



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA**  
**ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'ALCOI**

**Proyecto de instalaciones de una urbanización**

Instalación receptora de agua y captación y utilización de  
aguas pluviales

Trabajo Final de Grado

Grado en Ingeniería Mecánica

**Autor:** Manuel Moya Castillo

**Tutor:** Rafael Pla Ferrando

**Curso académico:** 2014-2015

# Resumen

---

El ser humano ha aprovechado desde siempre todos los recursos hídricos disponibles. Al tiempo que aumenta la población también lo hace la demanda de agua, provocando el paulatino agotamiento de las reservas.

En zonas donde el régimen de lluvias es irregular y es habitual la alternancia de períodos de sequía con períodos de lluvias torrenciales, el sistema de aprovechamiento de aguas pluviales ofrece una solución viable para reducir las consecuencias negativas de este tipo de clima, a la vez que permite aprovechar agua que de otra manera se perdería, reduciendo el consumo de agua potable de la red.

Este es el objetivo de este trabajo final de grado: implementar en una instalación receptora un sistema de captación, almacenamiento y aprovechamiento de agua de lluvia, para consumirla en las aplicaciones en las que no es estrictamente necesario el uso de agua potable con el consecuente ahorro que esto produce.

El agua es un recurso del presente pero también lo será para las generaciones futuras.

L'ésser humà ha aprofitat des de sempre tots els recursos hídrics disponibles. Al mateix temps que augmenta la població també ho fa la demanda d'aigua, provocant el progressiu esgotament de les reserves.

En zones on el règim de pluges és irregular i és habitual l'alternança de períodes de sequera amb períodes de pluges torrencials, el sistema d'aprofitament d'aigües pluvials ofereix una solució viable per reduir les conseqüències negatives d'aquest tipus de clima, a la vegada que permet aprofitar una aigua que d'altra manera es perdria, reduint el consum d'aigua potable de la xarxa.

Aquest és l'objectiu d'aquest treball final de grau: implementar en una instal·lació receptora un sistema de captació, emmagatzematge i aprofitament d'aigua de pluja, per consumir-la en les aplicacions en què no és estrictament necessari l'ús d'aigua potable amb el consegüent estalvi que això produeix.

L'aigua és un recurs del present però també ho serà per a les generacions futures.

Man has always exploited all available water resources, while the population increases so does the demand for water, and this causes a gradual depletion of reserves.

In areas where rainfall is irregular, and where it is common alternating periods of drought with periods of heavy rainfall, the system of rainwater harvesting offers a viable solution to reduce the negative consequences of this type of climate. In addition to this, the rainwater harvesting also allows the use of water that would be lost otherwise, reducing the consumption of potable water network.

This is the goal of this final degree: implementing in a receiving water system, it means a system of collection, storage and use of such water for consumption in applications where it is not strictly necessary to use potable water with the consequent savings it produces.

Water is a resource of the present but also for future generations.

**Palabras clave:** Instalación receptora, Recuperación de agua pluvial

**Keywords:** Water Building facilities, Rainwater recovery

# Índice

Objetivo del TFG.....	6
Introducción.....	6
Secuenciación de actividades.....	6
1. Memoria.....	7
1.1 Resumen de características.....	7
1.1.1 Titular.....	7
1.1.2 Localidad.....	7
1.1.3 Situación de la instalación.....	7
1.1.4 Proyectista.....	7
1.1.5 Director de obra.....	7
1.1.6 Nombre de la empresa instaladora de fontanería.....	7
1.1.7 Tipo de edificio.....	7
1.1.8 Características de la instalación.....	8
1.1.9 Presupuesto total.....	8
1.2 Datos identificativos.....	8
1.2.1 Del técnico autor del proyecto.....	8
1.2.2 Del titular.....	8
1.2.3 De la empresa instaladora.....	8
1.2.4 Del técnico director de obra.....	9
1.3 Antecedentes y objeto del proyecto.....	9
1.4 Emplazamiento de la instalación.....	9
1.5 Legislación aplicada.....	9
1.6 Descripciones pormenorizadas.....	10
1.6.1 Descripción de la edificación.....	10
1.6.2 Presión existente en el punto de entrega de la red.....	10
1.6.3 Descripción de las instalaciones de fontanería:.....	10
2. Cálculos justificativos.....	15
2.1 Bases de cálculo.....	15
2.2 Dimensionamiento de la Instalación por aplicación de las tablas reglamentarias.....	20
2.3 Cuadro resumen de dimensionamiento de la instalación.....	23
2.4 Grupo de Sobreelevación y depósito de alimentación.....	26
2.5 Potencia eléctrica instalada.....	27

2.6	Desagües e instalaciones de evacuación y captación de aguas.....	27
2.7	Agua caliente (no incluida en el RITE).....	33
2.8	Depósitos de almacenamiento de agua pluvial.....	33
3.	Pliego de condiciones.....	37
3.1	Calidad del agua.....	37
3.2	Especificaciones y requisitos de los materiales.....	37
3.3	Requisitos exigidos a la empresa instaladora.....	42
3.4	Normas de ejecución técnica de las instalaciones.....	42
3.5	Libro de órdenes.....	58
3.6	Pruebas reglamentarias y suplementarias realizadas.....	58
3.7	Certificaciones y documentaciones.....	60
3.8	Instrucciones de uso, mantenimiento y seguridad de aparatos e instalaciones.....	61
3.8.1	Instalación de suministro de agua.....	61
3.8.2	Instalación de saneamiento.....	64
3.8.3	Almacenamiento de agua pluvial.....	65
3.8.4	Grupos de presión.....	65
3.8.5	Instalación de A.C.S.....	66
4.	Presupuestos.....	67
4.1	Por capítulos incluyendo parciales.....	67
4.2	Total.....	81
5.	Planos.....	81
6.	Anexos.....	99
6.1	Estudio Pluviométrico.....	99
6.2	Determinación de la intensidad pluviométrica.....	100
6.3	Cálculo de las necesidades de riego.....	101
6.4	Estimación de consumo de agua por vivienda.....	102
6.5	Instalación de Agua Caliente Sanitaria.....	103
	Objeto.....	103
	Datos generales de partida.....	103
	Carga de consumo.....	105
	Superficie de captadores y volumen de acumulación.....	106
	Fluido de trabajo.....	107
	Sistema de captación.....	107

Sistema de acumulación.....	108
Sistema de intercambio.....	108
Sistema de energía convencional.....	108
Justificación de parámetros . .....	109
Normativa.....	109
Anexos.....	110
7. Bibliografía .....	112

## Objetivo del TFG.

A partir de unos estudios previos, el objetivo de este trabajo final de grado es la incorporación de un sistema de almacenamiento y posterior utilización de agua de lluvia, desde el punto de vista de la legislación actual, que busca que las edificaciones sean cada vez más sostenibles y menos consumidoras de recursos. Es una solución interesante que terminará por estar incluida en la normativa.

La situación en la que nos encontramos con periodos de sequía cada vez más largos, lluvias torrenciales que causan numerosos daños y el precio del agua potable en aumento debido a su escasez y mantenimiento de las redes de distribución, hace más que interesante este tipo de instalaciones.

En este trabajo final de grado se pretende, por un lado incorporar una instalación individual de captación y almacenamiento en cada vivienda, otra instalación de captación y aprovechamiento de los posibles caudales sobrantes de agua de las viviendas, y almacenamiento en una zona comunitaria, para reducir en gran porcentaje el consumo de agua de las viviendas y tener agua disponible para el riego de las zonas comunes, y por otro, aportar todos los cálculos y justificación de cumplimiento de la normativa vigente para su posterior legalización.

## Introducción

El agua potable es un agua de gran calidad que, para según que usos, la podríamos sustituir por agua recuperada de lluvia.

Las lluvias recogidas, filtradas y almacenadas de forma adecuada representan una fuente alternativa de agua de buena calidad que permite sustituir el uso de agua potable en determinadas aplicaciones y, de esta forma, contribuyen al ahorro de este recurso.

En resumen, si aprovechamos el agua de lluvia se podría llegar a ahorrar un 50% del consumo de agua potable de toda una vivienda.

## Secuenciación de actividades

1. Búsqueda de datos estadísticos, pluviométricos, de ocupación y consumo.
2. Búsqueda de catálogos sobre productos.
3. Consulta de normativa vigente y guías técnicas.
4. Calculo y dimensionado.
5. Planos y esquemas.
6. Redacción de la memoria.
7. Redacción del presupuesto.
8. Formateo del proyecto.

## 1. Memoria

### 1.1 Resumen de características.

#### 1.1.1 Titular.

#### 1.1.2 Localidad.

Las instalaciones que son objeto de este proyecto, se encuentran situadas en Alcoy (Alicante).

#### 1.1.3 Situación de la instalación.

Las instalaciones que son objeto de este proyecto, se encuentran situadas en Alcoy (Alicante).

La urbanización en la que se inserta el proyecto se emplaza en:

SC Sector Solana 1 ADO 1

Población Alcoy

Provincia Alicante

Coordenadas GPS (Lat ; Long) (N 38° 42' 49,614");(O 0° 28' 58,63")

Se adjunta plano de localización y situación.

#### 1.1.4 Proyectista.

MANUEL MOYA CASTILLO

C/ Del Forn 16

03820 – Cocentaina (Alicante)

N.I.F.: 48334495-H

#### 1.1.5 Director de obra.

En el momento de la redacción de este documento no se conoce el nombre del director de las instalaciones proyectadas.

#### 1.1.6 Nombre de la empresa instaladora de fontanería.

En el momento de la redacción de este documento no se conoce el nombre de la empresa instaladora.

#### 1.1.7 Tipo de edificio.

Conjunto de viviendas unifamiliares adosadas, de dos alturas y planta semisótano (garaje) formando una urbanización.

### 1.1.8 Características de la instalación.

Número de viviendas

Vivienda tipo	Número	Suministro
A	4	Tipo E
B	16	Tipo E
C	4	Tipo E
Uso comunitario	1	Tipo B

Tabla 1 Resumen número de viviendas y tipo de suministro

### 1.1.9 Presupuesto total.

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	Movimiento de tierras .....	13,319.93	3.17
02	Instalaciones .....	407,338.26	96.83

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 420,658.19**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de

CUATROCIENTOS VEINTE MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y OCHO con DIECINUEVE CÉNTIMOS

## 1.2 Datos identificativos.

### 1.2.1 Del técnico autor del proyecto.

*MANUEL MOYA CASTILLO*

*C/ Del Forn 16*

*03820 – Cocentaina (Alicante)*

*N.I.F.: 48334495-H*

### 1.2.2 Del titular.

### 1.2.3 De la empresa instaladora.

En el momento de la redacción de este documento no se conoce el nombre de la empresa

instaladora.

#### 1.2.4 Del técnico director de obra

En el momento de la redacción de este documento no se conoce el nombre del director de las instalaciones proyectadas.

### 1.3 Antecedentes y objeto del proyecto.

La presente memoria tiene por objeto la descripción de la instalación receptora de agua y recuperación de aguas pluviales de un conjunto de viviendas unifamiliares adosadas que forman una urbanización

Asimismo tiene por objetivo servir de documento-guía para la correcta ejecución de dichas instalaciones siguiendo los criterios del Código Técnico de la Edificación y también para legalización ante los organismos competentes.

### 1.4 Emplazamiento de la instalación.

Las instalaciones que son objeto de este proyecto, se encuentran situadas en Alcoy (Alicante).

La urbanización en la que se inserta el proyecto se emplaza en:

SC Sector Solana 1 ADO 1

Población Alcoy

Provincia Alicante.

Coordenadas GPS (Lat.; Long) (N 38° 42' 49,614") ;(O 0° 28' 58,63")

Se adjunta Plano de localización y situación.

### 1.5 Legislación aplicada.

- Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.  
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda. (B.O.E.: 28 de marzo de 2006)  
Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre  
Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.  
B.O.E.: 23 de abril de 2009.
- UNE-EN 806-3:2007 Especificaciones para instalaciones de conducción de agua

destinada al consumo humano en el interior de edificios. Tuberías. Calculo simplificado.

- UNE 149201:2008 Abastecimiento de agua. Dimensionado de instalaciones de agua para consumo humano dentro de los edificios.
- Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción
- Código Técnico de la Edificación, Sección HE4, contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
- Reglamento sobre Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE).

## 1.6 Descripciones pormenorizadas.

### 1.6.1 Descripción de la edificación.

Conjunto de viviendas unifamiliares de uso residencial con una altura libre entre forjados de 2,55m, salvo planta semisótano 2,75m, formando un conjunto de viviendas distribuidas en cuatro bloques en cota de rasante, Consta de una distribución de 6 viviendas por bloque, cada vivienda tiene 3 alturas, planta semisótano, planta baja, planta 1ª y planta 2ª (aprovechamiento de cubierta) lo que suma un total de 24 viviendas. Dispone el conjunto de una zona comunitaria distribuida en jardines, piscina, zona de barbacoa y zona multiusos. Ascende a un total de 24 instalaciones de suministro (viviendas) tipo E y una instalación de suministro tipo B (usos comunitarios).

### 1.6.2 Presión existente en el punto de entrega de la red.

La compañía distribuidora de agua asegura una presión mínima de 50 m.c.a. en el punto de entrega de la red. Se realiza el suministro directo a todos los aparatos y puntos de consumo previstos en el presente proyecto, salvo red de inodoros y grifo aislado, los cuales el suministro se realiza desde depósitos, alternando en función de la disponibilidad entre agua pluvial y agua de la red.

### 1.6.3 Descripción de las instalaciones de fontanería:

Acometida

ACOMETIDA	LONGITUD [m]	Ø Tubo [mm]
UNICA POR BLOQUE	2	DN 63

Tabla 2. Acometida

Llave de corte general

Su diámetro será el mismo que el de la tubería de alimentación.

Tubo de alimentación

TUBO DE ALIMENTACIÓN	LONGITUD [m]	Ø Tubo [mm]
ÚNICO POR BLOQUE	1,5	DN 63

Tabla 3. Tubo de alimentación

Protección contra retornos

Se instalará un dispositivo de protección contra retornos antes de la batería de contadores, otro junto a cada contador individual y otro en cada toma del grupo de presión de la red receptora de agua pluvial para evitar el retroceso del fluido hacia la red de suministro.

Armario de contadores

Hornacina en la zona de entrada a garajes, una en cada bloque.

Filtro de la instalación general

Se instala un filtro de tipo Y con un umbral de filtrado de **50 µm**, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y **autolimpiable**, en cada batería de contadores. Su diámetro será el mismo que el del tubo de alimentación.

Nº de centralizaciones

Se prevén un total de 4 centralizaciones de contadores, una en cada bloque de viviendas.

Baterías de contadores

Se instalará una batería de contadores en cada centralización. Su diámetro será el mismo que el del tubo de alimentación.

Contadores divisionarios y llaves

Tipos de suministro	Altura	Diámetro contador en mm.	Diámetro llaves asiento paralelo en mm.	Diámetro llaves asiento inclinado o compuerta en mm.
B	Menos de 15 metros	10	20	10
E	Menos de 15 metros	15	30	15

Tabla 3. Diámetro de contador y llaves.

### Ascendentes o montantes

Las ascendentes hacia las viviendas se realizarán en tubo Multicapa PEX/al/PEX de 32x3mm y dispondrán de los elementos de seguridad y maniobra según pliego de condiciones.

### Instalaciones particulares

Las instalaciones particulares estarán compuestas de los elementos siguientes: llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación, derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente, ramales de enlace, puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos a excepción de los grifos de las bañeras, llevarán una llave de corte individual.

En los baños se seguirá la distribución en paraguas desde colectores tal como se muestra en el esquema siguiente:

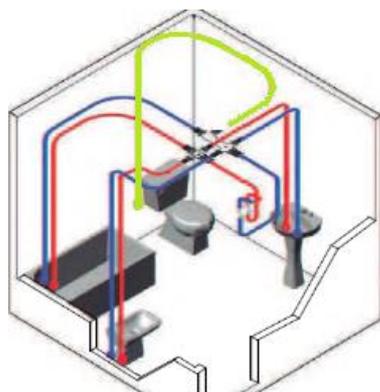


Fig1. Ejemplo distribución interior baño.

Las cocinas, se realizaran según plano.

### Grupo de sobreelevación

Alimentación indirecta a través de un depósito auxiliar atmosférico de 11 litros y bomba de velocidad fija de 0,66 kW con una altura manométrica máxima de suministro de 35 m.c.a., con el aislamiento sonoro correspondiente conexiones hidráulicas 1".

Depósito de almacenamiento.

Cada grupo de presión lleva incorporado su depósito como garantía de independencia de las redes de distribución.

## Derivaciones a aparato

Las derivaciones a cada aparato de consumo, serán de acuerdo con el CTE DB HS 4, las siguientes:

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

Tabla 4. Diámetro mínimo de enlace

## Aparatos descalcificadores de agua

En la edificación objeto del presente proyecto, no se prevé la instalación de aparatos descalcificadores de agua.

## Suministro de agua para refrigeración o aire acondicionado.

En el presente proyecto, no se contempla ningún suministro de agua para refrigeración, ni para equipos de aire acondicionado.

## Agua caliente sanitaria

El suministro de agua caliente sanitaria se realizará a través de un sistema individual captador solar con acumulador integrado (termosifón) con apoyo de calentador instantáneo de gas termostático y modulante.

La producción de agua caliente sanitaria será objeto de proyecto específico aparte.

La instalación de agua caliente sanitaria se realizará con los mismos diámetros que la de agua fría y aislamiento según RITE.

Número de aparatos instalados por vivienda, caudal mínimo y tipo de suministro.

Vivienda Tipo  
A

Nº	APARATOS INSTALADOS	C.unit (l/s)	C.total (l/s)	
		agua fria		
5	Lavabo	0,1	0,5	
2	Bañera de 1,40 m o más	0,3	0,6	
2	Bidé	0,1	0,2	
4	Inodoro con cisterna	0,1	0,4	
1	Fregadero doméstico	0,2	0,2	
1	Lavavajillas doméstico	0,15	0,15	
1	Grifo Aislado	0,2	0,2	
1	Lavadero	0,2	0,2	
1	Lavadora doméstica	0,2	0,2	
		Q instalado	2,65 l/s	
<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="text-align: center;">18</td> </tr> </table>		18	Suministro	
18				
Suma Aparatos		Tipo E		

Tabla 5. Aparatos en vivienda tipo A

Vivienda Tipo  
B y C

Nº	APARATOS INSTALADOS	C.unit (l/s)	C.total (l/s)	
		agua fria		
5	Lavabo	0,1	0,5	
2	Bañera de 1,40 m o más	0,3	0,6	
2	Bidé	0,1	0,2	
4	Inodoro con cisterna	0,1	0,4	
1	Fregadero doméstico	0,2	0,2	
1	Lavavajillas doméstico	0,15	0,15	
1	Grifo Aislado	0,2	0,2	
1	Lavadora doméstica	0,2	0,2	
		Q instalado	2,45 l/s	
<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="text-align: center;">17</td> </tr> </table>		17	Suministro	
17				
Suma Aparatos		Tipo E		

Tabla 6. Aparatos en viviendas tipo B y C

Resumen del total de cada bloque

	Nº	Caudal (l/s)
Viviendas	6	14,9
Qinstalado		14,9
Qsim		2,30

Tabla 7. Resumen bloque de viviendas.

## 2. Cálculos justificativos

Los fundamentos de cálculo de la instalación interior de agua se basan en las siguientes premisas:

- Asegurar, en lo posible, el suministro de agua a las estancias con la calidad necesaria.
- Mantener dentro de un orden (entre 0,50 y 3,5 m/s para tuberías de plástico y entre 0,50 y 2,00 para tuberías metálicas) las velocidades de circulación del agua por las instalaciones proyectadas.
- Mantener lo más bajas posible, las pérdidas de carga en la instalación proyectada.
- Mantener en el punto de consumo más alejado de la acometida, una presión mínima de 100kPa y 150kPa en la toma del calentador.
- Evitar que la presión en cualquier punto de consumo supere los 500kPa

La dotación de agua para la edificación será, teniendo en cuenta los aparatos instalados, la reflejada en el punto 2.1.3 del CTE DB HS 4

### 2.1 Bases de cálculo.

CALCULO DE LAS PERDIDAS PRIMARIAS EN TUBERIAS:

Pérdida de carga

La pérdida de carga es la pérdida de presión por rozamiento en todos los elementos de la red (tubos, codos, tes, válvulas, etc.) en el interior de los edificios.

PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA EN TUBOS

En general, y para cualquier material, las ecuaciones básicas de las pérdidas de carga en los tubos vienen dadas por las expresiones:

$$J = \frac{\lambda}{d_i} \frac{V^2 \rho}{2 \times 10^{-3}} \quad \Delta p = J \times l$$

Donde:

J = pérdida de carga unitaria (Pa/m);

$\Delta p$  = pérdida de carga en toda la longitud (Pa);

$\lambda$  = coeficiente de rozamiento (adimensional)

$d_i$  = diámetro interior del tubo (mm);

l = longitud total de la tubería (m);

V = velocidad del agua (m/s);

$\rho$  = densidad del agua (kg/m<sup>3</sup>)

El coeficiente de rozamiento ( $\lambda$ ) de una tubería se calcula según la ecuación de Colebrook-White:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left( \frac{2,51}{Re \sqrt{\lambda}} + \frac{k}{3,71 \times d_i} \right)$$

Donde:

k = Rugosidad absoluta de la tubería (mm)

$d_i$  = Diámetro interior (mm)

Re = Número de Reynolds

$$Re = \frac{d_i \times V}{\nu} \times 10^{-3}$$

Donde:

$\nu$  = viscosidad cinemática (m<sup>2</sup>/s)

Para cada material se deben utilizar valores de k obtenidos en normas, trabajos de investigación de reconocido prestigio, o los proporcionados por el fabricante.

#### PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA EN ACCESORIOS

Las pérdidas de carga individualizada para cada accesorio se calculan según la siguiente fórmula:

$$Z = \zeta V^2 \rho / 2$$

donde:

Z = pérdida de carga individualizada (Pa)

$\zeta$  = coeficiente de pérdida (adimensional)

V = velocidad (m/s)

$\rho$  = densidad del agua (kg/m<sup>3</sup>)

En la siguiente tabla se dan unos valores orientativos del coeficiente de pérdidas en los accesorios más característicos

Accesorio	Tipo de accesorio	Coefficiente $\zeta$	Símbolo gráfico
1	T divergente	1,3	
2	T concurrente	0,9	
3	T directa con derivación	0,3	
4	T a contracorriente con salida en derivación	3,0	
5	T a contracorriente con entrada en derivación	1,5	
6	T con curva divergente	0,9	
7	T con curva en rama convergente	0,4	

Accesorio	Tipo de accesorio	Coefficiente $\zeta$	Símbolo gráfico
8	T directa, con curva en rama divergente	0,3	
9	T directa, con curva en rama convergente	0,2	
10	Salida de colector	0,5	
11	Salida de tanque o cisterna	0,5	
12	Entrada a colector	1,0	
13	Entrada a tanque o cisterna	1,0	
14	Cambio de dirección con curva o codo	0,7	
15	Reducción	0,4	
16	Lira de dilatación	1,0	
17	Dilatador de fuelle	2,0	

18	Válvulas de cierre y válvulas de asiento rectas	DN 15 DN 20 DN 25 DN 32 DN 40 a DN 100	10 8 7 6 5	
	Válvulas de asiento oblicuas	DN 15 DN 20 DN 25 a DN 50	3 2 2	

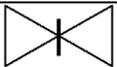
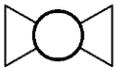
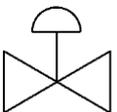
		DN 65	0	
19	Válvulas de compuerta	DN 10 a DN 15	1	
	Válvulas de compuerta de pistón	DN 20 a DN 25	0	
	Válvulas de bola	DN 32 a DN 150	0	
20	Válvulas de diafragma	DN 15	1	
		DN 20	8	
		DN 25	7	
		DN 32	6	
		DN 40 a DN 100	5	
21	Válvulas de escuadra	DN 10	7	
		DN 15	4	
		DN 20	2	
22	Válvula de retención sencilla	DN 15 a DN 20	7	
		DN 25 a DN 40	7	
		DN 50	4	
		DN 65 a DN 100	3	
23	Válvulas en línea con retención	DN 20	6	
		DN 25 a DN 50	5	
24	Toma en carga	DN 25 a DN 80	5,0	
25	Válvula reductora de presión totalmente abierta		30,0	

Tabla 8 – Símbolos gráficos y coeficientes de pérdida (valores orientativos) para accesorio.

