .....				7,87
Son siete Euros con ochenta y siete céntimos				
2.7	ISD005c	m	<b>Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B,</b> de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
	mt36tit400g	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,300
	mt36tit010gc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de di...	5,390
	mt11var009	0,040 l	Líquido limpiador para pegado mediant...	15,740
	mt11var010	0,020 l	Adhesivo para tubos y accesorios de P...	21,810
	mo008	0,153 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,076 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,550
		3,000 %	Costes indirectos	11,780
Precio total por m .....				12,13
Son doce Euros con trece céntimos				
2.8	ISD005d	m	<b>Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B,</b> de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
	mt36tit400f	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,230
	mt36tit010fc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diá...	4,080
	mt11var009	0,035 l	Líquido limpiador para pegado mediant...	15,740
	mt11var010	0,018 l	Adhesivo para tubos y accesorios de P...	21,810
	mo008	0,122 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,061 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,050
		3,000 %	Costes indirectos	9,230
Precio total por m .....				9,51
Son nueve Euros con cincuenta y un céntimos				

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>2.9</b>	<b>ISS010</b>	<b>m</b>	<b>Colector suspendido de PVC, serie B de 160 mm de diámetro, unión</b> <small>pegada con adhesivo.</small>	
	mt36tit400i	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,46
	mt36tit010ij	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 160 mm de di...	11,070
	mt11var009	0,075 l	Líquido limpiador para pegado mediant...	15,740
	mt11var010	0,060 l	Adhesivo para tubos y accesorios de P...	21,810
	mo008	0,305 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,153 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	23,590
		3,000 %	Costes indirectos	24,060
			Precio total por m .....	24,78
			<small>Son veinticuatro Euros con setenta y ocho céntimos</small>	
<b>2.10</b>	<b>ISS010b</b>	<b>m</b>	<b>Colector suspendido de PVC, serie B de 125 mm de diámetro, unión</b> <small>pegada con adhesivo.</small>	
	mt36tit400h	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,350
	mt36tit010hj	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 125 mm de di...	8,100
	mt11var009	0,058 l	Líquido limpiador para pegado mediant...	15,740
	mt11var010	0,046 l	Adhesivo para tubos y accesorios de P...	21,810
	mo008	0,260 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,130 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	18,450
		3,000 %	Costes indirectos	18,820
			Precio total por m .....	19,38
			<small>Son diecinueve Euros con treinta y ocho céntimos</small>	
<b>2.11</b>	<b>ISS010c</b>	<b>m</b>	<b>Colector suspendido de PVC, serie B de 110 mm de diámetro, unión</b> <small>pegada con adhesivo.</small>	
	mt36tit400g	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,300
	mt36tit010gj	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de di...	7,110
	mt11var009	0,040 l	Líquido limpiador para pegado mediant...	15,740
	mt11var010	0,032 l	Adhesivo para tubos y accesorios de P...	21,810
	mo008	0,229 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,115 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	15,880
		3,000 %	Costes indirectos	16,200
			Precio total por m .....	16,69
			<small>Son dieciséis Euros con sesenta y nueve céntimos</small>	
<b>2.12</b>	<b>ASC010</b>	<b>m</b>	<b>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con</b> <small>una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</small>	
	mt01ara010	0,346 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020
	mt11tpb030c	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento en...	6,590
	mt11var009	0,063 l	Líquido limpiador para pegado mediant...	15,740
	mt11var010	0,031 l	Adhesivo para tubos y accesorios de P...	21,810
	mq04dua020b	0,028 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de c...	9,270
	mq02rop020	0,213 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80...	3,500
	mq02cia020j	0,003 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	40,080
	mo020	0,113 h	Oficial 1ª construcción.	19,490
	mo113	0,173 h	Peón ordinario construcción.	18,820
	mo008	0,123 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,061 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	22,960
		3,000 %	Costes indirectos	23,420
				0,70

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud Descripción	Total
			Precio total por m ..... 24,12
			Son veinticuatro Euros con doce céntimos
<b>2.13</b>	<b>ISB010</b>	<b>m Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por</b> tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
	mt36tit400g	1,000 Ud Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,300 0,30
	mt36tit010gi	1,000 m Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de di...	6,860 6,86
	mt11var009	0,032 l Líquido limpiador para pegado mediant...	15,740 0,50
	mt11var010	0,016 l Adhesivo para tubos y accesorios de P...	21,810 0,35
	mo008	0,153 h Oficial 1ª fontanero.	20,040 3,07
	mo107	0,076 h Ayudante fontanero.	19,020 1,45
	%	2,000 % Costes directos complementarios	12,530 0,25
		3,000 % Costes indirectos	12,780 0,38
			Precio total por m ..... 13,16
			Son trece Euros con dieciseis céntimos
<b>2.14</b>	<b>ISB040</b>	<b>m Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas,</b> formada por tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
	mt36tvg400f	1,000 Ud Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,410 0,41
	mt36tvg010fg	1,000 m Tubo de PVC, de 110 mm de diámetro ...	3,560 3,56
	mt11var009	0,024 l Líquido limpiador para pegado mediant...	15,740 0,38
	mt11var010	0,012 l Adhesivo para tubos y accesorios de P...	21,810 0,26
	mo008	0,107 h Oficial 1ª fontanero.	20,040 2,14
	mo107	0,053 h Ayudante fontanero.	19,020 1,01
	%	2,000 % Costes directos complementarios	7,760 0,16
		3,000 % Costes indirectos	7,920 0,24
			Precio total por m ..... 8,16
			Son ocho Euros con dieciseis céntimos
<b>2.15</b>	<b>ASB010</b>	<b>m Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas</b> residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.	
	mt01ara010	0,346 m³ Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020 4,16
	mt11tpb030c	1,050 m Tubo de PVC liso, para saneamiento en...	6,590 6,92
	mt11var009	0,063 l Líquido limpiador para pegado mediant...	15,740 0,99
	mt11var010	0,031 l Adhesivo para tubos y accesorios de P...	21,810 0,68
	mt10hmf010...	0,084 m³ Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en c...	66,360 5,57
	mq05pdm010b	0,543 h Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de...	6,900 3,75
	mq05mai030	0,543 h Martillo neumático.	4,080 2,22
	mq01ret020b	0,030 h Retrocargadora sobre neumáticos, de 7...	36,520 1,10
	mq02rop020	0,220 h Pisón vibrante de guiado manual, de 80...	3,500 0,77
	mo020	0,972 h Oficial 1ª construcción.	19,490 18,94
	mo112	0,486 h Peón especializado construcción.	19,120 9,29
	mo008	0,113 h Oficial 1ª fontanero.	20,040 2,26
	mo107	0,113 h Ayudante fontanero.	19,020 2,15
	%	4,000 % Costes directos complementarios	58,800 2,35
		3,00 % Costes indirectos	61,150 1,83

---

## Cuadro de Precios Descompuestos

---

Nº	Código	Ud Descripción	Total
----	--------	----------------	-------

---

Precio total por m ..... 62.98

Son sesenta y dos Euros con noventa y ocho céntimos



## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>3 Presupuesto evacuación de aguas pluviales</b>				
3.1	ISS005b	Ud	Válvula antirretorno de PVC, de 110 mm de diámetro, con doble clapeta metálica.	
	mt11pvj030ca	1,000 Ud	Válvula antirretorno de PVC, de 110 m...	212,180
	mo008	0,356 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	219,310
		3,000 %	Costes indirectos	223,700
			Precio total por Ud .....	230,41
			Son doscientos treinta Euros con cuarenta y un céntimos	
3.2	ASI020	Ud	<b>Instalación de sumidero sifónico de PVC, S-246 autolimpiante "JIMTEN", de salida vertical de 50 mm de diámetro, con rejilla plana de PVC de 150x150 mm, color gris, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.</b>	
	mt11suj020...	1,000 Ud	Sumidero sifónico de PVC, S-246 autoli...	13,720
	mt11var020	1,000 Ud	Kit de accesorios de montaje, piezas es...	0,750
	mo008	0,305 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	20,580
		3,000 %	Costes indirectos	20,990
			Precio total por Ud .....	21,62
			Son veintiun Euros con sesenta y dos céntimos	
3.3	ISB010b	m	<b>Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</b>	
	mt36tit400g	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,300
	mt36tit010ge	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de di...	5,880
	mt11var009	0,016 l	Líquido limpiador para pegado mediant...	15,740
	mt11var010	0,008 l	Adhesivo para tubos y accesorios de P...	21,810
	mo008	0,107 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,053 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,750
		3,000 %	Costes indirectos	9,950
			Precio total por m .....	10,25
			Son diez Euros con veinticinco céntimos	
3.4	IFW006	m	<b>Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 3 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</b>	
	mt37tvg400c	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,560
	mt37tvg010cc	1,000 m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (P...	19,930
	mo008	0,071 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,071 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	23,260
		3,000 %	Costes indirectos	23,730
			Precio total por m .....	24,44
			Son veinticuatro Euros con cuarenta y cuatro céntimos	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>3.5</b>	<b>IFW006b</b>	<b>m</b>	<b>Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo</b> de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 2,4 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
	mt37tvg400b	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,360
	mt37tvg010bc	1,000 m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (P...	12,960
	mo008	0,061 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,061 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	15,700
		3,000 %	Costes indirectos	16,010
			Precio total por m .....	16,49
			Son dieciseis Euros con cuarenta y nueve céntimos	
<b>3.6</b>	<b>ISS010d</b>	<b>m</b>	<b>Colector suspendido de PVC, serie B de 90 mm de diámetro, unión</b> pegada con adhesivo.	
	mt36tit400f	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,230
	mt36tit010fj	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diá...	5,370
	mt11var009	0,035 l	Líquido limpiador para pegado mediant...	15,740
	mt11var010	0,028 l	Adhesivo para tubos y accesorios de P...	21,810
	mo008	0,183 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,092 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	12,450
		3,000 %	Costes indirectos	12,700
			Precio total por m .....	13,08
			Son trece Euros con ocho céntimos	
<b>3.7</b>	<b>ISS010e</b>	<b>m</b>	<b>Colector suspendido de PVC, serie B de 110 mm de diámetro, unión</b> pegada con adhesivo.	
	mt36tit400g	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,300
	mt36tit010gj	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de di...	7,110
	mt11var009	0,040 l	Líquido limpiador para pegado mediant...	15,740
	mt11var010	0,032 l	Adhesivo para tubos y accesorios de P...	21,810
	mo008	0,229 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,115 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	15,880
		3,000 %	Costes indirectos	16,200
			Precio total por m .....	16,69
			Son dieciseis Euros con sesenta y nueve céntimos	
<b>3.8</b>	<b>ISS010f</b>	<b>m</b>	<b>Colector suspendido de PVC, serie B de 125 mm de diámetro, unión</b> pegada con adhesivo.	
	mt36tit400h	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,350
	mt36tit010hj	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 125 mm de di...	8,100
	mt11var009	0,058 l	Líquido limpiador para pegado mediant...	15,740
	mt11var010	0,046 l	Adhesivo para tubos y accesorios de P...	21,810
	mo008	0,260 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040
	mo107	0,130 h	Ayudante fontanero.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	18,450
		3,000 %	Costes indirectos	18,820
			Precio total por m .....	19,38
			Son diecinueve Euros con treinta y ocho céntimos	



## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>3.9</b>	<b>ASB020b</b>	<b>Ud</b>	<b>Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.</b>	
	mt08aaa010a	0,022 m <sup>3</sup>	Agua.	1,500
	mt09mif010ca	0,122 t	Mortero industrial para albañilería, de c...	33,860
	mt11var200	1,000 Ud	Material para ejecución de junta flexible ...	15,500
	mq05pdm110	1,000 h	Compresor portátil diesel media presión...	6,920
	mq05mai030	2,000 h	Martillo neumático.	4,080
	mo020	3,054 h	Oficial 1ª construcción.	19,490
	mo112	4,911 h	Peón especializado construcción.	19,120
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	188,160
		3,000 %	Costes indirectos	191,920
Precio total por Ud .....				197,68

Son ciento noventa y siete Euros con sesenta y ocho céntimos

### 3.10 ASB010b

#### m Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas

residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 125 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.

	mt01ara010	0,313 m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020	3,76
	mt11tpb030b	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento en...	4,220	4,43
	mt11var009	0,049 l	Líquido limpiador para pegado mediant...	15,740	0,77
	mt11var010	0,025 l	Adhesivo para tubos y accesorios de P...	21,810	0,55
	mt10hmf010...	0,079 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en c...	66,360	5,24
	mq05pdm010b	0,424 h	Compresor portátil eléctrico 5 m <sup>3</sup> /min de...	6,900	2,93
	mq05mai030	0,424 h	Martillo neumático.	4,080	1,73
	mq01ret020b	0,030 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 7...	36,520	1,10
	mq02rop020	0,220 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80...	3,500	0,77
	mo020	0,759 h	Oficial 1ª construcción.	19,490	14,79
	mo112	0,380 h	Peón especializado construcción.	19,120	7,27
	mo008	0,088 h	Oficial 1ª fontanero.	20,040	1,76
	mo107	0,088 h	Ayudante fontanero.	19,020	1,67
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	46,770	1,87
		3,000 %	Costes indirectos	48,640	1,46
Precio total por m .....				50,10	

Son cincuenta Euros con diez céntimos

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>4 Presupuesto ventilación</b>				
4.1	IVM036	<b>Ud</b>	<b>Ventilador centrífugo para tejado, descarga horizontal y perfil bajo, con rodete de álabes hacia atrás, base de acero galvanizado cubierta de aluminio, motor de rotor externo para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP54, autorrefrigerado, modelo CRHB/4-315 "S&amp;P", de 1430 r.p.m., potencia absorbida 0,135 kW, caudal máximo 1844 m³/h, nivel de presión sonora 61 dBA, con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, para conducto de 315 mm de diámetro; instalación en el extremo exterior del conducto de extracción (boca de expulsión). Incluso accesorios y elementos de fijación.</b>	
	mt42svs030...	1,000 Ud	Ventilador centrífugo para tejado, desca...	551,260
	mt42svs900z	1,000 Ud	Accesorios y elementos de fijación de v...	196,240
	mo011	4,071 h	Oficial 1ª montador.	20,040
	mo080	4,071 h	Ayudante montador.	19,050
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	906,630
		3,000 %	Costes indirectos	924,760
Precio total por Ud .....				952,50
Son novecientos cincuenta y dos Euros con cincuenta céntimos				
4.2	IVM038	<b>Ud</b>	<b>Ventilador helicoidal para tejado, con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, cuerpo y sombrero de aluminio, base de acero galvanizado y motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65, modelo HCTB/6-500-A "S&amp;P", de 840 r.p.m., potencia absorbida 0,29 kW, caudal máximo 5500 m³/h, nivel de presión sonora 63 dBA, con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, para conducto de admisión de 500 mm de diámetro; instalación en el extremo exterior del conducto de admisión (boca de admisión). Incluso accesorios y elementos de fijación.</b>	
	mt42svs040...	1,000 Ud	Ventilador helicoidal para tejado, con hé...	747,640
	mt42svs900D	1,000 Ud	Accesorios y elementos de fijación de v...	241,940
	mo011	4,071 h	Oficial 1ª montador.	20,040
	mo080	4,071 h	Ayudante montador.	19,050
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.148,710
		3,000 %	Costes indirectos	1.171,680
Precio total por Ud .....				1.206,83
Son mil doscientos seis Euros con ochenta y tres céntimos				
4.3	ICR020	<b>m²</b>	<b>Red de conductos de distribución de aire para climatización, constituida por conductos de chapa galvanizada de 0,6 mm de espesor y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta. Incluso embocaduras, derivaciones, accesorios de montaje, elementos de fijación y piezas especiales.</b>	
	mt42con115a	1,000 Ud	Repercusión, por m², de material auxilia...	1,260
	mt42con110a	1,050 m²	Chapa galvanizada de 0,6 mm de espe...	8,370
	mo013	0,407 h	Oficial 1ª montador de conductos de ch...	20,040
	mo084	0,407 h	Ayudante montador de conductos de ch...	19,050
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	25,960
		3,000 %	Costes indirectos	26,480
Precio total por m² .....				27,27
Son veintisiete Euros con veintisiete céntimos				

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.4	ICR070	<b>Ud</b>	<b>Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.</b>	
	mt42trx370ba1	1,000 Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones ...	172,970
	mo005	0,268 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,040
	mo104	0,268 h	Ayudante instalador de climatización.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	183,440
		3,000 %	Costes indirectos	187,110
Precio total por Ud .....				192,72
Son ciento noventa y dos Euros con setenta y dos céntimos				
4.5	ICR070b	<b>Ud</b>	<b>Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, telametálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.</b>	
	mt42trx370aa1	1,000 Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones ...	118,170
	mo005	0,166 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,040
	mo104	0,166 h	Ayudante instalador de climatización.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	124,660
		3,000 %	Costes indirectos	127,150
Precio total por Ud .....				130,96
Son ciento treinta Euros con noventa y seis céntimos				
4.6	IVM023	<b>Ud</b>	<b>Rejilla rectangular, de acero inoxidable, con perforaciones circulares de 5 mm de diámetro formando cuadrados, código de pedido 990 320 610, modelo Roma Inox "ZEHNDER", de 260x160 mm, con plenum para impulsión o retorno de aire, de chapa galvanizada, acabado lacado color negro, con aislamiento acústico, código de pedido 990 320 810, modelo CLD 75-85 L1. Incluso elementos de fijación.</b>	
	mt42zeh100ab	1,000 Ud	Rejilla rectangular, de acero inoxidable, ...	45,900
	mt42zeh101aa	1,000 Ud	Plenum para impulsión o retorno de aire...	30,600
	mo011	0,254 h	Oficial 1ª montador.	20,040
	mo080	0,254 h	Ayudante montador.	19,050
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	86,430
		3,000 %	Costes indirectos	88,160
Precio total por Ud .....				90,80
Son noventa Euros con ochenta céntimos				
4.7	IVM023b	<b>Ud</b>	<b>Rejilla rectangular, de acero inoxidable, con perforaciones circulares de 5 mm de diámetro formando cuadrados, código de pedido 990 320 617, modelo Roma Inox "ZEHNDER", de 430x160 mm, con plenum para impulsión o retorno de aire, de chapa galvanizada, acabado lacado color negro, con aislamiento acústico, código de pedido 988 320 533, modelo CLD 2x75 Lateral. Incluso elementos de fijación.</b>	
	mt42zeh100fl	1,000 Ud	Rejilla rectangular, de acero inoxidable, ...	83,640
	mt42zeh104a	1,000 Ud	Plenum para impulsión o retorno de aire...	112,200
	mo011	0,254 h	Oficial 1ª montador.	20,040
	mo080	0,254 h	Ayudante montador.	19,050
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	205,770
		3,000 %	Costes indirectos	209,890
Precio total por Ud .....				216,19
Son doscientos dieciséis Euros con diecinueve céntimos				

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.8	ICR052	Ud	Rejilla de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, de 225x125 mm, con lamas horizontales fijas en forma de V, con sujeción mediante tornillos vistos, montada en puerta. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	
	mt42trx045a...	1,000 Ud	Rejilla de aluminio extruido, anodizado ...	26,110
	mo005	0,141 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,040
	mo104	0,141 h	Ayudante instalador de climatización.	19,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	31,620
		3,000 %	Costes indirectos	32,250
Precio total por Ud .....				33,22
Son treinta y tres Euros con veintidos céntimos				



## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	<b>1 Presupuesto suministro de agua</b>		
1.1	Ud Plato de ducha acrílico, gama básica, color blanco, de 75x75 cm, con juego de desagüe, con juego de desagüe. Incluso silicona para sellado de juntas.	175,65	CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.2	Ud Lavamanos asimétrico mural de arcilla refractaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 380x280x135 mm, con un orificio para la grifería a la derecha, con válvula de desagüe de latón cromado y juego de fijación de 2 piezas, y desagüe con sifón botella de plástico, acabado brillante imitación cromo. Incluso silicona para sellado de juntas.	231,95	DOSCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.3	Ud Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso silicona para sellado de juntas.	220,53	DOSCIENTOS VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.4	Ud Fregadero de acero inoxidable para empotrar, modelo E-45 "ROCA", de 1 cubeta, de 450x500x155 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, de caño alto giratorio superior, acabado cromado, con cartucho cerámico, modelo Monodin "ROCA", con aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.	253,50	DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
1.5	Ud Caldera de pie, de baja temperatura, con cuerpo de fundición de hierro GL 180M, 3 pasos de humos rodeando completamente el hogar enteramente refrigerado por agua, fuerte aislamiento térmico, puerta frontal con posibilidad de giro a izquierda o a derecha, para quemador presurizado de gasóleo o gas, potencia útil de 71 a 95 kW, peso 362 kg, dimensiones 1147x600x1111 mm, de 7 elementos ensamblados, con cuadro de regulación para la regulación de la caldera en función de la temperatura exterior, de un circuito de calefacción, del circuito de A.C.S. y del circuito de recirculación de A.C.S., con sonda de temperatura exterior, Incluso válvula de seguridad, purgadores, pirostato y desagüe a sumidero para el vaciado de la caldera y el drenaje de la válvula de seguridad, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.	6.615,74	SEIS MIL SEISCIENTOS QUINCE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.6	m Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva, accesorios y piezas especiales.	78,12	SETENTA Y OCHO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.7	Ud Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, serie Tajo 2000 "ARCO", de 1 1/2", para roscar.	59,28	CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
1.8	Ud Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, serie Tajo 2000 "ARCO", de 3/4", para roscar.	19,91	DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
1.9	Ud Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, serie Tajo 2000 "ARCO", de 1", para roscar.	27,95	VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.10	Ud Depósito auxiliar de alimentación de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 2000 litros, con válvula de corte de esfera de 1 1/2" DN 40 mm para la entrada y válvula de corte de esfera de 1" DN 25 mm para la salida.	938,46	NOVECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.11	Ud Grupo de presión, con 2 bombas centrífugas electrónicas multietapas verticales, unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 4,4 kW.	11.560,25	ONCE MIL QUINIENTOS SESENTA EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
1.12	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro.	25,63	VEINTICINCO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.13	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diámetro.	17,09	DIECISIETE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
1.14	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro.	22,28	VEINTIDOS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
1.15	m Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	27,18	VEINTISIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
1.16	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1/2" DN 15 mm de diámetro.	15,40	QUINCE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
1.17	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/8" DN 10 mm de diámetro.	15,40	QUINCE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
1.18	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro.	19,94	DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.19	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro.	24,39	VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.20	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro.	21,71	VEINTIUN EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.21	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diámetro.	17,09	DIECISIETE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
1.22	Ud Collarín de toma en carga de fundición dúctil con recubrimiento de resina epoxi, para tubos de acero, de fundición o de fibrocemento de 50 mm de diámetro exterior, con toma para conexión roscada de 1 1/4" de diámetro, PN=16 atm, con juntas elásticas de EPDM.	109,97	CIENTO NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.23	Ud Válvula limitadora de presión de latón, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 25 bar, con dos llaves de paso de esfera y filtro retenedor de residuos.	221,94	DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.24	Ud Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/2" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente, protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva, accesorios y piezas especiales.	373,11	TRESCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
1.25	Ud Preinstalación de contador general de agua de 1 1/2" DN 40 mm, colocado en armario prefabricado, con llave de corte general de compuerta.	221,04	DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
1.26	Ud Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/2".	15,94	QUINCE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.27	Ud Purgador automático de aire con boya y rosca de 3/4" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 10 bar y una temperatura máxima de 110°C.	14,10	CATORCE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
<b>2 Presupuesto evacuación de aguas residuales</b>			
2.1	Ud Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	20,66	VEINTE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.2	Ud Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.	36,84	TREINTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.3	Ud Válvula antirretorno de PVC, de 160 mm de diámetro, con doble clapeta metálica.	369,05	TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
2.4	Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.	197,68	CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.5	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	6,26	SEIS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
2.6	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	7,87	SIETE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.7	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	12,13	DOCE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
2.8	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	9,51	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
2.9	m Colector suspendido de PVC, serie B de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	24,78	VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.10	m Colector suspendido de PVC, serie B de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	19,38	DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.11	m Colector suspendido de PVC, serie B de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	16,69	DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.12	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	24,12	VEINTICUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
2.13	m Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	13,16	TRECE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
2.14	m Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	8,16	OCHO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS



Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.15	m Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.	62,98	SESENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	<b>3 Presupuesto evacuación de aguas pluviales</b>		
3.1	Ud Válvula antirretorno de PVC, de 110 mm de diámetro, con doble clapeta metálica.	230,41	DOSCIENTOS TREINTA EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
3.2	Ud Instalación de sumidero sifónico de PVC, S-246 autolimpiante "JIMTEN", de salida vertical de 50 mm de diámetro, con rejilla plana de PVC de 150x150 mm, color gris, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.	21,62	VEINTIUN EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.3	m Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	10,25	DIEZ EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
3.4	m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 3 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	24,44	VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.5	m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 2,4 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	16,49	DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.6	m Colector suspendido de PVC, serie B de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	13,08	TRECE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
3.7	m Colector suspendido de PVC, serie B de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	16,69	DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.8	m Colector suspendido de PVC, serie B de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	19,38	DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.9	Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.	197,68	CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.10	m Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 125 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.	50,10	CINCUENTA EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
<b>4 Presupuesto ventilación</b>			
4.1	Ud Ventilador centrífugo para tejado, descarga horizontal y perfil bajo, con rodete de álabes hacia atrás, base de acero galvanizado cubierta de aluminio, motor de rotor externo para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP54, autorrefrigerado, modelo CRHB/4-315 "S&P", de 1430 r.p.m., potencia absorbida 0,135 kW, caudal máximo 1844 m <sup>3</sup> /h, nivel de presión sonora 61 dBA, con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, para conducto de 315 mm de diámetro; instalación en el extremo exterior del conducto de extracción (boca de expulsión). Incluso accesorios y elementos de fijación.	952,50	NOVECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
4.2	Ud Ventilador helicoidal para tejado, con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, cuerpo y sombrerete de aluminio, base de acero galvanizado y motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65, modelo HCTB/6-500-A "S&P", de 840 r.p.m., potencia absorbida 0,29 kW, caudal máximo 5500 m <sup>3</sup> /h, nivel de presión sonora 63 dBA, con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, para conducto de admisión de 500 mm de diámetro; instalación en el extremo exterior del conducto de admisión (boca de admisión). Incluso accesorios y elementos de fijación.	1.206,83	MIL DOSCIENTOS SEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.3	m <sup>2</sup> Red de conductos de distribución de aire para climatización, constituida por conductos de chapa galvanizada de 0,6 mm de espesor y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta. Incluso embocaduras, derivaciones, accesorios de montaje, elementos de fijación y piezas especiales.	27,27	VEINTISIETE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.4	Ud Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	192,72	CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
4.5	Ud Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	130,96	CIENTO TREINTA EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.6	Ud Rejilla rectangular, de acero inoxidable, con perforaciones circulares de 5 mm de diámetro formando cuadrados, código de pedido 990 320 610, modelo Roma Inox "ZEHNDER", de 260x160 mm, con plenum para impulsión o retorno de aire, de chapa galvanizada, acabado lacado color negro, con aislamiento acústico, código de pedido 990 320 810, modelo CLD 75-85 L1. Incluso elementos de fijación.	90,80	NOVENTA EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
4.7	Ud Rejilla rectangular, de acero inoxidable, con perforaciones circulares de 5 mm de diámetro formando cuadrados, código de pedido 990 320 617, modelo Roma Inox "ZEHNDER", de 430x160 mm, con plenum para impulsión o retorno de aire, de chapa galvanizada, acabado lacado color negro, con aislamiento acústico, código de pedido 988 320 533, modelo CLD 2x75 Lateral. Incluso elementos de fijación.	216,19	DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
4.8	Ud Rejilla de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, de 225x125 mm, con lamas horizontales fijas en forma de V, con sujeción mediante tornillos vistos, montada en puerta. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	33,22	TREINTA Y TRES EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<b>1 Presupuesto suministro de agua</b>		
1.1	Ud Plato de ducha acrílico, gama básica, color blanco, de 75x75 cm, con juego de desagüe, con juego de desagüe. Incluso silicona para sellado de juntas.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	22,44 144,75 3,34 5,12	175,65
1.2	Ud Lavamanos asimétrico mural de arcilla refractaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 380x280x135 mm, con un orificio para la grifería a la derecha, con válvula de desagüe de latón cromado y juego de fijación de 2 piezas, y desagüe con sifón botella de plástico, acabado brillante imitación cromo. Incluso silicona para sellado de juntas.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	24,47 196,30 4,42 6,76	231,95
1.3	Ud Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso silicona para sellado de juntas.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	30,60 179,31 4,20 6,42	220,53
1.4	Ud Fregadero de acero inoxidable para empotrar, modelo E-45 "ROCA", de 1 cubeta, de 450x500x155 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, de caño alto giratorio superior, acabado cromado, con cartucho cerámico, modelo Monodin "ROCA", con aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	24,32 216,97 4,83 7,38	253,50
1.5	Ud Caldera de pie, de baja temperatura, con cuerpo de fundición de hierro GL 180M, 3 pasos de humos rodeando completamente el hogar enteramente refrigerado por agua, fuerte aislamiento térmico, puerta frontal con posibilidad de giro a izquierda o a derecha, para quemador presurizado de gasóleo o gas, potencia útil de 71 a 95 kW, peso 362 kg, dimensiones 1147x600x1111 mm, de 7 elementos ensamblados, con cuadro de regulación para la regulación de la caldera en función de la temperatura exterior, de un circuito de calefacción, del circuito de A.C.S. y del circuito de recirculación de A.C.S., con sonda de temperatura exterior,. Incluso válvula de seguridad, purgadores, pirostato y desagüe a sumidero para el vaciado de la caldera y el drenaje de la válvula de seguridad, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexas y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	162,81 6.134,30 125,94 192,69	6.615,74

Cuadro de precios nº Z			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.6	m Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva, accesorios y piezas especiales.		
	<i>Mano de obra</i>	33,89	
	<i>Maquinaria</i>	1,22	
	<i>Materiales</i>	37,81	
	<i>Medios auxiliares</i>	2,92	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	2,28	
			78,12
1.7	Ud Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, serie Tajo 2000 "ARCO", de 1 1/2", para roscar.		
	<i>Mano de obra</i>	12,26	
	<i>Materiales</i>	44,16	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,13	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,73	
			59,28
1.8	Ud Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, serie Tajo 2000 "ARCO", de 3/4", para roscar.		
	<i>Mano de obra</i>	5,63	
	<i>Materiales</i>	13,32	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,38	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,58	
			19,91
1.9	Ud Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, serie Tajo 2000 "ARCO", de 1", para roscar.		
	<i>Mano de obra</i>	7,31	
	<i>Materiales</i>	19,30	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,53	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,81	
			27,95
1.10	Ud Depósito auxiliar de alimentación de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 2000 litros, con válvula de corte de esfera de 1 1/2" DN 40 mm para la entrada y válvula de corte de esfera de 1" DN 25 mm para la salida.		
	<i>Mano de obra</i>	87,39	
	<i>Materiales</i>	805,87	
	<i>Medios auxiliares</i>	17,87	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	27,33	
			938,46
1.11	Ud Grupo de presión, con 2 bombas centrífugas electrónicas multietapas verticales, unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 4,4 kW.		
	<i>Mano de obra</i>	134,57	
	<i>Materiales</i>	10.657,30	
	<i>Medios auxiliares</i>	431,67	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	336,71	
			11.560,25
1.12	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro.		
	<i>Mano de obra</i>	9,92	
	<i>Materiales</i>	14,47	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,49	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,75	
			25,63
1.13	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diámetro.		
	<i>Mano de obra</i>	8,75	
	<i>Materiales</i>	7,51	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,33	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,50	
			17,09

Cuadro de precios nº Z			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.14	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	9,53 11,68 0,42 0,65	22,28
1.15	m Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	4,18 21,69 0,52 0,79	27,18
1.16	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1/2" DN 15 mm de diámetro. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	8,36 6,30 0,29 0,45	15,40
1.17	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/8" DN 10 mm de diámetro. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	8,36 6,30 0,29 0,45	15,40
1.18	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	9,14 9,84 0,38 0,58	19,94
1.19	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	9,53 13,69 0,46 0,71	24,39
1.20	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	9,14 11,53 0,41 0,63	21,71
1.21	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diámetro. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	8,75 7,51 0,33 0,50	17,09

Cuadro de precios nº Z			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.22	Ud Collarín de toma en carga de fundición dúctil con recubrimiento de resina epoxi, para tubos de acero, de fundición o de fibrocemento de 50 mm de diámetro exterior, con toma para conexión roscada de 1 1/4" de diámetro, PN=16 atm, con juntas elásticas de EPDM. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	6,96 97,72 2,09 3,20	109,97
1.23	Ud Válvula limitadora de presión de latón, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 25 bar, con dos llaves de paso de esfera y filtro retenedor de residuos. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	15,90 195,35 4,23 6,46	221,94
1.24	Ud Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/2" de diámetro con mando de cuadrado colocado mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente, protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva, accesorios y piezas especiales. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	77,36 4,70 266,25 13,93 10,87	373,11
1.25	Ud Preinstalación de contador general de agua de 1 1/2" DN 40 mm, colocado en armario prefabricado, con llave de corte general de compuerta. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	33,69 172,66 8,25 6,44	221,04
1.26	Ud Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/2". <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	5,98 9,20 0,30 0,46	15,94
1.27	Ud Purgador automático de aire con boya y rosca de 3/4" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 10 bar y una temperatura máxima de 110°C. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	3,98 9,44 0,27 0,41	14,10

	2 Presupuesto evacuación de aguas residuales		
--	--	--	--





Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.1	Ud Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.		
	<i>Mano de obra</i>	5,98	
	<i>Materiales</i>	13,69	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,39	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,60	
			20,66
2.2	Ud Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.		
	<i>Mano de obra</i>	7,51	
	<i>Materiales</i>	27,56	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,70	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,07	
			36,84
2.3	Ud Válvula antirretorno de PVC, de 160 mm de diámetro, con doble clapeta metálica.		
	<i>Mano de obra</i>	9,18	
	<i>Materiales</i>	342,09	
	<i>Medios auxiliares</i>	7,03	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	10,75	
			369,05
2.4	Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.		
	<i>Mano de obra</i>	153,42	
	<i>Maquinaria</i>	15,08	
	<i>Materiales</i>	19,66	
	<i>Medios auxiliares</i>	3,76	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	5,76	
			197,68
2.5	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	<i>Mano de obra</i>	2,71	
	<i>Materiales</i>	3,25	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,12	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,18	
			6,26
2.6	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	<i>Mano de obra</i>	3,01	
	<i>Materiales</i>	4,48	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,15	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,23	
			7,87
2.7	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	<i>Mano de obra</i>	4,52	
	<i>Materiales</i>	7,03	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,23	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,35	
			12,13
2.8	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	<i>Mano de obra</i>	3,60	
	<i>Materiales</i>	5,45	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,18	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,28	
			9,51

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.9	m Colector suspendido de PVC, serie B de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	9,02 14,57 0,47 0,72	24,78
2.10	m Colector suspendido de PVC, serie B de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	7,68 10,77 0,37 0,56	19,38
2.11	m Colector suspendido de PVC, serie B de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	6,78 9,10 0,32 0,49	16,69
2.12	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	9,08 1,13 12,75 0,46 0,70	24,12
2.13	m Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	4,52 8,01 0,25 0,38	13,16
2.14	m Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	3,15 4,61 0,16 0,24	8,16

Cuadro de precios nº Z			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.15	<p>m Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.</p> <p style="text-align: center;"><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>32,64 7,84 18,32 2,35 1,83</p>	62,98
<b>3 Presupuesto evacuación de aguas pluviales</b>			
3.1	<p>Ud Válvula antirretorno de PVC, de 110 mm de diámetro, con doble clapeta metálica.</p> <p style="text-align: center;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>7,13 212,18 4,39 6,71</p>	230,41
3.2	<p>Ud Instalación de sumidero sifónico de PVC, S-246 autolimpiante "JIMTEN", de salida vertical de 50 mm de diámetro, con rejilla plana de PVC de 150x150 mm, color gris, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.</p> <p style="text-align: center;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>6,11 14,47 0,41 0,63</p>	21,62
3.3	<p>m Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p style="text-align: center;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>3,15 6,60 0,20 0,30</p>	10,25
3.4	<p>m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 3 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p style="text-align: center;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>2,77 20,49 0,47 0,71</p>	24,44
3.5	<p>m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 2,4 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p style="text-align: center;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>2,38 13,32 0,31 0,48</p>	16,49

Cuadro de precios nº Z			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.6	m Colector suspendido de PVC, serie B de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	5,42 7,03 0,25 0,38	13,08
3.7	m Colector suspendido de PVC, serie B de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	6,78 9,10 0,32 0,49	16,69
3.8	m Colector suspendido de PVC, serie B de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	7,68 10,77 0,37 0,56	19,38
3.9	Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	153,42 15,08 19,66 3,76 5,76	197,68
3.10	m Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 125 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	25,49 6,53 14,75 1,87 1,46	50,10
<b>4 Presupuesto ventilación</b>			
4.1	Ud Ventilador centrífugo para tejado, descarga horizontal y perfil bajo, con rodete de álabes hacia atrás, base de acero galvanizado cubierta de aluminio, motor de rotor externo para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP54, autorrefrigerado, modelo CRHB/4-315 "S&P", de 1430 r.p.m., potencia absorbida 0,135 kW, caudal máximo 1844 m <sup>3</sup> /h, nivel de presión sonora 61 dBA, con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, para conducto de 315 mm de diámetro; instalación en el extremo exterior del conducto de extracción (boca de expulsión). Incluso accesorios y elementos de fijación. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	159,13 747,50 18,13 27,74	952,50

Cuadro de precios nº Z			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.2	<p>Ud Ventilador helicoidal para tejado, con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, cuerpo y sombrero de aluminio, base de acero galvanizado y motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65, modelo HCTB/6-500-A "S&amp;P", de 840 r.p.m., potencia absorbida 0,29 kW, caudal máximo 5500 m<sup>3</sup>/h, nivel de presión sonora 63 dBA, con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, para conducto de admisión de 500 mm de diámetro; instalación en el extremo exterior del conducto de admisión (boca de admisión).</p> <p>Incluso accesorios y elementos de fijación.</p> <p style="text-align: center;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>159,13 989,58 22,97 35,15</p>	1.206,83
4.3	<p>m<sup>2</sup> Red de conductos de distribución de aire para climatización, constituida por conductos de chapa galvanizada de 0,6 mm de espesor y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta. Incluso embocaduras, derivaciones, accesorios de montaje, elementos de fijación y piezas especiales.</p> <p style="text-align: center;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>15,91 10,05 0,52 0,79</p>	27,27
4.4	<p>Ud Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.</p> <p style="text-align: center;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>10,47 172,97 3,67 5,61</p>	192,72
4.5	<p>Ud Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.</p> <p style="text-align: center;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>6,49 118,17 2,49 3,81</p>	130,96
4.6	<p>Ud Rejilla rectangular, de acero inoxidable, con perforaciones circulares de 5 mm de diámetro formando cuadrados, código de pedido 990 320 610, modelo Roma Inox "ZEHNDER", de 260x160 mm, con plenum para impulsión o retorno de aire, de chapa galvanizada, acabado lacado color negro, con aislamiento acústico, código de pedido 990 320 810, modelo CLD 75-85 L1. Incluso elementos de fijación.</p> <p style="text-align: center;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>9,93 76,50 1,73 2,64</p>	90,80
4.7	<p>Ud Rejilla rectangular, de acero inoxidable, con perforaciones circulares de 5 mm de diámetro formando cuadrados, código de pedido 990 320 617, modelo Roma Inox "ZEHNDER", de 430x160 mm, con plenum para impulsión o retorno de aire, de chapa galvanizada, acabado lacado color negro, con aislamiento acústico, código de pedido 988 320 533, modelo CLD 2x75 Lateral. Incluso elementos de fijación.</p> <p style="text-align: center;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>9,93 195,84 4,12 6,30</p>	216,19

Cuadro de precios nº Z			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.8	<p>Ud Rejilla de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, de 225x125 mm, con lamas horizontales fijas en forma de V, con sujeción mediante tornillos vistos, montada en puerta. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p>3 % Costes indirectos</p>	<p>5,51</p> <p>26,11</p> <p>0,63</p> <p>0,97</p>	33,22





# **PRESUPUESTO Y MEDICIÓN**







PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 Presupuesto suministro de agua

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1	<b>Ud. Plato de ducha acrílico, gama básica, color blanco, de 75x75 cm, con juego de desagüe, con juego de desagüe. Incluso silicona para sellado de juntas.</b>							
	Ducha	9				9,000		
						9,000	175,65	1.580,85
1.2	<b>Ud. Lavamanos asimétrico mural de arcilla refractaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 380x280x135 mm, con un orificio para la grifería a la derecha, con válvula de desagüe de latón cromado y juego de fijación de 2 piezas, y desagüe con sifón botella de plástico, acabado brillante imitación cromo. Incluso silicona para sellado de juntas.</b>							
	Lavamanos	11				11,000		
						11,000	231,95	2.551,45
1.3	<b>Ud. Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso silicona para sellado de juntas.</b>							
	Urinario con cisterna	11				11,000		
						11,000	220,53	2.425,83
1.4	<b>Ud. Fregadero de acero inoxidable para empotrar, modelo E-45 "ROCA", de 1 cubeta, de 450x500x155 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, de caño alto giratorio superior, acabado cromado, con cartucho cerámico, modelo Monodin "ROCA", con aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.</b>							
	Fregadero doméstico	10				10,000		
						10,000	253,50	2.535,00
1.5	<b>Ud. Caldera de pie, de baja temperatura, con cuerpo de fundición de hierro GL 180M, 3 pasos de humos rodeando completamente el hogar enteramente refrigerado por agua, fuerte aislamiento térmico, puerta frontal con posibilidad de giro a izquierda o a derecha, para quemador presurizado de gasóleo o gas, potencia útil de 71 a 95 kW, peso 362 kg, dimensiones 1147x600x1111 mm, de 7 elementos ensamblados, con cuadro de regulación para la regulación de la caldera en función de la temperatura exterior, de un circuito de calefacción, del circuito de A.C.S. y del circuito de recirculación de A.C.S., con sonda de temperatura exterior,. Incluso válvula de seguridad, purgadores, pirostato y desagüe a sumidero para el vaciado de la caldera y el drenaje de la válvula de seguridad, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexiónada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</b>							
	instantánea. Caldera. 1 l/s	Producción de A.C.S.				1,000		
						1,000	6.615,74	6.615,74
1.6	<b>M. Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva, accesorios y piezas especiales.</b>							
		Acometida. Acero galvanizado						
	sin soldadura. 1 1/2". Agua fría					21,460		21,460
	Punto de acometida					1		1,000
						22,460	78,12	1.754,58
1.7	<b>Ud. Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, serie Tajo 2000"ARCO", de 1 1/2", para roscar.</b>							
	Llave de corte. 46.4 mm. Agua fría					1		1,000
	Llave de corte general. 46.4 mm. Agua fría					1		1,000

Suma y sigue.....17.582,01

2,000      59,28      118,56



Suma y sigue.....17.582,01

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 Presupuesto suministro de agua

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
1.8	<b>Ud. Válvula de esfera de latón "ARCO", de 3/4", para roscar.</b>	<b>CW617N acabado cromado, serie Tajo 2000</b>							
	Llave de local húmedo. 20 mm. Agua fría	3				3,000			
	Llave de local húmedo. 20 mm. Agua caliente	21				21,000			
	Llave de corte general. 20 mm. Agua fría	11				11,000			
						35,000	19,91	696,85	
1.9	<b>Ud. Válvula de esfera de latón "ARCO", de 1", para roscar.</b>	<b>CW617N acabado cromado, serie Tajo 2000</b>							
	Llave de corte general. 31.4 mm. Agua fría	7				7,000			
						7,000	27,95	195,65	
1.10	<b>Ud. Depósito auxiliar de alimentación de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 2000 litros, con válvula de corte de esfera de 1 1/2" DN 40 mm para la entrada y válvula de corte de esfera de 1" DN 25 mm para la salida.</b>								
	Depósito auxiliar de alimentación. Depósito cilíndrico. 2150 l	1				1,000			
						1,000	938,46	938,46	
1.11	<b>Ud. Grupo de presión, con 2 bombas centrífugas electrónicas multietapas verticales, unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 4,4 kW.</b>								
	Grupo de presión. Grupo de presión de 2 bombas (vél. fija). Tipo 1	1				1,000			
						1,000	11.560,25	11.560,25	
1.12	<b>M. Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro.</b>								
	Tubo de alimentación. Acero galvanizado sin soldadura. 1								
	1/2". Agua fría	38,410				38,410			
						38,410	25,63	984,45	
1.13	<b>M. Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diámetro.</b>								
	Tubo de alimentación. Acero galvanizado sin soldadura. 3/4".								
	Agua fría	5,100				5,100			
						5,100	17,09	87,16	
1.14	<b>M. Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro.</b>								
	Derivación particular. Acero galvanizado sin soldadura. 1								
	1/4". Agua caliente	23,010				23,010			
						23,010	22,28	512,66	
1.15	<b>M. Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.</b>								
	Aislamiento térmico	129,100				129,100			
						129,100	27,18	3.508,94	

Suma y sigue.....36.066,43

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 Presupuesto suministro de agua

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.16	<b>M. Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1/2" DN 15 mm de diámetro.</b>							
	Derivación de aparato. Acero galvanizado sin soldadura. 1/2".							
	Agua caliente	59,220				59,220		
	Derivación de aparato. Acero galvanizado sin soldadura. 1/2".							
	Agua fría	62,800				62,800		
	Local húmedo. Acero galvanizado sin soldadura. 1/2".							
	Agua fría	0,220				0,220		
	Local húmedo. Acero galvanizado sin soldadura. 1/2".							
	Agua caliente	12,210				12,210		
	Derivación particular. Acero galvanizado sin soldadura. 1/2".							
	Agua caliente	11,310				11,310		
	Tubo de alimentación. Acero galvanizado sin soldadura. 1/2".							
	Agua fría	11,420				11,420		
						157,180	15,40	2.420,57
1.17	<b>M. Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/8" DN 10 mm de diámetro.</b>							
	Derivación particular. Acero galvanizado sin soldadura. 3/8".							
	Agua caliente	2,270				2,270		
						2,270	15,40	34,96
1.18	<b>M. Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro.</b>							
	Derivación particular. Acero galvanizado sin soldadura. 1".							
	Agua caliente	20,240				20,240		
						20,240	19,94	403,59
1.19	M. Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro.							
	Tubo de alimentación. Acerogalvanizado sin soldadura. 1 1/4".							
	Agua fría	15,860				15,860		
						15,860	24,39	386,83
1.20	<b>M. Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro.</b>							
	Tubo de alimentación. Acero galvanizado sin soldadura. 1".							
	Agua fría	28,710				28,710		
						28,710	21,71	623,29
1.21	<b>M. Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diámetro.</b>							
	Derivación particular. Acero galvanizado sin soldadura. 3/4".							
	Agua caliente	0,840				0,840		
						0,840	17,09	14,36

Suma y sigue.....40.060,00

1.22

Ud. Collarín de toma en carga de fundición dúctil con recubrimiento de resina epoxi, para tubos de acero, de fundición o de fibrocemento de 50 mm de diámetro exterior, con toma para conexión roscada de 1 1/4" de diámetro, PN=16 atm, con juntas elásticas de EPDM.