Determinación del caudal de cálculo  $Q_c$ :

El caudal de cálculo o caudal simultáneo,  $Q_c$ , es el caudal utilizado para el dimensionado de los distintos tramos de la instalación. Se establece a partir de la suma de los caudales instantáneos mínimos, calculados según las fórmulas siguientes, dependiendo del tipo de edificación.

Se define el coeficiente de simultaneidad como la probabilidad de uso simultáneo de los distintos aparatos. Por tanto este coeficiente, será un reductor del caudal instalado.

En edificios de viviendas:

$$Q_t > 20 \text{ l/s} \quad \Rightarrow \quad Q_c = 1,7 \times (Q_t)^{0,21} - 0,7 \text{ (l/s)}$$

$Q_t \leq 20 \text{ l/s}$ , dependiendo de los caudales instantáneos mínimos:

$$\text{Si todo } Q_{\text{mín.}} < 0,5 \text{ l/s} \quad \Rightarrow \quad Q_c = 0,682 \times (Q_t)^{0,45} - 0,14 \text{ (l/s)}$$

Dimensionado de depósitos de almacenamiento de agua pluvial:

El volumen del depósito depende de 3 factores:

- Superficie de captación de agua pluvial del sistema.
- Precipitación media de la zona donde se ubica el sistema.
- Demanda instalada del sistema.

Tenemos 2 factores a calcular A y N:

**A = F x M X P = Agua que podemos recoger anualmente.**

F: Factor de la superficie de recogida.

M: m<sup>2</sup> de superficie de recogida.

P: Pluviometría anual media de la ubicación.

N = Necesidades de agua no potable en una instalación

Tejado duro inclinado	0'8 a 0'9
Tejado plano sin gravilla	0'8
Tejado plano con gravilla	0'6
Tejado verde	0'3 a 0'5
Superficie empedrada	0'5 a 0'8
Revestimiento asfáltico	0'8 a 0'9

Tabla 9. Factor de superficie

**Método 1** (en función de la demanda)

$$\frac{N \times E}{365 \text{ días}} = \text{Capacidad del depósito}$$

E: periodo entre lluvias 30-45 días (dependiendo de la climatología).

## Método 2 (en función de la demanda y las precipitaciones)

La media entre el agua que podemos recoger y el agua que se necesitará en un año.

$$\frac{\text{Consumo vivienda} + \text{Volumen recogido}}{2} \times \frac{\text{Periodo Reserva}}{365} = \text{Capacidad del depósito}$$

### 2.2 Dimensionamiento de la Instalación por aplicación de las tablas reglamentarias.

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la instalación, última vivienda y bañera más alejada y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

#### Dimensionado de los tramos

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

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- a) El caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.
- b) Establecimiento de los caudales de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- d) Elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
  - i) Tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
  - ii) Tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
- e) Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad. Comprobación de la presión Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los 100 kPa, y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo de 500 kPa, de acuerdo con lo siguiente:
- f) Determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida

sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.

- g) Comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se comprueba si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

#### Acometida

Tenemos el caudal máximo probable en la acometida  $Q_{\text{máx}}$ . Adoptado de acuerdo con la tabla 4.3 del CTE BD HS 4 el diámetro de acometida correspondiente para cada bloque en tubería de PE.

Bloque Nº 1	Caudal (l/s)
6 Viviendas	14,9
1 Uso Común	0,6
$Q_{\text{instalado}}$	15,5
$Q_{\text{sim}}$	2,2

Bloque Nº 2,3,4	Caudal (l/s)
6 Viviendas	14,9
$Q_{\text{instalado}}$	14,9
$Q_{\text{sim}}$	2,2

Tablas 10 y 11. Datos de cálculo de acometida

Para el caudal de edificio de 2,2 l/s obtenemos:

ACOMETIDA	LONGITUD [m]	Ø Tubo [mm]	Velocidad (m/s)
Una por bloque	2	DN 63	1,06

Tabla 12. Dimensionamiento acometida.

#### Tubo de Alimentación

Tenemos el caudal máximo probable en el tubo de alimentación  $Q_{\text{sim}}$ . Adoptando de acuerdo con la tabla 4.3 del CTE BD HS 4 y aplicando los coeficientes de simultaneidad, a partir del mismo, obtenemos el diámetro mínimo de alimentación correspondiente en tubería de polietileno.

El coeficiente de simultaneidad es el mismo que para la acometida y por tanto, el caudal máximo probable del tubo de alimentación será el mismo. Adoptando de acuerdo con la tabla 4.3 del CTE BD HS 4 el diámetro de acometida correspondiente en tubería de Polietileno.

Tubería de alim.	LONGITUD [m]	Ø Tubo [mm]	Velocidad (m/s)
Una por bloque	1,5	DN 63	1,06

Tabla 13. Dimesionamiento tubo de alimentación.

Batería de contadores

Su diámetro será igual al del tubo de alimentación.

Montantes o ascendentes.

El montante y las llaves de paso, en función del caudal a suministrar y de la altura del mismo y de acuerdo con el CTE DB HS 4 serán según la tabla siguiente. La montante será de multicapa PE-X/al/PE-X y del diámetro determinado en la hoja de cálculo adjunta.

Interior Viviendas	Material	Diámetro
Semisótano a PB	PE-X/al/PE-X	32 x 3mm
Planta Baja a 1ª	PE-X/al/PE-X	26 x 3mm
Red Pluviales	PE-X/al/PE-X	20 x 2mm

Tabla 14. Montantes interiores de vivienda

Derivaciones a aparatos

Las derivaciones a cada aparato de consumo serán, de acuerdo con el CTE DB HS 4 conforme a lo expuesto en el apartado 1.1.8 de este proyecto

Grupo de sobreelevación y otros depósitos

Solamente se instalará grupo de sobreelevación en la instalación receptora de aguas pluviales, el cual lleva el deposito incorporado y su selección se hace a partir de las pérdidas de carga de la instalación garantizando la presión mínima en los puntos de consumo y la altura manométrica que da el mismo.

Llaves, accesorios y otros elementos o equipos.

Las llaves que intervienen en las diferentes partes de la instalación han sido descritas ya en apartados anteriores, de acuerdo con las exigencias establecidas en el CTE DB HS 4.

<b>Tipos de suministro</b>	<b>Altura</b>	<b>Diámetro contador en mm.</b>	<b>Diámetro llaves asiento paralelo en mm.</b>	<b>Diámetro llaves asiento inclinado o compuerta en mm.</b>
B	Menos de 15 metros	10	20	10
E	Menos de 15 metros	15	30	15

Tabla 16. Diámetro de contadores y llaves.

#### Fluxores

La presente instalación no contará con fluxores.

#### Descalcificadores de agua.

La presente instalación no contará con descalcificadores de agua.

### 2.3 Cuadro resumen de dimensionamiento de la instalación

	<b>Diámetro</b>	<b>Material</b>	<b>Longitud</b>
Acometida	DN63	PE	2m
Tubería de alimentación	DN63	PP-R	1,5m
Batería de contadores	DN63	PP-R	-----
Filtro	DN63	-----	-----

Tabla 16. Resumen instalación de enlace

#### Montantes

<b>Interior Viviendas</b>	<b>Material</b>	<b>Diámetro</b>
Semisótano a P.B.	PE-X/al/PE-X	32 x 3mm
Planta Baja a 1ª	PE-X/al/PE-X	26 x 3mm
Red Pluviales	PE-X/al/PE-X	20 x 2mm

Tabla 17. Resumen montantes interiores vivienda

#### Instalaciones Interiores

Vivienda Tipo A

Denominación	Diámetro	Tramo	Nº Tramo	Nº Tramo anterior	Longitud
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	Bañera 2	1	4	1,42
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	Bidé 2	2	4	0,43
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	Lavabo 2	3	4	1,25
TM-PEX-AL-PEX-20x2	26	Baño 2	4	10	1,33
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	Lavabo 1	5	9	1,28
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	Lavabo 1	6	9	0,82
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	Bidé 1	7	9	0,98
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	Bañera 1	8	9	1,50
TM-PEX-AL-PEX-20x2	26	Baño 1	9	10	3,90
TM-PEX-AL-PEX-26x3	26	planta 1	10	11	1,62
TM-PEX-AL-PEX-26x3	26	montante Pb a p1	11	22	2,90
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	Fregadero	15	13	0,30
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	Lavavajillas	16	13	1,00
TM-PEX-AL-PEX-20x2	26	Cocina	13	21	2,16
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	Lavabo aseo 1	17	14	2,10
TM-PEX-AL-PEX-20x2	26	Aseo 1	14	21	2,28
TM-PEX-AL-PEX-26x3	26	pasillo pb	12	22	0,40
TM-PEX-AL-PEX-26x3	26	pasillo pb	21	12	2,23
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	Lavadora	20	18	0,20
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	Lavadero	19	18	0,40
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	Tendedero	18	12	1,31
TM-PEX-AL-PEX-32x3	32	Montante semisótano p1	22	28	2,90
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	Lavabo aseo 2	26	24	0,90
TM-PEX-AL-PEX-20x2	26	Aseo 2	24	23	6,27
TM-PEX-AL-PEX-26x3	26	Grupo pluvial	27	25	0,20
TM-PEX-AL-PEX-26x3	26	pasillo semisótano	25	23	0,34
TM-PEX-AL-PEX-26x3	26	pasillo semisótano	23	28	5,00
TM-PEX-AL-PEX-32x3	32	entrada	28	29	1,90
TM-PEX-AL-PEX-32x3	32	entrada	29		5,55

Tabla 18. Instalación interior vivienda tipo A

Vivienda Tipo B

Denominación	Diámetro	Tramo	Nº Tramo	Nº Tramo anterior	Longitud
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	Lavabo 1	1	5	0,62
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	Lavabo 2	2	5	0,57
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	Bidé 1	3	5	2,02
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	Bañera 1	4	5	1,28
TM-PEX-AL-PEX-26x3	26	BAÑO 1	5	7	1,45
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	Lavabo 2	8	6	1,04
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	Bidé 2	9	6	1,87
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	Bañera 2	10	6	1,02
TM-PEX-AL-PEX-26x3	26	BAÑO 2	6	7	1,55
TM-PEX-AL-PEX-26x3	26	planta 1	7	11	0,50
TM-PEX-AL-PEX-26x3	26	Montante pb a p1	11	20	3,00
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	Fregadero1	15	13	0,80
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	Lavavajillas 1	16	13	0,30
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	Lavadora 1	17	13	0,30

TM-PEX-AL-PEX-26x3	26	COCINA 1	13	12	3,25
TM-PEX-AL-PEX-26x3	26	planta baja	12	19	3,60
TM-PEX-AL-PEX-26x3	26	planta baja	19	20	0,50
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	Lavabo aseo 1	18	14	1,20
TM-PEX-AL-PEX-26x3	26	Aseo 1	14	19	0,70
TM-PEX-AL-PEX-32x3	32	Montante semisótano p1	20	21	3,00
TM-PEX-AL-PEX-32x3	32	semisótano	21	24	1,00
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	Lavabo aseo 2	23	22	0,70
TM-PEX-AL-PEX-26x3	26	Aseo 2	22	26	0,40
TM-PEX-AL-PEX-32x3	32	semisótano	24	26	8,40
TM-PEX-AL-PEX-26x3	26	Grupo pluvial	25	24	0,20
TM-PEX-AL-PEX-32x3	32	entrada	26	27	3,60

Tabla 19. Instalación interior vivienda tipo B

### Vivienda tipo C

Denominación	Diámetro	Tramo	Nº Tramo	Nº Tramo anterior	Longitud
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	Lavabo 1	1	5	0,62
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	Lavabo 2	2	5	0,57
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	Bidé 1	3	5	2,02
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	Bañera 1	4	5	1,28
TM-PEX-AL-PEX-20x2	26	BAÑO 1	5	7	1,45
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	Lavabo 2	8	6	1,04
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	Bidé 2	9	6	1,87
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	Bañera 2	10	6	1,02
TM-PEX-AL-PEX-20x2	26	BAÑO 2	6	7	1,55
TM-PEX-AL-PEX-26x3	26	Montante pb a p1	7	15	0,50
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	Fregadero1	11	14	3,00
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	Lavavajillas 1	12	14	0,80
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	Lavadora 1	13	14	0,30
TM-PEX-AL-PEX-20x2	26	COCINA 1	14	15	0,30
TM-PEX-AL-PEX-32x3	32	planta baja	15	16	3,25
TM-PEX-AL-PEX-32x3	32	planta baja	16	19	3,60
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	Lavabo aseo 1	18	17	0,50
TM-PEX-AL-PEX-20x2	26	Aseo 1	17	19	1,20
TM-PEX-AL-PEX-32x3	32	Montante semisot. pb	19	22	0,70
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	Lavabo aseo 2	21	20	1,70
TM-PEX-AL-PEX-20x2	26	Aseo 2	20	22	0,40
TM-PEX-AL-PEX-32x3	32	semisótano	22	24	1,44
TM-PEX-AL-PEX-26x3	26	Grupo pluvial	23	24	0,50
TM-PEX-AL-PEX-32x3	32	entrada	24	25	3,80

Tabla 20. Instalación interior vivienda tipo C

## Instalación inodoros (red de agua pluvial)

### Vivienda tipo A

Denominación	Diámetro	Tramo	Nº Tramo	Nº Tramo anterior	Longitud
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	inodoro Baño 2	1	3	1,5
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	Baño 2	3	5	4,00
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	Planta 1	5	6	0,40
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	Inodoro Baño 1	2	4	0,90
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	Baño 1	4	5	0,30
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	montante PB a P1	6	9	2,90
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	inodoro aseo 1	8	7	1,80
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	Aseo 1	7	9	4,50
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	Montante Semisot. a PB	9	10	2,90
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	grifo aislado (jardín)	15	13	1,32
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	Inodoro aseo 2	14	13	0,70
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	Aseo 2	13	12	1,47
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	Semisótano	12	11	9,00
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	Semisótano	10	11	1,47
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	Semisótano	11	0	0,40

Tabla 21. Instalación interior pluvial tipo A

### Tipos B y C

Denominación	Diámetro	Tramo	Nº Tramo	Nº Tramo anterior	Longitud
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	inodoro Baño 1	1	3	1,7
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	Baño 1	3	5	1,40
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	planta 1	5	6	0,30
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	Inodoro Baño 2	2	4	1,10
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	Baño 2	4	5	2,60
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	Montante pb a p1	6	9	3,00
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	inodoro aseo 1	8	7	1,00
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	Aseo 1	7	9	2,70
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	Montante semisot. A pb	9	10	3,00
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	Grifo aislado jardín	15	12	5,30
TM-PEX-AL-PEX-16x2	16	Inodoro aseo 2	14	13	1,00
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	Aseo 2	13	12	0,30
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	semisótano	12	11	1,00
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	semisótano	10	11	1,30
TM-PEX-AL-PEX-20x2	20	entrada	11	0	0,30

Tabla 22. Instalación interior pluvial tipos B y C

## 2.4 Grupo de Sobreelevación y depósito de alimentación.

Anteriormente se han calculado las pérdidas de carga en el punto de suministro más alejado y por lo tanto más desfavorable, y dado que se va a montar un kit de un fabricante en concreto (Graf) este solo tiene disponible dos modelos de grupo de sobreelevación uno con 35 m.c.a y otro con 42 m.c.a. de altura máxima de suministro, se ha elegido el de **35 m.c.a y 0,66kW**. Puesto que es suficiente para garantizar la presión mínima de 10 m.c.a. en el punto de consumo más

desfavorable. Este grupo, lleva incorporado un depósito de alimentación de material plástico de 11 litros. Por lo que la alimentación es indirecta con depósito auxiliar atmosférico y equipo de velocidad fija, con una válvula selectora que cambia la aspiración entre el depósito de almacenamiento de agua pluvial y el depósito auxiliar de agua de la red.

## 2.5 Potencia eléctrica instalada.

La potencia eléctrica de cada grupo de presión es de 0,66 KW, no se prevé ninguna instalación más que precise de electricidad.

## 2.6 Desagües e instalaciones de evacuación y captación de aguas.

La red de saneamiento interior será de forma independiente para fecales y pluviales, y sistema de evacuación por gravedad. La red municipal es unitaria, con lo que el vertido se efectuará al mismo pozo, disponiendo de arquetas independientes en la calle para que, llegado el momento, se puedan conectar a redes separativas.

El sistema propuesto recoge en cubierta el agua de lluvia por medio de canalones, en terrazas por medio de sumideros y la conduce a través de las bajantes hasta el colector que conduce al primer depósito de almacenamiento, el rebosadero de este, está conducido hacia un segundo depósito y el rebosadero de este último irá conducido a una arqueta en la calle para su vertido en la red municipal.

Las bajantes de pluviales se unirán entre sí por medio de colectores. De forma análoga se recogerán las aguas residuales procedentes de los aparatos sanitarios.

Un colector general para cada tipo de red enterrado irá recogiendo el agua de las distintas arquetas hasta desembocar en la red general de alcantarillado.

La red de evacuación de aguas está formada por los desagües de los núcleos sanitarios, por las bajantes y las redes generales.

La red de evacuación interior de los distintos núcleos sanitarios, la forman los desagües de los aparatos sanitarios del propio núcleo que conectan con el alcantarillado general.

Estos desagües se realizarán con tubería de PVC, cuyos diámetros mínimos vienen indicados en la siguiente tabla:

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

Tabla 23. Diámetros mínimos de desagüe

Como recomendación se utilizarán los siguientes diámetros de tubería:

Aparato	Uds. descarga	Diámetro mm
Lavabo	2	40
Bidé	3	40
Bañera	4	40
Inodoro	5	110
Fregadero	3	40
Lavadero	3	40
Lavavajillas	3	40
Lavadora	3	40

Tabla 24. Diámetros recomendados

Todos los elementos sanitarios, llevarán sifón incorporado.

Las bajantes fecales, se realizarán igualmente con tubería de PVC recogiendo los desagües unitarios y canalizándolos hasta los colectores generales de fecales.

Las bajantes de pluviales, serán también de tubería de PVC de diámetro según se indique en planos.

El cálculo se realiza mediante el método de las unidades de descarga, basado en estudios empíricos de simultaneidades de descargas entre aparatos, mediante tabulación de los resultados de dichos estudios.

Un la red de pluviales irá conducida hacia el deposito ubicado en la parte trasera para almacenarlas, a su vez el rebosadero del depósito, se conducirá hacia otro deposito más grande, se realizará un alivio para casos de lluvias torrenciales en los que se puedan llenar sendos depósitos, mermando la capacidad de drenaje de la red. Se detallará en plano adjunto

#### Dimensionado de las redes de ventilación

##### Ventilación primaria

La *ventilación primaria* debe tener el mismo diámetro que la *bajante* de la que es prolongación, aunque a ella se conecte una columna de *ventilación secundaria*.

##### Ventilación secundaria

Debe tener un diámetro uniforme en todo su recorrido.

Cuando existan desviaciones de la *bajante*, la columna de ventilación correspondiente al tramo anterior a la desviación se dimensiona para la carga de dicho tramo, y la correspondiente al tramo posterior a la desviación se dimensiona para la carga de toda la *bajante*.

El diámetro de la tubería de unión entre la *bajante* y la columna de ventilación debe ser igual al de la columna.

El diámetro de la columna de ventilación debe ser al menos igual a la mitad del diámetro de la *bajante* a la que sirve

Los *diámetros nominales* de la columna de *ventilación secundaria* se obtienen de la tabla 4.10 en función del diámetro de la *bajante*, del número de UD y de la *longitud efectiva*.

Diámetro de la <i>bajante</i> (mm)	UD	Máxima <i>longitud efectiva</i> (m)						
		9	15	20	30	40		
32	2	9						
40	8	15	45					
50	10	9	30					
	24	7	14	40				
63	19	13	38	100				
	40	10	32	90				
75	27	10	25	68	130			
	54	8	20	63	120			
90	65		14	30	93	175		
	153		12	26	58	145		
110	180			15	56	97	290	
	360			10	51	79	270	
	740			8	48	73	220	
125	300			6	45	65	100	300
	540				42	57	85	250
	1.100				40	47	70	210

160	696	32	47	100	340						
	1.048						31	40	90	310	
	1.960						25	34	60	220	
200	1.000		28	37	202	380					
	1.400						25	30	185	360	
	2.200						19	22	157	330	
	3.600						18	20	150	250	
250	2.500		10	18	75	150					
	3.800						16	40	105		
	5.600						14	25	75		
315	4.450			7	8	15					
	6.508						6	7	12		
	9.046						5	6	10		
		32	40	50	63	65	80	100	125	150	200
<b>Diámetro de la columna de ventilación secundaria (mm)</b>											

Tabla 25. Dimensionado de la columna de ventilación secundaria

En el caso de conexiones a la columna de ventilación en cada planta, los diámetros de esta se obtienen en la tabla 4.11 en función del diámetro de la bajante:

Diámetro de la bajante (mm)	Diámetro de la columna de ventilación (mm)
40	32
50	32
63	40
75	40
90	50
110	63
125	75
160	90
200	110
250	125
315	160

Tabla 26. Diámetros de columnas de ventilación secundaria con uniones en cada planta

Se instalará un tubo de 63mm como ventilación secundaria paralelo a las bajantes principales.

Dimensionamiento del sistema de evacuación-captación de aguas pluviales

Con los datos obtenidos del anexo intensidad pluviométrica, se han mayorado las superficies pertinentes a efectos de dimensionado.

Sumideros

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>

Tabla 27. Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.

Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún

modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.

#### Terrazas

Vivienda tipo	Tipo A	Tipo B	Tipo C
Terraza Acceso P. Baja	69,51 m2	27,69 m2	59,00 m2
Terraza aprov. Cubierta	22,26 m2	22,26 m2	22,78 m2

Tabla 28. Superficie por vivienda

Por aplicación directa de la tabla 4.6 se instalarán 2 sumideros por terraza.

#### Canalones

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Tabla 29. Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (véase el Anexo Determinación de la intensidad pluviométrica.), debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$f = i / 100$  siendo i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular.

#### Cubiertas

Vivienda tipo	A	B	C
Superficie cubierta	70,15 m2	56,86 m2	69,78 m2
Particiones	3	2	3

Superficie individual	23,38 m <sup>2</sup>	28,43 m <sup>2</sup>	23,26 m <sup>2</sup>
<b>Superficie corregida (f)</b>	<b>35,08 m<sup>2</sup></b>	<b>42,65 m<sup>2</sup></b>	<b>34,89 m<sup>2</sup></b>

Tabla 30. Superficie de cubierta individual y modificada

Teniendo en cuenta la intensidad pluviométrica obtenida anteriormente  $f=1,5$  se instalará en todas las viviendas **canalón semicircular (mod. 25) de 115mm**. Marca Riuvert con una **pendiente del 1%**.

#### Bajantes de aguas pluviales

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8:

Superficie en proyección horizontal servida	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Tabla 31 Diámetro de las bajantes de *aguas pluviales* para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Análogamente al caso de los canalones, para intensidades distintas de 100 mm/h, debe aplicarse el factor  $f$  correspondiente.

Aunque la salida del canalón es para bajante de 80mm se instalarán bajantes pluviales de 90mm.

#### Colectores de aguas pluviales

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Tabla 32. Diámetro de los *colectores de aguas pluviales* para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Los colectores de las viviendas quedan definidos en el plano de saneamiento adjunto.