1,000

---

109,97

109,97



Suma y sigue.....40.060,00

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 Presupuesto suministro de agua

<i>Nº</i>	<i>DESCRIPCION</i>	<i>UDS.</i>	<i>LARGO</i>	<i>ANCHO</i>	<i>ALTO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO</i>	<i>IMPORTE</i>
1.23	Ud. Válvula limitadora de presión de latón, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 25 bar, con dos llaves de paso de esfera y filtro retenedor de residuos.					1,000	221,94	221,94
1.24	Ud. Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/2" de diámetro con mando de cuadrado colocado mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente, protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva, accesorios y piezas especiales.					1,000	373,11	373,11
1.25	Ud. Preinstalación de contador general de agua de 1 1/2" DN 40 mm, colocado en armario prefabricado, con llave de corte general de compuerta.					1,000	221,04	221,04
1.26	Ud. Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/2".					1,000	15,94	15,94
1.27	Ud. Purgador automático de aire con boya y rosca de 3/4" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 10 bar y una temperatura máxima de 110°C.					1,000	14,10	14,10

Total presupuesto parcial n° 1 .....40.906,13

## PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 Presupuesto evacuación de aguas residuales

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.1	<b>Ud. Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</b>							
	residuales y pluviales	Terminal de aireación.				7		
							7,000	
							7,000	20,66
								144,62
2.2	<b>Ud. Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.</b>							
	residuales	Bote sifónico. 0.1x0.5m. Aguas				1		
	Bote sifónico. 0.1x0m. Aguas					2		
	residuales						1,000	
							2,000	
							3,000	36,84
								110,52
2.3	<b>Ud. Válvula antirretorno de PVC, de 160 mm de diámetro, con doble clapeta metálica.</b>							
							1,000	369,05
								369,05
2.4	<b>Ud. Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.</b>							
	residuales y pluviales	Punto de acometida. Aguas				2		
							2,000	
							2,000	197,68
								395,36
2.5	<b>M. Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>							
	Aguas residuales	Ramal colector. PVC. Ø50.				17,190		
							17,190	6,26
								107,61
2.6	<b>M. Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>							
	Aguas residuales	Ramal colector. PVC. Ø75.				28,100		
	Aguas residuales	Ramal colector. PVC. Ø63.				11,830		
							39,930	7,87
								314,25
2.7	<b>M. Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>							
	Aguas residuales	Ramal colector. PVC. Ø110.				9,350		
							9,350	12,13
								113,42
2.8	<b>M. Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>							
	Aguas residuales	Ramal colector. PVC. Ø90.				1,370		
							1,370	9,51
								13,03
2.9	<b>M. Colector suspendido de PVC, serie B de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>							
	Aguas residuales	Colector colgado. PVC. Ø160.				5,840		
							5,840	24,78
								144,72
2.10	<b>M. Colector suspendido de PVC, serie B de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>							
	Aguas residuales	Colector colgado. PVC. Ø125.				5,050		
							5,050	19,38
								97,87

Suma y sigue ..... 1.810,45



## PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 Presupuesto evacuación de aguas residuales

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.11	M. Colector suspendido de PVC, serie B de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Colector colgado. PVC. Ø110. Aguas residuales					39,560	39,560	
							16,69	660,26
2.12	<b>M. Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</b> Aguas residuales	Colector enterrado, PVC. Ø160.				0,890	0,890	
							24,12	21,47
2.13	<b>M. Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</b>					30,820	13,16	405,59
2.14	<b>M. Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</b>					19,600	8,16	159,94
2.15	<b>M. Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.</b>					5,000	62,98	314,90

Total presupuesto parcial n° 2 .....3.372,61

PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 Presupuesto evacuación de aguas pluviales

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1	Ud. Válvula anti-retorno de PVC, de 110 mm de diámetro, con doble clapeta metálica.					1,000	230,41	230,41
3.2	<b>Ud. Instalación de sumidero sifónico de PVC, S-246 autolimpiante "JIMTEN", de salida vertical de 50 mm de diámetro, con rejilla plana de PVC de 150x150 mm, color gris, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.</b>							
	Sumidero	5				5,000		
						5,000	21,62	108,10
3.3	<b>M. Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</b>							
	Ø50. Aguas pluviales	Bajante de aguas, PVC serie B.				34,500		
						34,500	10,25	353,63
3.4	<b>M. Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 3 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</b>							
	Aguas pluviales	Ramal colector. PVC. Ø40.				0,780		
						0,780	24,44	19,06
3.5	<b>M. Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 2,4 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</b>							
	Aguas pluviales	Ramal colector. PVC. Ø32.				5,670		
						5,670	16,49	93,50
3.6	<b>M. Colector suspendido de PVC, serie B de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>							
	Aguas pluviales	Colector colgado. PVC. Ø90.				29,990		
						29,990	13,08	392,27
3.7	<b>M. Colector suspendido de PVC, serie B de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>							
	Aguas pluviales	Colector colgado. PVC. Ø110.				4,640		
						4,640	16,69	77,44
3.8	<b>M. Colector suspendido de PVC, serie B de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>							
	Aguas pluviales	Colector colgado. PVC. Ø125.				3,370		
						3,370	19,38	65,31
3.9	<b>Ud. Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.</b>							
						1,000	197,68	197,68

Suma y sigue ..... 1.537,40

## PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 Presupuesto evacuación de aguas pluviales

<i>Nº</i>	<i>DESCRIPCION</i>	<i>UDS.</i>	<i>LARGO</i>	<i>ANCHO</i>	<i>ALTO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO</i>	<i>IMPORTE</i>
3.10	M. Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 125 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/1 para la posterior reposición del firme existente.					5,000	50,10	250,50



## PRESUPUESTO PARCIAL N° 4 Presupuesto ventilación

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1	Ud. Ventilador centrífugo para tejado, descarga horizontal y perfil bajo, con rodete de álabes hacia atrás, base de acero galvanizado cubierta de aluminio, motor de rotor externo para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP54, autorrefrigerado, modelo CRHB/4-315 "S&P", de 1430 r.p.m., potencia absorbida 0,135 kW, caudal máximo 1844 m³/h, nivel de presión sonora 61 dBA, con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, para conducto de 315 mm de diámetro; instalación en el extremo exterior del conducto de extracción (boca de expulsión). Incluso accesorios y elementos de fijación.					1,000	952,50	952,50
4.2	Ud. Ventilador helicoidal para tejado, con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, cuerpo y sombrero de aluminio, base de acero galvanizado y motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65, modelo HCTB/6-500-A "S&P", de 840 r.p.m., potencia absorbida 0,29 kW, caudal máximo 5500 m³/h, nivel de presión sonora 63 dBA, con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, para conducto de admisión de 500 mm de diámetro; instalación en el extremo exterior del conducto de admisión (boca de admisión). Incluso accesorios y elementos de fijación.					1,000	1.206,83	1.206,83
4.3	M². Red de conductos de distribución de aire para climatización, constituida por conductos de chapa galvanizada de 0,6 mm de espesor y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta. Incluso embocaduras, derivaciones, accesorios de montaje, elementos de fijación y piezas especiales.					86,420	27,27	2.356,67
4.4	Ud. Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.					1,000	192,72	192,72
4.5	Ud. Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.					1,000	130,96	130,96
4.6	Ud. Rejilla rectangular, de acero inoxidable, con perforaciones circulares de 5 mm de diámetro formando cuadrados, código de pedido 990 320 610, modelo Roma Inox "ZEHNDER", de 260x160 mm, con plenum para impulsión o retorno de aire, de chapa galvanizada, acabado lacado color negro, con aislamiento acústico, código de pedido 990 320 810, modelo CLD 75-85 L1. Incluso elementos de fijación.					15,000	90,80	1.362,00
4.7	Ud. Rejilla rectangular, de acero inoxidable, con perforaciones circulares de 5 mm de diámetro formando cuadrados, código de pedido 990 320 617, modelo Roma Inox "ZEHNDER", de 430x160 mm, con plenum para impulsión o retorno de aire, de chapa galvanizada, acabado lacado color negro, con aislamiento acústico, código de pedido 988 320 533, modelo CLD 2x75 Lateral. Incluso elementos de fijación.					3,000	216,19	648,57
4.8	Ud. Rejilla de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, de 225x125 mm, con lamas horizontales fijas en forma de V, con sujeción mediante tornillos vistos, montada en puerta. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.					2,000	33,22	66,44

Total presupuesto parcial n° 236 .....6.916,69

---

RESUMEN POR CAPITULOS

---

CAPITULO PRESUPUESTO SUMINISTRO DE AGUA	40.906,13
CAPITULO PRESUPUESTO EVACUACION DE AGUAS RESIDUALES	3.372,61
CAPITULO PRESUPUESTO EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES	1.787,90
CAPITULO PRESUPUESTO VENTILACIÓN	6.916,69
REDONDEO.....	
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL.....</b>	<b><u>52.983,33</u></b>

EL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL ASCIENDE A LAS EXPRESADAS CINCUENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS.



<b>Capítulo</b>	<b>Importe</b>
Capítulo 1 Presupuesto suministro de agua	40.906,13
Capítulo 2 Presupuesto evacuación de aguas residuales	3.372,61
Capítulo 3 Presupuesto evacuación de aguas pluviales	1.787,90
Capítulo 4 Presupuesto ventilación	6.916,69
Presupuesto de ejecución material	52.983,33
0% de gastos generales	0,00
0% de beneficio industrial	0,00
Suma	52.983,33
21% IVA	11.126,50
Presupuesto de ejecución por contrata	64.109,83

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de SESENTA Y CUATRO MIL CIENTO NUEVE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS.



UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ  
DE ELCHE  
INGENIERÍA MECÁNICA

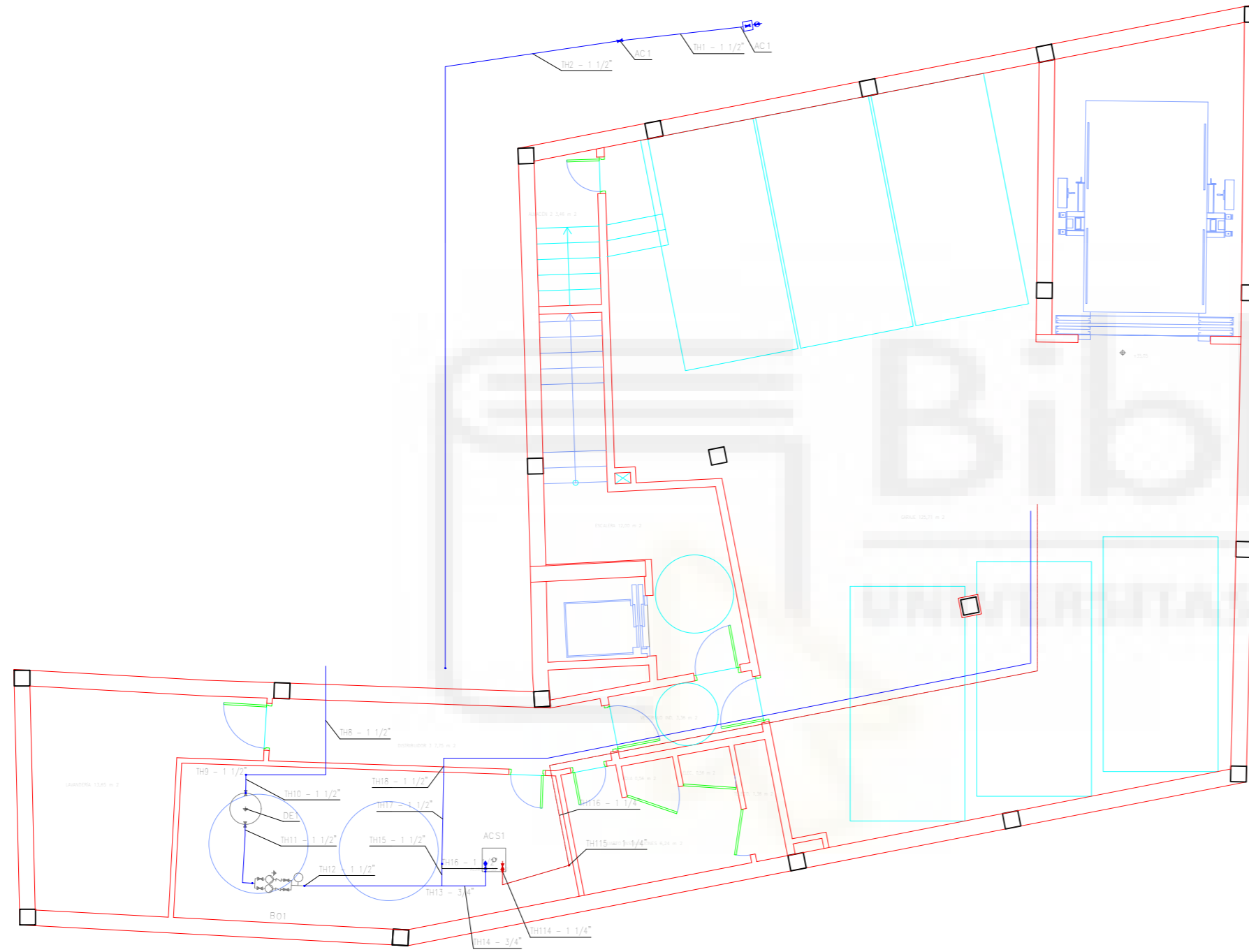


**PLANOS**

"DISEÑO DE INSTALACIONES DE  
FLUIDOS EN VIVIENDA TUTELADA EN  
MÁLAGA"

Catálogo de tuberías	
Acero galvanizado sin soldadura	Tubería de acero galvanizado estirado sin soldadura

Sótano



Simbología		
Tipo	Referencia	Símbolo
Producción de A.C.S.	Producción de A.C.S. instantánea	
Punto de acometida	Punto de acometida	
Accesorio	Llave de corte	
Depósito	Depósito auxiliar de alimentación	
Sistema de bombeo	Grupo de presión	
Tramo más desfavorable agua fría	Acometida	
Tramo más desfavorable agua fría	Tubo de alimentación	
Tramo más desfavorable agua caliente	Derivación particular	

Instalación fontanería bueno  
Fontanería  
Escala: 1:100

Suministro de agua	Expediente: 1456
Situación: Mijas, Málaga	Número de plano: 1
Promotor: UMH	
Vivienda Tutelada	Escala: 1/100
Pablo Angulo Ingeniería Mecánica	Fecha: 13/09/2022

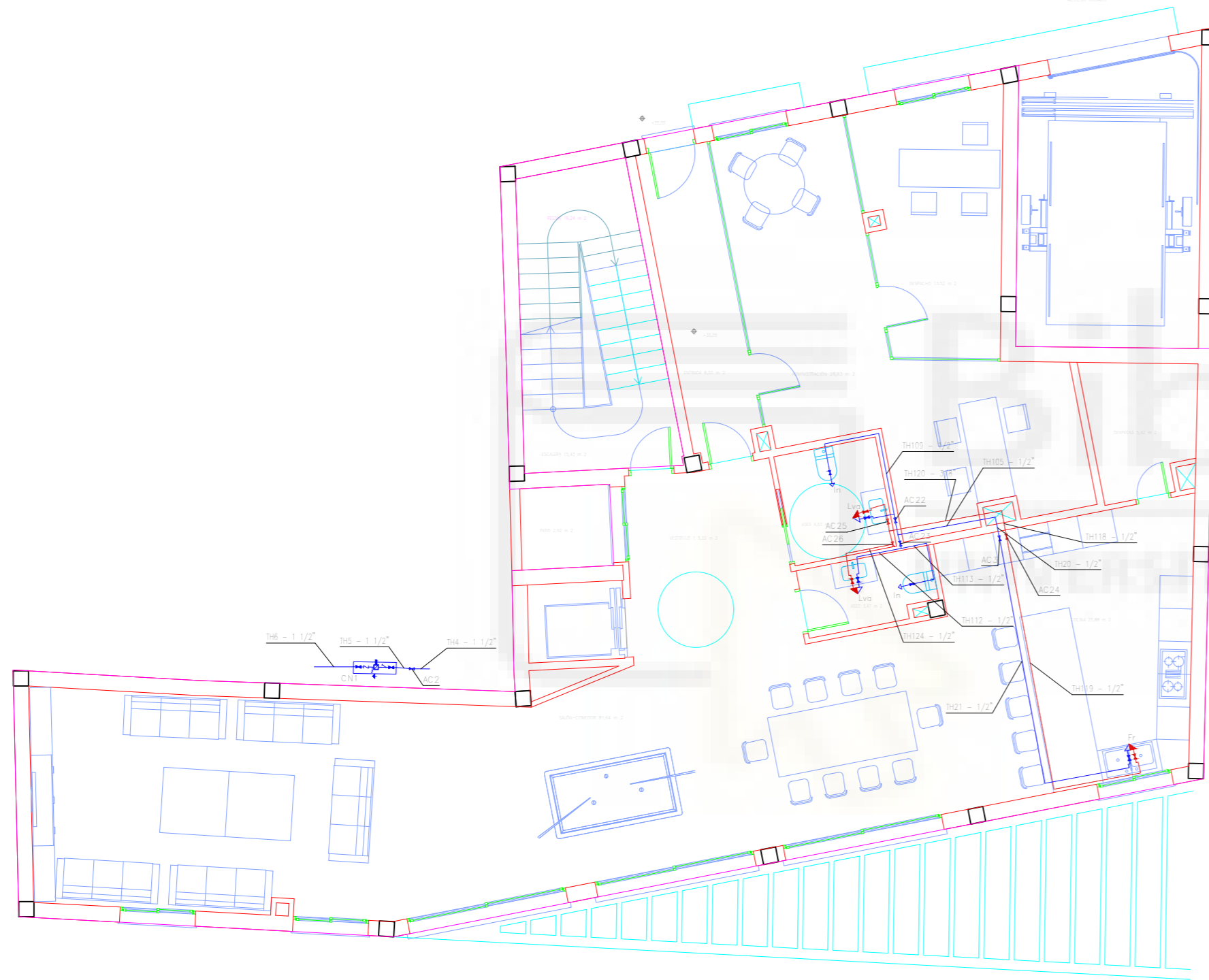


Catálogo de tuberías	
Acero galvanizado sin soldadura	Tubería de acero galvanizado estirado sin soldadura
Catálogo de tuberías	
Acero galvanizado sin soldadura	Tubería de acero galvanizado estirado sin soldadura

Consumos	
In	Inodoro con cisterna 12 mm
Lva	Lavamanos 12 mm
Fr	Fregadera doméstica 12 mm

Consumos	
Du	Ducha 12 mm
Lva	Lavamanos 12 mm
Uc	Urinario con cisterna 12 mm
Fr	Fregadera doméstica 12 mm
In	Inodoro con cisterna 12 mm

Planta baja



Simbología		
Tipo	Referencia	Simbolo
Consumo	Ducha	
Consumo	Lavamanos	
Consumo	Urinario con cisterna	
Consumo	Fregadera doméstica	
Accesorio	Llave de corte general	
Accesorio	Llave de local húmedo	
Tramo más desfavorable agua fría	Tubo de alimentación	
Tubería agua fría	Derivación de aparato	
Tramo más desfavorable agua caliente	Derivación particular	
Tubería agua caliente	Derivación de aparato	
Tubería agua caliente	Local húmedo	
Consumo	Inodoro con cisterna	
Contador	Preinstalación de contador	
Accesorio	Llave de local húmedo	
Tramo más desfavorable agua fría	Acometida	
Tubería agua fría	Local húmedo	
Producción de A.C.S.	Producción de A.C.S. instantánea	
Punto de acometida	Punto de acometida	
Accesorio	Llave de corte	
Depósito	Depósito auxiliar de alimentación	
Sistema de bombeo	Grupo de presión	

Simbología		
Tipo	Referencia	Simbolo
Consumo	Inodoro con cisterna	
Consumo	Lavamanos	
Consumo	Fregadera doméstica	
Contador	Preinstalación de contador	
Accesorio	Llave de corte general	
Accesorio	Llave de local húmedo	
Tramo más desfavorable agua fría	Acometida	
Tramo más desfavorable agua fría	Tubo de alimentación	
Tubería agua caliente	Derivación de aparato	
Tramo más favorable agua caliente	Derivación particular	
Tubería agua fría	Derivación de aparato	
Tubería agua fría	Local húmedo	

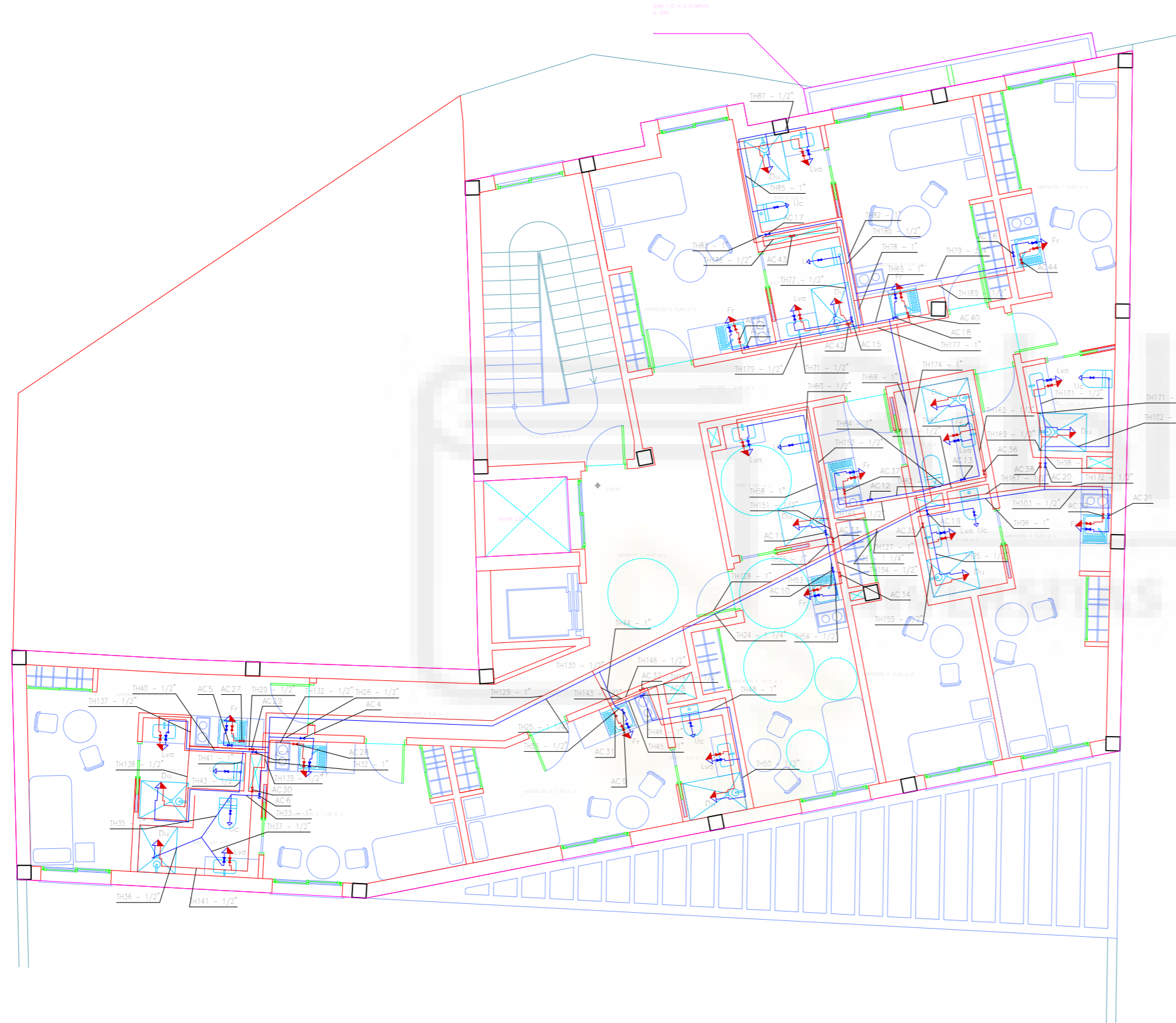
Instalación fontanería buena  
Fontanería  
Escala: 1:100

Suministro de agua	Expediente: 1456
Situación: Mijas, Málaga	Número de plano: 2
Promotor: UMH	
Vivienda Tutelada	Escala: 1/100
Pablo Angulo Ingeniería Mecánica	Fecha: 13/09/2022

Catálogo de tuberías	
Acero galvanizado sin soldadura	Tubería de acero galvanizado estirado sin soldadura

Consumos		
Du	Ducha	12 mm
Lva	Lavamanos	12 mm
Uic	Urinario con cisterna	12 mm
Fr	Fregadero doméstico	12 mm

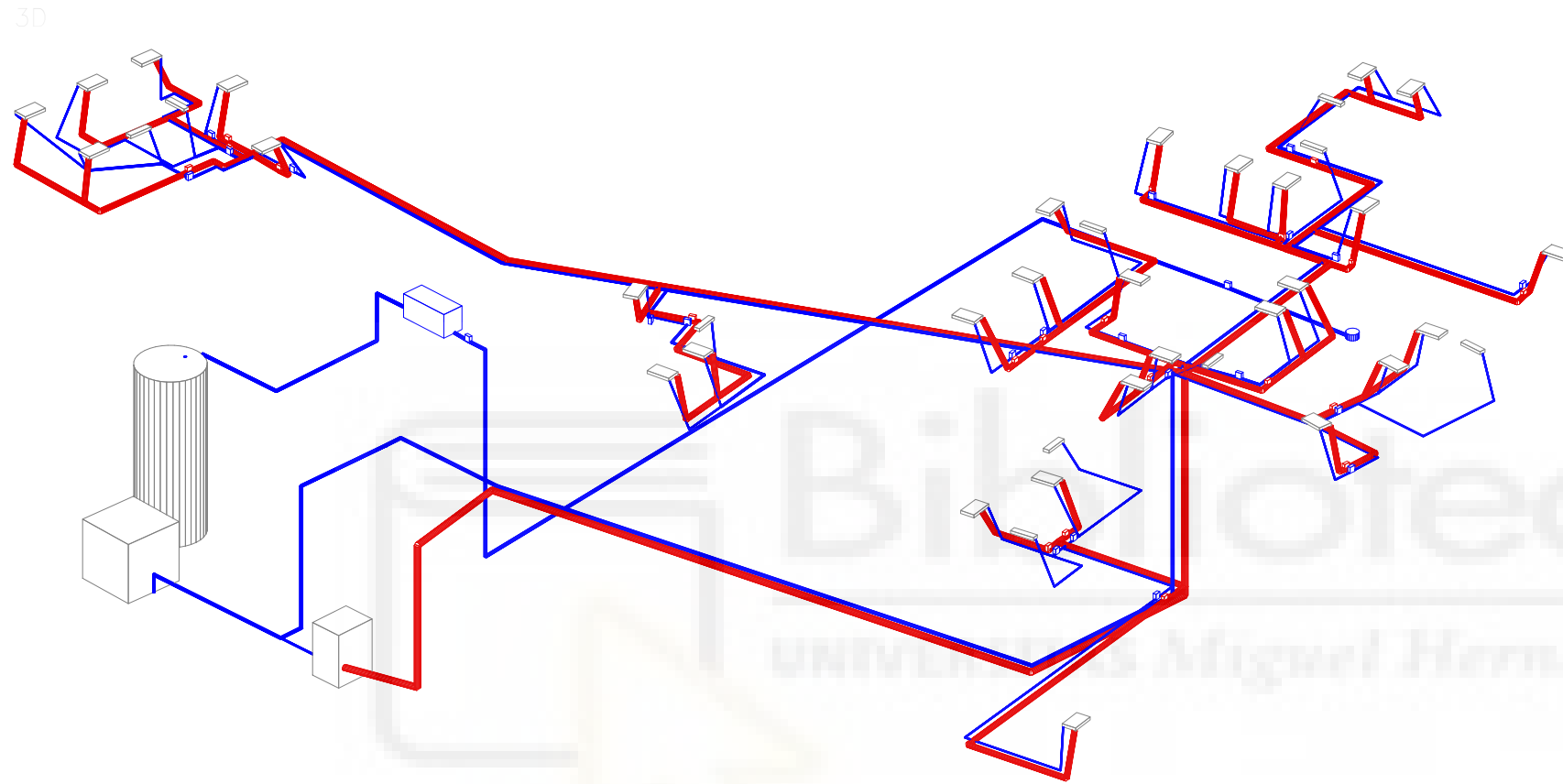
Planta 1



Simbología		
Tipo	Referencia	Símbolo
Consumo	Ducha	
Consumo	Lavamanos	
Consumo	Urinario con cisterna	
Consumo	Fregadero doméstico	
Accesorio	Llave de corte general	
Accesorio	Llave de local húmedo	
Tramo más desfavorable agua fría	Tubo de alimentación	
Tubería agua fría	Derivación de aparato	
Tramo más desfavorable agua caliente	Derivación particular	
Tubería agua caliente	Derivación de aparato	
Tubería agua caliente	Local húmedo	

Instalación fontanería buena  
Fontanería  
Escala: 1:100

Suministro de agua	Expediente: 1456
Situación: Mijas, Málaga	Número de plano: <b>3</b>
Promotor: UMH	
Vivienda Tutelada	Escala: <b>1/100</b>
Pablo Angulo Ingeniería Mecánica	Fecha: 13/09/2022



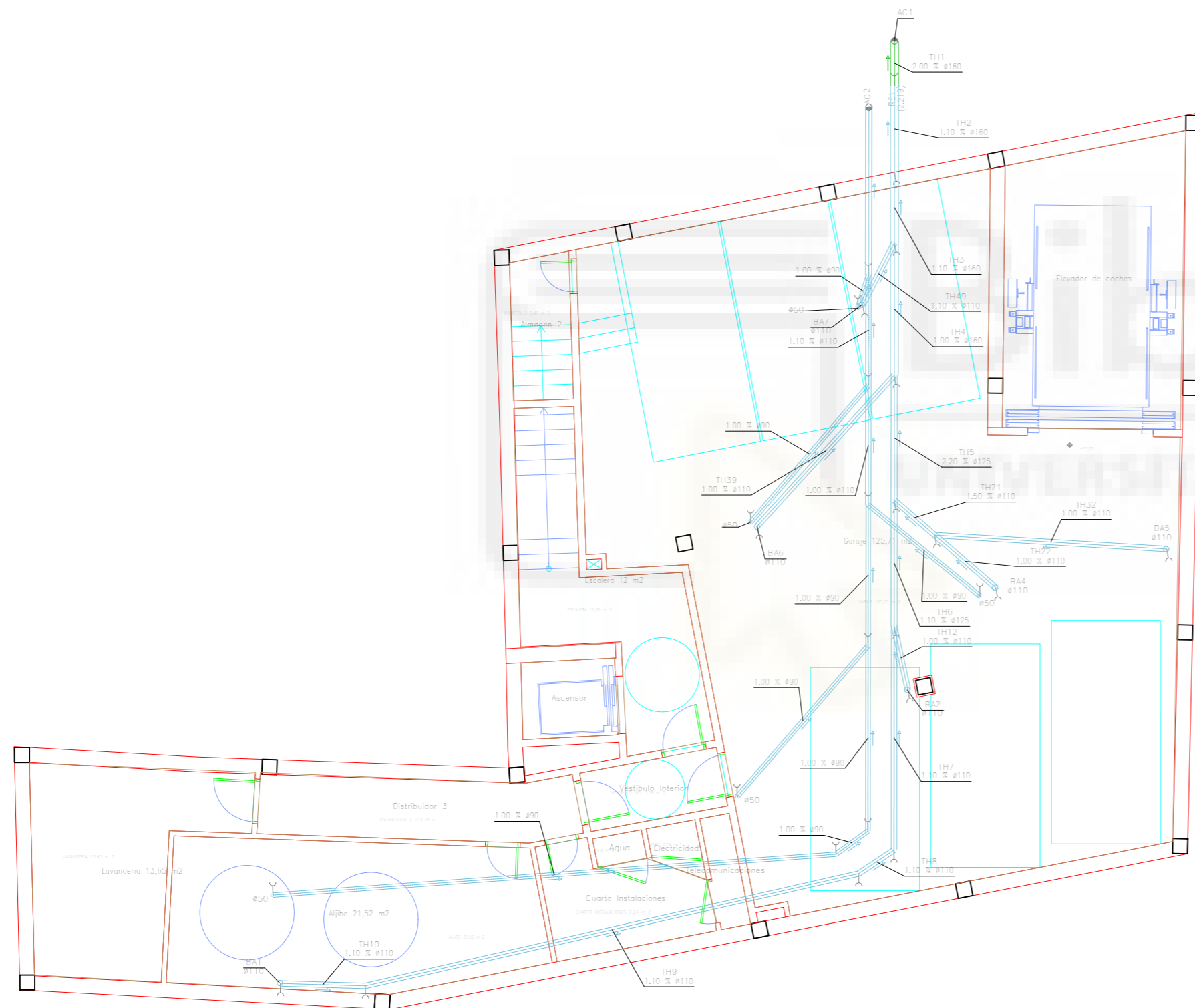
Instalación fontanería bueno  
Fontanería  
Escala: 1:100

Suministro de agua	Expediente: 1456
Situación: Mijas, Málaga	Número de plano: 4
Promotor: UMH	
Vivienda Tutelada	Escala: 1/100
Pablo Angulo Ingeniería Mecánica Número de colegiado:	Fecha: 13/09/2022

Tubería horizontal		
Colector colgado	PVC	Aguas residuales
Colector enterrado	PVC	Aguas residuales
Colector colgado	PVC	Aguas pluviales

Catálogo de tuberías	
PVC	PVC
PVC serie B	PVC serie B, según EN 1329-1

Sótano



Simbología		
Punto de acometida	Aguas residuales y pluviales	●
Accesorio	Aguas residuales y pluviales	⊂
Tubería horizontal	Aguas residuales	—
Tromo maestro	Aguas residuales	—
Tromo maestro	Aguas residuales	—
Tubería horizontal	Aguas pluviales	—
Tromo maestro	Aguas pluviales	—
Bajante	Aguas residuales	○
Bajante	Aguas pluviales	○

Instalación Saneamiento  
Saneamiento  
Escala: 1:100

Saneamiento	Expediente: 1456
Situación: Mijas, Málaga	Número de plano: <b>5</b>
Promotor: UMH	
Vivienda tutelada	Escala: 1/100
Pablo Angulo Ingeniero Mecánico	Fecha: 13/09/2022

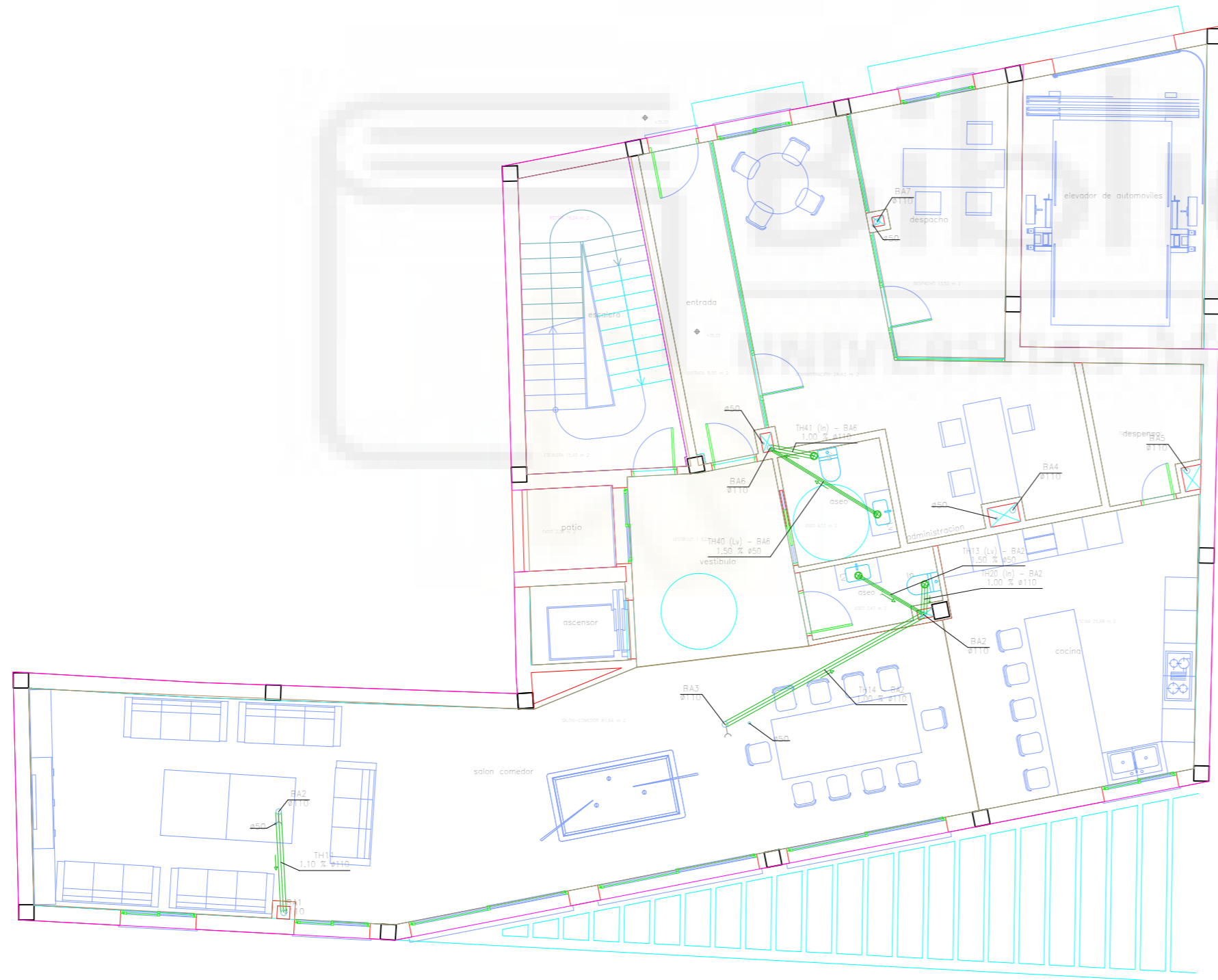
Tubería horizontal			
Colector caigada	PVC	Agua residuales	
Ramal colector	PVC	Agua residuales	

Catálogo de tuberías	
PVC	PVC
PVC serie B	PVC serie B, según EN 1329-1

Descargas			
Lv	Lavabo	Lavabo para uso privado	32 mm Agua residuales
In	Inodoro con cisterna	Inodoro con cisterna, para uso privado	100 mm Agua residuales

Tubería vertical													
Referencia		RA1					RA6	RA7	RA4	RA5	RA2	RA2	RA3
Simbología													
Cubierto													
Planta 4													
Planta 3													
Planta 2													
Planta 1													
Planta baja													
Sótano													
Tipo de drenaje	Agua pluviales	Agua residuales	Agua pluviales	Agua pluviales	Agua pluviales	Agua pluviales	Agua residuales	Agua residuales	Agua residuales	Agua residuales	Agua residuales	Agua residuales	Agua residuales
Materia	PVC serie B	PVC serie B	PVC serie B	PVC serie B	PVC serie B	PVC serie B	PVC serie B	PVC serie B	PVC serie B	PVC serie B	PVC serie B	PVC serie B	PVC serie B
Diámetro	50 mm	110 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	110 mm	110 mm	110 mm	110 mm	110 mm	110 mm	110 mm

Planta baja



Simbología		
Accesorio	Agua residuales y pluviales	
Descarga	Agua residuales	
Descarga	Agua residuales	
Trama maestro	Agua residuales	
Tubería horizontal	Agua residuales	
Tubería horizontal	Agua residuales	
Trama maestro	Agua residuales	
Bajante	Agua residuales	
Bajante	Agua pluviales	

Instalación Saneamiento  
Saneamiento  
Escala: 1:100

Saneamiento	Expediente: 1456
Situación: Mijas, Málaga	Número de plano: <b>6</b>
Promotor: UMH	
Vivienda tutelada	Escala: 1/100
Pablo Angulo Ingeniero Mecánico	Fecha: 13/09/2022

Tubería horizontal		
Ramal colector	PVC	Agüas residuales
Colector colgado	PVC	Agüas residuales

Catálogo de tuberías	
PVC	PVC
PVC serie B	PVC serie B, según EN 1329-1

Descargas				
In	Inodoro con cisterna	Inodoro con cisterna, para uso privado	100 mm	Agüas residuales
Fr	Fregadera de cocina, con sifón individual	Fregadera de cocina, para uso privado	40 mm	Agüas residuales
Du	Ducha	Ducha para uso privado	40 mm	Agüas residuales
LV	Lavabo	Lavabo para uso privado	32 mm	Agüas residuales

Arquetas				
2	Bote sifónico	Bote sifónico de PVC con diámetro 100 mm	0,1x0,5m	Agüas residuales
2	Bote sifónico	Bote sifónico de PVC con diámetro 100 mm	0,1x0m	Agüas residuales
3	Bote sifónico	Bote sifónico de PVC con diámetro 100 mm	0,1x0m	Agüas residuales

Planta 1



Simbología		
Arqueta	Agüas residuales	
Descarga	Agüas residuales	
Descarga	Agüas residuales	
Descarga	Agüas residuales	
Descarga	Agüas residuales	
Trama maestro	Agüas residuales	
Tubería horizontal	Agüas residuales	
Tubería horizontal	Agüas residuales	
Bajante	Agüas residuales	
Bajante	Agüas pluviales	

Instalación Saneamiento  
Escala: 1:100

Saneamiento	Expediente: 1456
Situación: Mijas, Málaga	Número de plano: <b>7</b>
Promotor: UMH	
Vivienda tutelada	Escala: 1/100
Pablo Angulo Ingeniero Mecánico Número de colegiado:	Fecha: 13/09/2022

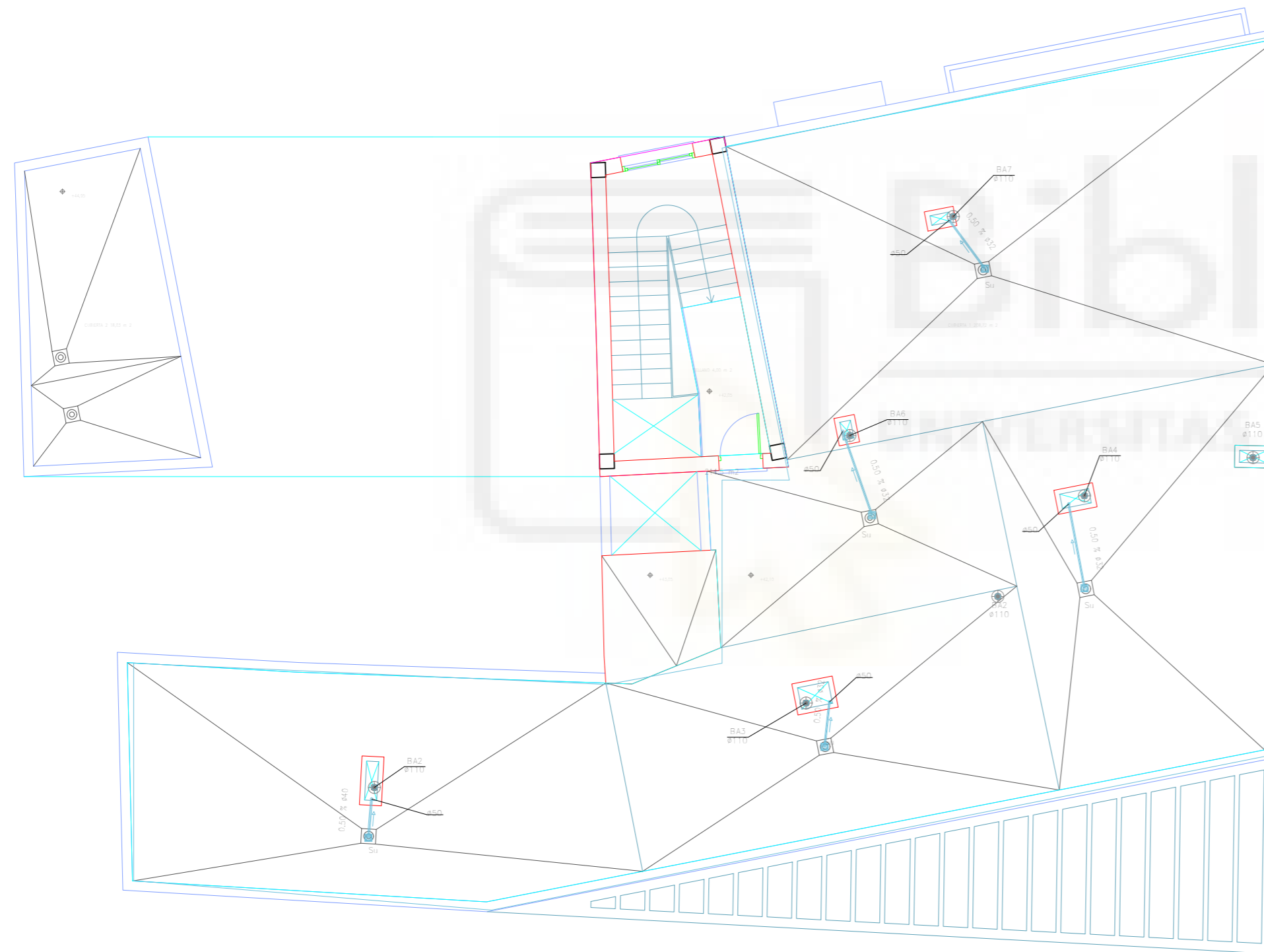
Tubería horizontal		
Ramal colector	PVC	Aguas pluviales

Catálogo de tuberías	
PVC	PVC
PVC serie B	PVC serie B, según EN 1329-1

Descargas			
Su	Sumidero	Sumidero para uso privado	Aguas pluviales

Referencia	Tubería vertical												
	BA1						BA6	BA7	BA4	BA5	BA2	BA2	BA3
Simbología	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Cubierta													
Planta 4													
Planta 3													
Planta 2													
Planta 1													
Planta baja													
Sótano													
Tipo de drenaje	Aguas pluviales	Aguas residuales	Aguas pluviales	Aguas pluviales	Aguas pluviales	Aguas pluviales	Aguas residuales	Aguas residuales	Aguas residuales	Aguas residuales	Aguas residuales	Aguas residuales	Aguas residuales
Material	PVC serie B	PVC serie B	PVC serie B	PVC serie B	PVC serie B	PVC serie B	PVC serie B	PVC serie B	PVC serie B	PVC serie B	PVC serie B	PVC serie B	PVC serie B
Dímetro	50 mm	110 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	110 mm	110 mm	110 mm	110 mm	110 mm	110 mm	110 mm

Cubierta

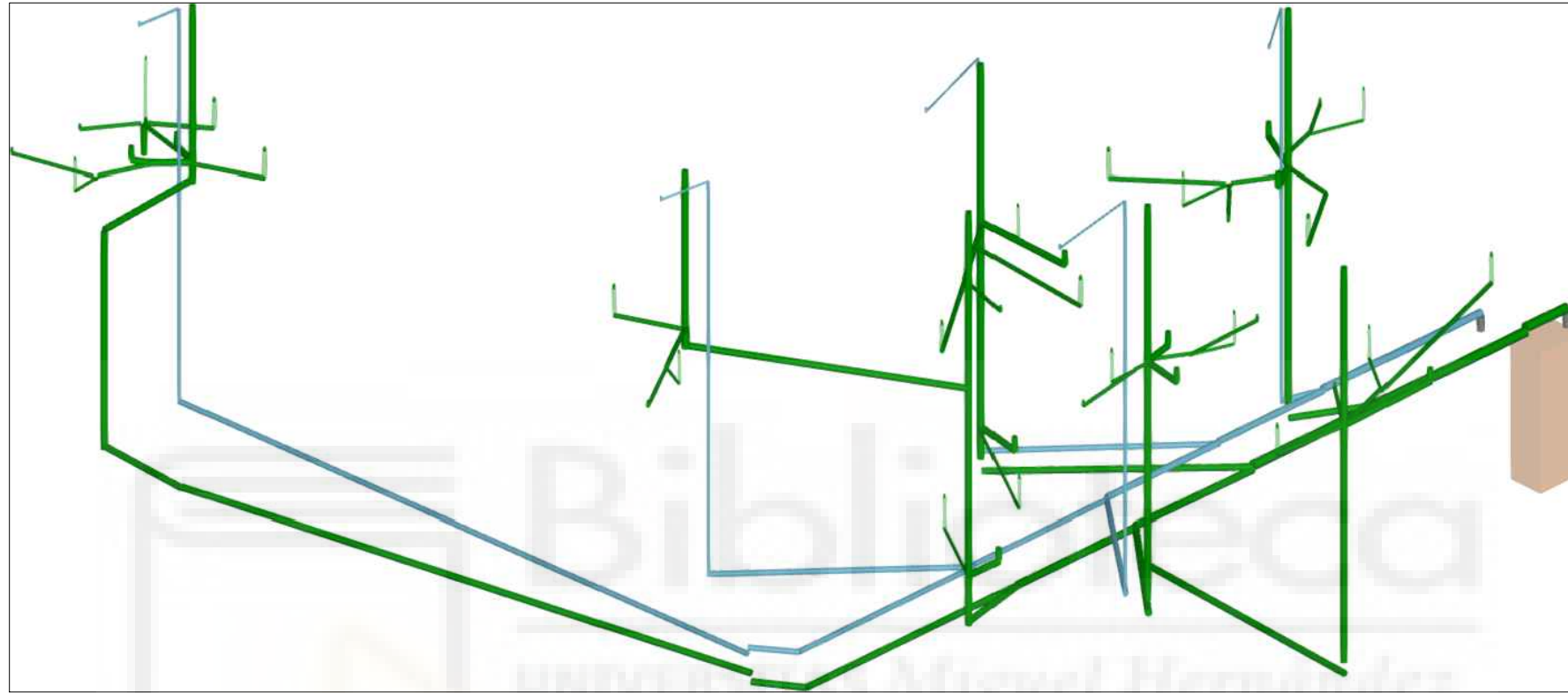


Simbología		
Accesorio	Aguas residuales y pluviales	●
Descarga	Aguas pluviales	■
Trama maestro	Aguas pluviales	▬
Rojante	Aguas residuales	○
Rojante	Aguas pluviales	○

Instalación Saneamiento  
Escala: 1:100

Saneamiento	Expediente: 1456
Situación: Mijas, Málaga	Número de plano: 8
Promotor: UMH	
Vivienda tutelada	Escala: 1/100
Pablo Angulo Ingeniero Mecánico	Fecha: 13/09/2022