## 2.7 Agua caliente (no incluida en el RITE).

El suministro de agua caliente sanitaria se realizará a través de un sistema individual de captador termosifónico solar con apoyo de calentador instantáneo de gas termostático y modulante.

La instalación de agua caliente sanitaria será objeto de proyecto específico aparte.

## 2.8 Depósitos de almacenamiento de agua pluvial

Se va a proceder a realizar el cálculo mediante dos métodos, uno solamente en función de la demanda, y otro en función de la media de la demanda y el volumen recogido:

### Depósitos de las viviendas

Según estudios previos de consumo medio de agua por vivienda, estudio pluviométrico de la zona y superficies de captación tenemos:

F: Factor de la superficie de recogida.

M: m<sup>2</sup> de superficie de recogida.

Vivienda tipo	A	B	C
Superficie captación	161,92 m <sup>2</sup>	106,81 m <sup>2</sup>	151,56 m <sup>2</sup>

Tabla 34. Superficie de captación

P: 495,6mm. (Estudio Pluviométrico)

N = 77745l (Determinación consumo agua vivienda)

Por lo que aplicando la formula anterior obtenemos:

	Tipo A	Tipo B	Tipo C
Volumen recogido	72,22 m <sup>3</sup>	47,64 m <sup>3</sup>	67,60 m <sup>3</sup>

Tabla 35. Volumen recogido de agua

Medida depósito

$N \times E / 365 \text{ días} = \text{Medida aproximada depósito óptimo}$

E: periodo entre lluvias 30-45 días (dependiendo de la climatología)

Aplicando la formula anterior obtenemos:

$77745 \times 30 / 365 \text{ días} = 6390l.$

Se seleccionará el depósito de **6500l.**

## Método 2

El método anterior solo tiene en cuenta la demanda del sistema, en este método, se va a tener en cuenta el régimen pluviométrico mensual medio, así como también la demanda, así nos ajustamos un poco más a la realidad.

Del estudio pluviométrico realizado anteriormente, obtenemos los siguientes datos:

mes	Precipitación media	
	mm	Días de lluvia
ENERO	46,11	5,04
FEBRERO	39,59	4,36
MARZO	45,66	5,06
ABRIL	44,97	5,83
MAYO	47,31	5,66
JUNIO	24,10	3,00
JULIO	9,62	1,11
AGOSTO	17,46	1,98
SEPTIEMBRE	43,58	3,87
OCTUBRE	52,30	4,70
NOVIEMBRE	58,75	5,40
DICIEMBRE	48,83	4,91

Tabla 36. Precipitación mensual media

A partir de los cuales obtenemos el volumen medio que podemos recoger mensualmente.

mes	Litros recogidos		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C
ENERO	6720,2	4433,0	6290,3
FEBRERO	5768,9	3805,4	5399,8
MARZO	6654,2	4389,4	6228,4
ABRIL	6552,8	4322,5	6133,5
MAYO	6894,8	4548,1	6453,7
JUNIO	3512,4	2316,9	3287,6
JULIO	1401,8	924,7	1312,1
AGOSTO	2543,7	1678,0	2381,0

SEPTIEMBRE	6351,0	4189,4	5944,6
OCTUBRE	7621,9	5027,8	7134,2
NOVIEMBRE	8561,4	5647,5	8013,6
DICIEMBRE	7115,6	4693,8	6660,3

Promedio	5227,4l	3448,2l	4892,9l
----------	---------	---------	---------

Tabla 37. Volumen medio recogido por vivienda

Finalmente obtenemos el volumen anual recogido, a partir de valores medios de precipitación.

	Tipo A	Tipo B	Tipo C
Volumen anual recogido	62,73 m <sup>3</sup>	41,38 m <sup>3</sup>	58,72 m <sup>3</sup>

Tabla 38. Volumen medio anual de cálculo por vivienda

Medida depósito

Buscamos la media entre el agua que podemos recoger y el agua que necesitamos en un año.

$$\frac{\text{Consumo vivienda} + \text{Volumen recogido}}{2} \times \frac{\text{Periodo Reserva}}{365} = \text{Capacidad del depósito}$$

El periodo de reserva es el tiempo que tendremos agua disponible sin que llueva (30 días).

Por lo que finalmente obtenemos:

	Tipo A	Tipo B	Tipo C
Volumen deposito	6163l	5153l	5973l

Tabla 39. Volumen de depósitos.

Igual que en el método anterior, se selecciona el volumen inmediatamente superior, que es de **6500 litros**.

Deposito zonas comunes (riego jardines)

Método 1

Siguiendo con el cálculo anterior aplicado a otro depósito tenemos:

F: Factor de la superficie de recogida.

M: m<sup>2</sup> de superficie de recogida.

Padel	200,00 m <sup>2</sup>
Zona barbacoa	101,41m <sup>2</sup>
Zona juegos	220,00 m <sup>2</sup>
Alrededor piscina	250,00 m <sup>2</sup>

Tabla 40. Superficie captación zonas comunes

Total 771,41 m<sup>2</sup>

P: 495,6mm (Estudio Pluviométrico)

N = 1037,78m<sup>3</sup> (Anexo Necesidades de riego)

Por lo que aplicando la formula anterior obtenemos:

Volumen recogido	344,05 m <sup>3</sup>
------------------	-----------------------

Tabla 41. Volumen recogido en zonas comunes

Medida depósito

$N \times E / 365 \text{ días} = \text{Medida aproximada depósito óptimo}$

E: periodo entre lluvias 30-45 días (dependiendo de la climatología)

Aplicando la formula anterior obtenemos:

$$1037,78 \times 30 / 365 \text{ días} = 85,30\text{m}^3.$$

Método 2

Se procede de la misma forma que en el apartado anterior, pero esta vez teniendo en cuenta tanto el consumo previsto como el volumen de agua recogido.

Medida depósito

$$56,79\text{m}^3$$

Si realizamos el promedio entre los dos métodos, obtenemos un volumen de 71,04m<sup>3</sup> por lo que se selecciona el tamaño comercial inmediatamente superior **76m<sup>3</sup>**.

### 3. Pliego de condiciones

#### 3.1 Calidad del agua

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos:

- Todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano.
- No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
- Serán resistentes a la corrosión interior.
- Serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.
- No presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí.
- Deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato.
- Serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.
- Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

#### 3.2 Especificaciones y requisitos de los materiales.

Condiciones particulares de las conducciones

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

- Tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996;
- Tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996;
- Tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997;
- Tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995;
- Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000;
- Tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004;
- Tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003;
- Tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004;
- Tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004;
- Tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004;
- Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según norma
- Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 21003:2009.

Para las tuberías de saneamiento

Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación las canalizaciones que tengan las características específicas establecidas en las siguientes normas:

- Tuberías de fundición según normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.
- Tuberías de PVC según normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN 1456-1:2002, UNE EN 1566-1:1999.
- Tuberías de polipropileno (PP) según norma UNE EN 1852-1:1998.
- Tuberías de gres según norma UNE EN 295-1:1999.
- Tuberías de hormigón según norma UNE 127010:1995 EX.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

#### Aislantes térmicos

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación. El espesor de los aislamientos a utilizar viene determinado en el reglamento de instalaciones térmicas en edificios (R.I.T.E).

#### Válvulas y llaves

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

El cuerpo de la llave o válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90º como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.

La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

No pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

#### Grupos de sobreelevación

##### Motores

Los motores eléctricos utilizados en las bombas han de ser totalmente cerrados, y cumplir con las normativas IEC aplicables.

Deben encontrarse adecuadamente protegidos (mínimo IP44 según la Norma UNE-EN 60034-5) de acuerdo con las condiciones del local donde se instalen.

#### Sistema de Control

La línea eléctrica que alimenta a los sistemas de control del equipo de presión debe estar

convenientemente protegida de acuerdo con la legislación vigente.

El responsable del suministro eléctrico debe ser consultado para determinar el modo de conexión más adecuado de los motores, variadores de frecuencia, cuadros de control y equipamiento similar.

El sistema de control debe incorporar los elementos necesarios para:

- Gestionar el arranque y paro automático de las bombas de acuerdo con la demanda de la instalación.
- Garantizar la correcta protección eléctrica de los equipos.
- Asegurar que, en caso de fallo de una bomba, el resto del equipo pueda seguir en operación. El fallo de la bomba se indicará en el panel de control.
- Gestionar el baipás automático del equipo de presión (en caso de existir éste), mediante reloj programador que gobierne el cierre de la válvula automática u otro sistema que realice la misma función.
- Proteger contra funcionamiento en seco.
- Señalizar, como mínimo, los siguientes eventos: Presencia de tensión, disparo de protecciones, marcha de bombas y falta de agua en aspiración.

Si el llenado de los depósitos auxiliares de alimentación se realiza mediante una electroválvula NC, se debe disponer de un interruptor de nivel (o dispositivo similar) adicional que ordenará su apertura cuando se haya consumido al menos el 25% del volumen útil, y su cierre se producirá cuando el nivel de agua llegue a la cota C6 de las figuras 2.

Se recomienda incluir un sistema de alarma y protección del rebose consistente en una válvula pilotada accionada mediante un interruptor de nivel o sistema equivalente independiente del cuadro de control de las bombas.

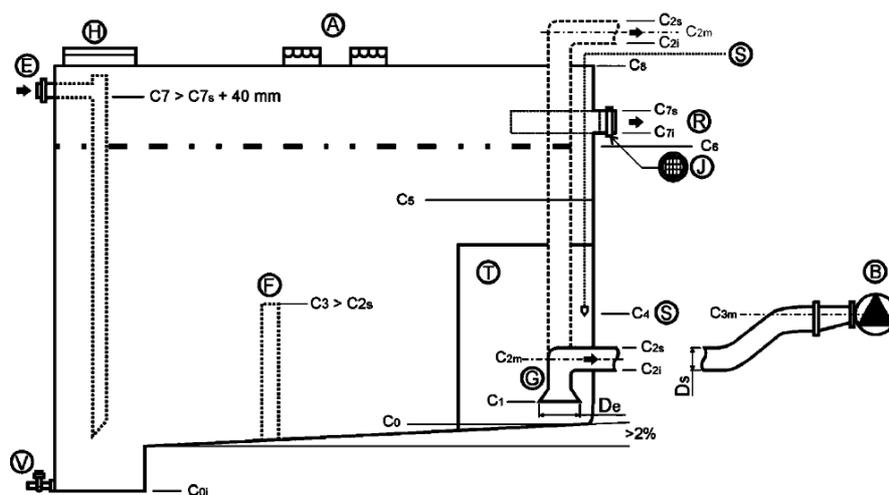


Figura 2

En todo caso, se deben tener en cuenta los requisitos de la compañía abastecedora de agua.

El sistema de control debe encontrarse adecuadamente protegido de acuerdo con las condiciones ambientales del local donde se instale.

#### Protección contra funcionamientos en seco

El sistema de control debe incorporar una protección contra funcionamiento en seco o en vacío de las bombas. Esta protección se puede realizar mediante un interruptor de nivel, electrosondas, presostato de mínima en caso de aspiraciones positivas, u otro dispositivo equivalente.

Se debe tener en cuenta la configuración de estas protecciones en el caso de existir más de un depósito auxiliar de alimentación.

#### Impulsión

El diámetro del colector común de impulsión debe dimensionarse para no superar una velocidad de flujo de 4,0 m/s para el caudal de cálculo.

En la salida de cada bomba, por este orden, se debe instalar:

- Ampliación concéntrica (en caso de que sea necesaria).
- Válvula antirretorno.
- Válvula de cierre.

El diámetro de cada uno de estos elementos debe garantizar una velocidad de flujo máxima de 4,0 m/s para el caudal de cálculo unitario de cada bomba. En caso de que el diámetro de la boca de salida de la bomba no sea suficiente para garantizar esta velocidad, debe ser necesaria la instalación de la ampliación concéntrica.

El diseño del equipo de presión debe permitir el desmontaje de una bomba cualquiera, permaneciendo en servicio el resto del equipo con la(s) otra(s) bomba(s).

El colector y la tubería general de impulsión deben estar convenientemente arriostrados de manera que eviten cargas y esfuerzos en las bocas de las bombas.

A cada salida del colector común de impulsión se debe instalar una válvula de aislamiento y un manguito antivibratorio.

#### Depósitos auxiliares de alimentación

El volumen útil de los depósitos auxiliares debe cumplir la legislación vigente. A efectos sanitarios, se debe tener en cuenta lo especificado en la Norma UNE 100030 IN.

El espacio en el que estén ubicados los depósitos auxiliares de alimentación debe cumplir la legislación vigente aplicable.

Este espacio debe disponer de un drenaje adecuado, mediante un sifón que asegure el cierre hidráulico y debe disponer, a su alrededor, del espacio suficiente para permitir las operaciones de mantenimiento, sustitución y conservación que requieran los depósitos auxiliares de

alimentación. En el caso de instalación bajo nivel, debe construirse un foso estanco y resistente a los eventuales empujes del terreno. Debe dejarse un espacio libre suficiente que permita el acceso a la salida inferior.

La ubicación de los depósitos auxiliares de alimentación debe ser lo más próxima posible a las bombas teniendo en cuenta en todo momento las limitaciones derivadas del NPSHr. Se recomienda la instalación en carga sobre la instalación en aspiración negativa.

Los depósitos auxiliares de alimentación deben tener un sistema que permita vaciar completamente los mismos por la parte inferior.

En ningún caso se debe poder tomar una derivación del colector de aspiración ni de ninguna parte de la tubería de aspiración para proceder al vaciado o limpieza de los depósitos.

Se debe disponer de las válvulas de corte necesarias para aislar los depósitos del resto de la instalación. Los depósitos auxiliares de alimentación deben contar con tapa hermética asegurada de tal manera que se evite su apertura accidental.

Estos depósitos deben llevar un rebosadero, con una capacidad de desagüe de al menos el doble del caudal de entrada de agua, equipado con un dispositivo que impida la entrada de animales. La descarga del rebosadero debe ser visible y no debe estar conectada directamente con la red de saneamiento debiendo verter sobre el desagüe con sifón del recinto.

Los depósitos deben disponer de sistemas de aireación de forma que se permita la ventilación natural de los mismos. La sección de los orificios de aireación debe ser al menos el doble de la sección de entrada del agua. Los orificios de ventilación deben contar con un dispositivo que impida la entrada de cuerpos extraños o animales.

Los depósitos auxiliares de alimentación deben ser opacos para evitar el crecimiento de algas y deben ser estancos e impermeables.

Los depósitos auxiliares de alimentación prefabricados deben ir marcados de forma indeleble con la identificación del fabricante, la fecha de fabricación, el número de serie, el número del registro sanitario del fabricante, la identificación del material empleado en su fabricación y el volumen total, según proceda.

La entrada del agua y la toma de las bombas deben estar en lados opuestos, para procurar la circulación y renovación del agua dentro de los depósitos, acción que se puede potenciar mediante tabiques-guía que hagan serpentear el agua, evitando caminos preferentes.

Las esquinas verticales y horizontales deben estar redondeadas, para facilitar el movimiento del agua, facilitar la limpieza y evitar zonas de sedimentación y acumulación de residuos.

### 3.3 Requisitos exigidos a la empresa instaladora.

La Empresa que realice las instalaciones objeto de este Proyecto deberá poseer la acreditación de empresa instaladora y estar registrada como tal.

### 3.4 Normas de ejecución técnica de las instalaciones.

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación

aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra. Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el anexo I del Real Decreto 140/2003.

## Ejecución de las redes de tuberías

### Condiciones generales

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizada al efecto o prefabricada, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

Se procurará llevar siempre las tuberías a nivel del techo de la planta a la que den servicio siguiendo una distribución del tipo paraguas en los cuartos húmedos. Antes de la colocación de la instalación, la Dirección Facultativa dará su aprobación al replanteo.

Se evitará siempre el cruce de tuberías al mismo nivel con el consiguiente doblado de tubos.

En recorridos horizontales la red de agua fría discurrirá al menos a 5 cm de la red de agua caliente y siempre a nivel inferior.

El trazado de la red se ha realizado evitando el paso por dependencias en las que una avería de la red pueda ser muy molesta. Se ha pensado también en una economía de la instalación.

En el aspecto técnico se ha pensado en una disminución del recorrido de derivaciones para evitar pérdidas de carga y ruidos.

Por todo lo dicho anteriormente cualquier pequeño cambio que se efectúe deberá ser motivo de reconsideración y no se llevará a cabo sin la aceptación por parte de la Dirección Facultativa.

#### Señalización

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

#### Protección contra la corrosión

Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

- a) Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
- b) Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
- c) Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurren por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurren por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

#### Protección contra las condensaciones

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

#### Protecciones térmicas

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

Se deberá usar el espesor requerido en el RITE

#### Protección contra esfuerzos mecánicos

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.

Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

#### Protección contra ruidos

Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

- a) Los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes.
- b) A la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. Dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación.

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán anti vibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

#### Accesorios

##### Grapas y abrazaderas

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

##### Soportes

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

#### Contadores

##### Alojamiento de los contadores

El alojamiento estará construido de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable

recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Las superficies interiores del alojamiento, cuando éste se realice “in situ”, se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

En cualquier caso, contará con la preinstalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara.

Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto de los contadores como de sus llaves.

#### Montaje de los filtros

El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.

En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.

Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.

Hay que conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

#### Elementos que componen la instalación

##### Acometida

La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

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

### Instalación general

La instalación general debe contener, en función del esquema adoptado, los elementos que le correspondan de los que se citan en los apartados siguientes.

### 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.

### Filtro de la instalación general

El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 m, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

### Tubo de alimentación

El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

### Distribuidor principal

El trazado del distribuidor principal debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

Debe adoptarse la solución de distribuidor en anillo en edificios tales como los de uso sanitario, en los que en caso de avería o reforma el suministro interior deba quedar garantizado.

Deben disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

### Ascendentes o montantes

Las ascendentes o montantes deben discurrir por zonas de uso común del mismo.

Deben ir alojadas en recintos o huecos, contruidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones

de mantenimiento.

Las ascendentes deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situada en zonas de fácil acceso y señalada de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua.

En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

#### Contadores divisionarios

Los contadores divisionarios deben situarse en zonas de uso común del edificio, de fácil y libre acceso.

Contarán con preinstalación adecuada para una conexión de envío de señales para lectura a distancia del contador.

Antes de cada contador divisionario se dispondrá una llave de corte. Después de cada contador se dispondrá una válvula de retención.

#### Instalaciones particulares

Las instalaciones particulares estarán compuestas de los elementos siguientes:

- Una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación;
- Derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente.
- Ramales de enlace.
- Puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

#### Instalación de evacuación

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.

#### Ejecución de los puntos de captación

## Válvulas de desagüe

Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica. Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.

Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.

En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

## Sifones individuales y botes sifónicos

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados. Los *cierres hidráulicos* no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjados sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.

Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.

La distancia máxima, en sentido vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón debe ser igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.

Cuando se instalen sifones individuales, se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos *cierres hidráulicos* a partir de la embocadura a la *bajante* o al manguetón del inodoro, si es el caso, donde desembocarán los restantes aparatos aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así, el más próximo a la *bajante* será la bañera, después el bidé y finalmente el o los lavabos.

No se permitirá la instalación de sifones antisucción, ni cualquier otro que por su diseño pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.

No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios.

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.

La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un *cierre hidráulico*. La conexión del tubo de salida a la *bajante* no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

El diámetro de los botes sifónicos será como mínimo de 110 mm.

Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones con boya flotador y desmontable para acceder al interior. Así mismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.

No se permitirá la conexión al sifón de otro aparato del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

#### Calderetas o cazoletas y sumideros

La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50 % mayor que la sección de *bajante* a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape también mínimo de 5 cm bajo el solado. Irán provistas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.

Tanto en las *bajantes* mixtas como en las *bajantes* de *pluviales*, la caldereta se instalará en paralelo con la *bajante*, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación.

Los sumideros de recogida de *aguas pluviales*, tanto en cubiertas, como en terrazas y garajes serán de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm<sup>2</sup>. El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo "brida" de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico.

El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo, de hasta 90 mm.

El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la *bajante* inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la *bajante* a la que desagua.

#### Canalones

Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.

En canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las *bajantes* y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 0,70 m. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 10 mm.

La conexión de canalones al *colector* general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

### Ejecución de las redes de pequeña evacuación

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.

Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.

En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.

En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

### Ejecución de *bajantes* y ventilaciones

#### Ejecución de las *bajantes*

Las *bajantes* se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro, y podrá tomarse la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m:

Diámetro del tubo en mm	40	50	63	75	110	125	160
Distancia en m	0,4	0,8	1,0	1,1	1,5	1,5	1,5

Tabla 42. Separación de soportes

Las uniones de los tubos y piezas especiales de las *bajantes* de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.

En las *bajantes* de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios, se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.

Para los tubos y piezas de gres se realizarán juntas a enchufe y cordón. Se rodeará el cordón con cuerda embreada u otro tipo de empaquetadura similar. Se incluirá este extremo en la copa o enchufe, fijando la posición debida y apretando dicha empaquetadura de forma que ocupe la cuarta parte de la altura total de la copa. El espacio restante se rellenará con mortero de cemento y arena de río en la proporción 1:1. Se retacará este mortero contra la pieza del cordón, en forma de bisel.

Para las *bajantes* de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenado el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacará hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.

Las *bajantes*, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.

A las *bajantes* que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.

En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la *bajante*, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la *bajante* y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60º, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

#### Ejecución de las redes de ventilación

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.

En las *bajantes* mixtas o *residuales*, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la *bajante*; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la *bajante*, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, *bajante* y ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación.

Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las *bajantes*, según el material de que se trate. Igualmente, dicha columna de ventilación debe quedar fijada a muro de espesor no menor de 9 cm, mediante abrazaderas, no menos de 2 por tubo y con distancias máximas de 150 cm.

La *ventilación terciaria* se conectará a una distancia del *cierre hidráulico* entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo.

Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona.

#### Ejecución de albañales y *colectores*

##### Ejecución de la red horizontal colgada

El entronque con la *bajante* se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.

Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

En los cambios de dirección se situarán codos de 45º, con registro roscado.

La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:

- en tubos de PVC y para todos los diámetros, 0,3 cm;
- en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm.

Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.

Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.

En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.

La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.

Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las *bajantes*.

##### Ejecución de la red horizontal enterrada

La unión de la *bajante* a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.

Si la distancia de la *bajante* a la arqueta de pie de bajante es larga se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

- Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa.
- Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo tales como disponer mallas de geotextil.

#### Ejecución de las zanjas

Las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Se considerarán tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos, y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres.

Sin perjuicio del estudio particular del terreno que pueda ser necesario, se tomarán de forma general, las siguientes medidas.

#### Zanjas para tuberías de materiales plásticos

Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m.

Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.

Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras de un grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

### Zanjas para tuberías de fundición, hormigón y gres

Además de las prescripciones dadas para las tuberías de materiales plásticos se cumplirán las siguientes.

El lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión.

Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, diámetro inferior a 0,1 mm, no supere el 12 %. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

### Protección de las tuberías de fundición enterradas

En general se seguirán las instrucciones dadas para las demás tuberías en cuanto a su enterramiento, con las prescripciones correspondientes a las protecciones a tomar relativas a las características de los terrenos particularmente agresivos.

Se definirán como terrenos particularmente agresivos los que presenten algunas de las características siguientes:

- Baja resistividad: valor inferior a  $1.000 \Omega \times \text{cm}$ .
- Reacción ácida:  $\text{pH} < 6$ .
- Contenido en cloruros superior a 300 mg por kg de tierra.
- Contenido en sulfatos superior a 500 mg por kg de tierra.
- Indicios de sulfuros.
- Débil valor del potencial redox: valor inferior a +100 mV.

En este caso, se podrá evitar su acción mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno.

En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificador y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho.

La protección de la tubería se realizará durante su montaje, mediante un primer tubo de PE que servirá de funda al tubo de fundición e irá colocado a lo largo de éste dejando al descubierto sus extremos y un segundo tubo de 70 cm de longitud, aproximadamente, que hará de funda de la unión.