Vista 3D

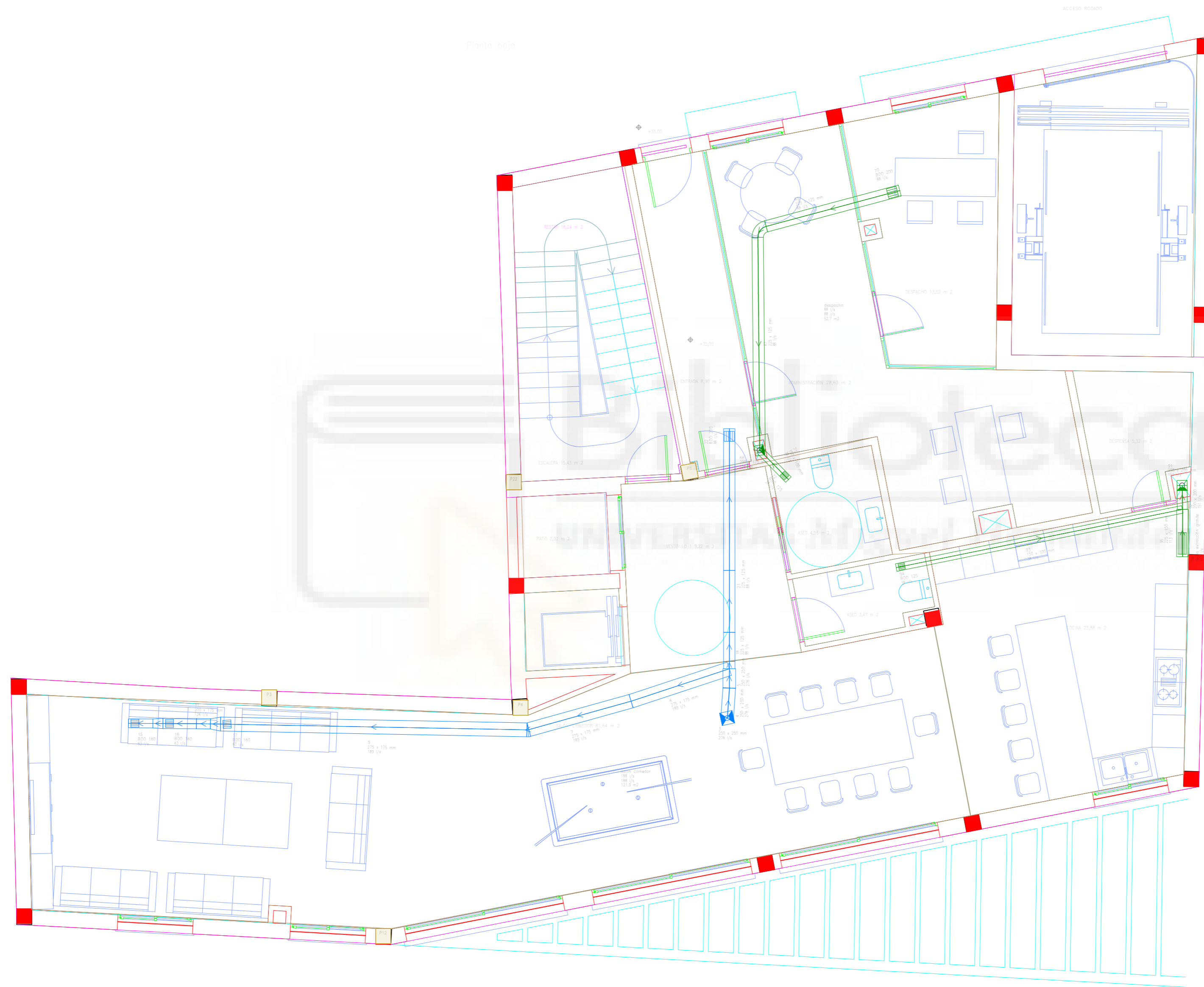


Instalación Saneamiento  
Saneamiento  
Escala: 1:100

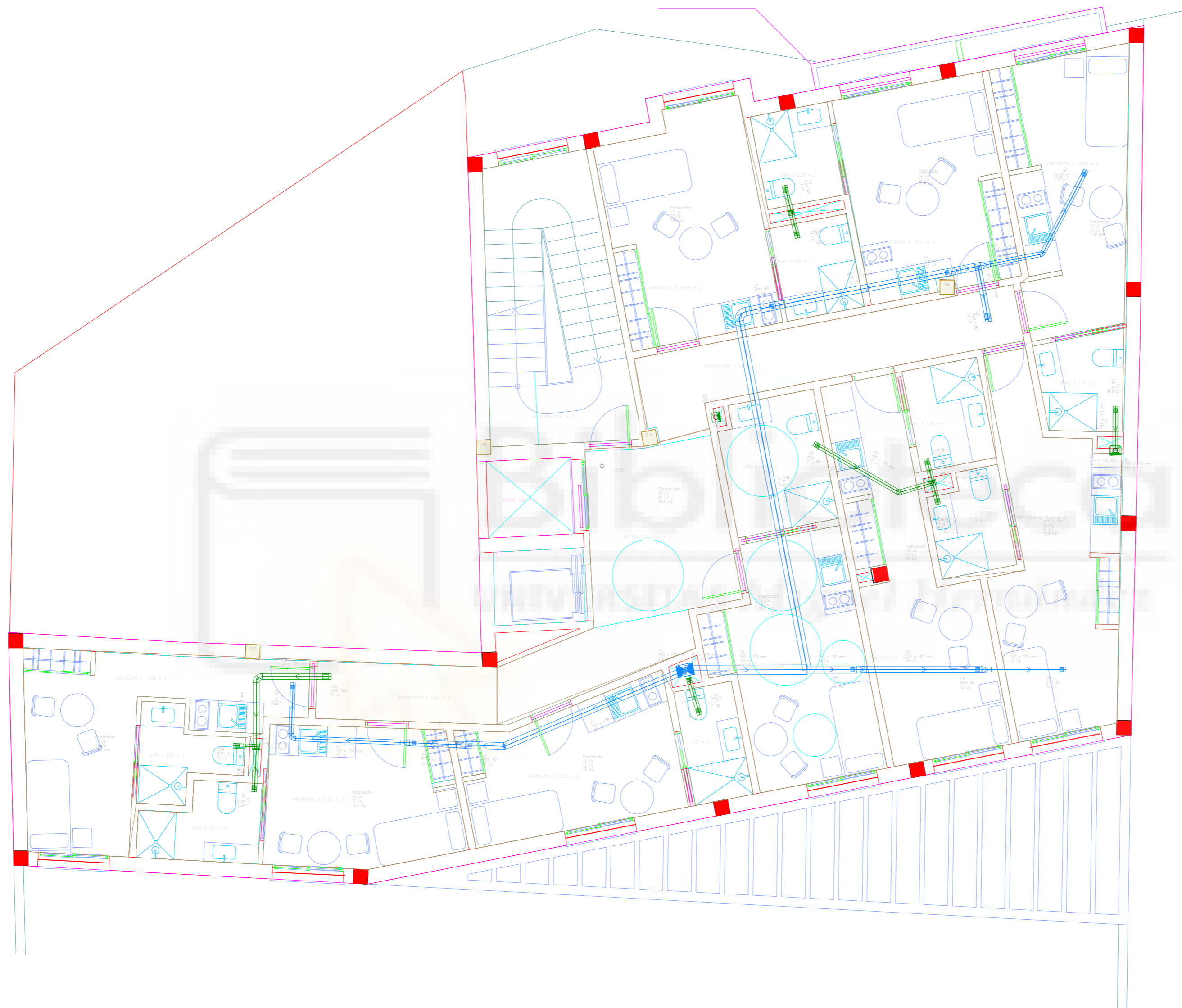
Saneamiento	Expediente: 1456
Situación: Mijas, Málaga	Número de plano: 9
Promotor: UMH	
Vivienda tutelada	Escala: 1/100
Pablo Angulo Ingeniero Mecánico	Fecha: 13/09/2022



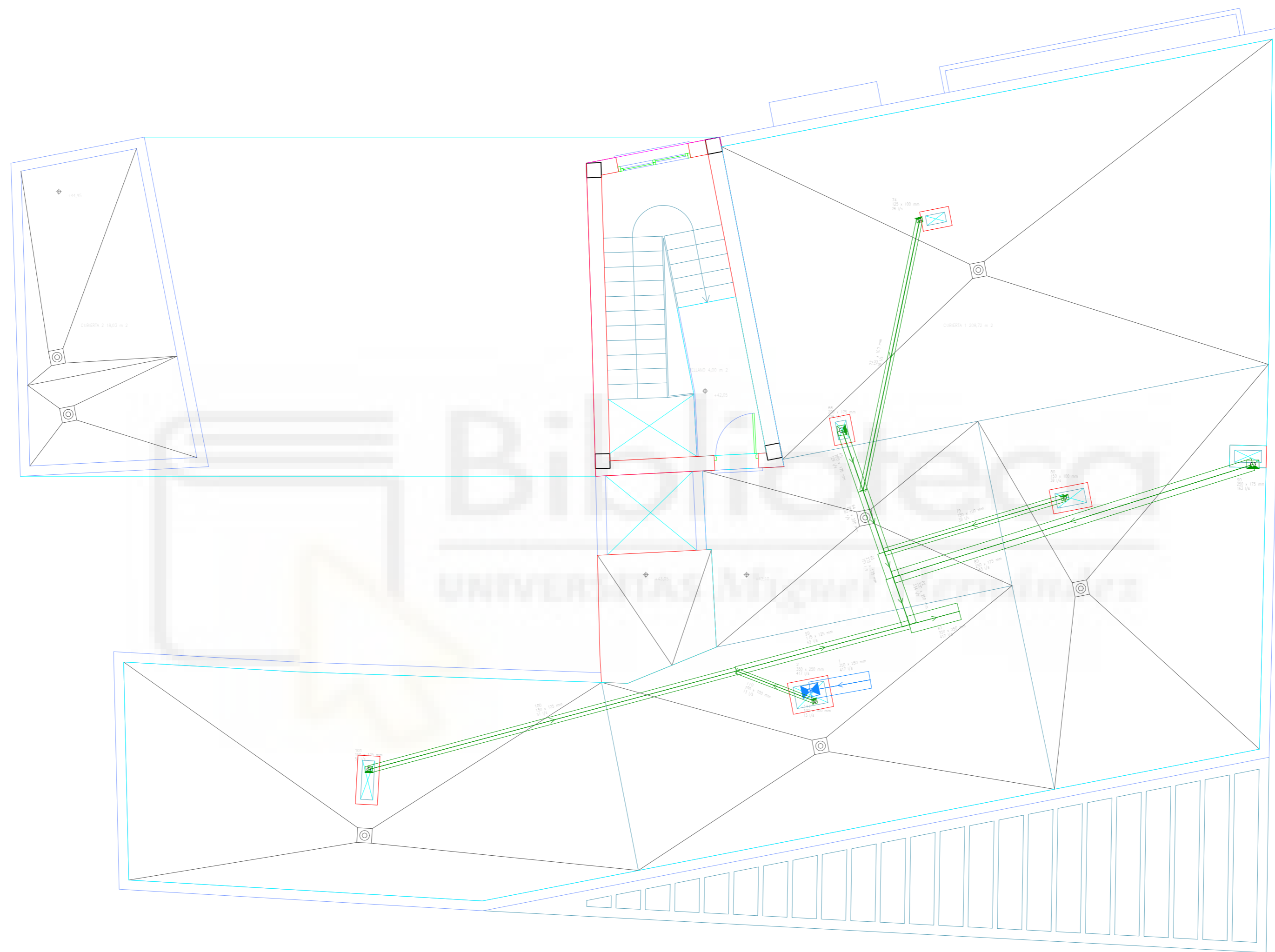
Planta baja



VENTILACIÓN		Expediente:	1456
Situación:		Número de plano:	
Mijas, Málaga		10	
Promotor:		Escala:	
UMH		1/100	
Vivienda tutelada		Fecha:	
Pablo Angulo Ingeniero Mecánico		13/09/2022	



VENTILACIÓN	Expediente:	1456
Situación: Mijas, Málaga	Número de plano:	11
Promotor: LIMH	Escala:	1/100
Vivienda tutelada	Fecha:	13/09/2022
Pablo Angulo Ingeniero Mecánico		



VENTILACIÓN	Expediente:	1456
Situación: Mijas, Málaga	Número de plano:	12
Promotor: LIMH	Escala:	1/100
Vivienda tutelada	Fecha:	13/09/2022
Pablo Angulo Ingeniero Mecánico		

## ANEXO 1. RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS REALIZADOS POR CYPE PARA LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA

Consumo		
Referencia	$P_{\min}$ (mca)	$P_{\max}$ (mca)
Fr	10.32	14.7
Uc	10.78	11.79
Du	10	11.77
Lva	10.11	14.85
In	14.1	14.25
Fr	10.32	14.7
Lva	10.11	14.85
Du	10	11.77

Producción de A.C.S.					
Referencia	Catálogo	Dimensiones	Q (l/s)	P (mca)	Potencia (W)
ACS1	Caldera	CALDERA	0.84	20.89	100

Punto de acometida		
Referencia	Q (l/s)	P (mca)
AC1	1.58	35

Contador			
Referencia	P (mca)	J (mca)	n
CN1	28.92	-	-

Accesorio					
Referencia	Q (l/s)	P (mca)	D (mm)	J (mca)	$L_{eq}$ (m)
AC1	1.58	34.83	46.4	1	-
AC2	1.58	29.95	46.4	1	-
AC3	0.2	17.64	20	1	-
AC4	0.2	12.74	20	1	-
AC5	0.2	12.7	20	1	-
AC6	0.4	12.8	31.4	1	-
AC7	0.4	12.85	31.4	1	-
AC8	0.4	13.15	31.4	1	-
AC9	0.2	13.15	20	1	-
AC10	0.2	13.6	20	1	-
AC11	0.4	13.63	31.4	1	-
AC12	0.2	13.56	20	1	-
AC13	0.4	13.74	31.4	1	-

## ANEXO 1. RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS REALIZADOS POR CYPE PARA LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA

Accesorio					
Referencia	Q (l/s)	P (mca)	D (mm)	J (mca)	L <sub>eq</sub> (m)
AC14	0.2	12.46	20	1	-
AC15	0.6	12.92	20	1	-
AC16	0.2	12.72	20	1	-
AC17	0.4	12.71	31.4	1	-
AC18	0.2	13.04	20	1	-
AC19	0.4	13.8	20	1	-
AC20	0.4	13.65	31.4	1	-
AC21	0.2	13.29	20	1	-
AC22	0.3	16.06	20	1	-
AC23	0.3	16.11	20	1	-
AC24	0.1	16.78	20	1	-
AC25	0.03	16.55	20	1	-
AC26	0.03	16.55	20	1	-
AC27	0.1	12.07	20	1	-
AC28	0.1	12.07	20	1	-
AC29	0.13	12.06	20	1	-
AC30	0.13	12	20	1	-
AC31	0.1	12.23	20	1	-
AC32	0.13	12.18	20	1	-
AC33	0.13	12.78	20	1	-
AC34	0.1	12.77	20	1	-
AC35	0.13	12.95	20	1	-
AC36	0.13	12.78	20	1	-
AC37	0.1	12.83	20	1	-
AC38	0.13	12.45	20	1	-
AC39	0.1	12.39	20	1	-
AC40	0.1	12.77	20	1	-
AC41	0.1	12.59	20	1	-
AC42	0.13	12.7	20	1	-
AC43	0.13	12.51	20	1	-
AC44	0.1	12.53	20	1	-

Depósito				
Referencia	Catálogo	Dimensiones	Q (l/s)	P (mca)

## ANEXO 1. RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS REALIZADOS POR CYPE PARA LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA

Depósito				
Referencia	Catálogo	Dimensiones	Q (l/s)	P (mca)
DE1	Depósito cilíndrico	2150 l	1.58	27.13

Grupos de presión					
Referencia	Catálogo	Curva	Q (l/s)	P <sub>ent</sub> (mca)	P <sub>sal</sub> (mca)
BO1	Grupo de presión de 2 bombas (vel. fija)	Tipo 1	1.58	2.68	22.21

Tuberías																	
Referencia	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>eq</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	h (m)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (mca/m)	P <sub>ent</sub> (mca)	P <sub>sal</sub> (mca)	E <sub>p</sub> (W/m)	T <sub>ent</sub> (°C)	T <sub>sal</sub> (°C)	D <sub>ais</sub> (mm)	E <sub>ais</sub> (mm)
TH1	2.332	2.799	7.8	0.20	1.58	0	40	1 1/2"	1.26	0.061	35	34.83	-10.76	13.4	13.4	-	-
TH2	15.962	19.154	7.8	0.20	1.58	0	40	1 1/2"	1.26	0.061	33.83	32.66	-10.75	13.4	13.5	-	-
TH3	2.5	3	7.8	0.20	1.58	2.5	40	1 1/2"	1.26	0.061	32.66	29.97	-10.7	13.5	13.5	-	-
TH4	0.356	0.427	7.8	0.20	1.58	0	40	1 1/2"	1.26	0.061	29.97	29.95	-10.69	13.5	13.5	-	-
TH5	0.311	0.373	7.8	0.20	1.58	0	40	1 1/2"	1.26	0.061	28.95	28.92	-10.69	13.5	13.5	-	-
TH6	0.778	0.933	7.8	0.20	1.58	0	40	1 1/2"	1.26	0.061	24.42	24.37	-10.69	13.5	13.5	-	-
TH7	0.8	0.96	7.8	0.20	1.58	-0.8	40	1 1/2"	1.26	0.061	24.37	25.11	-10.69	13.5	13.5	-	-
TH8	3.611	4.334	7.8	0.20	1.58	0	40	1 1/2"	1.26	0.061	25.11	24.84	-10.69	13.5	13.5	-	-
TH9	1.2	1.44	7.8	0.20	1.58	-1.2	40	1 1/2"	1.26	0.061	24.84	25.96	-10.68	13.5	13.5	-	-
TH10	4.488	5.385	7.8	0.20	1.58	1.3	40	1 1/2"	1.26	0.061	25.96	24.33	-10.67	13.5	13.5	-	-
TH11	1.653	1.984	7.8	0.20	1.58	0	40	1 1/2"	1.26	0.061	2.8	2.68	-10.66	13.5	13.5	-	-
TH12	2.932	3.519	7.8	0.20	1.58	0.3	40	1 1/2"	1.26	0.061	22.21	21.7	-10.65	13.5	13.5	-	-
TH13	0.038	0.046	2.23	0.38	0.84	0	20	3/4"	2.67	0.654	21.7	21.67	-5.78	13.5	13.5	-	-
TH14	1.373	1.648	2.23	0.38	0.84	-0.3	20	3/4"	2.67	0.654	21.67	20.89	-5.78	13.5	13.5	-	-
TH15	0.422	0.507	7.8	0.20	1.58	0	40	1 1/2"	1.26	0.061	21.7	21.67	-10.64	13.5	13.5	-	-
TH16	2.4	2.88	7.8	0.20	1.58	2.4	40	1 1/2"	1.26	0.061	21.67	19.09	-10.64	13.5	13.5	-	-
TH17	1.717	2.061	7.8	0.20	1.58	0	40	1 1/2"	1.26	0.061	19.09	18.96	-10.63	13.5	13.5	-	-
TH18	14.654	17.585	7.8	0.20	1.58	0	40	1 1/2"	1.26	0.061	18.96	17.89	-10.63	13.5	13.6	-	-
TH19	0.15	0.18	7.8	0.20	1.58	0.15	40	1 1/2"	1.26	0.061	17.89	17.73	-10.58	13.6	13.6	-	-
TH20	0.429	0.515	0.2	1.00	0.2	0	15.2	1/2"	1.1	0.17	17.73	17.64	-4.56	13.6	13.6	-	-
TH21	7.353	8.823	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	16.64	14.44	-4.56	13.6	13.6	-	-
TH22	3.6	4.32	7	0.21	1.5	3.6	40	1 1/2"	1.19	0.055	17.73	13.89	-10.58	13.6	13.6	-	-
TH23	2.295	2.754	3.2	0.32	1.01	0	32	1 1/4"	1.26	0.082	13.89	13.66	-8.75	13.6	13.6	-	-
TH24	5.502	6.602	2.4	0.36	0.87	0	32	1 1/4"	1.08	0.061	13.66	13.26	-8.74	13.6	13.6	-	-
TH25	7.726	9.271	1.6	0.44	0.7	0	32	1 1/4"	0.87	0.041	13.26	12.88	-8.72	13.6	13.6	-	-
TH26	0.711	0.853	0.2	1.00	0.2	0	15.2	1/2"	1.1	0.17	12.88	12.74	-4.52	13.6	13.6	-	-
TH27	1.072	1.287	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	11.74	10.82	-4.52	13.6	13.6	-	-
TH28	0.222	0.267	1.4	0.47	0.65	0	32	1 1/4"	0.81	0.035	12.88	12.87	-8.68	13.6	13.6	-	-
TH29	0.824	0.989	0.2	1.00	0.2	0	15.2	1/2"	1.1	0.17	12.87	12.7	-4.52	13.6	13.6	-	-
TH30	0.879	1.055	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	11.7	10.83	-4.52	13.6	13.6	-	-
TH31	0.114	0.136	1.2	0.50	0.6	0	32	1 1/4"	0.75	0.03	12.87	12.87	-8.68	13.6	13.6	-	-
TH32	1.071	1.285	0.6	0.67	0.4	0	25	1"	0.82	0.05	12.87	12.8	-7.1	13.6	13.6	-	-
TH33	0.602	0.722	0.6	0.67	0.4	0	25	1"	0.82	0.05	11.8	11.77	-7.09	13.6	13.6	-	-

## ANEXO 1. RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS REALIZADOS POR CYPE PARA LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA

Tuberías																	
Referencia	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>eq</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	h (m)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (mca/m)	P <sub>ent</sub> (mca)	P <sub>sal</sub> (mca)	E <sub>p</sub> (W/m)	T <sub>ent</sub> (°C)	T <sub>sal</sub> (°C)	D <sub>ais</sub> (mm)	E <sub>ais</sub> (mm)
TH34	0.746	0.895	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	11.77	10.92	-4.51	13.6	13.7	-	-
TH35	1.109	1.331	0.4	1.00	0.4	0	25	1"	0.81	0.049	11.77	11.7	-7.09	13.6	13.7	-	-
TH36	1.335	1.602	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	11.7	10.73	-4.51	13.7	13.7	-	-
TH37	1.019	1.223	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	11.7	10.79	-4.51	13.7	13.7	-	-
TH38	0.297	0.356	0.6	0.67	0.4	0	25	1"	0.82	0.05	12.87	12.85	-7.1	13.6	13.6	-	-
TH39	0.24	0.288	0.6	0.67	0.4	0	25	1"	0.82	0.05	11.85	11.84	-7.09	13.6	13.6	-	-
TH40	3.155	3.786	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	11.84	10.49	-4.52	13.6	13.7	-	-
TH41	0.441	0.529	0.4	1.00	0.4	0	25	1"	0.81	0.049	11.84	11.81	-7.09	13.6	13.6	-	-
TH42	0.724	0.869	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	11.81	10.96	-4.52	13.6	13.6	-	-
TH43	3.712	4.454	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	11.81	10.35	-4.52	13.6	13.7	-	-
TH44	0.798	0.958	0.8	0.60	0.48	0	25	1"	0.97	0.069	13.26	13.19	-7.13	13.6	13.6	-	-
TH45	0.637	0.764	0.6	0.67	0.4	0	25	1"	0.82	0.05	13.19	13.15	-7.12	13.6	13.6	-	-
TH46	1.374	1.649	0.6	0.67	0.4	0	25	1"	0.82	0.05	12.15	12.07	-7.12	13.6	13.6	-	-
TH47	0.707	0.848	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	12.07	11.23	-4.53	13.6	13.6	-	-
TH48	1.993	2.391	0.4	1.00	0.4	0	25	1"	0.81	0.049	12.07	11.95	-7.11	13.6	13.6	-	-
TH49	0.763	0.916	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	11.95	11.1	-4.52	13.6	13.6	-	-
TH50	1.601	1.921	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	11.95	10.93	-4.52	13.6	13.6	-	-
TH51	0.208	0.25	0.2	1.00	0.2	0	15.2	1/2"	1.1	0.17	13.19	13.15	-4.54	13.6	13.6	-	-
TH52	0.728	0.873	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	12.15	11.3	-4.54	13.6	13.6	-	-
TH53	0.301	0.362	0.2	1.00	0.2	0	15.2	1/2"	1.1	0.17	13.66	13.6	-4.55	13.6	13.6	-	-
TH54	1.312	1.574	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	12.6	11.64	-4.55	13.6	13.6	-	-
TH55	0.503	0.603	0.6	0.67	0.4	0	25	1"	0.82	0.05	13.66	13.63	-7.15	13.6	13.6	-	-
TH56	0.138	0.165	0.6	0.67	0.4	0	25	1"	0.82	0.05	12.63	12.63	-7.14	13.6	13.6	-	-
TH57	0.756	0.907	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	12.63	11.77	-4.55	13.6	13.6	-	-
TH58	1.831	2.197	0.4	1.00	0.4	0	25	1"	0.81	0.049	12.63	12.52	-7.14	13.6	13.6	-	-
TH59	0.748	0.898	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	12.52	11.67	-4.54	13.6	13.6	-	-
TH60	2.543	3.051	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	12.52	11.3	-4.54	13.6	13.6	-	-
TH61	0.353	0.424	2.4	0.36	0.87	0	25	1"	1.77	0.22	13.89	13.8	-7.15	13.6	13.6	-	-
TH62	1.156	1.387	0.2	1.00	0.2	0	15.2	1/2"	1.1	0.17	13.8	13.56	-4.56	13.6	13.6	-	-
TH63	2.075	2.49	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	12.56	11.44	-4.55	13.6	13.6	-	-
TH64	0.881	1.057	0.4	1.00	0.4	0	25	1"	0.81	0.049	13.8	13.74	-7.15	13.6	13.6	-	-
TH65	1.157	1.389	0.4	1.00	0.4	0	25	1"	0.81	0.049	12.74	12.68	-7.15	13.6	13.6	-	-
TH66	0.731	0.877	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	12.68	11.83	-4.55	13.6	13.6	-	-
TH67	1.532	1.838	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	12.68	11.66	-4.55	13.6	13.6	-	-
TH68	3.729	4.475	1.8	0.42	0.75	0	25	1"	1.52	0.164	13.8	13.06	-7.15	13.6	13.6	-	-
TH69	0.599	0.719	1.6	0.44	0.7	0	25	1"	1.43	0.145	13.06	12.96	-7.14	13.6	13.6	-	-
TH70	0.177	0.212	0.8	0.75	0.6	0	25	1"	1.22	0.107	12.96	12.94	-7.14	13.6	13.6	-	-
TH71	2.331	2.797	0.2	1.00	0.2	0	15.2	1/2"	1.1	0.17	12.94	12.46	-4.55	13.6	13.6	-	-
TH72	1.068	1.282	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	11.46	10.54	-4.54	13.6	13.6	-	-
TH73	0.155	0.186	0.6	1.00	0.6	0	25	1"	1.22	0.107	12.94	12.92	-7.14	13.6	13.6	-	-
TH74	0.365	0.438	0.4	1.00	0.4	0	25	1"	0.81	0.049	11.92	11.89	-7.14	13.6	13.6	-	-
TH75	0.716	0.859	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	11.89	11.05	-4.54	13.6	13.6	-	-
TH76	1.579	1.895	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	11.89	10.87	-4.54	13.6	13.6	-	-
TH77	2.127	2.552	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	11.92	10.78	-4.55	13.6	13.6	-	-

## ANEXO 1. RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS REALIZADOS POR CYPE PARA LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA

Referencia	Tuberías																
	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>eq</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	h (m)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (mca/m)	P <sub>ent</sub> (mca)	P <sub>sal</sub> (mca)	E <sub>p</sub> (W/m)	T <sub>ent</sub> (°C)	T <sub>sal</sub> (°C)	D <sub>aís</sub> (mm)	E <sub>aís</sub> (mm)
TH78	0.676	0.811	0.8	0.60	0.48	0	25	1"	0.97	0.069	12.96	12.9	-7.14	13.6	13.6	-	-
TH79	3.448	4.138	0.2	1.00	0.2	0	20	3/4"	0.64	0.042	12.9	12.73	-5.73	13.6	13.6	-	-
TH80	0.24	0.288	0.2	1.00	0.2	0	20	3/4"	0.64	0.042	12.73	12.72	-5.7	13.6	13.6	-	-
TH81	0.986	1.183	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	11.72	10.82	-4.52	13.6	13.6	-	-
TH82	3.208	3.849	0.6	0.67	0.4	0	25	1"	0.82	0.05	12.9	12.71	-7.13	13.6	13.6	-	-
TH83	0.745	0.894	0.6	0.67	0.4	0	25	1"	0.82	0.05	11.71	11.67	-7.12	13.6	13.6	-	-
TH84	0.799	0.959	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	11.67	10.8	-4.53	13.6	13.6	-	-
TH85	2.162	2.595	0.4	1.00	0.4	0	25	1"	0.81	0.049	11.67	11.54	-7.11	13.6	13.6	-	-
TH86	0.825	0.991	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	11.54	10.67	-4.52	13.6	13.6	-	-
TH87	1.683	2.02	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	11.54	10.5	-4.52	13.6	13.6	-	-
TH88	0.131	0.158	0.2	1.00	0.2	0	15.2	1/2"	1.1	0.17	13.06	13.04	-4.55	13.6	13.6	-	-
TH89	0.775	0.93	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	12.04	11.18	-4.55	13.6	13.6	-	-
TH90	0.113	0.136	0.6	0.67	0.4	0	15.2	1/2"	2.22	0.655	13.89	13.8	-4.56	13.6	13.6	-	-
TH91	0.085	0.103	0.6	0.67	0.4	0	15.2	1/2"	2.22	0.655	12.8	12.73	-4.56	13.6	13.6	-	-
TH92	1.204	1.444	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	12.73	11.79	-4.56	13.6	13.6	-	-
TH93	0.368	0.442	0.4	1.00	0.4	0	15.2	1/2"	2.2	0.649	12.73	12.45	-4.56	13.6	13.6	-	-
TH94	0.71	0.852	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	12.45	11.6	-4.55	13.6	13.6	-	-
TH95	1.632	1.958	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	12.45	11.41	-4.55	13.6	13.6	-	-
TH96	2.553	3.063	0.8	0.60	0.48	0	25	1"	0.97	0.069	13.89	13.68	-7.15	13.6	13.6	-	-
TH97	0.519	0.623	0.6	0.67	0.4	0	25	1"	0.82	0.05	13.68	13.65	-7.14	13.6	13.6	-	-
TH98	0.397	0.477	0.6	0.67	0.4	0	25	1"	0.82	0.05	12.65	12.62	-7.14	13.6	13.6	-	-
TH99	0.42	0.504	0.4	1.00	0.4	0	15.2	1/2"	2.2	0.649	12.62	12.3	-4.54	13.6	13.6	-	-
TH100	0.746	0.896	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	12.3	11.45	-4.54	13.6	13.6	-	-
TH101	1.723	2.068	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	12.3	11.25	-4.54	13.6	13.6	-	-
TH102	3.56	4.272	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	12.62	11.2	-4.54	13.6	13.6	-	-
TH103	1.909	2.291	0.2	1.00	0.2	0	15.2	1/2"	1.1	0.17	13.68	13.29	-4.55	13.6	13.6	-	-
TH104	1.105	1.326	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	12.29	11.36	-4.54	13.6	13.6	-	-
TH105	1.963	2.355	0.6	0.67	0.4	0	15.2	1/2"	2.22	0.655	17.73	16.19	-4.56	13.6	13.6	-	-
TH106	0.294	0.352	0.3	1.00	0.3	0	15.2	1/2"	1.65	0.371	16.19	16.06	-4.56	13.6	13.6	-	-
TH107	0.126	0.164	0.3	1.00	0.3	0	15.2	1/2"	1.65	0.371	15.06	14.99	-4.56	13.6	13.6	-	-
TH108	0.818	0.982	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	14.99	14.13	-4.56	13.6	13.6	-	-
TH109	3.563	4.275	0.1	1.00	0.1	0.7	15.2	1/2"	0.55	0.046	14.99	14.1	-4.56	13.6	13.6	-	-
TH110	0.179	0.214	0.3	1.00	0.3	0	15.2	1/2"	1.65	0.371	16.19	16.11	-4.56	13.6	13.6	-	-
TH111	0.097	0.126	0.3	1.00	0.3	0	15.2	1/2"	1.65	0.371	15.11	15.06	-4.56	13.6	13.6	-	-
TH112	1.67	2.004	0.2	1.00	0.2	0.7	15.2	1/2"	1.1	0.17	15.06	14.02	-4.56	13.6	13.6	-	-
TH113	2.018	2.422	0.1	1.00	0.1	0.7	15.2	1/2"	0.55	0.046	15.06	14.25	-4.56	13.6	13.6	-	-
TH114	1.88	2.256	2.23	0.38	0.84	0.3	32	1 1/4"	1.04	0.054	20.89	20.47	12.2	60	60	35	30
TH115	2.4	2.88	2.23	0.38	0.84	2.4	32	1 1/4"	1.04	0.054	20.47	17.91	12.19	60	60	35	30
TH116	14.665	17.598	2.23	0.38	0.84	0	32	1 1/4"	1.04	0.054	17.91	16.96	12.19	60	59.9	35	30
TH117	0.15	0.18	2.23	0.38	0.84	0.15	32	1 1/4"	1.04	0.054	16.96	16.8	12.16	59.9	59.9	35	30
TH118	0.524	0.628	0.1	1.00	0.1	0	15.2	1/2"	0.55	0.042	16.8	16.78	8.32	59.9	59.9	22	30
TH119	7.585	9.102	0.1	1.00	0.1	0.7	15.2	1/2"	0.55	0.042	15.78	14.7	8.32	59.9	59.7	22	30
TH120	2.266	2.72	0.06	1.00	0.06	0	10.8	3/8"	0.65	0.092	16.8	16.55	7.42	59.9	59.8	22	30
TH121	0.19	0.228	0.03	1.00	0.03	0	15.2	1/2"	0.17	0.004	16.55	16.55	8.3	59.8	59.8	22	30



## ANEXO 1. RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS REALIZADOS POR CYPE PARA LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA

Tuberías																	
Referencia	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>eq</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	h (m)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (mca/m)	P <sub>ent</sub> (mca)	P <sub>sal</sub> (mca)	E <sub>p</sub> (W/m)	T <sub>ent</sub> (°C)	T <sub>sal</sub> (°C)	D <sub>ais</sub> (mm)	E <sub>ais</sub> (mm)
TH122	1.101	1.321	0.03	1.00	0.03	0.7	15.2	1/2"	0.17	0.004	15.55	14.85	8.29	59.8	59.7	22	30
TH123	0.272	0.327	0.03	1.00	0.03	0	15.2	1/2"	0.17	0.004	16.55	16.55	8.3	59.8	59.8	22	30
TH124	1.773	2.128	0.03	1.00	0.03	0.7	15.2	1/2"	0.17	0.004	15.55	14.84	8.29	59.8	59.6	22	30
TH125	3.6	4.32	2.07	0.39	0.81	3.6	32	1 1/4"	1	0.05	16.8	12.99	12.16	59.9	59.9	35	30
TH126	0.318	0.381	1.28	0.49	0.62	0	32	1 1/4"	0.77	0.03	12.99	12.98	12.16	59.9	59.9	35	30
TH127	1.995	2.394	0.92	0.56	0.52	0	25	1"	1.05	0.076	12.98	12.8	10.73	59.9	59.9	28	30
TH128	5.781	6.937	0.69	0.63	0.44	0	25	1"	0.89	0.055	12.8	12.42	10.73	59.9	59.8	28	30
TH129	7.813	9.376	0.46	0.74	0.34	0	25	1"	0.69	0.034	12.42	12.1	10.71	59.8	59.7	28	30
TH130	0.5	0.6	0.1	1.00	0.1	0	15.2	1/2"	0.55	0.042	12.1	12.07	8.28	59.7	59.7	22	30
TH131	0.891	1.069	0.1	1.00	0.1	0.7	15.2	1/2"	0.55	0.042	11.07	10.33	8.28	59.7	59.7	22	30
TH132	0.64	0.768	0.1	1.00	0.1	0	15.2	1/2"	0.55	0.042	12.1	12.07	8.28	59.7	59.7	22	30
TH133	0.943	1.132	0.1	1.00	0.1	0.7	15.2	1/2"	0.55	0.042	11.07	10.32	8.28	59.7	59.7	22	30
TH134	0.176	0.211	0.26	0.89	0.23	0	20	3/4"	0.74	0.051	12.1	12.09	9.4	59.7	59.7	22	30
TH135	0.294	0.353	0.13	1.00	0.13	0	15.2	1/2"	0.72	0.069	12.09	12.06	8.28	59.7	59.7	22	30
TH136	1.32	1.716	0.13	1.00	0.13	0	15.2	1/2"	0.72	0.069	11.06	10.95	8.28	59.7	59.7	22	30
TH137	2.066	2.48	0.03	1.00	0.03	0.7	15.2	1/2"	0.17	0.004	10.95	10.24	8.27	59.7	59.5	22	30
TH138	2.45	2.94	0.1	1.00	0.1	0.7	15.2	1/2"	0.55	0.042	10.95	10.12	8.27	59.7	59.6	22	30
TH139	1.092	1.311	0.13	1.00	0.13	0	15.2	1/2"	0.72	0.069	12.09	12	8.28	59.7	59.7	22	30
TH140	2.086	2.712	0.13	1.00	0.13	0	15.2	1/2"	0.72	0.069	11	10.81	8.28	59.7	59.7	22	30
TH141	2.209	2.651	0.1	1.00	0.1	0.7	15.2	1/2"	0.55	0.042	10.81	10	8.26	59.7	59.6	22	30
TH142	0.706	0.847	0.03	1.00	0.03	0.7	15.2	1/2"	0.17	0.004	10.81	10.11	8.26	59.7	59.6	22	30
TH143	0.789	0.947	0.23	0.92	0.21	0	15.2	1/2"	1.17	0.18	12.42	12.25	8.3	59.8	59.8	22	30
TH144	0.256	0.307	0.1	1.00	0.1	0	15.2	1/2"	0.55	0.042	12.25	12.23	8.3	59.8	59.8	22	30
TH145	0.73	0.876	0.1	1.00	0.1	0.7	15.2	1/2"	0.55	0.042	11.23	10.5	8.3	59.8	59.8	22	30
TH146	0.753	0.903	0.13	1.00	0.13	0	15.2	1/2"	0.72	0.069	12.25	12.18	8.3	59.8	59.8	22	30
TH147	3.07	3.991	0.13	1.00	0.13	0	15.2	1/2"	0.72	0.069	11.18	10.91	8.3	59.8	59.7	22	30
TH148	1.511	1.813	0.1	1.00	0.1	0.7	15.2	1/2"	0.55	0.042	10.91	10.13	8.28	59.7	59.7	22	30
TH149	0.708	0.85	0.03	1.00	0.03	0.7	15.2	1/2"	0.17	0.004	10.91	10.2	8.28	59.7	59.7	22	30
TH150	0.221	0.265	0.13	1.00	0.13	0	15.2	1/2"	0.72	0.069	12.8	12.78	8.31	59.9	59.9	22	30
TH151	0.465	0.604	0.13	1.00	0.13	0	15.2	1/2"	0.72	0.069	11.78	11.73	8.31	59.9	59.9	22	30
TH152	4.79	5.748	0.03	1.00	0.03	0.7	15.2	1/2"	0.17	0.004	11.73	11.01	8.31	59.9	59.4	22	30
TH153	0.8	0.96	0.1	1.00	0.1	0.7	15.2	1/2"	0.55	0.042	11.73	10.99	8.31	59.9	59.8	22	30
TH154	0.535	0.642	0.1	1.00	0.1	0	15.2	1/2"	0.55	0.042	12.8	12.77	8.31	59.9	59.9	22	30
TH155	1.03	1.236	0.1	1.00	0.1	0.7	15.2	1/2"	0.55	0.042	11.77	11.02	8.31	59.9	59.8	22	30
TH156	0.379	0.455	0.13	1.00	0.13	0	15.2	1/2"	0.72	0.069	12.98	12.95	8.32	59.9	59.9	22	30
TH157	0.407	0.529	0.13	1.00	0.13	0	15.2	1/2"	0.72	0.069	11.95	11.91	8.32	59.9	59.9	22	30
TH158	0.741	0.89	0.03	1.00	0.03	0.7	15.2	1/2"	0.17	0.004	11.91	11.21	8.31	59.9	59.8	22	30
TH159	1.692	2.03	0.1	1.00	0.1	0.7	15.2	1/2"	0.55	0.042	11.91	11.12	8.31	59.9	59.8	22	30
TH160	0.268	0.322	0.23	0.92	0.21	0	15.2	1/2"	1.17	0.18	12.98	12.92	8.32	59.9	59.9	22	30
TH161	1.713	2.056	0.13	1.00	0.13	0	15.2	1/2"	0.72	0.069	12.92	12.78	8.32	59.9	59.8	22	30
TH162	0.94	1.222	0.13	1.00	0.13	0	15.2	1/2"	0.72	0.069	11.78	11.69	8.31	59.8	59.8	22	30
TH163	0.772	0.926	0.03	1.00	0.03	0.7	15.2	1/2"	0.17	0.004	11.69	10.99	8.3	59.8	59.8	22	30
TH164	1.594	1.913	0.1	1.00	0.1	0.7	15.2	1/2"	0.55	0.042	11.69	10.91	8.3	59.8	59.8	22	30
TH165	1.833	2.199	0.1	1.00	0.1	0	15.2	1/2"	0.55	0.042	12.92	12.83	8.32	59.9	59.8	22	30

## ANEXO 1. RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS REALIZADOS POR CYPE PARA LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA

Tuberías																	
Referencia	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>eq</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	h (m)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (mca/m)	P <sub>ent</sub> (mca)	P <sub>sal</sub> (mca)	E <sub>p</sub> (W/m)	T <sub>ent</sub> (°C)	T <sub>sal</sub> (°C)	D <sub>ais</sub> (mm)	E <sub>ais</sub> (mm)
TH166	0.931	1.117	0.1	1.00	0.1	0.7	15.2	1/2"	0.55	0.042	11.83	11.08	8.3	59.8	59.8	22	30
TH167	2.318	2.782	0.23	0.92	0.21	0	15.2	1/2"	1.17	0.18	12.99	12.49	8.32	59.9	59.9	22	30
TH168	0.451	0.541	0.13	1.00	0.13	0	15.2	1/2"	0.72	0.069	12.49	12.45	8.31	59.9	59.8	22	30
TH169	0.607	0.789	0.13	1.00	0.13	0	15.2	1/2"	0.72	0.069	11.45	11.4	8.31	59.8	59.8	22	30
TH170	0.775	0.93	0.1	1.00	0.1	0.7	15.2	1/2"	0.55	0.042	11.4	10.66	8.3	59.8	59.8	22	30
TH171	1.752	2.102	0.03	1.00	0.03	0.7	15.2	1/2"	0.17	0.004	11.4	10.69	8.3	59.8	59.7	22	30
TH172	1.968	2.361	0.1	1.00	0.1	0	15.2	1/2"	0.55	0.042	12.49	12.39	8.31	59.9	59.8	22	30
TH173	0.85	1.021	0.1	1.00	0.1	0.7	15.2	1/2"	0.55	0.042	11.39	10.65	8.3	59.8	59.8	22	30
TH174	3.849	4.618	0.56	0.69	0.39	0	25	1"	0.79	0.043	12.99	12.79	10.73	59.9	59.9	28	30
TH175	0.443	0.531	0.1	1.00	0.1	0	15.2	1/2"	0.55	0.042	12.79	12.77	8.31	59.9	59.8	22	30
TH176	0.768	0.922	0.1	1.00	0.1	0.7	15.2	1/2"	0.55	0.042	11.77	11.03	8.31	59.8	59.8	22	30
TH177	0.8	0.96	0.46	0.74	0.34	0	25	1"	0.69	0.034	12.79	12.76	10.72	59.9	59.8	28	30
TH178	0.182	0.219	0.23	0.92	0.21	0	15.2	1/2"	1.17	0.18	12.76	12.72	8.31	59.8	59.8	22	30
TH179	2.65	3.18	0.1	1.00	0.1	0	15.2	1/2"	0.55	0.042	12.72	12.59	8.31	59.8	59.8	22	30
TH180	0.72	0.864	0.1	1.00	0.1	0.7	15.2	1/2"	0.55	0.042	11.59	10.85	8.29	59.8	59.7	22	30
TH181	0.206	0.247	0.13	1.00	0.13	0	15.2	1/2"	0.72	0.069	12.72	12.7	8.31	59.8	59.8	22	30
TH182	1.672	2.007	0.03	1.00	0.03	0.7	15.2	1/2"	0.17	0.004	11.7	10.99	8.31	59.8	59.7	22	30
TH183	0.733	0.88	0.1	1.00	0.1	0.7	15.2	1/2"	0.55	0.042	11.7	10.97	8.31	59.8	59.8	22	30
TH184	0.665	0.798	0.23	0.92	0.21	0	20	3/4"	0.67	0.043	12.76	12.72	9.43	59.8	59.8	22	30
TH185	2.639	3.167	0.13	1.00	0.13	0	15.2	1/2"	0.72	0.069	12.72	12.51	8.3	59.8	59.8	22	30
TH186	3.312	4.305	0.13	1.00	0.13	0	15.2	1/2"	0.72	0.069	11.51	11.21	8.29	59.8	59.7	22	30
TH187	1.59	1.908	0.03	1.00	0.03	0.7	15.2	1/2"	0.17	0.004	11.21	10.5	8.27	59.7	59.6	22	30
TH188	0.731	0.877	0.1	1.00	0.1	0.7	15.2	1/2"	0.55	0.042	11.21	10.47	8.27	59.7	59.7	22	30
TH189	3.897	4.677	0.1	1.00	0.1	0	15.2	1/2"	0.55	0.042	12.72	12.53	8.3	59.8	59.7	22	30
TH190	0.903	1.084	0.1	1.00	0.1	0.7	15.2	1/2"	0.55	0.042	11.53	10.78	8.28	59.7	59.7	22	30

Abreviaturas utilizadas			
P	Presión (mca)	D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial (mm)
P <sub>mín</sub>	Presión mínima (mca)	D <sub>com</sub>	Diámetro comercial (mm)
P <sub>máx</sub>	Presión máxima (mca)	L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos (m)
P <sub>ent</sub>	Presión de entrada (mca)	L <sub>eq</sub>	Longitud equivalente (m)
P <sub>sal</sub>	Presión de salida (mca)	E <sub>p</sub>	Flujo de calor lineal (W/m)
Q	Caudal (l/s)	T <sub>ent</sub>	Temperatura de entrada (°C)
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto (l/s)	T <sub>sal</sub>	Temperatura de salida (°C)
K	Coefficiente de simultaneidad	D <sub>ais</sub>	Diámetro interior del aislamiento térmico (mm)
Q <sub>s</sub>	Caudal, con simultaneidad aplicada (Q <sub>b</sub> x K) (l/s)	E <sub>ais</sub>	Espesor del aislamiento térmico (mm)
J	Pérdida de carga localizada (mca)	h	Desnivel (%)
J	Pérdida de carga del tramo (mca/m)	v	Velocidad (m/s)
D	Diámetro (mm)		

## ANEXO 2. CRITERIOS DE CÁLCULO REALIZADOS POR CYPE PARA LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA

### Cálculo hidráulico

Las pérdidas de presión en cada tramo de la red se calculan con la fórmula de Darcy-Weisbach:

$$h_p = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

$h_p$ : Pérdida de carga (mca)

L: Longitud de la conducción (m)

Q: Caudal que circula por la conducción (m<sup>3</sup>/s)

g: Aceleración de la gravedad (m/s<sup>2</sup>)

D: Diámetro interior de la conducción (m)

El factor de fricción 'f' es función de:

*El número de Reynolds (Re)*

Es un número adimensional. Su valor indica si el flujo sigue un modelo laminar o turbulento. Representa la relación entre las fuerzas inerciales y las fuerzas viscosas en la tubería.

$$Re = \frac{V \cdot D}{\nu}$$

V: Velocidad del fluido en la conducción (m/s)

D: Diámetro interior de la conducción (m)

$\nu$ : Viscosidad cinemática del fluido (m<sup>2</sup>/s)

*La rugosidad relativa ( $\epsilon/D$ )*

Traduce matemáticamente las imperfecciones del tubo.

Para el cálculo del factor de fricción se utiliza la fórmula de Colebrook-White. Mediante un cálculo iterativo, se obtiene un resultado exacto del factor de fricción.

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left( \frac{\epsilon}{3.7D} + \frac{2.51}{Re \cdot \sqrt{f}} \right)$$

## ANEXO 2. Criterios de cálculo realizados por CYPE para la instalación de suministro de agua.

El cálculo calorífico efectuado considera las pérdidas de calor en el circuito de agua caliente, considerando la existencia o no de aislamiento térmico en dichas conducciones.