### Ejecución de los elementos de conexión de las redes enterradas

## Arquetas

Si son fabricadas “in situ” podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.

Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumideros tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.

En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90°, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.

Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

## Pozos

Si son fabricados “in situ”, se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido. Los prefabricados tendrán unas prestaciones similares.

## Separadores

Si son fabricados “in situ”, se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido, practicable.

En el caso que el separador se construya en hormigón, el espesor de las paredes será como mínimo de 10 cm y la solera de 15 cm.

Cuando se exija por las condiciones de evacuación se utilizará un separador con dos etapas de tratamiento: en la primera se realizará un pozo separador de fango, en donde se depositarán las materias gruesas, en la segunda se hará un pozo separador de grasas, cayendo al fondo del mismo las materias ligeras.

En todo caso, deben estar dotados de una eficaz ventilación, que se realizará con tubo de 100 mm, hasta la cubierta del edificio.

El material de revestimiento será inatacable pudiendo realizarse mediante materiales cerámicos o vidriados.

El conducto de alimentación al separador llevará un sifón tal que su generatriz inferior esté a 5 cm sobre el nivel del agua en el separador siendo de 10 cm la distancia del primer tabique

interior al conducto de llegada. Estos serán inamovibles sobresaliendo 20 cm del nivel de aceites y teniendo, como mínimo, otros 20 cm de altura mínima sumergida. Su separación entre sí será, como mínimo, la anchura total del separador de grasas. Los conductos de evacuación serán de gres vidriado con una pendiente mínima del 3 % para facilitar una rápida evacuación a la red general.

### 3.5 Libro de órdenes.

En la oficina de obra, tendrá siempre el Contratista el Libro de órdenes a disposición del Ingeniero-Director, quién redactará siempre que lo juzgue oportuno, las que necesite darle, sin perjuicio de ponerlas por escrito aparte cuando crea conveniente, y cuyas órdenes firmará el Contratista como enterado.

### 3.6 Pruebas reglamentarias y suplementarias realizadas.

#### Instalación Receptora

Se efectuará según las prescripciones de fontanería y saneamiento del Instituto Eduardo Torroja, que en resumen dicen:

Todos los equipos y materiales sometidos a presión en su funcionamiento serán probados a una presión no menor al 200% de la de trabajo durante 18 horas y en las pruebas finales al 150% de la misma presión durante 24 horas. En ambos casos las lecturas de manómetro, al principio y final de la prueba, una vez hecha la posible corrección por temperatura no tendrán diferencias mayores del 5%.

Se comprobará que la instalación es capaz del caudal adecuado a las exigencias de los distintos aparatos que constituyen la red.

Se realizará un ensayo acústico colocando el fonómetro en el centro del baño, aseo o cocina y a 1,5 m. de altura.

Se llenará de agua toda la red de evacuación y ventilación y se comprobará si el nivel se mantiene constante durante un tiempo mínimo de 15 minutos. Para efectuar el ensayo se tapanán previamente todas las bocas y aberturas de los tubos y convendrá hacerlo antes de estar instalados todos los aparatos sanitarios. La presión a que deberá estar el agua no será inferior a 5 m.c.a., ni superior a 15 m.c.a.

La eficacia del cierre hidráulico de los aparatos se comprobará descargando uno por uno todos ellos y, simultáneamente, viendo si se descargan los sifones.

Una vez efectuadas las pruebas mencionadas en los puntos anteriores con resultados satisfactorios para la Dirección, se procederá a la recepción provisional.

Antes de proceder al empotramiento de las tuberías se efectuará la prueba de resistencia mecánica a la presión de 20 kg/cm<sup>2</sup>, llenando toda la instalación de agua.

Una vez comprobado que no existen fugas, se reducirá la presión a la de servicio, con un mínimo de 6 kg/cm<sup>2</sup>, durante 15 minutos.

Las pruebas descritas serán determinadas por la Dirección Técnica de las obras. El constructor podrá presenciar estas operaciones, bien personalmente o bien delegando en otras personas, y habrá de sufragar los gastos de materiales que en ellas se ocasione.

Si se precisa inspeccionar en algún momento la fabricación de tuberías o piezas especiales, el Constructor vendrá obligado a facilitar y sufragar esta inspección, que será llevada a cabo por el aparejador o en quien éste delegue.

Cuando los materiales no satisfagan lo que para cada caso particular se determina en las anteriores condiciones, el Constructor se atenderá a lo que sobre este punto le ordene la Dirección Técnica.

De no conformarse la contrata con el resultado de los ensayos, se repetirán éstos en un laboratorio oficial, debiéndose atener ambas partes al informe de ese Centro.

#### Red de saneamiento y evacuación

##### Pruebas de estanqueidad parcial

Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de *cierres hidráulicos*.

No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de *cierre hidráulico* inferior a 25 mm.

Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.

En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.

Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.

Se controlarán al 100 % las uniones, entronques y/o derivaciones.

##### Pruebas de estanqueidad total

Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes podrán según las prescripciones siguientes.

##### Prueba con agua

La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de *aguas residuales y pluviales*.

Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.

La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.

Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.

Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.

Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.

La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acusen pérdida de agua.

#### Prueba con aire

La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.

Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

#### Prueba con humo

La prueba con humo se efectuará sobre la red de *aguas residuales* y su correspondiente red de ventilación.

Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.

La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los *cierres hidráulicos*.

Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.

El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de  $\pm 250$  Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los *cierres hidráulicos*.

La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo y olores en el interior del edificio

### 3.7 Certificaciones y documentaciones.

Todos los materiales utilizados para la realización de este Proyecto deben estar en posesión del marcado CE, y a su vez toda esta documentación deberá ser recogida y adjuntada al presente proyecto para su posterior inclusión en el libro de edificio.

### 3.8 Instrucciones de uso, mantenimiento y seguridad de aparatos e instalaciones.

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.

Es aconsejable no manipular personalmente las instalaciones y dirigirse en todo momento (avería, revisión y mantenimiento) a la empresa instaladora específica.

No se realizarán modificaciones de la instalación sin la intervención de un instalador especializado y las mismas se realizarán, en cualquier caso, dentro de las especificaciones de la reglamentación vigente y con la supervisión de un técnico competente.

Se dispondrá de los planos definitivos del montaje de todas las instalaciones, así como de diagramas esquemáticos de los circuitos existentes, con indicación de las zonas a las que prestan servicio, número y características de los mismos.

El mantenimiento y reparación de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes empleados en las instalaciones, deben ser realizados por empresas o instaladores-mantenedores competentes y autorizados. Se debe disponer de un Contrato de Mantenimiento con las respectivas empresas instaladoras autorizadas antes de habitar el edificio.

Existirá un Libro de Mantenimiento, en el que la empresa instaladora encargada del mantenimiento dejará constancia de cada visita, anotando el estado general de la instalación, los defectos observados, las reparaciones efectuadas y las lecturas del potencial de protección.

El titular se responsabilizará de que esté vigente en todo momento el contrato de mantenimiento y de la custodia del Libro de Mantenimiento y del certificado de la última inspección oficial.

El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de las instalaciones, aportado por el arquitecto, instalador o promotor o bien deberá proceder al levantamiento correspondiente de aquéllas, de forma que en los citados planos queden reflejados los distintos componentes de la instalación.

Igualmente, recibirá los diagramas esquemáticos de los circuitos existentes con indicación de las zonas a las que prestan servicio, número y características de todos los elementos, codificación e identificación de cada una de las líneas, códigos de especificación y localización de las cajas de registro y terminales e indicación de todas las características principales de la instalación.

En la documentación se incluirá razón social y domicilio de la empresa suministradora y/o instaladora.

#### 3.8.1 Instalación de suministro de agua

##### Nueva puesta en servicio

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

Para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones.

Una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

#### Interrupción del servicio

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

#### Mantenimiento de las instalaciones

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, las montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.

Sin contradecir a lo anteriormente dispuesto, el uso de los distintos elementos que componen la instalación vendrá determinado por las instrucciones que den los fabricantes de cada uno de ellos, así como de los consejos del instalador para mantener el buen estado de las instalaciones.

#### Instalaciones comunes

**POR EL USUARIO**

Bimensualmente:

Accionamiento del ciclo de limpieza de los filtros

Cada año:

Limpieza de las arquetas, al final del verano.

Comprobación del buen funcionamiento de apertura y cierre de las llaves.

Comprobación de ausencia de corrosión e incrustaciones excesivas.

Comprobación de la ausencia de golpes de ariete.

Cada 2 años:

Revisión de las llaves, en general.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada año:

Cambio de cartuchos filtrantes con baño de plata

Acometida

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada año:

Inspección y limpieza de la llave de corte de la acometida, con lubricación de las partes móviles sobre el eje del husillo y empaquetadura si aquel estuviese agarrotado.

Verificación de la ausencia de goteo.

Cada 2 años:

Revisión de la instalación en general y, si existieran indicios de alguna manifestación patológica tales como corrosión o incrustación, se efectuaría una prueba de estanqueidad y presión de funcionamiento, bajo la supervisión de un técnico competente.

Tubo de alimentación

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada 2 años:

Revisión de la instalación en general y, si existieran indicios de alguna manifestación patológica tales como corrosión o incrustación, se efectuaría una prueba de estanqueidad y presión de funcionamiento, bajo la supervisión de un técnico competente.

Instalaciones interiores

POR EL USUARIO

Cada año:

Comprobación de:

La ausencia de fugas de agua en ningún punto de la red.

Condiciones de los soportes de sujeción.

La ausencia de humedad y goteos, así como de condensaciones.

El buen estado del aislamiento térmico.

Ausencia de deformaciones por causa de las dilataciones.

Indicios de corrosión o incrustaciones excesivas.

Ausencia de golpes de ariete.

La existencia y buen funcionamiento de las válvulas de purga situadas en los puntos más altos de la instalación (fundamentalmente que no existan depósitos calcáreos que obstruyan la salida del aire), procediendo a su limpieza, si fuese necesario.

Cada 2 años:

Revisión de las llaves, en general.

**POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO**

Cada 2 años:

Revisión de la instalación en general y, si existieran indicios de alguna manifestación patológica tales como corrosión o incrustación, se efectuaría una prueba de estanqueidad y presión de funcionamiento, bajo la supervisión de un técnico competente.

Cada 4 años:

Realización de una prueba de estanqueidad y funcionamiento.

### 3.8.2 Instalación de saneamiento

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos.

Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

Una vez al año se revisarán los *colectores* suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.

Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.

Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera.

Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

### 3.8.3 Almacenamiento de agua pluvial

Mensualmente debe controlarse la limpieza de los filtros.

Trimestralmente debe controlarse la estanqueidad, limpieza y seguridad de la instalación.

El mantenimiento de la instalación debe realizarse con una frecuencia de 5 años. En esto deben limpiarse todas las piezas de la instalación y se ha de realizar una verificación de su funcionalidad.

En los mantenimientos debe procederse del siguiente modo:

- Vaciado completo del tanque
- Limpieza de las superficies y piezas de montaje con agua
- Eliminación completa de la suciedad acumulada en el tanque.
- Comprobar que todas las partes del montaje están asentadas correctamente

### 3.8.4 Grupos de presión

Cada 6 meses:

Inspección y limpieza del depósito atmosférico si éste contuviese algún tipo de depósitos o suciedad.

Comprobación del correcto funcionamiento del grupo de presión, revisando los valores de la presión de referencia, la presión de aspiración y el correcto funcionamiento del equipo de control.

Verificación de la ausencia de humedad, el correcto conexionado eléctrico y el nivel de aislamiento en el grupo de presión.

Comprobación del correcto régimen de revoluciones del motor de la bomba (o bombas) y de la ausencia de vibraciones.

Cada año:

Inspección de posibles fugas en algún punto del depósito, deficiencias en el funcionamiento de niveles o problemas en la aspiración de la bomba.

Inspección de posibles fugas en algún punto del grupo de presión, existencia de ruidos anómalos en motor o tanque de presión, ausencia de movimiento en los niveles de presión en manómetros, falta de presión en puntos de consumo.

Reglaje y control de los niveles del depósito.

Reglaje y control de los componentes del grupo de presión.

Comprobación de los límites mínimos y máximos de presión en el depósito de membrana y/o correcto funcionamiento del dispositivo de control del mismo.

Comprobación del funcionamiento y estanqueidad de las llaves de corte y de la válvula (o válvulas) antirretorno.

### 3.8.5 Instalación de A.C.S.

Sistema de Captación solar

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada 6 meses:

Inspección visual de los siguientes elementos:

- Captadores.
- Condensaciones y suciedad en los cristales.
- Agrietamientos y deformaciones en juntas.
- Corrosión y deformaciones en el absorbedor.
- Deformación, oscilaciones y ventanas de respiración en la carcasa.
- Aparición de fugas en las conexiones.
- Degradación, indicios de corrosión y apriete de tornillos en la estructura.

Cada año:

- Comprobación de la presencia de lodos en el fondo del depósito del sistema de acumulación.
- Comprobación del nivel de desgaste y del buen funcionamiento de los ánodos del sistema de acumulación.
- Comprobación de la presencia de humedad en el aislamiento.
- Inspección visual y control de funcionamiento en el fluido refrigerante, aislamiento, purgador, sistema de llenado y válvulas.

Sistema de apoyo (calentador instantáneo de gas)

POR EL USUARIO

Cada 6 meses:

- En el calentador de agua a gas, comprobación del correcto funcionamiento de la evacuación de gases quemados al exterior, así como de su correcta ventilación.

Cada año:

- Comprobación del encendido y puesta en funcionamiento, así como de los valores límite mínimos y máximos de presión.
- Comprobación del funcionamiento y estanqueidad de la llave de aislamiento de gas, así como las demás del resto de circuitos hidráulicos. .

Cada 5 años:

- Limpieza y reparación, en su caso, de los elementos susceptibles de mayor deterioro del calentador instantáneo de gas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada 4 años:

- Revisión de aparatos exclusivos para la producción de agua caliente sanitaria de potencia térmica nominal  $\leq 24,4$  kW.

## 4. Presupuestos

### 4.1 Por capítulos incluyendo parciales.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>01</b>	<b>Movimiento de tierras</b>			
01.1	m <sup>3</sup> Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados			

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.

**Descomposición:**

mq01exn020b	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos 100 CV.	0.332	43.42	14.42
mo060	h	Peón ordinario construcción.	0.214	15.70	3.36
%0200	%	Costes directos complementarios	0.178	2.00	0.36

Medición	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA		
Zanja inst tipo A	4	1.00	0.60	0.62	1.49	
Zanja inst tipo B	16	3.00	0.60	0.62	17.86	
Zanja inst tipo C	4	4.40	0.60	0.62	6.55	
Colector común	1	40.27	0.70	1.00	28.19	
Zona piscina	2	36.50	0.60	0.60	26.28	
Zona pádel	1	7.60	0.70	0.60	3.19	
Zona pádel	1	8.45	0.70	0.60	3.55	
Zona pádel	1	3.93	0.70	0.60	1.65	
Zona pádel	1	3.30	0.70	0.60	1.39	
Usos múltiples	1	13.20	0.50	0.60	3.96	
Usos múltiples	1	8.85	0.50	0.60	2.66	
Usos múltiples	1	6.15	0.50	0.60	1.85	
Usos múltiples	1	1.88	0.50	0.60	0.56	
Colector depósitos 1	2	70.00	0.40	1.00	56.00	
Colector depósitos 2	2	5.00	0.40	1.00	4.00	
				159.18	18.14	2,887.53

**01.2 m<sup>3</sup> Vaciado en excavación en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carg**

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de sótanos que en todo su perímetro quedan por debajo de la rasante natural, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.

**Descomposición:**

mq01ret020a	h	Retrocargadora sobre neumáticos 75 CV.	0.141	36.98	5.21
mo060	h	Peón ordinario construcción.	0.051	15.70	0.80
%0200	%	Costes directos complementarios	0.060	2.00	0.12

Medición	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA		
Depósitos 6500I	24	3.39	3.19	2.53	656.63	
Deposito 76000I	1	19.97	3.50	3.00	209.69	
				866.32	6.13	5,310.54

**01.3 m³ Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra de la propia excavación, y compactación al 95% del Proctor Modificado**

Formación de relleno con tierra seleccionada procedente de la propia excavación, en zanjas en las que previamente se han alojado las instalaciones y se ha realizado el relleno envolvente de las mismas (no incluido en este precio); y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo mediante equipo manual formado por bandeja vibrante, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación, carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos. Incluye: Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación colocada en el fondo de la zanja. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

**Descomposición:**

mt01var010	m	Cinta plastificada.	1.100	0.14	0.15
mq04dua020b	h	Dumper autocargable de 2 t de carga útil, con mecanismo hidráulico.	0.101	9.25	0.93
mq02rod010bb	h	Bandeja vibrante de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	0.151	6.38	0.96
mq02cia020	h	Camión con cuba de agua.	0.010	35.98	0.36
mq04cab010c	h	Camión basculante de 12 t de carga.	0.015	40.08	0.60
mo060	h	Peón ordinario construcción.	0.178	15.70	2.79
%0200	%	Costes directos complementarios	0.058	2.00	0.12

Medición	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	
Zanja inst tipo A	4	1.00	0.60	0.10	0.24
Zanja inst tipo B	16	3.00	0.60	0.10	2.88
Zanja inst tipo C	4	4.40	0.60	0.10	1.06
Colector común	1	40.27	0.70	0.20	5.64
Zona piscina	2	36.50	0.60	0.20	8.76
Zona pádel	1	7.60	0.70	0.20	1.06
Zona pádel	1	8.45	0.70	0.20	1.18
Zona pádel	1	3.93	0.70	0.20	0.55
Zona pádel	1	3.30	0.70	0.20	0.46
Usos múltiples	1	13.20	0.50	0.20	1.32
Usos múltiples	1	8.85	0.50	0.20	0.89
Usos múltiples	1	6.15	0.50	0.20	0.62
Usos múltiples	1	1.88	0.50	0.20	0.19
Colector depósitos	2	70.00	0.40	0.20	11.20
Colector depósitos 2	2	5.00	0.40	0.20	0.80

**01.4 m³ Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición ext.**

Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga, vuelta y

coste del vertido. Sin incluir la carga en obra.

Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

**Descomposición:**

<i>mq04cab010c</i>	<i>h</i>	<i>Camión basculante de 12 t de carga.</i>	<i>0.096</i>	<i>40.08</i>	<i>3.85</i>
<i>%0200</i>	<i>%</i>	<i>Costes directos complementarios</i>	<i>0.039</i>	<i>2.00</i>	<i>0.08</i>

**Medición**

	<b>UDS</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>ANCHURA</b>	<b>ALTURA</b>	
Depósitos 6500I	24	3.39	3.19	2.53	656.63
Deposito 76000I	1	19.97	3.50	3.00	209.69
Zanja inst tipo A	4	1.00	0.40	0.52	0.83
Zanja inst tipo B	16	3.00	0.40	0.52	9.98
Zanja inst tipo C	4	4.40	0.40	0.52	3.66
Colector común	1	40.27	0.40	0.80	12.89
Zona piscina	2	36.50	0.40	0.40	11.68
Zona pádel	1	7.60	0.40	0.40	1.22
Zona pádel	1	8.45	0.40	0.40	1.35
Zona pádel	1	3.93	0.40	0.40	0.63
Zona pádel	1	3.30	0.40	0.40	0.53
Usos múltiples	1	13.20	0.40	0.40	2.11
Usos múltiples	1	8.85	0.40	0.40	1.42
Usos múltiples	1	6.15	0.40	0.40	0.98
Usos múltiples	1	1.88	0.40	0.40	0.30
Colector depósitos 1	2	70.00	0.40	0.80	44.80
Colector depósitos 2	2	5.00	0.40	0.80	3.20
			961.90	3.93	3,780.27

**01.5 m³ Base de pavimento mediante relleno a cielo abierto con grava 20/30 mm, y compactación al 95% del Proctor Modificado mediante equ**

Formación de base de pavimento mediante relleno a cielo abierto con grava de 20 a 30 mm de diámetro; y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo mediante equipo manual formado por bandeja vibrante, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos. Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra. Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

**Descomposición:**

mt01arr010b	t	Grava de cantera, de 8 a 16 mm de diámetro.	2.100	7.05	14.81
mq04dua020b	h	Dumper autocargable de 2 t de carga útil, con mecanismo hidráulico.	0.101	9.25	0.93
mq02rod010bb	h	Bandeja vibrante de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	0.151	6.38	0.96
mq02cia020	h	Camión con cuba de agua.	0.010	35.98	0.36
mo060	h	Peón ordinario construcción.	0.057	15.70	0.89
%0200	%	Costes directos complementarios	0.180	2.00	0.36

**Medición**

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	
Depósitos 6500I	24	3.39	3.19	0.15	38.93
Deposito 76000I	1	19.97	3.50	0.15	10.48
			49.41	18.31	904.70

**01.6 m³ Relleno principal con grava 8/16 mm, y compactación al 95% del Proctor Modificado mediante equipo**

Formación de relleno con grava de 8 a 16 mm de diámetro, en excavaciones y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo mediante equipo manual formado por bandeja vibrante, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación, carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos. Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

**Descomposición:**

mt01arr010b	t	Grava de cantera, de 8 a 16 mm de diámetro.	2.100	7.05	14.81
mq04dua020b	h	Dumper autocargable de 2 t de carga útil, con mecanismo hidráulico.	0.101	9.25	0.93
mq02rod010bb	h	Bandeja vibrante de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	0.151	6.38	0.96
mq02cia020	h	Camión con cuba de agua.	0.010	35.98	0.36
mo060	h	Peón ordinario construcción.	0.178	15.70	2.79
%0200	%	Costes directos complementarios	0.199	2.00	0.40

**Medición**

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	
Relleno dep. 6500I	24	1.00	1.00	0.43	10.32
Relleno dep 76000I.	1	1.00	1.00	0.50	0.50
			10.82	20.25	219.11

**TOTAL 01..... 13,319.93**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------

<b>02</b>	<b>Instalaciones</b>			
<b>02.1</b>	<b>Instalación receptora de Agua</b>			
02.1.1	Instalaciones de enlace			

Suministro y montaje de instalaciones de enlace entre la red de abastecimiento municipal y las viviendas incluidas: acometidas, tubos de alimentación, baterías de contadores de polipropileno copolímero random (PP-R), de 63 mm de diámetro y salidas con conexión embridada, para centralización de un máximo de 6

contadores de 1/2" DN 15 mm en dos, contadores de agua fría de lectura directa, de chorro simple, llaves, filtros tipo Y con un umbral de filtrado de 50 µm, con malla de acero inoxidable y baño de plata autolimpiable manual 2" y demás elementos necesarios. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Descomposición:**

03.1.1.1	Ud. Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno de alta densidad banda	4.000	307.72	1,230.88
03.1.1.2	Ud. Alimentación de agua potable de 1,5 m de longitud, colocada superficialmente, formada por tubo de polipropileno copolímero random	4.000	686.30	2,745.20
03.1.1.3	Ud. Batería de polipropileno copolímero random (PP-R), de 63 mm de diámetro y salidas con conexión embridada, hasta 6 contadores	3.000	398.84	1,196.52
03.1.1.4	Ud. Batería de polipropileno copolímero random (PP-R), de 63 mm de diámetro y salidas con conexión embridada, hasta 8 contadores	1.000	463.49	463.49
03.1.1.5	Ud. Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, pre	24.000	73.58	1,765.92
03.1.1.6	Ud. Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, pre	1.000	57.80	57.80
	Total cantidades alzadas	1.00		
		1.00	7,459.81	7,459.81
<b>02.1.2</b>	<b>Instalación vivienda Tipo A</b>			

Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para vivienda unifamiliar Tipo A, dotada con 2 cuartos de baño completos, 2 aseos, cocina y lavadero, realizada con tubo de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría, caliente y pluvial que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones a partir de un colector con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, colector, metálicas, p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones colocados mediante unión a compresión Pressfitting. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Descomposición:**

matbaño1	Ud. Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo doble, bañera, bidé, realizada con pol	1.000	502.49	502.49
matbaño2	Ud. Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para:	1.000	441.37	441.37

mataseo	Ud.	inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con polietileno reticulado/a	2.000	305.94	611.88
matdederero	Ud.	Instalación interior de fontanería para galería con dotación para: lavadero, toma y llave de paso para lavadora, realizada con p	1.000	274.52	274.52
matcocinaA	Ud.	Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, toma y llave de paso para lavavajillas, realizada c	1.000	249.72	249.72
matpurgaut20	Ud.	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón.	2.000	11.66	23.32
matvalvret25	Ud.	Válvula de retención de latón para roscar de 3/4".	2.000	9.59	19.18
matvalas32	Ud.	Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	2.000	19.80	39.60
matmont32	m	Tubería para montante interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo multicapa 32x3 mm	3.000	9.08	27.24
matmont26	m	Tubería para montante interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo multicapa 26x3mm	3.000	6.56	19.68
matmont20	m	Tubería para montante interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo multicapa 20x2mm	6.000	4.54	27.24
matlub20	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo multicapa 20x2mm	22.860	4.43	101.27
matlub26	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo multicapa 26x3mm	37.000	7.69	284.53
Total cantidades alzadas			4.00		
			4.00	2,622.04	10,488.16

### 02.1.3 Instalación vivienda Tipo B

Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para vivienda unifamiliar Tipo B, dotada con 2 cuartos de baño completos, 2 aseos y cocina y lavadero, realizada con tubo de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría, caliente y pluvial que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones a partir de un colector con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, colector, metálicas, p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones colocados mediante unión a compresión Pressfitting. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### Descomposición:

matbaño1	Ud.	Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo doble, bañera, bidé, realizada con pol	1.000	502.49	502.49
matbaño2	Ud.	Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con	1.000	441.37	441.37
mataseo	Ud.	Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con polietileno reticulado/a	2.000	305.94	611.88
matpurgaut20	Ud.	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón.	2.000	11.66	23.32
matvalvret25	Ud.	Válvula de retención de latón para roscar de 3/4".	2.000	9.59	19.18
matvalas32	Ud.	Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	1.000	19.80	19.80
matmont32	m	Tubería para montante interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo multicapa 32x3 mm	3.000	9.08	27.24

matmont26	m	Tubería para montante interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo multicapa 26x3mm	3.000	6.56	19.68
matmont20	m	Tubería para montante interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo multicapa 20x2mm	6.000	4.54	27.24
matlub20	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo multicapa 20x2mm	15.200	4.43	67.34
matlub26	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo multicapa 26x3mm	31.000	7.69	238.39
matcocinab	Ud.	Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, toma y llave de paso para lavavajillas, toma y llav	1.000	288.83	288.83
Total cantidades alzadas			16.00		
			16.00	2,286.76	36,588.16

#### 02.1.4 Instalación vivienda tipo C

Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para vivienda unifamiliar Tipo C, dotada con 2 cuartos de baño completos, 2 aseos y cocina, realizada con tubo de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría, caliente y pluvial que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones a partir de un colector con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, colector, metálicas, p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones colocados mediante unión a compresión Pressfitting. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### Descomposición:

matbaño1	Ud.	Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo doble, bañera, bidé, realizada con pol	1.000	502.49	502.49
matbaño2	Ud.	Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con	1.000	441.37	441.37
mataseo	Ud.	Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con polietileno reticulado/a	2.000	305.94	611.88
matcocinab	Ud.	Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, toma y llave de paso para lavavajillas, toma y llav	1.000	288.83	288.83
matpurgaut20	Ud.	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón.	2.000	11.66	23.32
matvalvret25	Ud.	Válvula de retención de latón para roscar de 3/4".	2.000	9.59	19.18
matvalas32	Ud.	Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	1.000	19.80	19.80
matmont32	m	Tubería para montante interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo multicapa 32x3 mm	3.000	9.08	27.24
matmont26	m	Tubería para montante interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo multicapa 26x3mm	3.000	6.56	19.68
matmont20	m	Tubería para montante interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo multicapa 20x2mm	6.000	4.54	27.24
matlub20	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo multicapa 20x2mm	15.200	4.43	67.34
matlub26	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo multicapa 26x3mm	31.000	7.69	238.39
Total cantidades alzadas			4.00		

4.00 2,286.76 9,147.04

**TOTAL 02.1 ..... 63,683.17**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>02.2</b>	<b>Instalación de recuperación de Agua pluvial</b>			
02.2.1	Instalación recuperación tipo A			

Suministro y montaje de instalación de captación de aguas pluviales en vivienda unifamiliar tipo A compuesta por canalones, bajantes, colectores, sumideros, filtro, depósito Carat S de 6500 litros con cúpula, rebosadero, grupo de bombeo aqua silentio graff de 0,66kW, filtro de depósito optimax y demás elementos necesarios. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Marcado de la situación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Descomposición:**

matcanal250	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250x250 mm, color blanco.	25024.500	12.35	302.58
matbaj80	m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color blanco.	3.000	12.57	37.71
matbaj90	m	Bajante interior insonorizada y resistente al fuego de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por PVC, serie B, insonoro	9.000	18.65	167.85
matcol110	m	Colector suspendido insonorizado de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión con junta elástica.	5.000	22.23	111.15
matcol125	m	Colector suspendido insonorizado de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión con junta elástica.	22.000	29.66	652.52
matsum90	Ud.	Caldereta con sumidero sifónico extensible de PVC, de salida horizontal de 90 mm de diámetro, con rejilla plana de PP de 200x200	4.000	30.83	123.32
matmont20	m	Tubería para montante interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo multicapa 20x2mm	6.000	4.54	27.24
matgrpluv43	Ud.	Grupo de presión para aprovechamiento de aguas pluviales, con bomba centrífuga multietapas, de acero inoxidable, autoaspirante,	1.000	2,432.43	2,432.43
matcolent125	m	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 125 mm de diámetro	1.000	22.30	22.30
matdep6500	Ud.	Deposito agua pluvial de 6500 litros Carat S con cúpula, filtro, aireador de agua y rebosadero	1.000	4,236.30	4,236.30

**Medición**

**UDS LONGITUDANCHURA ALTURA**

Viviendas tipo A	4	4.00	8,113.40	32,453.60
------------------	---	------	----------	-----------

**02.2.2 Instalación recuperación tipo B**

Suministro y montaje de instalación de captación de aguas pluviales en vivienda unifamiliar tipo B compuesta por canalones, bajantes, colectores, sumideros, filtro, depósito Carat S de 6500 litros con cúpula, rebosadero, grupo de bombeo aqua silentio graff de 0,66kW, filtro de depósito optimax y demás elementos necesarios. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Marcado de

la situación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.  
Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto:  
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Descomposición:**

matcanal250	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 25012.000 mm, color blanco.	2.000	12.35	148.20
matbaj80	m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color blanco.	2.000	12.57	25.14
matbaj90	m	Bajante interior insonorizada y resistente al fuego de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por PVC, serie B, insonoro	9.000	18.65	167.85
matcol110	m	Colector suspendido insonorizado de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión con junta elástica.	26.000	22.23	577.98
matsum90	Ud.	Caldereta con sumidero sifónico extensible de PVC, de salida horizontal de 90 mm de diámetro, con rejilla plana de PP de 200x200	2.000	30.83	61.66
matgrpluv43	Ud.	Grupo de presión para aprovechamiento de aguas pluviales, con bomba centrífuga multietapas, de acero inoxidable, autoaspirante,	1.000	2,432.43	2,432.43
matcolent110	m	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 110 mm de diámetro	3.000	30.70	92.10
matdep6500	Ud.	Deposito agua pluvial de 6500 litros Carat S con cúpula, filtro, aireador de agua y rebosadero	1.000	4,236.30	4,236.30

**Medición**

**UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA**

Viviendas tipo B	16		16.00	
<b>02.2.3</b>			16.00	7,741.66 123,866.56

**Instalación recuperación tipo C**

Suministro y montaje de instalación de captación de aguas pluviales en vivienda unifamiliar tipo C compuesta por canalones, bajantes, colectores, sumideros, filtro, depósito Carat S de 6500 litros con cúpula, rebosadero, grupo de bombeo aqua silencio graff de 0,66kW, filtro de depósito optimax y demás elementos necesarios. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Marcado de la situación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Descomposición:**

matcanal250	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 25024.500 mm, color blanco.	2.000	12.35	302.58
matbaj80	m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color blanco.	3.000	12.57	37.71
matbaj90	m	Bajante interior insonorizada y resistente al fuego de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por PVC, serie B, insonoro	9.000	18.65	167.85
matcol110	m	Colector suspendido insonorizado de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión con junta elástica.	7.700	22.23	171.17
matcol125	m	Colector suspendido insonorizado de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión con junta elástica.	19.000	29.66	563.54
matsum90	Ud.	Caldereta con sumidero sifónico extensible de PVC, de salida horizontal de 90 mm de diámetro, con rejilla plana de PP de 200x200	3.000	30.83	92.49
matgrpluv43	Ud.	Grupo de presión para aprovechamiento de aguas pluviales, con bomba centrífuga multietapas, de acero inoxidable, autoaspirante,	1.000	2,432.43	2,432.43
matcolent125	m	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 125 mm de diámetro	4.400	22.30	98.12
matdep6500	Ud.	Deposito agua pluvial de 6500 litros Carat S con cúpula, filtro, aireador de agua y rebosadero	1.000	4,236.30	4,236.30

**Medición**

**UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA**

Viviendas tipo C

4

4.00

4.00 8,102.19 32,408.76

**02.2.4 Instalación colectiva**

Suministro y montaje de instalación de captación de aguas pluviales comunitaria, compuesta por colector general y colector de remanentes, calderetas, filtro general, deposito, y demás elementos necesarios. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). (Solo se incluye captación y almacenamiento) Incluye: Replanteo y trazado. Marcado de la situación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Descomposición:**

matcolent200	m	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, 175.000 rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 200 mm de diámetro	41.79	7,313.25
matcolent160	m	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, 15.500 rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro	30.41	471.36
matcolent125	m	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, 22.800 rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 125 mm de diámetro	22.30	508.44
matcolent110	m	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, 30.080 rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 110 mm de diámetro	30.70	923.46
matcolent90	m	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, 23.280 rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 90 mm de diámetro	18.90	439.99
matdes200	m	Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 250	1.000	113.67
matsum90	Ud.	Caldereta con sumidero sifónico extensible de PVC, de salida horizontal de 90 mm de diámetro, con rejilla plana de PP de 200x200	8.000	30.83
matsum125	Ud.	Caldereta con sumidero sifónico extensible de PVC, de salida horizontal de 110 mm de diámetro, con rejilla plana de PP de 250x25	2.000	36.82
matdep76000	ud	Deposito soterrado Carat XXI 76000l para almacenamiento de aguas pluviales, cúpula filtro y tubería de desagüe	1.000	33,144.96

**Medición**

**UDS LONGITUDANCHURA ALTURA**

Instalación común	1	1.00	43,235.41	1.00	43,235.41
-------------------	---	------	-----------	------	-----------

**TOTAL 02.2 ..... 231,964.3**

**CÓDIGO RESUMEN CANTIDAD PRECIO IMPORTE**

**02.3 Instalación de Saneamiento (Desagües)**

**02.3.1 Ud. Instalación saneamiento vivienda tipo A**

Suministro e instalación interior de evacuación para Vivienda unifamiliar Tipo A con dotación para: 2 baños completos, cocina, lavadero y desagüe grupo de sobreelevación, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora

mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Conexionado. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Descomposición:**

<i>mbajres110</i>	<i>m</i>	<i>Bajante interior resistente al fuego de la red de evacuación de aguas residuales, formada por PVC, serie B, resistente al fuego,</i>	12.000	11.10	133.20
<i>ISB040</i>	<i>m</i>	<i>Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, serie B, resistente al fuego, de 110 mm de</i>	6.000	8.82	52.92
<i>ISS010</i>	<i>m</i>	<i>Colector suspendido de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</i>	13.600	13.80	187.68
<i>ISB041</i>	<i>m</i>	<i>Tubería para ventilación secundaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, de 75 mm de diámetro, unión pegada con ad</i>	6.000	5.27	31.62
<i>mbañ1</i>	<i>Ud.</i>	<i>Red interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con tubo de</i>	1.000	255.64	255.64
<i>mbañ2</i>	<i>Ud.</i>	<i>Red interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo doble, bañera, bidé, realizada con tubo de PVC</i>	1.000	331.89	331.89
<i>maseo</i>	<i>Ud.</i>	<i>Red interior de evacuación para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de PVC, serie B para la red</i>	2.000	147.87	295.74
<i>mcocinaa</i>	<i>Ud.</i>	<i>Red interior de evacuación para cocina con dotación para: fregadero, toma de desagüe para lavavajillas, realizada con tubo de PV</i>	1.000	125.46	125.46
<i>mtend</i>	<i>Ud.</i>	<i>Red interior de evacuación para galería con dotación para: lavadero, toma de desagüe para lavadora, realizada con tubo de PVC, s</i>	1.000	125.46	125.46
<i>mgdesgp</i>	<i>Ud.</i>	<i>Red interior de evacuación para usos complementarios con dotación para sobrante grupo bombeo</i>	1.000	45.20	45.20

**Medición**

**UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA**

Viviendas Tipo A	4		4.00		
		4.00	1,584.81		6,339.24

**02.3.2 Ud. Instalación saneamiento vivienda tipo B**

Suministro e instalación interior de evacuación para Vivienda unifamiliar Tipo A con dotación para: 2 baños completos, cocina y desagüe grupo de sobreelevación, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexcionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Conexionado. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Descomposición:**

<i>mbajres110</i>	<i>m</i>	<i>Bajante interior resistente al fuego de la red de evacuación de aguas residuales, formada por PVC, serie B, resistente al fuego,</i>	9.000	11.10	99.90
<i>ISB040</i>	<i>m</i>	<i>Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, serie B, resistente al fuego, de 110 mm de</i>	6.000	8.82	52.92

ISS010	m	Colector suspendido de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	10.000	13.80	138.00
ISB041	m	Tubería para ventilación secundaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, de 75 mm de diámetro, unión pegada con ad	6.000	5.27	31.62
mtomelec	Ud.	Toma de desagüe para electrodoméstico, con enlace mixto macho de PVC, de 40 mm de diámetro, pegada con adhesivo.	2.000	7.63	15.26
mbañ1	Ud.	Red interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con tubo de	1.000	255.64	255.64
mbañ2	Ud.	Red interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo doble, bañera, bidé, realizada con tubo de PVC	1.000	331.89	331.89
maseo	Ud.	Red interior de evacuación para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de PVC, serie B para la red	2.000	147.87	295.74
mcocina	Ud.	Red interior de evacuación para cocina con dotación para: fregadero, toma de desagüe para lavavajillas, toma de desagüe para lav	1.000	202.95	202.95
mgdesgp	Ud.	Red interior de evacuación para usos complementarios con dotación para sobrante grupo bombeo	1.000	45.20	45.20

Medición	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA
Viviendas tipo B	16			16.00
		16.00	1,469.12	23,505.92

### 02.3.3 Ud. Instalación saneamiento vivienda tipo C

Suministro e instalación interior de evacuación para Vivienda unifamiliar Tipo A con dotación para: 2 baños completos, cocina y desagüe grupo de sobreelevación, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Conexionado. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Descomposición:					
mbajres110	m	Bajante interior resistente al fuego de la red de evacuación de aguas residuales, formada por PVC, serie B, resistente al fuego,	12.000	11.10	133.20
ISB040	m	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, serie B, resistente al fuego, de 110 mm de	6.000	8.82	52.92
ISS010	m	Colector suspendido de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	12.000	13.80	165.60
ISB041	m	Tubería para ventilación secundaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, de 75 mm de diámetro, unión pegada con ad	6.000	5.27	31.62
mtomelec	Ud.	Toma de desagüe para electrodoméstico, con enlace mixto macho de PVC, de 40 mm de diámetro, pegada con adhesivo.	2.000	7.63	15.26
mbañ1	Ud.	Red interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con tubo de	1.000	255.64	255.64
mbañ2	Ud.	Red interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo doble, bañera, bidé, realizada con tubo de PVC	1.000	331.89	331.89
maseo	Ud.	Red interior de evacuación para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de PVC, serie B para la red	2.000	147.87	295.74
mcocina	Ud.	Red interior de evacuación para cocina con dotación para: fregadero, toma de desagüe para lavavajillas, toma de desagüe para lav	1.000	202.95	202.95
mgdesgp	Ud.	Red interior de evacuación para usos complementarios con dotación para sobrante grupo bombeo	1.000	45.20	45.20

Medición	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA
----------	-----	----------	---------	--------

Viviendas tipo C	4		4.00
		4.00	1,530.02
			6,120.08
<b>TOTAL 02.3 .....</b>			<b>35,965.24</b>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>02.4</b>	<b>Instalación ACS solar con apoyo</b>			

02.4.1	<p><b>Captación</b></p> <p>Suministro e instalación de captador solar térmico por termosifón, completo, para instalación individual, para colocación sobre cubierta inclinada, formado por: panel modelo VFK 750 T, superficie útil 1,77 m<sup>2</sup>, , según UNE-EN 12975-2, absorbedor de cobre formado por una batería de tubos de 8 mm de diámetro, revestimiento de material no contaminante libre de cromo negro, aislamiento formado por 30 mm de espuma de poliuretano libre de CFC, cubierta protectora de cristal templado de 4 mm de espesor, de alta transmitancia; depósito cilíndrico de acero vitrificado de 141 litros; kit hidráulico; grupo de seguridad; vaso de expansión y soportes para tejado. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye: Replanteo del conjunto. Colocación de la estructura soporte. Colocación y fijación de los paneles sobre la estructura soporte. Colocación del sistema de acumulación solar. Conexionado con la red de conducción de agua. Llenado del circuito. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><b>Descomposición:</b></p> <p><i>m capt Ud. Captador solar térmico por termosifón, completo, para instalación individual, para colocación sobre cubierta inclinada, compuest</i></p>	1.000	1,954.41	1,954.41
--------	--	-------	----------	----------

Medición	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA
Instalaciones individuales	24			24.00
				24.00
				1,954.41
				46,905.84

02.4.2	<p><b>Instalaciones complementarias</b></p> <p>Suministro e instalación de sistema de apoyo por calentador instantáneo a gas N, para el servicio de A.C.S., mural vertical, para uso interior, cámara de combustión estanca y tiro forzado, encendido electrónico a red eléctrica, sin llama piloto, 11 l/min, de potencia modulada, 19,5 kW, control termostático de la temperatura, Opalia F 11 E "SAUNIER DUVAL", con dispositivo de control de evacuación de los productos de la combustión, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión que enlaza el calentador con la chimenea. Incluso soporte y anclajes de fijación a paramento vertical, llave de corte de esfera, latiguillos flexibles, así como elementos auxiliares de la instalación de</p>			
--------	---	--	--	--

captación solar. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye: Replanteo. Colocación de las válvulas, tuberías, latiguillos y demás elementos. Conexión de los mismos Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Descomposición:**

<i>matubdistacs</i>	<i>m</i>	<i>Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo multicapa de polietileno/aluminio/polietileno reticulado (PE/Al/PE-X), de 26</i>	<i>8.000</i>	<i>19.35</i>	<i>154.80</i>
<i>matubmltplex32</i>	<i>m</i>	<i>Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/al</i>	<i>5.000</i>	<i>7.09</i>	<i>35.45</i>
<i>matpntvac</i>	<i>Ud.</i>	<i>Punto de vaciado formado por 6 m de tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (P</i>	<i>1.000</i>	<i>60.36</i>	<i>60.36</i>
<i>matpurgaut38</i>	<i>Ud.</i>	<i>Purgador automático de aire con boya y rosca de 3/8" de diámetro, cuerpo y tapa de latón.</i>	<i>1.000</i>	<i>10.19</i>	<i>10.19</i>
<i>matvalterm34</i>	<i>Ud.</i>	<i>Válvula mezcladora termostática de 3 vías, de 3/4".</i>	<i>1.000</i>	<i>64.59</i>	<i>64.59</i>
<i>matvalvesf34</i>	<i>Ud.</i>	<i>Válvula de esfera de latón níquelado para roscar de 3/4".</i>	<i>3.000</i>	<i>9.46</i>	<i>28.38</i>
<i>matvalvret34</i>	<i>Ud.</i>	<i>Válvula de retención de latón para roscar de 3/4".</i>	<i>1.000</i>	<i>6.80</i>	<i>6.80</i>
<i>matvalvseg347</i>	<i>Ud.</i>	<i>Válvula de seguridad, de latón, con rosca de 3/4" de diámetro, tarada a 6 bar de presión.</i>	<i>1.000</i>	<i>12.05</i>	<i>12.05</i>
<i>matcal111</i>	<i>Ud.</i>	<i>Calentador instantáneo a gas N, para el servicio de A.C.S., mural vertical, para uso interior, cámara de combustión estanca y ti</i>	<i>1.000</i>	<i>828.20</i>	<i>828.20</i>

**Medición**

**UDS LONGITUDANCHURA ALTURA**

Instalaciones Individuales	24	24.00	1,200.82	28,819.68
----------------------------	----	-------	----------	-----------

**TOTAL 02.4 ..... 75,725.52**

**TOTAL 02..... 407,338.26**

**TOTAL..... 420,658.19**

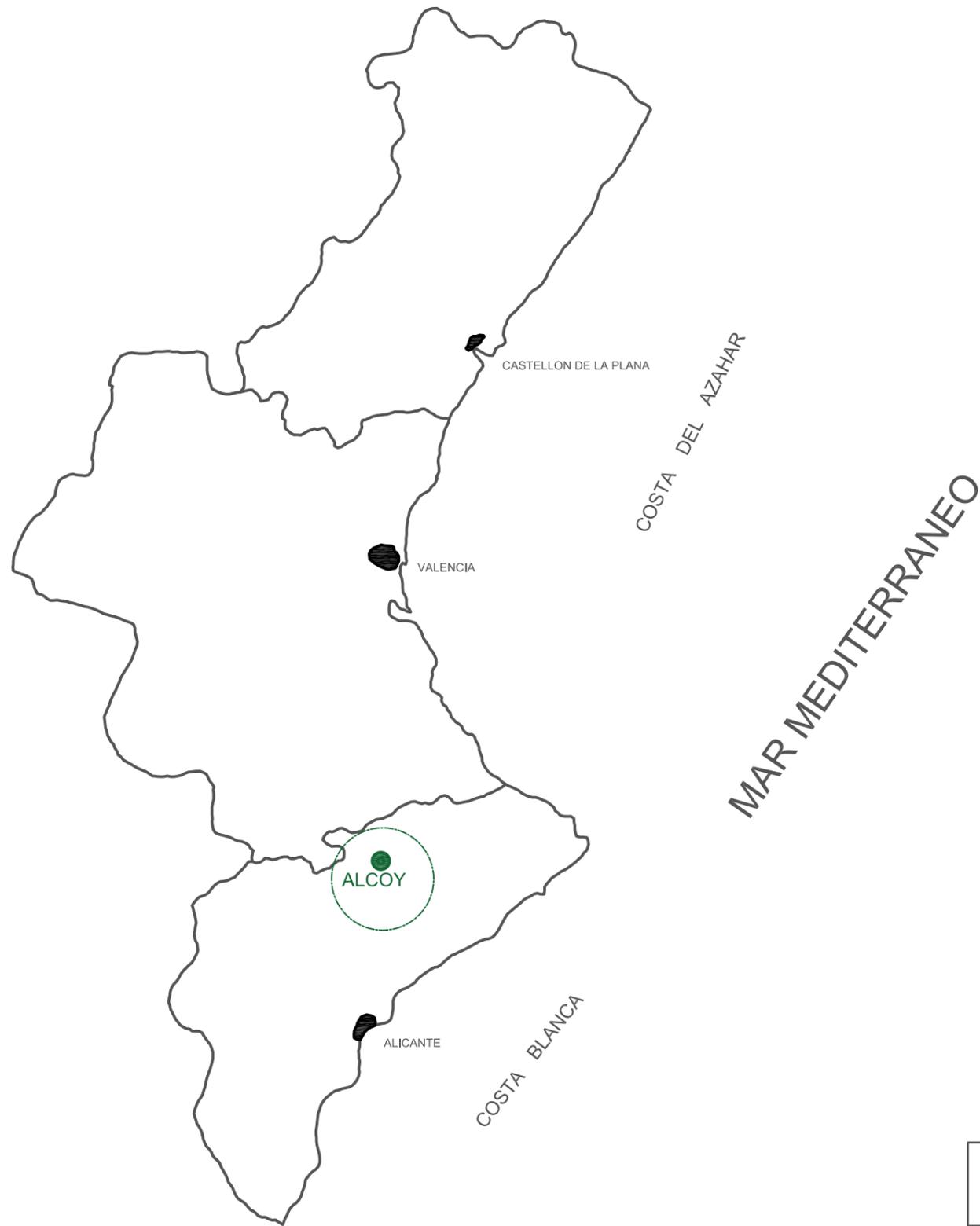
**4.2 Total.**

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	Movimiento de tierras .....	13,319.93	3.17
02	Instalaciones .....	407,338.26	96.83