La formulación utilizada para el cálculo sin aislamiento térmico es la siguiente:

$$E_p = \frac{\pi \cdot D \cdot \Delta T}{\frac{D}{h_i \cdot D} + \frac{1}{h_e}}$$

La formulación utilizada para el cálculo con aislamiento térmico es la siguiente:

$$E_p = \frac{\pi \cdot D \cdot \Delta T}{\frac{1}{h_i} + \frac{D}{2 \cdot \lambda} \cdot \ln\left(\frac{2 \cdot e + D}{D}\right) + \left(\frac{D}{h_e \cdot (2 \cdot e + D)}\right)}$$

$E_p$ : Calor disipado (W/m)

$\Delta T$ : Diferencia de temperatura entre el agua caliente y el ambiente. (°C)

D: Diámetro interior de la conducción (m)

$h_e$ : Coeficiente de convección exterior

$h_i$ : Coeficiente de convección interior

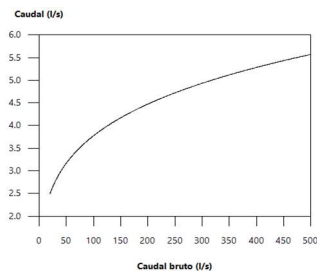
e: Espesor del aislamiento térmico (m)

$\lambda$ : Conductividad térmica del aislamiento (W/mK)

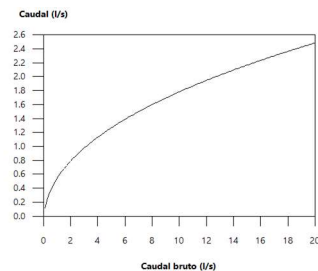
### Simultaneidad

$$Q_c = x_1 \cdot Q_t^{x_2} + x_3 \text{ Edificios de viviendas}$$

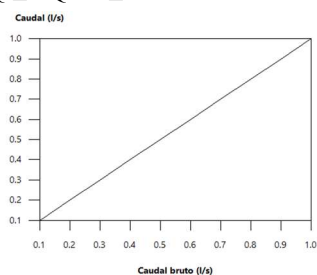
$$Q_t > 20 \quad Q_{min} > 0 \quad x_1 = 1.7 \quad x_2 = 0.21 \quad x_3 = -0.7$$



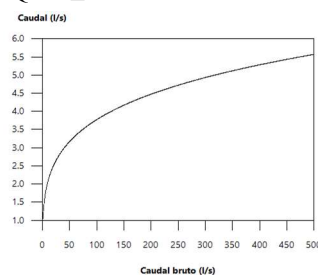
$$Q_t \leq 20 \quad Q_{min} < 0.5 \quad x_1 = 0.682 \quad x_2 = 0.45 \quad x_3 = -0.14$$



$$Q_t \leq 1 \quad Q_{min} \geq 0.5 \quad x_1 = 1 \quad x_2 = 1 \quad x_3 = 0$$



$$Q_t > 1 \quad Q_{min} \geq 0.5 \quad x_1 = 1.7 \quad x_2 = 0.21 \quad x_3 = -0.7$$



## ANEXO 2. CRITERIOS DE CÁLCULO REALIZADOS POR CYPE PARA LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA

### **Potencia de los equipos de producción de A.C.S.**

Directo

$$P = Q \cdot (T_{HW} - T_{CW}) \cdot C_p$$

Auxiliar

$$P = V \cdot (T - T_{CW}) \cdot C_p / (t \cdot \eta)$$

Q: Caudal

T: Temperatura de acumulación

T<sub>HW</sub>: Temperatura del agua caliente

T<sub>CW</sub>: Temperatura del agua fría de red

C<sub>p</sub>: Calor específico

V: Volumen de acumulación

t: Tiempo

η: Rendimiento

### **Puntos de acometida**

#### **Punto de acometida**

*Punto de acometida enterrado de abastecimiento de agua potable*

### **Contadores**

#### **Preinstalación de contador**

*Preinstalación de contador*

#### **Datos para dimensionamiento y comprobación**

Pérdida de carga localizada 4.5 mca

### **Accesorios**

#### **Llave de corte general**

*La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.*

## **ANEXO 2. Criterios de cálculo realizados por CYPE para la instalación de suministro de agua.**

### **Llave de local húmedo**

*Llave de paso de local húmedo*

### **Llave de corte**

*Llave de corte*

### **Llave de local húmedo**

*Llave de paso de local húmedo*

## **Depósitos**

### **Depósito auxiliar de alimentación**

*Depósito auxiliar de alimentación*

#### Datos para dimensionamiento y comprobación

Presión mínima	10	mca
Presión máxima	50	mca
Tiempo estimado de funcionamiento	15	min

## **Sistemas de bombeo**

### **Grupo de presión**

*Grupo de presión*

## **Producción de A.C.S.**

### **Producción de A.C.S. instantánea**

*Producción de A.C.S. instantánea*

#### Datos para dimensionamiento y comprobación

Presión mínima	15	mca
Presión máxima	50	mca

## **Consumos**

## **ANEXO 2. CRITERIOS DE CÁLCULO REALIZADOS POR CYPE PARA LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA**

### **Lavamanos**

#### *Lavamanos*

##### Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de las llaves	0.55 m
Caudal de agua fría	0.07 l/s
Caudal de agua caliente	0.03 l/s
Diámetro	12 mm
Presión mínima	10 mca
Presión máxima	50 mca

### **Ducha**

#### *Ducha*

##### Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de las llaves	0.55 m
Caudal de agua fría	0.2 l/s
Caudal de agua caliente	0.1 l/s
Diámetro	12 mm
Presión mínima	10 mca
Presión máxima	50 mca

### **Inodoro con cisterna**

#### *Inodoro con cisterna*

##### Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de las llaves	0.55 m
Caudal	0.1 l/s
Diámetro	12 mm
Presión mínima	10 mca
Presión máxima	50 mca

### **Urinario con cisterna**

#### *Urinario con cisterna*

##### Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de las llaves	0.55 m
Caudal	0.04 l/s

## ANEXO 2. Criterios de cálculo realizados por CYPE para la instalación de suministro de agua.

Diámetro	12	mm
Presión mínima	10	mca
Presión máxima	50	mca

### Fregadero doméstico

*Fregadero doméstico*

#### Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de las llaves	0.55	m
Caudal de agua fría	0.2	l/s
Caudal de agua caliente	0.1	l/s
Diámetro	12	mm
Presión mínima	10	mca
Presión máxima	50	mca

### Tuberías

#### Acometida

*Tubería que enlaza la instalación general del edificio con la red exterior de suministro.*

#### Datos para dimensionamiento y comprobación

Diámetro mínimo	25	mm
Velocidad mínima	0.5	m/s
Velocidad máxima	3.5	m/s
Incremento de la longitud real	20	%

#### Simultaneidad

$$Q_c = x_1 \cdot Q_t^{x_2} + x_3 \text{ Edificios de viviendas}$$

#### Tubo de alimentación

*Tubería que enlaza la llave de corte general y los sistemas de control y regulación de la presión o el distribuidor principal.*

#### Datos para dimensionamiento y comprobación

Diámetro mínimo	15	mm
Velocidad mínima	0.5	m/s
Velocidad máxima	3.5	m/s
Incremento de la longitud real	20	%



## ANEXO 2. CRITERIOS DE CÁLCULO REALIZADOS POR CYPE PARA LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA

### Simultaneidad

$$Q_c = x_1 \cdot Q_t^{x_2} + x_3 \quad \text{Edificios de viviendas}$$

### **Local húmedo**

*Tramo de canalización comprendido entre la llave de paso y los ramales de enlace con los aparatos.*

### Datos para dimensionamiento y comprobación

Velocidad mínima	0.5	m/s
Velocidad máxima	3.5	m/s
Incremento de la longitud real	30	%

### Simultaneidad

$$Q_c = x_1 \cdot Q_t^{x_2} + x_3 \quad \text{Edificios de viviendas}$$

### **Derivación de aparato**

*Tubería de la instalación interior que enlaza la derivación particular o una de sus ramificaciones con un aparato de consumo.*

### Datos para dimensionamiento y comprobación

Incremento de la longitud real	20	%
--------------------------------	----	---

### Simultaneidad

$$Q_c = x_1 \cdot Q_t^{x_2} + x_3 \quad \text{Edificios de viviendas}$$

### **Derivación particular**

*Tubería que enlaza el montante con las derivaciones de aparato, directamente o a través de una ramificación.*

### Datos para dimensionamiento y comprobación

Diámetro mínimo	10	mm
Velocidad mínima	0.5	m/s
Velocidad máxima	3.5	m/s
Incremento de la longitud real	20	%

### Simultaneidad

$$Q_c = x_1 \cdot Q_t^{x_2} + x_3 \quad \text{Edificios de viviendas}$$

## ANEXO 2. Criterios de cálculo realizados por CYPE para la instalación de suministro de agua.

### Local húmedo

*Tramo de canalización comprendido entre la llave de paso y los ramales de enlace con los aparatos.*

#### Datos para dimensionamiento y comprobación

Diámetro mínimo	10	mm
Velocidad mínima	0.5	m/s
Velocidad máxima	3.5	m/s
Incremento de la longitud real	30	%

#### Simultaneidad

$$Q_c = x_1 \cdot Q_t^{x_2} + x_3 \text{ Edificios de viviendas}$$

### Derivación de aparato

*Tubería de la instalación interior que enlaza la derivación particular o una de sus ramificaciones con un aparato de consumo.*

#### Datos para dimensionamiento y comprobación

Incremento de la longitud real	20	%
--------------------------------	----	---

#### Simultaneidad

$$Q_c = x_1 \cdot Q_t^{x_2} + x_3 \text{ Edificios de viviendas}$$

**ANEXO 3. RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS REALIZADOS POR CYPE PARA  
LA INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES  
DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES**

Arqueta	
Ref.	Dimensiones comerciales
3	0.1x0m
2	0.1x0.5m
2	0.1x0m

Tuberías horizontales													
Tramo	L (m)	i (%)	Q (l/s)	UDs	S (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico					D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
							Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)		
TH1	0.89	2.00	-	100.00	-	160	47	0.24	11.49	42.09	1.5	156	160
TH2	1.748	1.10	-	100.00	-	160	47	0.24	11.49	49.90	1.21	156	160
TH3	1.421	1.10	-	100.00	-	160	47	0.24	11.49	49.90	1.21	156	160
TH4	2.668	1.00	-	80.00	-	125	37.6	0.26	9.85	46.92	1.12	156	160
TH5	2.515	2.20	-	62.00	-	125	29.14	0.28	8.28	49.51	1.44	122	125
TH6	2.535	1.10	-	35.00	-	110	16.45	0.35	5.78	49.13	1.02	122	125
TH7	4.51	1.10	-	20.00	-	110	9.4	0.44	4.18	49.60	0.94	107	110
TH8	0.855	1.10	-	20.00	-	110	9.4	0.44	4.18	49.60	0.94	107	110
TH9	10.182	1.10	-	20.00	-	110	9.4	0.44	4.18	49.60	0.94	107	110
TH10	1.715	1.10	-	20.00	-	110	9.4	0.44	4.18	49.60	0.94	107	110
TH11	1.97	1.10	-	20.00	-	110	9.4	0.44	4.18	49.60	0.94	107	110
TH12 (Fr) - BA2	1.156	1.10	-	3.00	-	40	1.41	1.00	1.41	48.24	0.71	73	75
TH19 - BA2	0.64	1.00	-	7.00	-	110	3.29	0.75	2.48	38.04	0.79	107	110
TH20	0.852	1.10	-	3.00	-	63	1.41	1.00	1.41	48.24	0.71	73	75
TH21 (Du)	1.397	1.20	-	2.00	-	40	0.94	1.00	0.94	49.17	0.67	61	63
TH22 (Lv)	0.477	1.50	-	1.00	-	32	0.47	1.00	0.47	44.83	0.61	48	50
TH23 (In)	0.289	1.00	-	4.00	-	100	1.88	1.00	1.88	32.81	0.73	107	110
TH13 - BA2	0.318	1.00	-	10.00	-	110	4.7	0.63	2.97	41.95	0.83	107	110
TH14	1.05	2.30	-	6.00	-	75	2.82	0.75	2.13	49.46	1.04	73	75
TH15 (Lv)	0.966	1.50	-	1.00	-	32	0.47	1.00	0.47	44.83	0.61	48	50
TH16 (Du)	0.948	1.20	-	2.00	-	40	0.94	1.00	0.94	49.17	0.67	61	63
TH17 (Fr)	1.204	1.10	-	3.00	-	40	1.41	1.00	1.41	48.24	0.71	73	75
TH12	1.31	1.00	-	15.00	-	110	7.05	0.51	3.59	46.69	0.87	107	110
TH13 (Lv) - BA2	1.476	1.50	-	1.00	-	32	0.47	1.00	0.47	44.83	0.61	48	50
TH14 - BA2	4.457	1.00	-	10.00	-	110	4.7	0.63	2.97	41.95	0.83	107	110
TH15 - BA3	1.17	1.10	-	3.00	-	63	1.41	1.00	1.41	48.24	0.71	73	75
TH16 (Du)	1.221	1.20	-	2.00	-	40	0.94	1.00	0.94	49.17	0.67	61	63
TH17 (Lv)	0.535	1.50	-	1.00	-	32	0.47	1.00	0.47	44.83	0.61	48	50
TH18 (Fr) - BA3	1.144	1.10	-	3.00	-	40	1.41	1.00	1.41	48.24	0.71	73	75
TH19 (In) - BA3	0.561	1.00	-	4.00	-	100	1.88	1.00	1.88	32.81	0.73	107	110
TH20 (In) - BA2	0.585	1.00	-	4.00	-	100	1.88	1.00	1.88	32.81	0.73	107	110
TH21	1.076	1.50	-	27.00	-	110	12.69	0.39	4.92	49.80	1.09	107	110
TH22	1.622	1.00	-	14.00	-	110	6.58	0.51	3.35	44.90	0.85	107	110

**ANEXO 3. RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS REALIZADOS POR CYPE PARA  
LA INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES  
DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES**

Tuberías horizontales													
Tramo	L (m)	i (%)	Q (l/s)	UDs	S (m <sup>2</sup> )	D <sub>mín</sub> (mm)	Cálculo hidráulico					D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
							Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)		
TH23 (In) - BA4	0.744	1.00	-	4.00	-	100	1.88	1.00	1.88	32.81	0.73	107	110
TH24 - BA4	0.257	2.60	-	3.00	-	63	1.41	1.00	1.41	49.72	0.98	61	63
TH25 (Du)	1.353	1.20	-	2.00	-	40	0.94	1.00	0.94	49.17	0.67	61	63
TH26 (Lv)	0.511	1.50	-	1.00	-	32	0.47	1.00	0.47	44.83	0.61	48	50
TH27 - BA4	0.168	1.00	-	7.00	-	110	3.29	0.75	2.48	38.04	0.79	107	110
TH28	0.582	2.60	-	3.00	-	63	1.41	1.00	1.41	49.72	0.98	61	63
TH29 (Du)	1.435	1.20	-	2.00	-	40	0.94	1.00	0.94	49.17	0.67	61	63
TH30 (Lv)	0.727	1.50	-	1.00	-	32	0.47	1.00	0.47	44.83	0.61	48	50
TH31 (In)	0.408	1.00	-	4.00	-	100	1.88	1.00	1.88	32.81	0.73	107	110
TH32	4.679	1.00	-	13.00	-	110	6.11	0.56	3.42	45.37	0.86	107	110
TH33 - BA5	1.222	1.80	-	4.00	-	75	1.88	1.00	1.88	49.42	0.92	73	75
TH34 (Fr)	3.598	1.10	-	3.00	-	40	1.41	1.00	1.41	48.24	0.71	73	75
TH35 (Lv)	0.946	1.50	-	1.00	-	32	0.47	1.00	0.47	44.83	0.61	48	50
TH36 (Fr) - BA5	1.338	1.10	-	3.00	-	40	1.41	1.00	1.41	48.24	0.71	73	75
TH37 (Du) - BA5	1.119	1.20	-	2.00	-	40	0.94	1.00	0.94	49.17	0.67	61	63
TH38 (In) - BA5	1.809	1.00	-	4.00	-	100	1.88	1.00	1.88	32.81	0.73	107	110
TH39	4.101	1.00	-	18.00	-	110	8.46	0.47	4	49.72	0.89	107	110
TH40 (Lv) - BA6	2.489	1.50	-	1.00	-	32	0.47	1.00	0.47	44.83	0.61	48	50
TH41 (In) - BA6	0.866	1.00	-	4.00	-	100	1.88	1.00	1.88	32.81	0.73	107	110
TH42 - BA6	0.354	4.00	-	8.00	-	90	3.76	0.75	2.84	49.78	1.38	73	75
TH42	0.349	1.50	-	8.00	-	90	3.76	0.75	2.84	49.47	0.95	88	90
TH43 (Fr)	2.43	1.10	-	3.00	-	40	1.41	1.00	1.41	48.24	0.71	73	75
TH44	1.023	1.00	-	5.00	-	75	2.35	1.00	2.35	49.89	0.78	88	90
TH45 (Fr)	2.236	1.10	-	3.00	-	40	1.41	1.00	1.41	48.24	0.71	73	75
TH46 (Du)	1.105	1.20	-	2.00	-	40	0.94	1.00	0.94	49.17	0.67	61	63
TH47 (Lv) - BA6	0.692	1.50	-	1.00	-	32	0.47	1.00	0.47	44.83	0.61	48	50
TH48 (In) - BA6	1.813	1.00	-	4.00	-	100	1.88	1.00	1.88	32.81	0.73	107	110
TH49	1.399	1.10	-	20.00	-	110	9.4	0.44	4.18	49.60	0.94	107	110
TH50 - BA7	0.953	1.10	-	3.00	-	75	1.41	1.00	1.41	48.24	0.71	73	75
TH50 (Fr)	1.59	1.10	-	3.00	-	40	1.41	1.00	1.41	48.24	0.71	73	75
TH51 - BA7	0.218	1.00	-	10.00	-	110	4.7	0.63	2.97	41.95	0.83	107	110
TH52	0.839	2.30	-	6.00	-	75	2.82	0.75	2.13	49.46	1.04	73	75
TH53 (Fr)	1.784	1.10	-	3.00	-	40	1.41	1.00	1.41	48.24	0.71	73	75
TH54 (Lv)	0.918	1.50	-	1.00	-	32	0.47	1.00	0.47	44.83	0.61	48	50
TH55 (Du)	1.078	1.20	-	2.00	-	40	0.94	1.00	0.94	49.17	0.67	61	63
TH56 (In)	0.393	1.00	-	4.00	-	100	1.88	1.00	1.88	32.81	0.73	107	110
TH57 - BA7	0.267	1.00	-	7.00	-	110	3.29	0.75	2.48	38.04	0.79	107	110
TH58	0.865	1.10	-	3.00	-	63	1.41	1.00	1.41	48.24	0.71	73	75
TH59 (Lv)	0.908	1.50	-	1.00	-	32	0.47	1.00	0.47	44.83	0.61	48	50

**ANEXO 3. RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS REALIZADOS POR CYPE PARA  
LA INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES  
DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES**

<b>Tuberías horizontales</b>													
Tramo	L (m)	i (%)	Q (l/s)	UDs	S (m <sup>2</sup> )	D <sub>mín</sub> (mm)	Cálculo hidráulico					D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
							Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)		
TH60 (Du)	0.887	1.20	-	2.00	-	40	0.94	1.00	0.94	49.17	0.67	61	63
TH61 (In)	0.659	1.00	-	4.00	-	100	1.88	1.00	1.88	32.81	0.73	107	110

<b>Tuberías verticales</b>											
Ref.	L (m)	Q (l/s)	UDs	S (m <sup>2</sup> )	D <sub>mín</sub> (mm)	Cálculo hidráulico				D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
						Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	r (%)		
BA1	3.8	-	20.00	-	110	9.4	0.44	4.18	17.75	104	110
BA2	3.1	-	20.00	-	110	9.4	0.44	4.18	17.75	104	110
BA2	7.221	-	15.00	-	110	7.05	0.51	3.59	16.21	104	110
BA3	3.1	-	10.00	-	110	4.7	0.63	2.97	14.46	104	110
BA4	6.9	-	14.00	-	110	6.58	0.51	3.35	15.55	104	110
BA5	6.9	-	13.00	-	110	6.11	0.56	3.42	15.72	104	110
BA6	6.9	-	18.00	-	110	8.46	0.47	4	17.29	104	110
BA7	6.9	-	20.00	-	110	9.4	0.44	4.18	17.75	104	110

<b>Abreviaturas utilizadas</b>			
Ref.	Referencia en planos	K	Coeficiente de simultaneidad
D <sub>mín</sub>	Diámetro mínimo (mm)	Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (l/s)
D <sub>com</sub>	Diámetro comercial (mm)	UDs	Unidades de desagüe
D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial (mm)	S	Área proyectada (m <sup>2</sup> )
L	Longitud medida sobre planos (m)	r	Nivel de llenado (%)
i	Pendiente (%)	Y/D	Nivel de llenado (%)
Q	Caudal (l/s)	v	Velocidad (m/s)
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto (l/s)		

## ANEXO 4. RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS REALIZADOS POR CYPE PARA LA INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Localidad Málaga, Málaga  
 Descripción Zona: B, Isoyeta: 60  
 Intensidad pluviométrica 135 mm/h

### AC2

Tuberías horizontales													
Tramo	L (m)	i (%)	Q (l/s)	UDs	S (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico					D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
							Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)		
	44.44	1.30	-	-	-	75	3.22	1.00	3.22	80.82	0.9	73	75

Tuberías verticales											
Ref.	L (m)	Q (l/s)	UDs	S (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico				D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
						Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	r (%)		
	6.9	-	-	-	50	0.64	1.00	0.64	22.73	44	50
	6.9	-	-	-	50	0.64	1.00	0.64	22.73	44	50
	6.9	-	-	-	50	0.64	1.00	0.64	22.73	44	50
	6.9	-	-	-	50	0.64	1.00	0.64	22.73	44	50
	6.9	-	-	-	50	0.64	1.00	0.64	22.73	44	50

Abreviaturas utilizadas			
Ref.	Referencia en planos	K	Coficiente de simultaneidad
D <sub>min</sub>	Diámetro mínimo (mm)	Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (l/s)
D <sub>com</sub>	Diámetro comercial (mm)	UDs	Unidades de desagüe
D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial (mm)	S	Área proyectada (m <sup>2</sup> )
L	Longitud medida sobre planos (m)	r	Nivel de llenado (%)
i	Pendiente (%)	Y/D	Nivel de llenado (%)
Q	Caudal (l/s)	v	Velocidad (m/s)
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto (l/s)		

## ANEXO 5. CRITERIOS DE CÁLCULO REALIZADOS POR CYPE PARA LA INSTALACIÓN DE EVACUCIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Las tuberías horizontales se calculan con la siguiente formulación:

La comprobación del diámetro utilizado se realiza empleando la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R_h^{2/3} \times i^{1/2}$$

Q	Caudal (m <sup>3</sup> /s)
n	Coefficiente de Manning
A	Área de la tubería ocupada por el fluido (m <sup>2</sup> )
R <sub>h</sub>	Radio hidráulico (m)
i	Pendiente (m/m)

Las tuberías verticales se calculan con la siguiente formulación:

### Residuales

La comprobación del diámetro utilizado se realiza empleando la fórmula de Dawson y Hunter:

$$Q = 3.15 \times 10^{-4} \times r^{5/3} \times D^{8/3}$$

Q	Caudal (l/s)
r	Nivel de llenado
D	Diámetro (mm)

### Puntos de acometida

#### **Punto de acometida**

*Punto de acometida a red de alcantarillado mixto*

### Arquetas

#### **Bote sifónico**

*Bote sifónico de PVC con diámetro 100 mm*

### Accesorios

#### **Registro de limpieza**

*Registro de limpieza*

#### **Terminal de aireación**

*Terminal de aireación*

## ANEXO 5. CRITERIOS DE CÁLCULO REALIZADOS POR CYPE PARA LA INSTALACIÓN DE EVACUCIÓN DE AGUAS RESIDUALES

### Descargas

#### **Lavabo**

*Lavabo para uso privado*

##### Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de la descarga	0.55 m
Unidades de desagüe	1
Caudal	0.75 l/s
Diámetro nominal	32 mm

#### **Ducha**

*Ducha para uso privado*

##### Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de la descarga	0.05 m
Unidades de desagüe	2
Caudal	0.5 l/s
Diámetro nominal	40 mm

#### **Inodoro con cisterna**

*Inodoro con cisterna, para uso privado*

##### Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de la descarga	0.1 m
Unidades de desagüe	4
Caudal	1.5 l/s
Diámetro nominal	100 mm

#### **Fregadero de cocina, con sifón individual**

*Fregadero de cocina, para uso privado*

##### Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de la descarga	0.5 m
Unidades de desagüe	3
Caudal	0.75 l/s
Diámetro nominal	40 mm



## ANEXO 5. CRITERIOS DE CÁLCULO REALIZADOS POR CYPE PARA LA INSTALACIÓN DE EVACUCIÓN DE AGUAS RESIDUALES

### Tuberías horizontales

#### Ramal colector

*Ramal colector*

PVC

*PVC*

#### Datos para dimensionamiento y comprobación

Diámetro nominal mínimo	32	mm
Pendiente mínima	1	%
Pendiente máxima	4	%
Velocidad mínima	0.6	m/s
Nivel de llenado máximo	50	%