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 420,658.19**

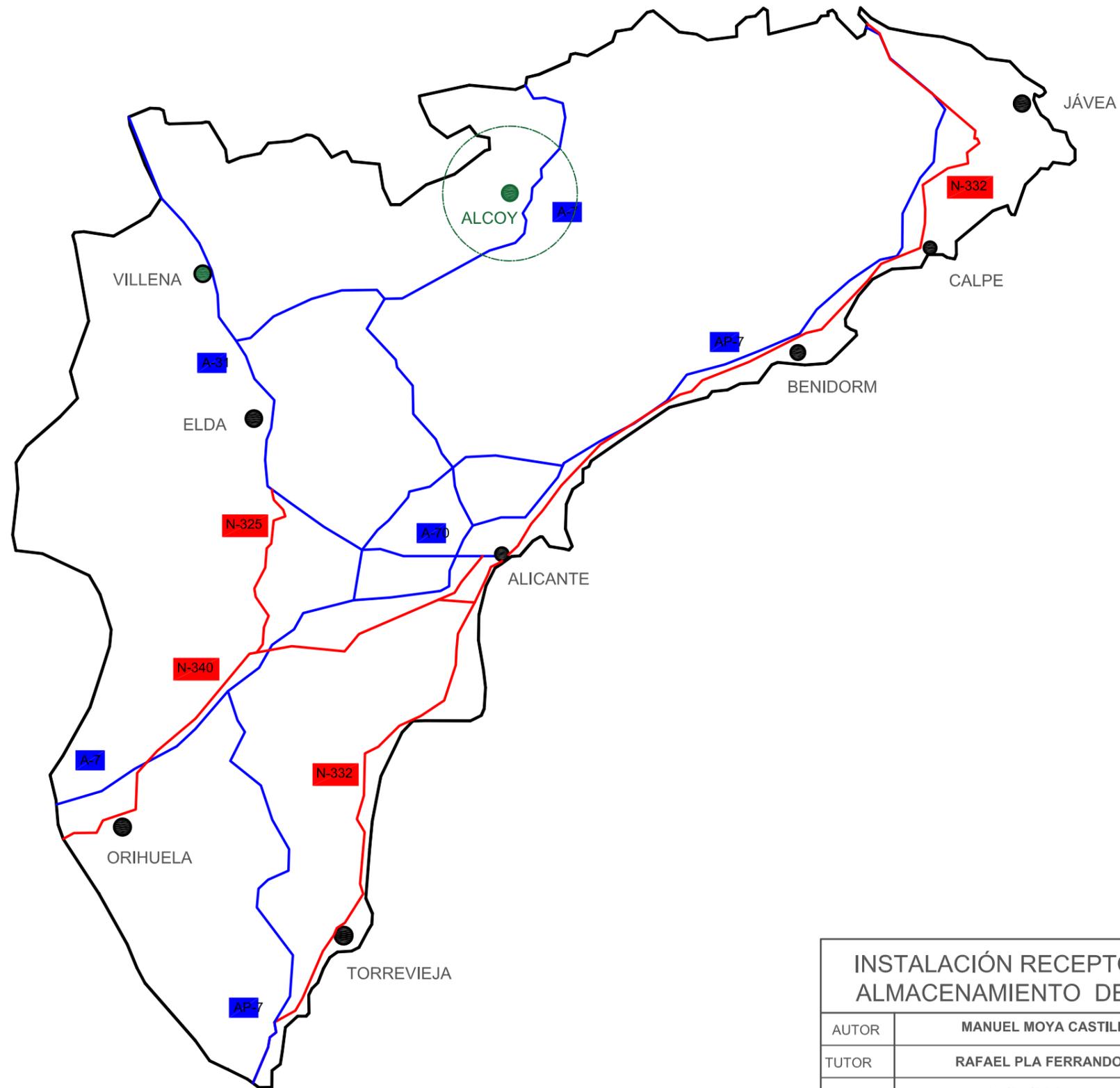
CUATROCIENTOS VEINTE MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y OCHO con DIECINUEVE CÉNTIMOS

**5. Planos**



**INSTALACIÓN RECEPTORA DE AGUA Y CAPTACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES**

AUTOR	MANUEL MOYA CASTILLO	FIRMA AUTOR	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
TUTOR	RAFAEL PLA FERRANDO		
FECHA	07/07/2015	FIRMA TUTOR	CAMPUS D'ALCOI
ESCALA	1:1500000		
<b>PLANO LOCALIZACIÓN COMUNIDAD VALENCIANA</b>			Nº PLANO 1



INSTALACIÓN RECEPTORA DE AGUA Y CAPTACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES			
AUTOR	MANUEL MOYA CASTILLO	FIRMA AUTOR	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
TUTOR	RAFAEL PLA FERRANDO		
FECHA	07/07/2015	FIRMA TUTOR	CAMPUS D'ALCOI
ESCALA	1:1500000		Nº PLANO
PLANO LOCALIZACIÓN PROVINCIA ALICANTE			2



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO



Sede Electrónica del Catastro

Provincia de ALICANTE  
Municipio de ALCOY/ALCOI

Coordenadas U.T.M. Huso: 30 ETRS89

ESCALA 1:10,000

200m 0 200 400m

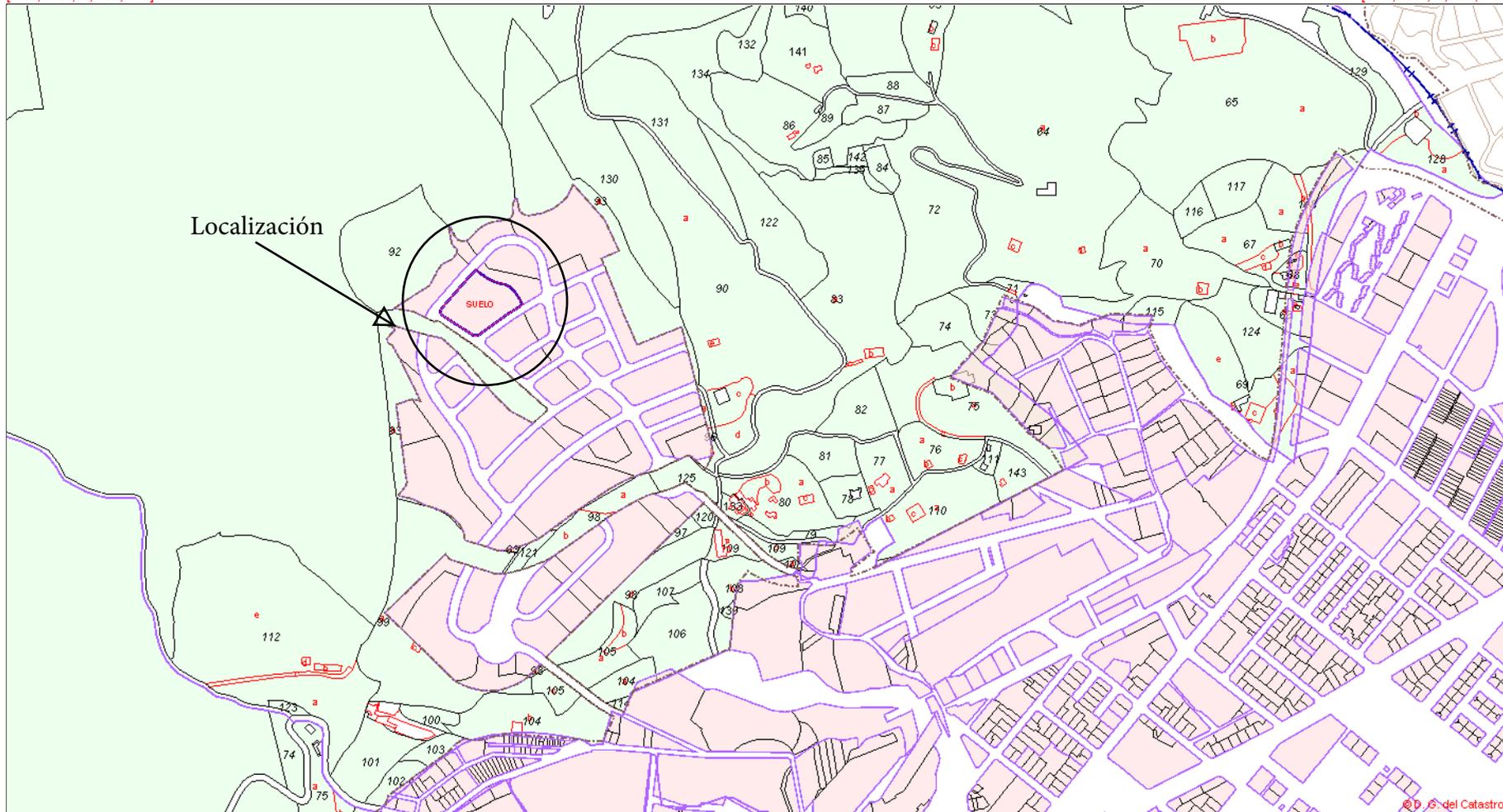


[718,099 ; 4,288,512]

CARTOGRAFÍA CATASTRAL

Parcela Catastral: 8982601YH1888S

[720,499 ; 4,288,512]



[718,099 ; 4,287,212]

[720,499 ; 4,287,212]



# CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA URBANA

Municipio de **ALCOY/ALCOI** Provincia de **ALICANTE****REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE**  
**8982601YH1888S0001AI****DATOS DEL INMUEBLE**

LOCALIZACIÓN

**SC SECTOR SOLANA 1 Suelo ADO 1****03804 ALCOY/ALCOI [ALICANTE]**

USO LOCAL PRINCIPAL

**Suelo sin edif.**

AÑO CONSTRUCCIÓN

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

**100,00000**SUPERFICIE CONSTRUIDA [m<sup>2</sup>]**--****DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE**

SITUACIÓN

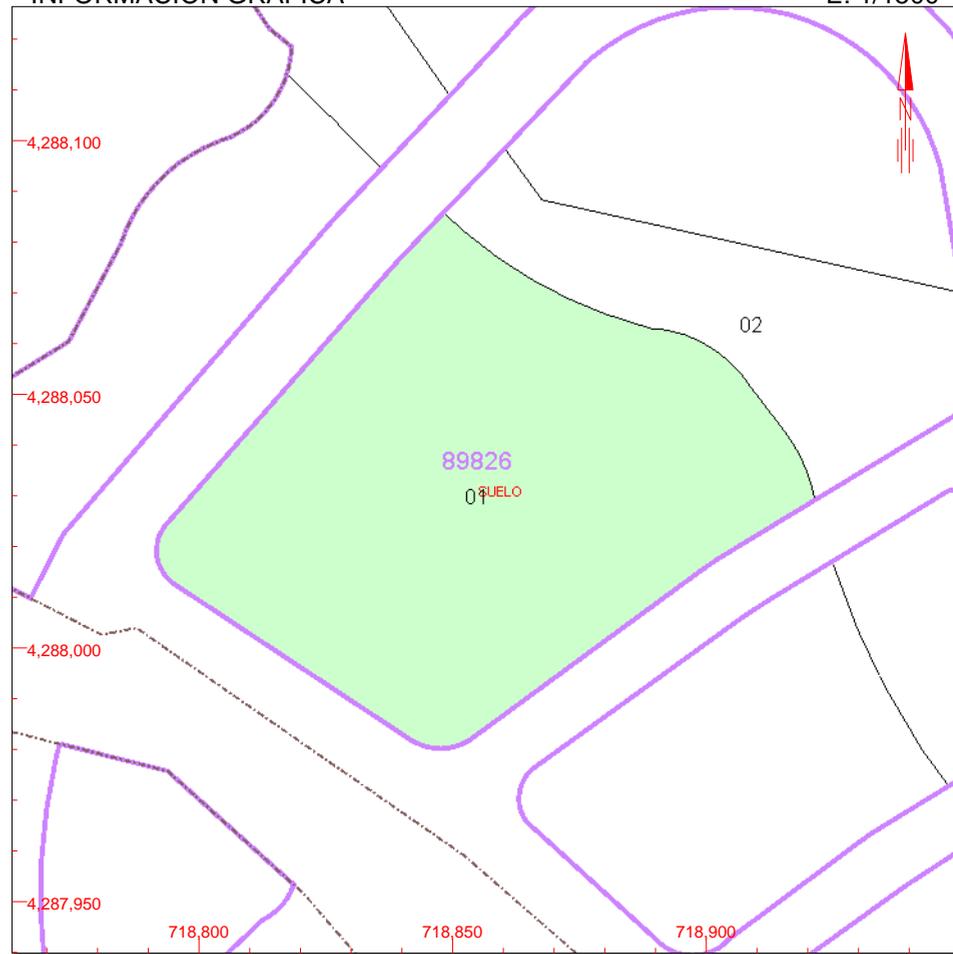
**SC SECTOR SOLANA 1 ADO 1****ALCOY/ALCOI [ALICANTE]**SUPERFICIE CONSTRUIDA [m<sup>2</sup>]**0**SUPERFICIE SUELO [m<sup>2</sup>]**7.655**

TIPO DE FINCA

**Suelo sin edificar**

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/1500

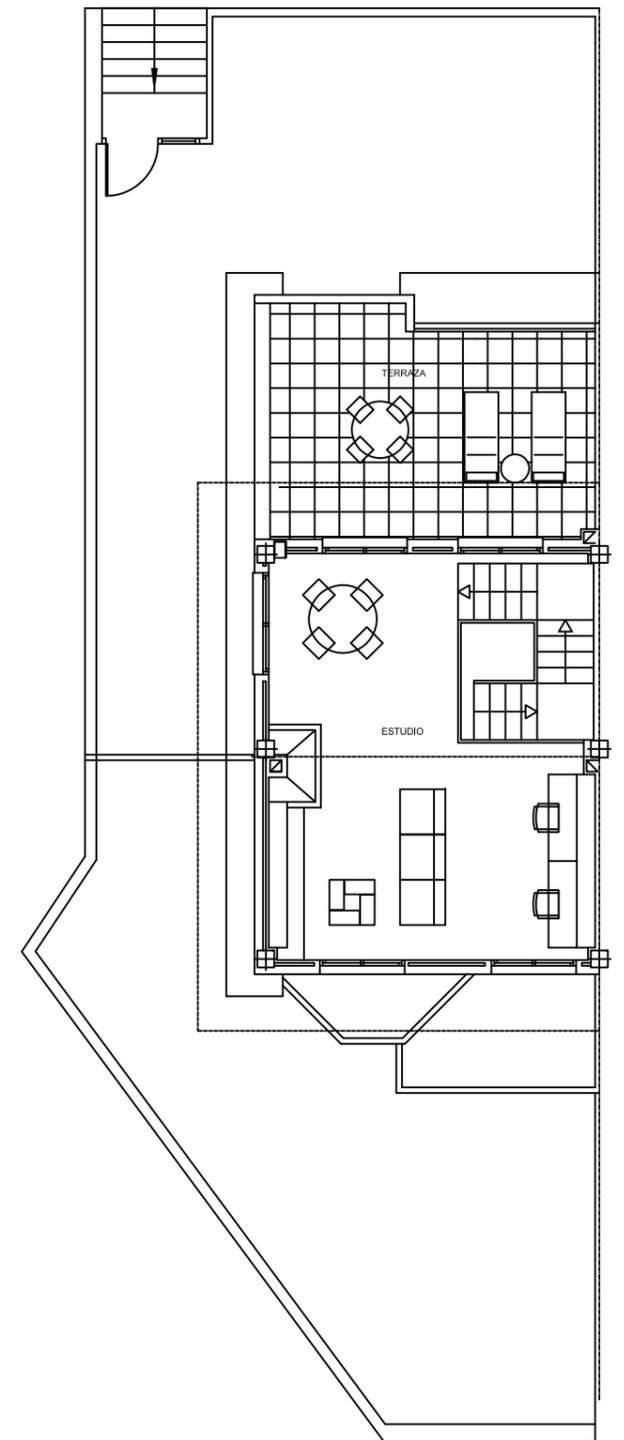
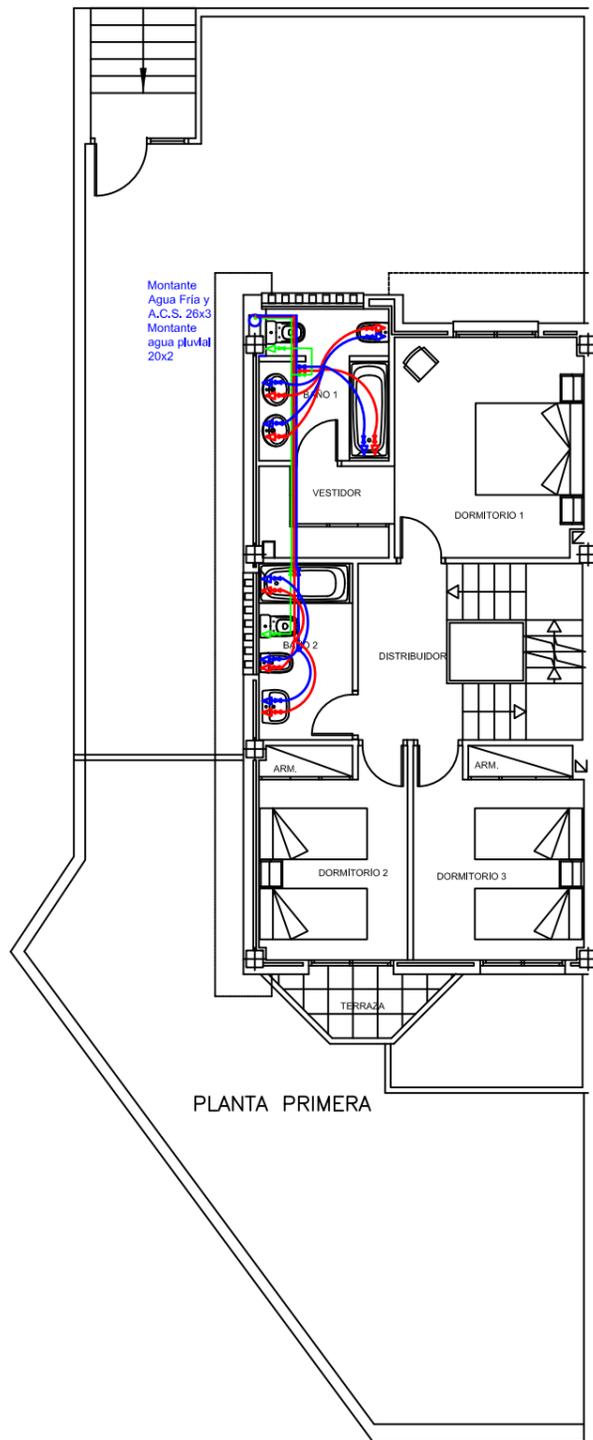
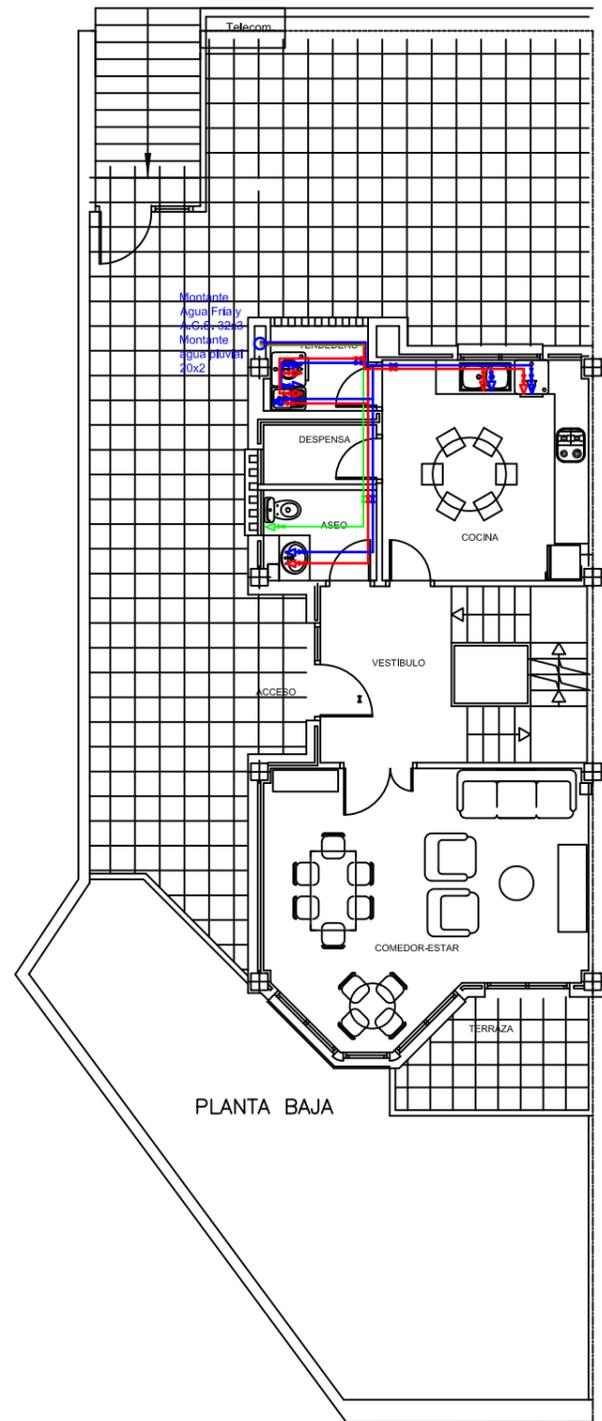
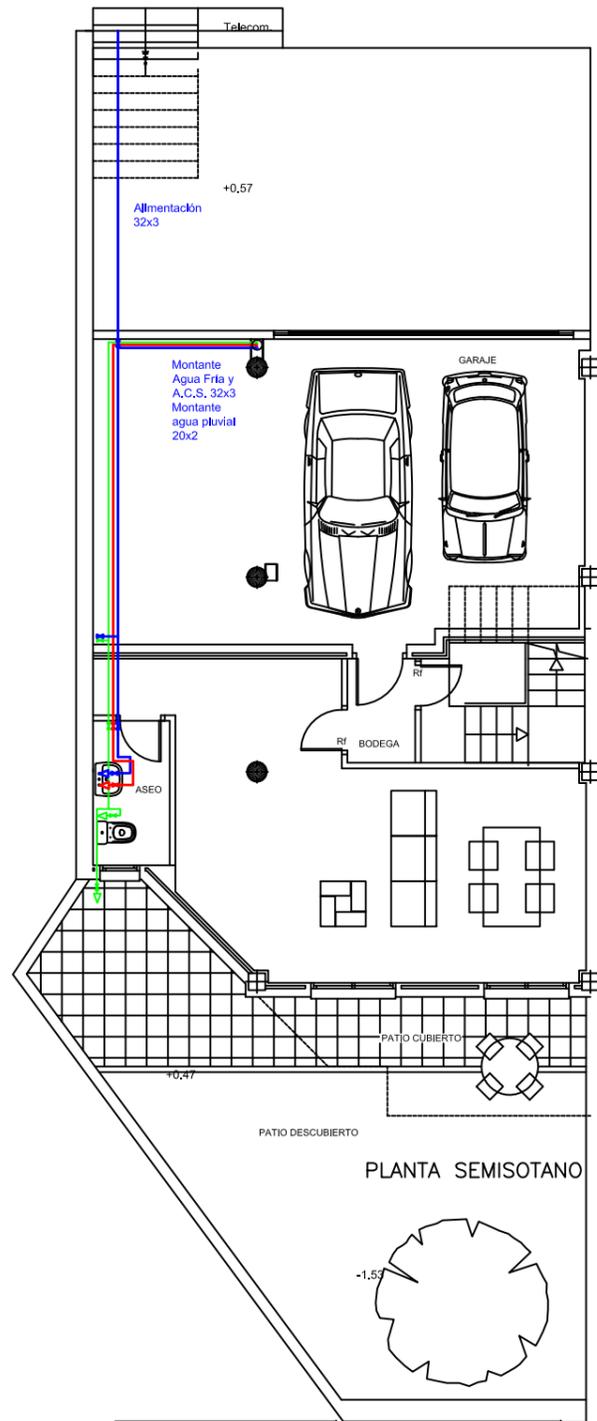


Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

718,950 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89

- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

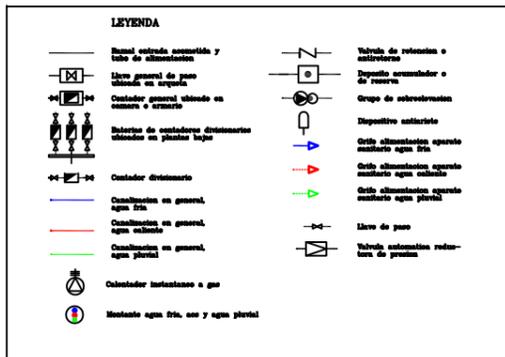
Viernes , 3 de Julio de 2015



PLANTA APROVECHAMIENTO DE CUBIERTA

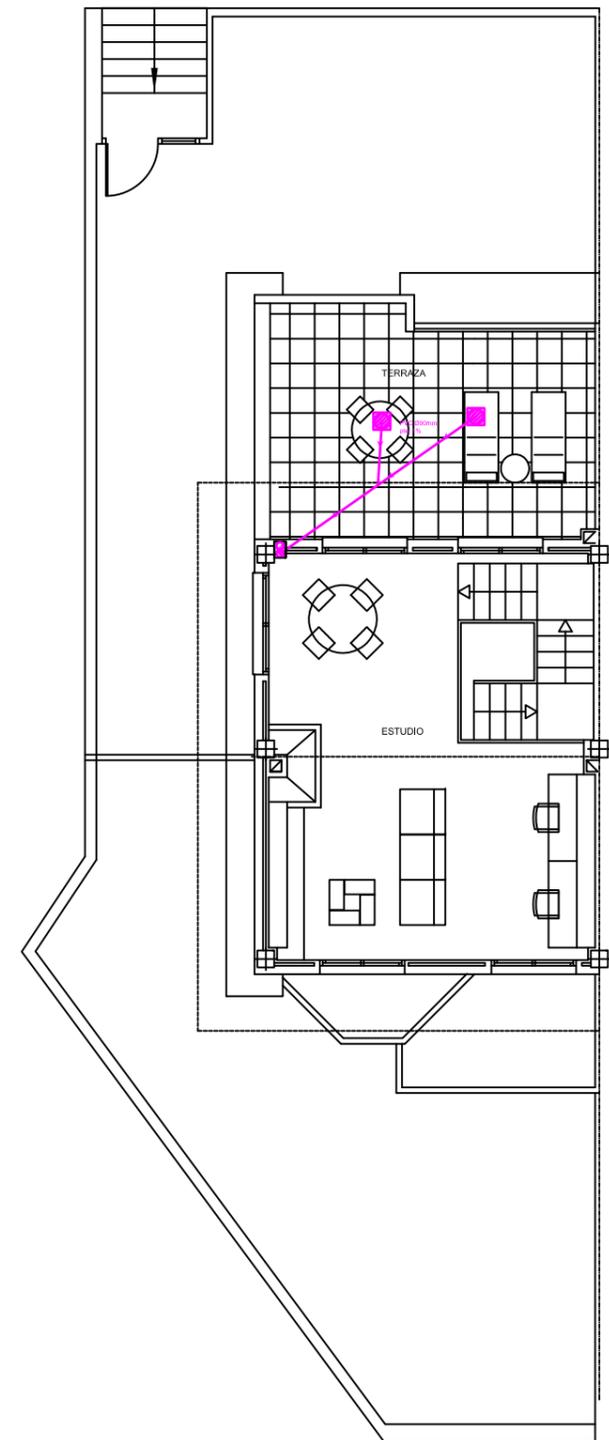
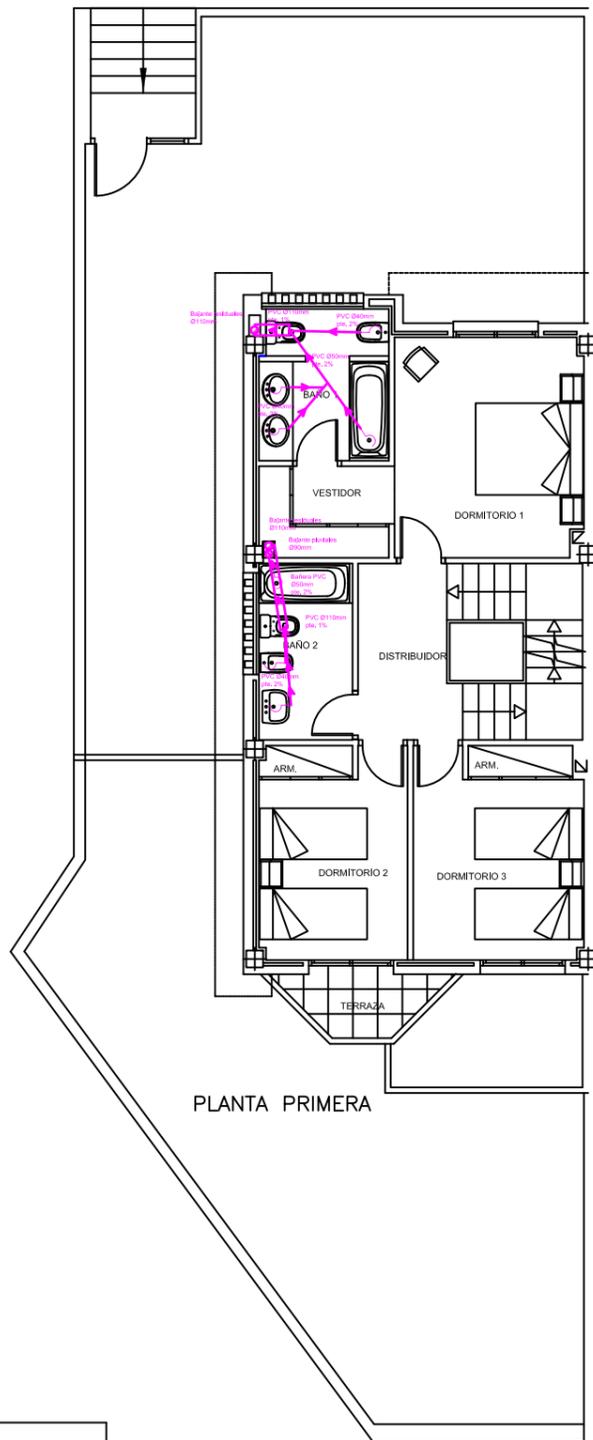
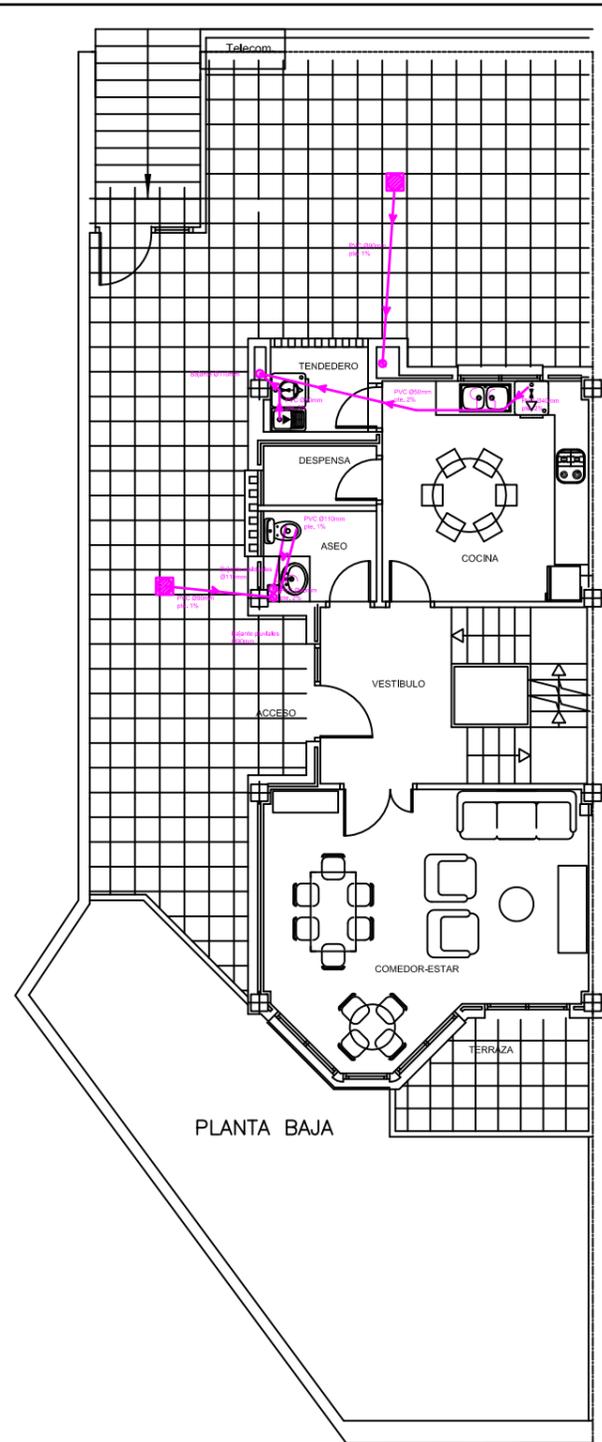
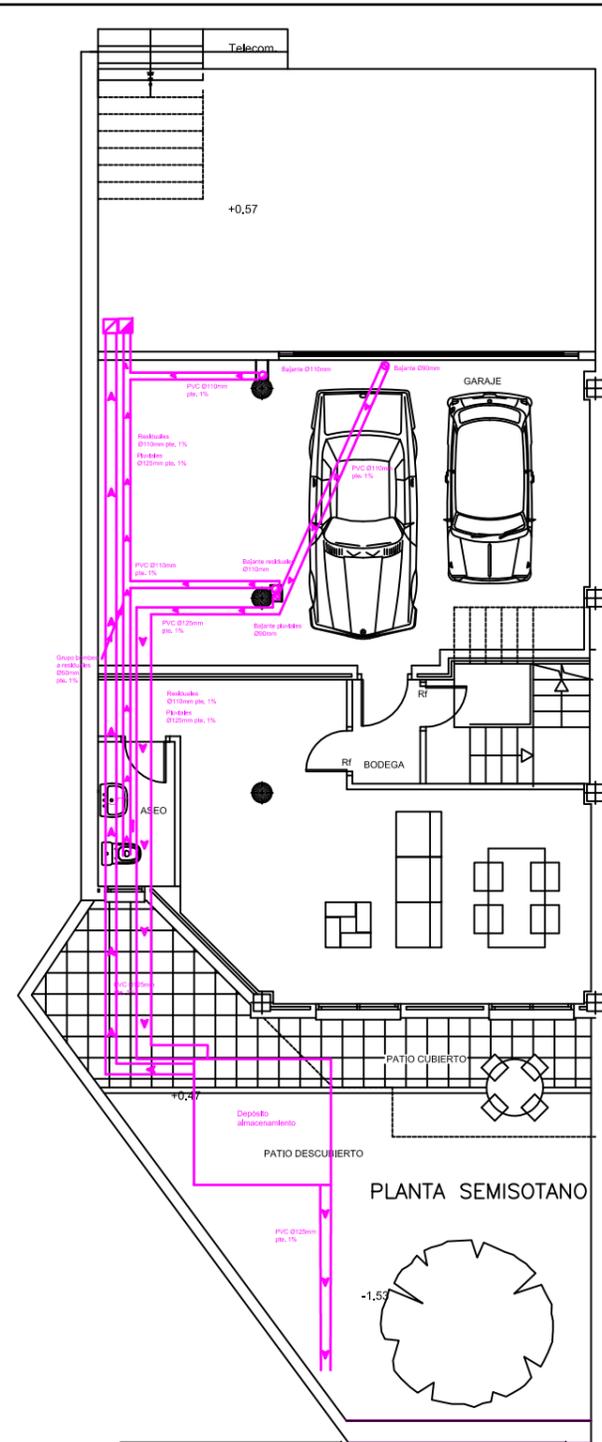
VIVIENDA TIPO A	
SUPERFICIE CONSTRUIDA	
P-SEMISOTANO	
1/2 SUP. ABIERTA	4,86
SUPERFICIE CERRADA	52,84
57,70	
P-BAJA	
1/2 SUP. ABIERTA	3,20
SUPERFICIE CERRADA	68,19
71,39	
P-PRIMERA	
71,63	
P-APROV.DE CUBIERTA	
46,91	
TOTAL VIVIENDA	
247,73	
P-SEMISOTANO	
SUPERFICIE CERRADA	49,73
SUPERFICIE CERRADA CIRCULACION	34,38
84,08	
SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL	
331,81	
PATIO PL-SEMISOTANO	
58,21	
TERRAZA ACCESO PL-BAJA	
75,90	
TERRAZA PL-BAJA	
6,59	
TERRAZA PL-PRIMERA	
2,46	
TERRAZA PL-APROV. CUBIERTA	
22,28	

VIVIENDA TIPO A	
SUPERFICIE UTIL	
P-SEMISOTANO	
BODEGA	26,83
ESCALERA	3,23
ASEO	3,46
PATIO CUBIERTO	8,43
54,95	
P-BAJA	
ACCESO	2,91
VESTIBULO	7,82
COMEDOR-ESTAR	24,33
ASEO	3,17
COCINA-OFICIO	14,16
ESCALERA	5,64
DESPENSA	2,10
TENDERO	2,74
69,57	
P-PRIMERA	
ESCALERA	5,64
DISTRIBUIDOR	5,18
DORMITORIO 1*	12,90
VESTIDOR	3,81
BANO	6,08
DORMITORIO 2*	8,89
ARMARIO	0,85
DORMITORIO 3*	10,13
ARMARIO	1,01
BANO	5,02
59,52	
P-APROV.DE CUBIERTA	
ESCALERA	2,40
ESTUDIO	32,52
TOTAL VIVIENDA	
211,95	
P-SEMISOTANO	
GARAJE	46,05
CIRCULACION	31,94
77,99	
SUPERFICIE UTIL TOTAL	
289,95	



## INSTALACIÓN RECEPTORA Y DE RECUPERACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

AUTOR	MANUEL MOYA CASTILLO	FIRMA AUTOR	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI	Nº PLANO 5
TUTOR	RAFAEL PLA FERRANDO	FIRMA TUTOR		
FECHA	07/07/2015			
ESCALA	Instalación interior fontanería vivienda tipo A			
S/E				



VIVIENDA TIPO A		SUPERFICIE UTIL	
<b>SUPERFICIE CONSTRUIDA</b>		<b>P-SEMISOTANO</b>	
1/2 SUP. ABIERTA	4.86	BODEGA	36.83
SUPERFICIE CERRADA	52.84	ESCALERA	3.23
	<b>57.70</b>	ASEO	3.46
<b>P-BAJA</b>		PATIO CUBIERTO	8.43
1/2 SUP. ABIERTA	3.20		
SUPERFICIE CERRADA	68.19		
	<b>71.39</b>		
<b>P-PRIMERA</b>			
	<b>71.63</b>		
<b>P-APROV. DE CUBIERTA</b>			
	<b>46.91</b>		
<b>TOTAL VIVIENDA</b>	<b>247.73</b>		
<b>P-SEMISOTANO</b>			
SUPERFICIE CERRADA	49.73		
SUPERFICIE CERRADA CIRCULACION	34.35		
	<b>84.08</b>		
<b>SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL</b>			
	<b>331.81</b>		
<b>PATIO PL-SEMISOTANO</b>			
	<b>58.21</b>		
<b>TERRAZA ACCESO PL-BAJA</b>			
	<b>75.90</b>		
<b>TERRAZA PL-BAJA</b>			
	<b>6.59</b>		
<b>TERRAZA PL-PRIMERA</b>			
	<b>2.46</b>		
<b>TERRAZA PL-APROV. CUBIERTA</b>			
	<b>22.28</b>		
<b>P-BAJA</b>			
	<b>54.95</b>		
<b>P-PRIMERA</b>			
	<b>89.52</b>		
<b>P-APROV. DE CUBIERTA</b>			
	<b>34.92</b>		
<b>TOTAL VIVIENDA</b>	<b>211.95</b>		
<b>P-SEMISOTANO</b>			
GARAJE	46.05		
CIRCULACION	31.94		
	<b>77.99</b>		
<b>SUPERFICIE UTIL. TOTAL</b>			
	<b>289.95</b>		

### LEYENDA SANEAMIENTO

	SIFON INDIVIDUAL
	BOTE SIFONICO
	BOTE SUMIDERO
	ARQUETA (FECALES)
	ARQUETA (PLUVIALES)
	ARQUETA SUMIDERO
	CANALETA SUMIDERO
	BAJANTE (FECALES)
	BAJANTE (PLUVIALES)
	TUBERIA PEQUEÑA EVACUACION
	TUBERIA PEQUEÑA EVACUACION POR TECHO
	TUBERIA GRAN EVACUACION BAJO FORJADO O SUELO. FECALES
	TUBERIA GRAN EVACUACION BAJO FORJADO O SUELO. PLUVIALES
	ARQUETA DE BOMBEO

PLANTA APROVECHAMIENTO DE CUBIERTA

### INSTALACIÓN RECEPTORA Y DE RECUPERACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

AUTOR	MANUEL MOYA CASTILLO	FIRMA AUTOR	
TUTOR	RAFAEL PLA FERRANDO	FIRMA TUTOR	
FECHA	07/07/2015	CAMPUS D'ALCOI	
ESCALA	Instalación saneamiento vivienda tipo A		Nº PLANO
S/E			6



**LEYENDA**

	Ramal entrada acometida y tubo de alimentación		Valvula de retención o antirretorno
	Llave general de paso ubicada en arqueta		Deposito acumulador o de reserva
	Contador general ubicado en camera o armario		Grupo de sobreelevación
	Baterias de contadores divisionarios ubicados en plantas bajas		Dispositivo anti-retorno
	Contador divisionario		Grifo alimentación aparato sanitario agua fría
	Canalización en general, agua fría		Grifo alimentación aparato sanitario agua caliente
	Canalización en general, agua caliente		Grifo alimentación aparato sanitario agua pluvial
	Canalización en general, agua pluvial		Llave de paso
	Calentador instantáneo a gas		Valvula automación reductora de presión
	Montante agua fría, ace y agua pluvial		

VIVIENDA TIPO B (1,2,3,4)		VIVIENDA TIPO B (1,2,3,4)	
SUPERFICIE CONSTRUIDA		SUPERFICIE UTIL	
<b>P-SEMISOTANO</b>		<b>P-SEMISOTANO</b>	
1/2 SUP. ABIERTA	8,33	BODEGA	27,12
SUPERFICIE CERRADA	37,53	ESCALERA	3,23
	<b>42,86</b>	ASEO	2,28
<b>P-BAJA</b>		<b>P-BAJA</b>	
1/2 SUP. ABIERTA	0,84	PATIO CUBIERTO	10,42
SUPERFICIE CERRADA	70,71		<b>43,03</b>
	<b>71,65</b>	<b>P-PRIMERA</b>	
<b>P-PRIMERA</b>		<b>P-PRIMERA</b>	
	<b>69,23</b>	ESCALERA	5,64
<b>P-APROV. DE CUBIERTA</b>		DISTRIBUIDOR	5,18
	<b>45,38</b>	DORMITORIO 1*	12,90
<b>TOTAL VIVIENDA</b>		VESTIDOR	3,81
	<b>229,12</b>	BAÑO	6,08
<b>P-SEMISOTANO</b>		DORMITORIO 2*	8,89
SUPERFICIE CERRADA	31,97	ARMARIO	0,88
SUPERFICIE CERRADA CIRCULACION	28,35	DORMITORIO 3*	10,13
	<b>56,32</b>	ARMARIO	1,01
<b>SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL</b>		BAÑO	5,02
	<b>287,44</b>		<b>59,52</b>
<b>PATIO PL SEMISOTANO VIV.-B1-72,00</b>		<b>P-APROV. DE CUBIERTA</b>	
<b>PATIO PL SEMISOTANO VIV.-B2-65,23</b>		ESCALERA	2,40
<b>PATIO PL SEMISOTANO VIV.-B3-63,92</b>		ESTUDIO	32,52
<b>PATIO PL SEMISOTANO VIV.-B4-70,29</b>			<b>34,92</b>
<b>TERRAZA ACCESO PL BAJA 27,69</b>		<b>TOTAL VIVIENDA</b>	
<b>TERRAZA PL BAJA 7,29</b>			<b>194,30</b>
<b>TERRAZA PL PRIMERA 2,94</b>		<b>P-SEMISOTANO</b>	
<b>TERRAZA PL APROV. CUBIERTA 22,28</b>		GARAJE	28,44
		CIRCULACION	24,52
			<b>54,18</b>
		<b>SUPERFICIE UTIL TOTAL</b>	
			<b>248,48</b>