Dimensionamiento por tablas

Pendiente 1.00 %

Unidades de desagüe	Diámetro nominal (mm)
47	90
123	110
180	125
438	160
870	200

Pendiente 2.00 %

Unidades de desagüe	Diámetro nominal (mm)
1	32
2	40
6	50
11	63
21	75
60	90
151	110
234	125
582	160
1150	200

## ANEXO 5. CRITERIOS DE CÁLCULO REALIZADOS POR CYPE PARA LA INSTALACIÓN DE EVACUCIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Pendiente 4.00 %

Unidades de desagüe	Diámetro nominal (mm)
1	32
3	40
8	50
14	63
28	75
75	90
181	110
280	125
800	160
1680	200

### Colector colgado

*Colector colgado*

PVC

*PVC*

#### Datos para dimensionamiento y comprobación

Diámetro nominal mínimo	50	mm
Pendiente mínima	1	%
Pendiente máxima	4	%
Velocidad mínima	0.6	m/s
Nivel de llenado máximo	50	%

Dimensionamiento por tablas

Pendiente 1.00 %

Unidades de desagüe	Diámetro nominal (mm)
96	90
264	110
390	125
880	160
1600	200
2900	250
5710	315
8300	350

## ANEXO 5. CRITERIOS DE CÁLCULO REALIZADOS POR CYPE PARA LA INSTALACIÓN DE EVACUCIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Pendiente 2.00 %

Unidades de desagüe	Diámetro nominal (mm)
20	50
24	63
38	75
130	90
321	110
480	125
1056	160
1920	200
3500	250
6920	315
1000	350

Pendiente 4.00 %

Unidades de desagüe	Diámetro nominal (mm)
25	50
29	63
57	75
160	90
382	110
580	125
1300	160
2300	200
4200	250
8290	315
12000	350

### Colector enterrado

*Colector enterrado*

PVC

*PVC*

### Datos para dimensionamiento y comprobación

Diámetro nominal mínimo	50	mm
Pendiente mínima	2	%
Pendiente máxima	4	%
Velocidad mínima	0.6	m/s
Nivel de llenado máximo	50	%

## ANEXO 5. CRITERIOS DE CÁLCULO REALIZADOS POR CYPE PARA LA INSTALACIÓN DE EVACUCIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Dimensionamiento por tablas

Pendiente 2.00 %

Unidades de desagüe	Diámetro nominal (mm)
20	50
24	63
38	75
130	90
321	110
480	125
1056	160
1920	200
3500	250
6920	315
1000	350

Pendiente 4.00 %

Unidades de desagüe	Diámetro nominal (mm)
25	50
29	63
57	75
160	90
382	110
580	125
1300	160
2300	200
4200	250
8290	315
12000	350

### Tuberías verticales

#### **Bajante de aguas**

*Bajante de aguas (nivel de llenado inferior a 1/3 de la sección transversal de la tubería).*

#### PVC serie B

*PVC serie B*

#### Datos para dimensionamiento y comprobación

Diámetro nominal mínimo

50 mm

Nivel de llenado máximo

33.3333 %

## ANEXO 5. CRITERIOS DE CÁLCULO REALIZADOS POR CYPE PARA LA INSTALACIÓN DE EVACUCIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Dimensionamiento por tablas

Edificio de hasta 3 plantas

Unidades de desagüe	Diámetro nominal (mm)
10	50
19	63
27	75
135	90
360	110
540	125
1208	160
2200	200
3800	250
6000	315

Edificio de más de 3 plantas

Unidades de desagüe	Diámetro nominal (mm)
25	50
38	63
53	75
280	90
740	110
1100	125
2240	160
3600	200
5600	250
9240	315

## ANEXO 6. CRITERIOS DE CÁLCULO REALIZADOS POR CYPE PARA LA INSTALACIÓN DE EVACUCIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Las tuberías horizontales se calculan con la siguiente formulación:

La comprobación del diámetro utilizado se realiza empleando la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R_h^{2/3} \times i^{1/2}$$

Q	Caudal (m <sup>3</sup> /s)
n	Coeficiente de Manning
A	Área de la tubería ocupada por el fluido (m <sup>2</sup> )
R <sub>h</sub>	Radio hidráulico (m)
i	Pendiente (m/m)

Las tuberías verticales se calculan con la siguiente formulación:

### Pluviales

La comprobación del diámetro utilizado se realiza empleando la fórmula de Wyly-Eaton:

$$Q = 2.5 \times 10^{-4} \times k_b^{-1/6} \times d_i^{8/3} \times f^{5/3}$$

Q	Caudal (l/s)
k <sub>b</sub>	Rugosidad (0.25 mm)
d <sub>i</sub>	Diámetro (mm)
f	Nivel de llenado

### Puntos de acometida

#### **Punto de acometida**

*Punto de acometida a red de alcantarillado mixto*

### Arquetas

#### **Arqueta de paso**

*Arqueta de paso, de obra de fábrica*

Dimensiones mínimas

Diámetro nominal (mm)	Longitud (m)	Anchura (m)
100	0.4	0.4
150	0.5	0.5
200	0.6	0.6
250	0.6	0.7

## Criterios de cálculo (Red de aguas pluviales)

300	0.7	0.7
350	0.7	0.8
400	0.8	0.8
450	0.8	0.9
500	0.9	0.9

### Accesorios

#### **Registro de limpieza**

*Registro de limpieza*

#### **Terminal de aireación**

*Terminal de aireación*

### Descargas

#### **Sumidero**

*Sumidero para uso privado*

#### Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de la descarga 0 m  
Caudal 0.47 l/s

### Tuberías horizontales

#### **Ramal colector**

*Ramal colector*

#### PVC

*PVC*

#### Datos para dimensionamiento y comprobación

Diámetro nominal mínimo 32 mm  
Pendiente mínima 0.5 %  
Pendiente máxima 4 %  
Velocidad mínima 0.6 m/s  
Nivel de llenado máximo 100 %

## ANEXO 6. CRITERIOS DE CÁLCULO REALIZADOS POR CYPE PARA LA INSTALACIÓN DE EVACUCIÓN DE AGUAS PLUVIALES

### **Colector colgado**

*Colector colgado*

PVC

*PVC*

#### Datos para dimensionamiento y comprobación

Diámetro nominal mínimo	50	mm
Pendiente mínima	1	%
Pendiente máxima	4	%
Velocidad mínima	0.6	m/s
Nivel de llenado máximo	100	%

### **Tuberías verticales**

#### **Bajante de aguas**

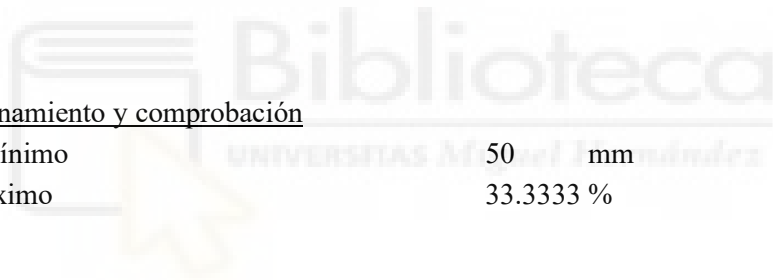
*Bajante de aguas (nivel de llenado inferior a 1/3 de la sección transversal de la tubería).*

PVC serie B

*PVC serie B*

#### Datos para dimensionamiento y comprobación

Diámetro nominal mínimo	50	mm
Nivel de llenado máximo	33.3333	%





# ANEXO 7. RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS REALIZADOS POR CYPE PARA LA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

## RESULTADOS

Referencia	Tipo	Caudal [l/s]	Diámetro equivalente [mm]	Dimensiones [mm]		Velocidad [m/s]	Longitud [m]	Pérdida de presión lineal [Pa/m]	Pérdida de presión total [Pa]	Pérdida de presión acumulada [Pa]	Material
				Anchura	Altura						
<b>Tramo de conducto: 1 - 15</b>											
1	Tramo recto	417	322.2	350.0	250.0	4.76	1.24	0.92	1	48	Chapa galvanizada
2	Tramo recto	417	322.2	350.0	250.0	4.76	0.50	0.92	0	47	Chapa galvanizada
3	Tramo recto	276	273.3	250.0	250.0	4.42	2.80	0.98	3	46	Chapa galvanizada
4	Tramo recto	276	273.3	250.0	250.0	4.42	0.60	0.98	1	44	Chapa galvanizada
5	Tramo recto	276	273.3	250.0	250.0	4.42	0.38	0.98	0	43	Chapa galvanizada
6	Tramo recto	189	238.3	275.0	175.0	3.92	2.06	0.95	2	43	Chapa galvanizada
7	Tramo recto	189	238.3	275.0	175.0	3.92	2.11	0.95	2	41	Chapa galvanizada
8	Codo CR3-6	189	-	-	-	3.92	-	-	1	39	Chapa galvanizada
9	Tramo recto	189	238.3	275.0	175.0	3.92	6.09	0.95	6	38	Chapa galvanizada
10	Transición SR4-1	126	-	-	-	3.59	-	-	0	32	Chapa galvanizada
11	Tramo recto	126	204.4	200.0	175.0	3.59	0.28	0.96	0	32	Chapa galvanizada
12	Tramo recto	126	204.4	200.0	175.0	3.59	0.67	0.96	1	32	Chapa galvanizada
13	Transición SR4-2	63	-	-	-	2.86	-	-	0	31	Chapa galvanizada
14	Tramo recto	63	161.1	175.0	125.0	2.86	0.49	0.87	0	31	Chapa galvanizada
15	Impulsión	63	-	-	-	-	-	-	30	30	-
<b>Tramo de conducto: 12 - 16</b>											
12	Tramo recto	126	204.4	200.0	175.0	3.59	0.67	0.96	1	32	Chapa galvanizada
16	Impulsión	63	-	-	-	-	-	-	31	31	-
<b>Tramo de conducto: 9 - 17</b>											
9	Tramo recto	189	238.3	275.0	175.0	3.92	6.09	0.95	6	38	Chapa galvanizada
17	Impulsión	63	-	-	-	-	-	-	31	32	-
<b>Tramo de conducto: 5 - 22</b>											
5	Tramo recto	276	273.3	250.0	250.0	4.42	0.38	0.98	0	43	Chapa galvanizada
18	Tramo recto	88	181.4	225.0	125.0	3.11	0.14	0.90	0	43	Chapa galvanizada
19	Tramo recto	88	181.4	225.0	125.0	3.11	0.58	0.90	1	43	Chapa galvanizada
20	Tramo recto	88	181.4	225.0	125.0	3.11	1.23	0.90	1	42	Chapa galvanizada
21	Tramo recto	88	181.4	225.0	125.0	3.11	2.82	0.90	3	41	Chapa galvanizada
22	Impulsión	88	-	-	-	-	-	-	35	38	-
<b>Tramo de conducto: 2 - 45</b>											
2	Tramo recto	417	322.2	350.0	250.0	4.76	0.50	0.92	0	47	Chapa galvanizada
35	Tramo recto	103	188.9	200.0	150.0	3.43	2.56	0.99	3	46	Chapa galvanizada
36	Tramo recto	65	161.1	175.0	125.0	2.97	7.47	0.93	7	44	Chapa galvanizada
37	Codo CR3-1	65	-	-	-	2.97	-	-	1	37	Chapa galvanizada
38	Tramo recto	65	161.1	175.0	125.0	2.97	0.63	0.93	1	36	Chapa galvanizada
39	Transición SR4-1	52	-	-	-	2.77	-	-	0	35	Chapa galvanizada
40	Tramo recto	52	149.5	150.0	125.0	2.77	3.57	0.90	3	35	Chapa galvanizada
41	Transición SR4-1	39	-	-	-	2.60	-	-	0	32	Chapa galvanizada
42	Tramo recto	39	133.2	150.0	100.0	2.60	0.31	0.94	0	32	Chapa galvanizada
43	Bifurcación SR5-5	26	-	-	-	2.08	-	-	4	31	Chapa galvanizada
44	Tramo recto	26	122.0	125.0	100.0	2.08	1.11	0.69	1	27	Chapa galvanizada
45	Impulsión	26	-	-	-	-	-	-	15	26	-
<b>Tramo de conducto: 43 - 50</b>											
43	Bifurcación SR5-5	13	-	-	-	0.87	-	-	1	12	Chapa galvanizada
46	Transición SR4-1	13	-	-	-	1.30	-	-	0	11	Chapa galvanizada
47	Tramo recto	13	109.3	100.0	100.0	1.30	1.07	0.34	0	11	Chapa galvanizada
48	Codo CR3-1	13	-	-	-	1.30	-	-	0	10	Chapa galvanizada
49	Tramo recto	13	109.3	100.0	100.0	1.30	1.94	0.34	1	10	Chapa galvanizada
50	Impulsión	13	-	-	-	-	-	-	10	10	-
<b>Tramo de conducto: 40 - 51</b>											
40	Tramo recto	52	149.5	150.0	125.0	2.77	3.57	0.90	3	23	Chapa galvanizada
51	Impulsión	13	-	-	-	-	-	-	10	20	-
<b>Tramo de conducto: 38 - 52</b>											

## ANEXO 7. RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS REALIZADOS POR CYPE PARA LA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

38	Tramo recto	65	161.1	175.0	125.0	2.97	0.63	0.93	1	24	Chapa galvanizada
52	Impulsión	13	-	-	-	-	-	-	10	23	-
<b>Tramo de conducto: 35 - 58</b>											
35	Tramo recto	103	188.9	200.0	150.0	3.43	2.56	0.99	3	34	Chapa galvanizada
53	Tramo recto	38	133.2	150.0	100.0	2.53	1.05	0.89	1	32	Chapa galvanizada
54	Transición SR4-1	26	-	-	-	2.04	-	-	0	31	Chapa galvanizada
55	Tramo recto	26	122.0	125.0	100.0	2.04	2.43	0.67	2	31	Chapa galvanizada
56	Transición SR4-1	13	-	-	-	1.30	-	-	0	29	Chapa galvanizada
57	Tramo recto	13	109.3	100.0	100.0	1.30	1.57	0.34	1	29	Chapa galvanizada
58	Impulsión	13	-	-	-	-	-	-	10	29	-
<b>Tramo de conducto: 55 - 59</b>											
55	Tramo recto	26	122.0	125.0	100.0	2.04	2.43	0.67	2	12	Chapa galvanizada
59	Impulsión	13	-	-	-	-	-	-	9	10	-
<b>Tramo de conducto: 53 - 60</b>											
53	Tramo recto	38	133.2	150.0	100.0	2.53	1.05	0.89	1	13	Chapa galvanizada
60	Impulsión	13	-	-	-	-	-	-	9	12	-
<b>Tramo de conducto: 2 - 32</b>											
2	Tramo recto	417	322.2	350.0	250.0	4.76	0.50	0.92	0	47	Chapa galvanizada
23	Tramo recto	38	133.2	150.0	100.0	2.50	4.12	0.87	4	46	Chapa galvanizada
24	Codo CR3-6	38	-	-	-	2.50	-	-	0	43	Chapa galvanizada
25	Tramo recto	38	133.2	150.0	100.0	2.50	0.79	0.87	1	42	Chapa galvanizada
26	Transición SR4-1	25	-	-	-	2.00	-	-	0	42	Chapa galvanizada
27	Tramo recto	25	122.0	125.0	100.0	2.00	0.98	0.65	1	42	Chapa galvanizada
28	Transición SR4-1	13	-	-	-	1.25	-	-	0	41	Chapa galvanizada
29	Tramo recto	13	109.3	100.0	100.0	1.25	2.20	0.32	1	41	Chapa galvanizada
30	Codo CR3-1	13	-	-	-	1.25	-	-	0	40	Chapa galvanizada
31	Tramo recto	13	109.3	100.0	100.0	1.25	1.07	0.32	0	40	Chapa galvanizada
32	Impulsión	13	-	-	-	-	-	-	9	40	-
<b>Tramo de conducto: 27 - 33</b>											
27	Tramo recto	25	122.0	125.0	100.0	2.00	0.98	0.65	1	11	Chapa galvanizada
33	Impulsión	13	-	-	-	-	-	-	9	11	-
<b>Tramo de conducto: 25 - 34</b>											
25	Tramo recto	38	133.2	150.0	100.0	2.50	0.79	0.87	1	12	Chapa galvanizada
34	Impulsión	13	-	-	-	-	-	-	9	11	-

Referencia	Tipo	Caudal [l/s]	Diámetro equivalente [mm]	Dimensiones [mm]		Velocidad [m/s]	Longitud [m]	Pérdida de presión lineal [Pa/m]	Pérdida de presión total [Pa]	Pérdida de presión acumulada [Pa]	Material
				Anchura	Altura						
<b>Tramo de conducto: 61 - 70</b>											
61	Tramo recto	417	322.2	350.0	250.0	4.76	1.05	0.92	1	70	Chapa galvanizada
62	Tramo recto	354	299.1	300.0	250.0	4.71	1.02	0.99	1	69	Chapa galvanizada
63	Tramo recto	191	238.3	275.0	175.0	3.96	0.55	0.97	1	68	Chapa galvanizada
64	Tramo recto	152	218.6	200.0	200.0	3.79	1.33	0.98	1	67	Chapa galvanizada
65	Tramo recto	126	204.4	200.0	175.0	3.59	1.31	0.96	1	66	Chapa galvanizada
66	Tramo recto	126	204.4	200.0	175.0	3.59	3.30	0.96	3	64	Chapa galvanizada
67	Tramo recto	88	181.4	225.0	125.0	3.13	4.23	0.91	4	61	Chapa galvanizada
68	Codo CR3-1	88	-	-	-	3.13	-	-	1	57	Chapa galvanizada
69	Tramo recto	88	181.4	225.0	125.0	3.13	2.75	0.91	2	56	Chapa galvanizada
70	Extracción	88	-	-	-	-	-	-	54	54	-
<b>Tramo de conducto: 66 - 72</b>											
66	Tramo recto	126	204.4	200.0	175.0	3.59	3.30	0.96	3	64	Chapa galvanizada
71	Tramo recto	38	133.2	150.0	100.0	2.50	0.82	0.87	1	61	Chapa galvanizada
72	Extracción	38	-	-	-	-	-	-	34	61	-
<b>Tramo de conducto: 64 - 76</b>											
64	Tramo recto	152	218.6	200.0	200.0	3.79	1.33	0.98	1	67	Chapa galvanizada
73	Tramo recto	26	122.0	125.0	100.0	2.08	5.65	0.69	4	66	Chapa galvanizada
74	Tramo recto	26	122.0	125.0	100.0	2.08	0.50	0.69	0	62	Chapa galvanizada

## ANEXO 7. RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS REALIZADOS POR CYPE PARA LA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

75	Tramo recto	13	109.3	100.0	100.0	1.30	0.55	0.34	0	61	Chapa galvanizada
76	Extracción	13	-	-	-	-	-	-	16	61	-
<b>Tramo de conducto: 74 - 78</b>											
74	Tramo recto	26	122.0	125.0	100.0	2.08	0.50	0.69	0	17	Chapa galvanizada
77	Tramo recto	13	109.3	100.0	100.0	1.30	0.59	0.34	0	16	Chapa galvanizada
78	Extracción	13	-	-	-	-	-	-	12	16	-
<b>Tramo de conducto: 63 - 84</b>											
63	Tramo recto	191	238.3	275.0	175.0	3.96	0.55	0.97	1	68	Chapa galvanizada
79	Tramo recto	39	133.2	150.0	100.0	2.60	3.86	0.94	4	67	Chapa galvanizada
80	Tramo recto	39	133.2	150.0	100.0	2.60	0.50	0.94	0	63	Chapa galvanizada
81	Tramo recto	13	109.3	100.0	100.0	1.30	0.69	0.34	0	63	Chapa galvanizada
82	Codo CR3-1	13	-	-	-	1.30	-	-	0	63	Chapa galvanizada
83	Tramo recto	13	109.3	100.0	100.0	1.30	2.02	0.34	1	63	Chapa galvanizada
84	Extracción	13	-	-	-	-	-	-	16	62	-
<b>Tramo de conducto: 80 - 88</b>											
80	Tramo recto	39	133.2	150.0	100.0	2.60	0.50	0.94	0	18	Chapa galvanizada
87	Tramo recto	13	109.3	100.0	100.0	1.30	0.52	0.34	0	17	Chapa galvanizada
88	Extracción	13	-	-	-	-	-	-	16	17	-
<b>Tramo de conducto: 80 - 86</b>											
80	Tramo recto	39	133.2	150.0	100.0	2.60	0.50	0.94	0	18	Chapa galvanizada
85	Tramo recto	13	109.3	100.0	100.0	1.30	0.47	0.34	0	17	Chapa galvanizada
86	Extracción	13	-	-	-	-	-	-	16	17	-
<b>Tramo de conducto: 62 - 94</b>											
62	Tramo recto	354	299.1	300.0	250.0	4.71	1.02	0.99	1	69	Chapa galvanizada
89	Tramo recto	163	227.7	250.0	175.0	3.73	7.71	0.91	7	68	Chapa galvanizada
90	Tramo recto	163	227.7	250.0	175.0	3.73	0.50	0.91	0	61	Chapa galvanizada
91	Tramo recto	151	218.6	200.0	200.0	3.76	2.80	0.96	3	60	Chapa galvanizada
92	Tramo recto	151	218.6	200.0	200.0	3.76	0.48	0.96	0	57	Chapa galvanizada
93	Tramo recto	38	133.2	150.0	100.0	2.53	5.81	0.89	5	57	Chapa galvanizada
94	Extracción	38	-	-	-	-	-	-	35	52	-
<b>Tramo de conducto: 92 - 96</b>											
92	Tramo recto	151	218.6	200.0	200.0	3.76	0.48	0.96	0	40	Chapa galvanizada
95	Tramo recto	113	199.8	225.0	150.0	3.33	0.94	0.88	1	40	Chapa galvanizada
96	Extracción	113	-	-	-	4.09	-	-	12	39	-
<b>Tramo de conducto: 90 - 98</b>											
90	Tramo recto	163	227.7	250.0	175.0	3.73	0.50	0.91	0	43	Chapa galvanizada
97	Tramo recto	13	109.3	100.0	100.0	1.25	0.93	0.32	0	43	Chapa galvanizada
98	Extracción	13	-	-	-	-	-	-	15	43	-

Referencia	Tipo	Caudal [l/s]	Diámetro equivalente [mm]	Dimensiones [mm]		Velocidad [m/s]	Longitud [m]	Pérdida de presión lineal [Pa/m]	Pérdida de presión total [Pa]	Pérdida de presión acumulada [Pa]	Material
				Anchura	Altura						
<b>Tramo de conducto: 61 - 105</b>											
61	Tramo recto	417	322.2	350.0	250.0	4.76	1.05	0.92	1	70	Chapa galvanizada
99	Tramo recto	63	161.1	175.0	125.0	2.88	3.66	0.88	3	69	Chapa galvanizada
100	Tramo recto	51	149.5	150.0	125.0	2.69	7.78	0.85	7	65	Chapa galvanizada
101	Tramo recto	51	149.5	150.0	125.0	2.69	0.50	0.85	0	59	Chapa galvanizada
102	Tramo recto	26	122.0	125.0	100.0	2.04	1.36	0.67	1	58	Chapa galvanizada
103	Codo CR3-1	26	-	-	-	2.04	-	-	1	57	Chapa galvanizada
104	Tramo recto	26	122.0	125.0	100.0	2.04	1.45	0.67	1	57	Chapa galvanizada
105	Extracción	26	-	-	-	-	-	-	20	56	-
<b>Tramo de conducto: 101 - 107</b>											
101	Tramo recto	51	149.5	150.0	125.0	2.69	0.50	0.85	0	22	Chapa galvanizada
106	Tramo recto	13	109.3	100.0	100.0	1.25	0.95	0.32	0	22	Chapa galvanizada
107	Extracción	13	-	-	-	-	-	-	15	22	-
<b>Tramo de conducto: 101 - 109</b>											

## ANEXO 7. RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS REALIZADOS POR CYPE PARA LA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

101	Tramo recto	51	149.5	150.0	125.0	2.69	0.50	0.85	0	22	Chapa galvanizada
108	Tramo recto	13	109.3	100.0	100.0	1.25	0.48	0.32	0	22	Chapa galvanizada
109	Extracción	13	-	-	-	-	-	-	15	22	-
<b>Tramo de conducto: 99 - 113</b>											
99	Tramo recto	63	161.1	175.0	125.0	2.88	3.66	0.88	3	32	Chapa galvanizada
110	Tramo recto	13	109.3	100.0	100.0	1.25	1.71	0.32	1	29	Chapa galvanizada
111	Tramo recto	13	109.3	100.0	100.0	1.25	0.50	0.32	0	29	Chapa galvanizada
112	Tramo recto	13	109.3	100.0	100.0	1.25	0.75	0.32	0	28	Chapa galvanizada
113	Extracción	13	-	-	-	-	-	-	15	28	-