PLANTA SEMISOTANO

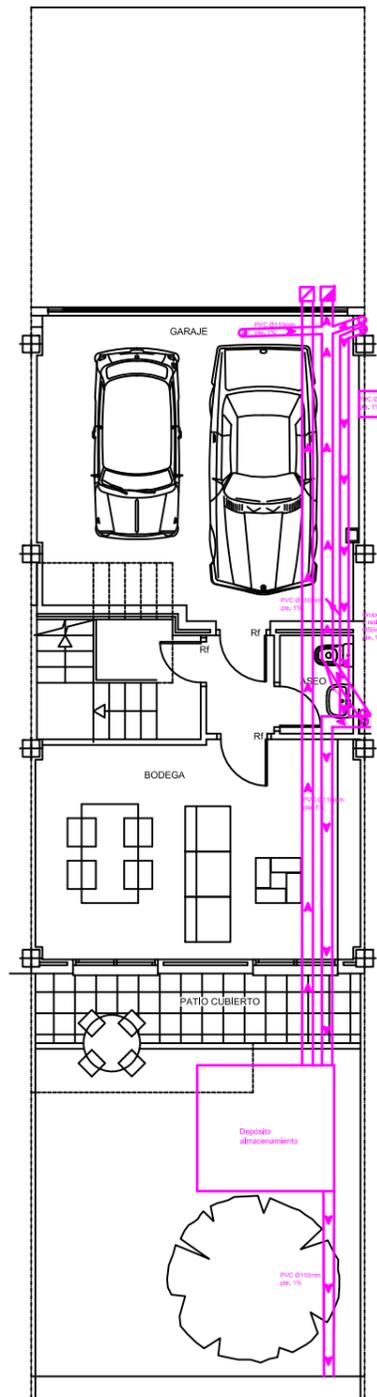
PLANTA BAJA

PLANTA PRIMERA

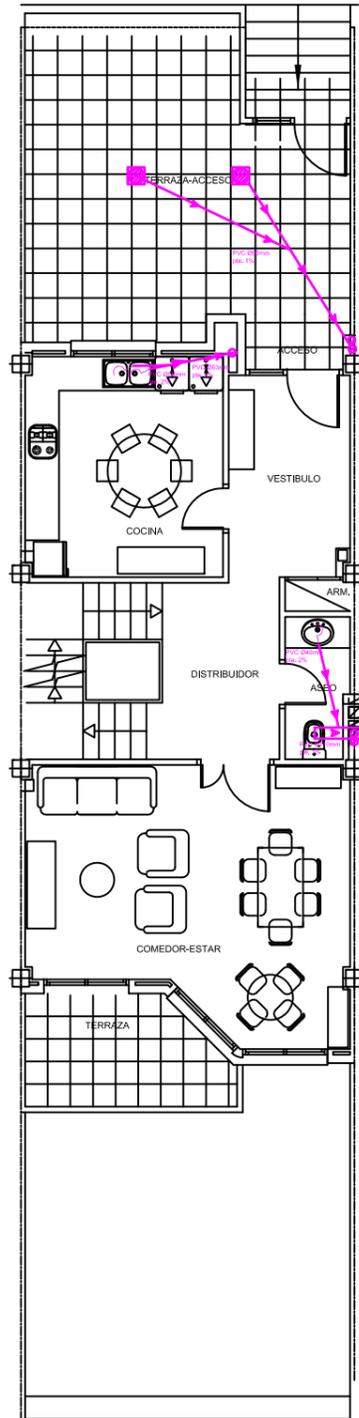
PLANTA APROVECHAMIENTO DE CUBIERTA

## INSTALACIÓN RECEPTORA Y DE RECUPERACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

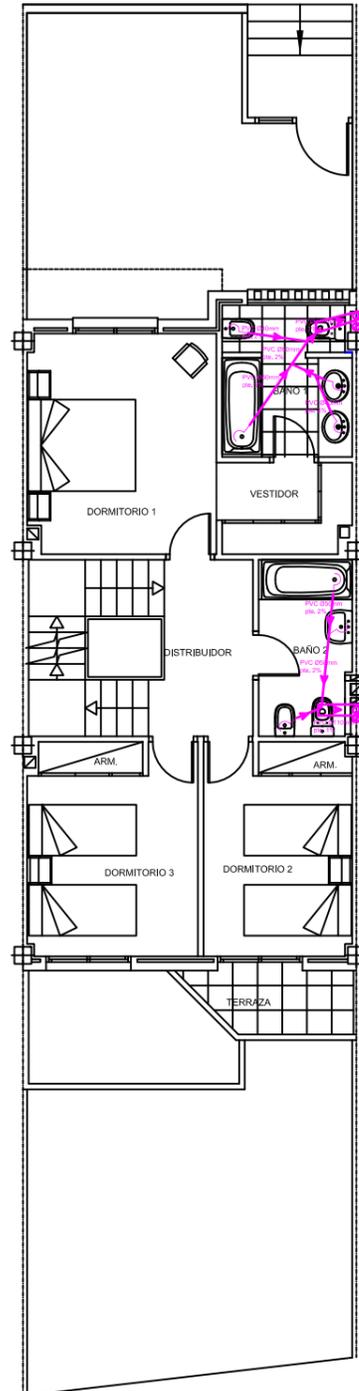
AUTOR	MANUEL MOYA CASTILLO	FIRMA AUTOR	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
TUTOR	RAFAEL PLA FERRANDO		
FECHA	07/07/2015	FIRMA TUTOR	CAMPUS D'ALCOI
ESCALA	S/E	Instalación interior fontanería vivienda tipo B	
			Nº PLANO 7



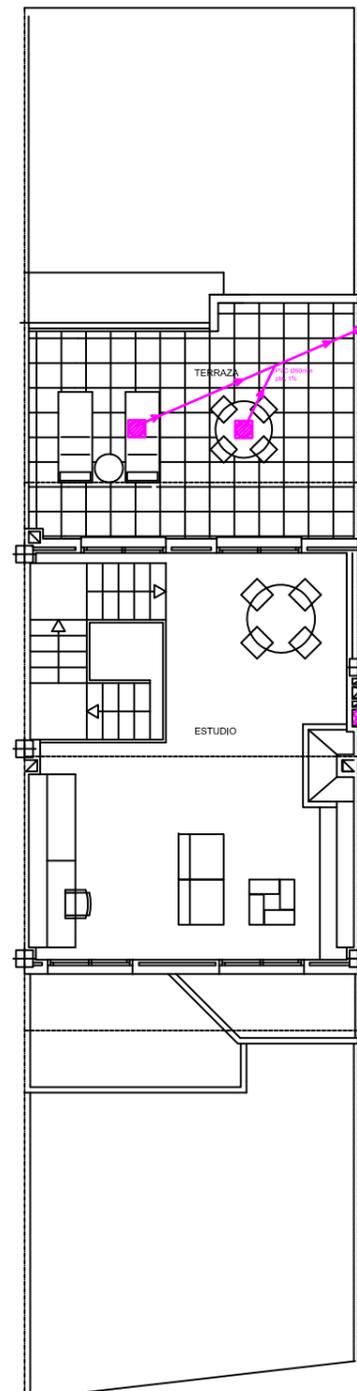
PLANTA SEMISOTANO



PLANTA BAJA



PLANTA PRIMERA



PLANTA APROVECHAMIENTO DE CUBIERTA

### LEYENDA SANEAMIENTO

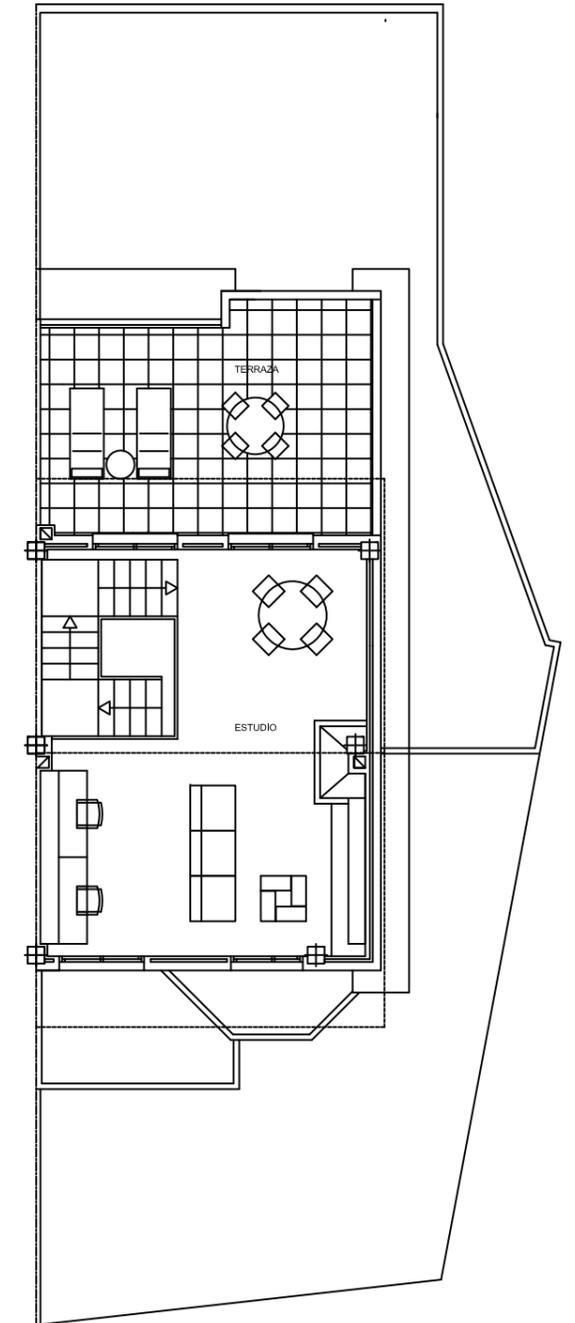
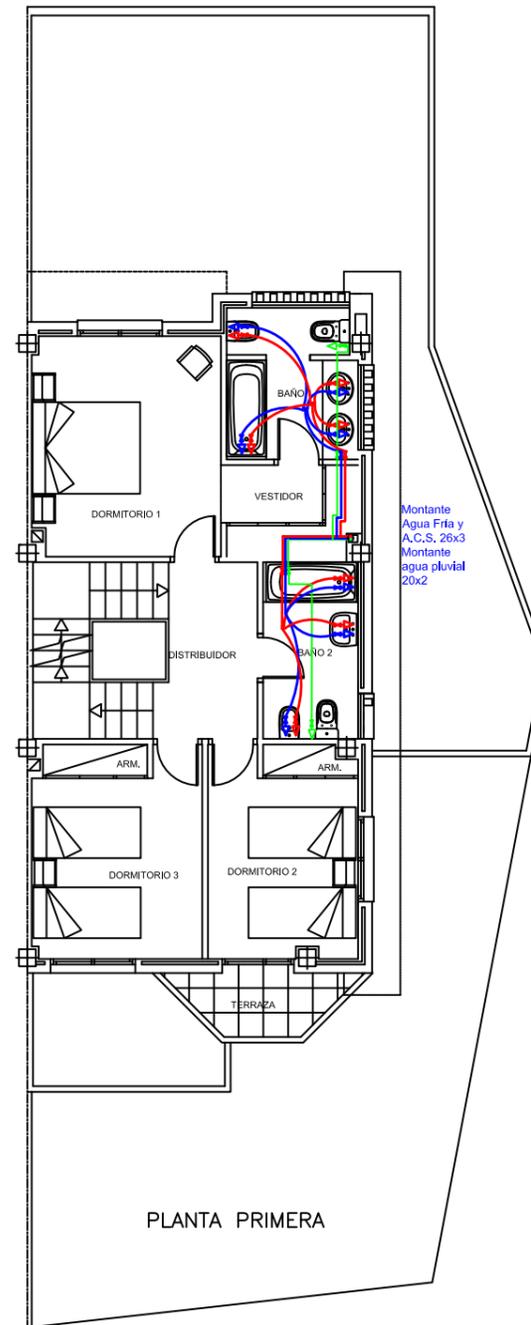
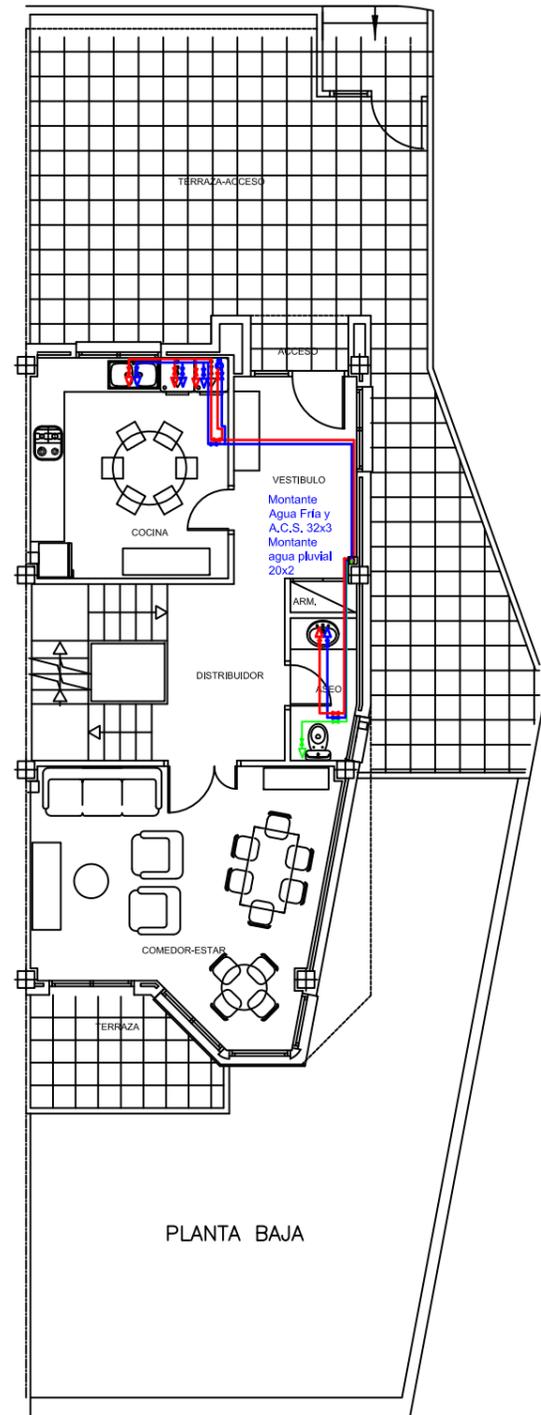
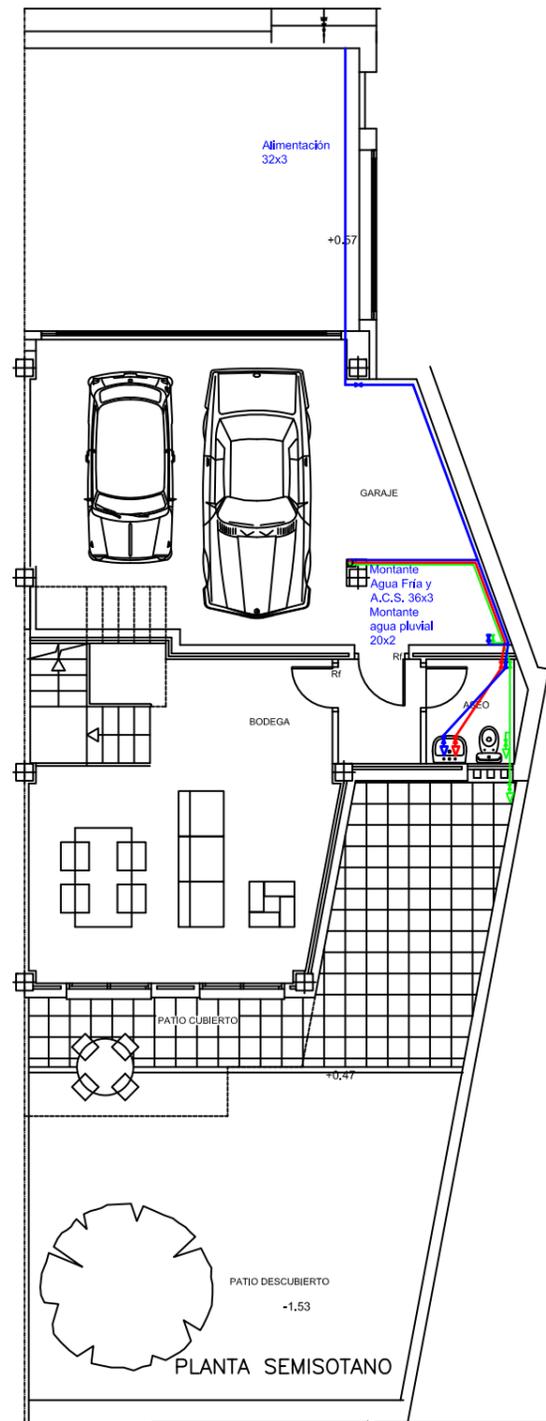
~	SIFON INDIVIDUAL
☒	BOTE SIFONICO
▨	BOTE SUMIDERO
▧	ARQUETA (FECALES)
▩	ARQUETA (PLUVIALES)
▨	ARQUETA SUMIDERO
▨	CANALETA SUMIDERO
○	BAJANTE (FECALES)
○	BAJANTE (PLUVIALES)
→	TUBERIA PEQUEÑA EVACUACION
→	TUBERIA PEQUEÑA EVACUACION POR TECHO
→	TUBERIA GRAN EVACUACION BAJO FORJADO O SUELO. FECALES
→	TUBERIA GRAN EVACUACION BAJO FORJADO O SUELO. PLUVIALES
⊙	ARQUETA DE BOMBEO

VIVIENDA TIPO B (1,2,3,4)	
SUPERFICIE CONSTRUIDA	
P-SEMISOTANO	
1/2 SUP. ABIERTA	8.33
SUPERFICIE CERRADA	37.53
	42.86
P-BAJA	
1/2 SUP. ABIERTA	0.84
SUPERFICIE CERRADA	70.71
	71.65
P-PRIMERA	
	69.23
P-APROV.DE CUBIERTA	
	45.38
TOTAL VIVIENDA	229.12
P-SEMISOTANO	
SUPERFICIE CERRADA	31.97
SUPERFICIE CERRADA CIRCULACION	28.35
	56.32
SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL	
	287.44
PATIO PL SEMISOTANO VIV.-B1-	72.00
PATIO PL SEMISOTANO VIV.-B2-	65.23
PATIO PL SEMISOTANO VIV.-B3-	63.92
PATIO PL SEMISOTANO VIV.-B4-	70.29
TERRAZA ACCESO PL.BAJA	27.69
TERRAZA PL.BAJA	7.29
TERRAZA PL.PRIMERA	2.94
TERRAZA PL.APROV. CUBIERTA	22.28

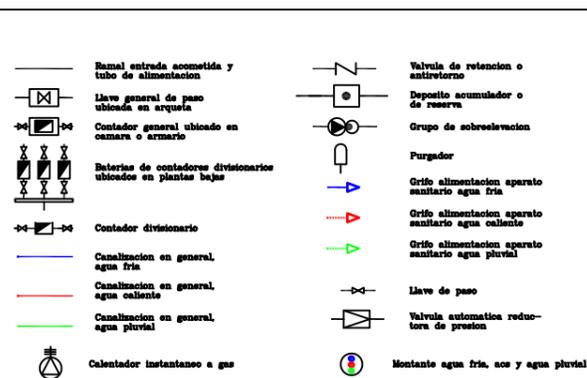
VIVIENDA TIPO B (1,2,3,4)	
SUPERFICIE UTIL	
P-SEMISOTANO	
BODEGA	27.12
ESCALERA	3.23
ASEO	2.28
PATIO CUBIERTO	10.42
	43.03
P-BAJA	
ACCESO	1.78
VESTIBULO	7.84
COMEDOR-ESTAR	24.81
ASEO	2.75
COCINA-OFICIO	13.58
ESCALERA	0.84
ARMARIO	0.63
	56.83
P-PRIMERA	
ESCALERA	5.64
DISTRIBUIDOR	5.18
DORMITORIO 1*	12.90
VESTIDOR	3.81
BAÑO	6.08
DORMITORIO 2*	8.89
ARMARIO	0.88
DORMITORIO 3*	10.13
ARMARIO	1.01
BAÑO	5.02
	59.52
P-APROV.DE CUBIERTA	
ESCALERA	2.40
ESTUDIO	32.52
	34.92
TOTAL VIVIENDA	194.30
P-SEMISOTANO	
GARAJE	28.44
CIRCULACION	24.52
	54.18
SUPERFICIE UTIL TOTAL	248.48

### INSTALACIÓN RECEPTORA Y DE RECUPERACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

AUTOR	MANUEL MOYA CASTILLO	FIRMA AUTOR	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
TUTOR	RAFAEL PLA FERRANDO		
FECHA	07/07/2015		
ESCALA S/E	Instalación saneamiento vivienda tipo B	Nº PLANO	
		8	



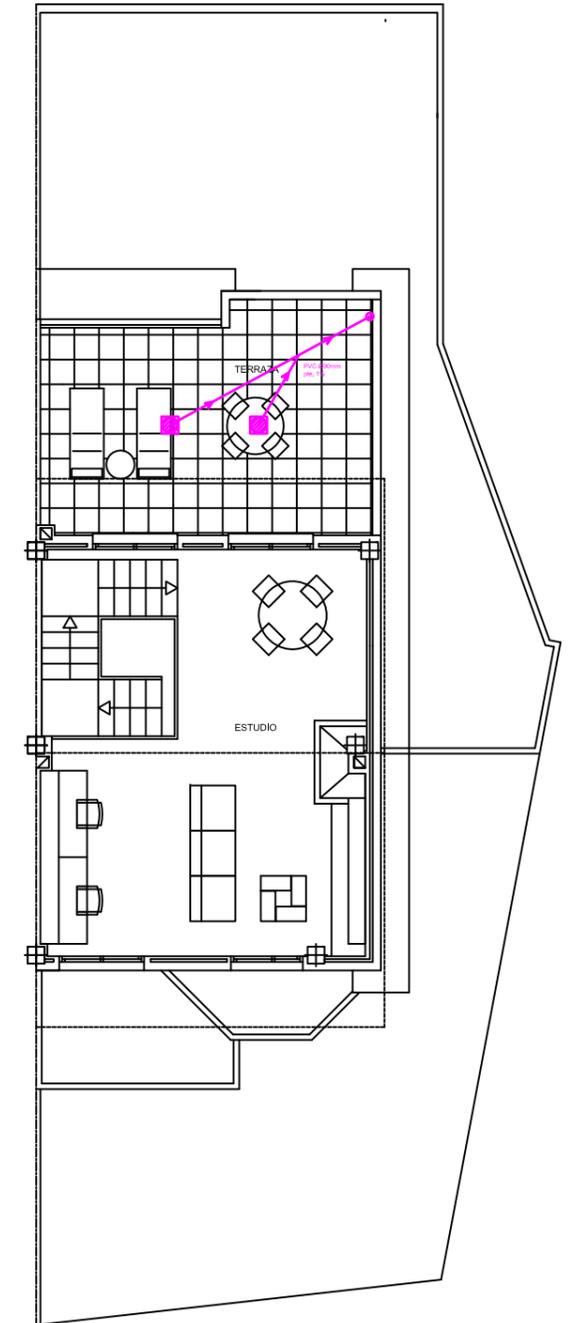
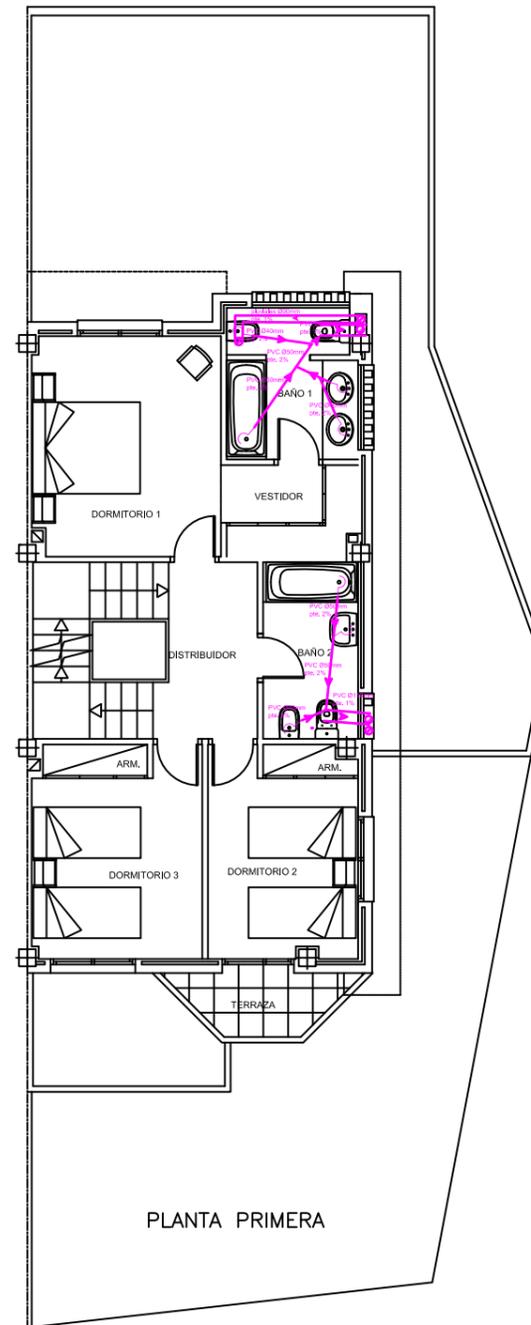
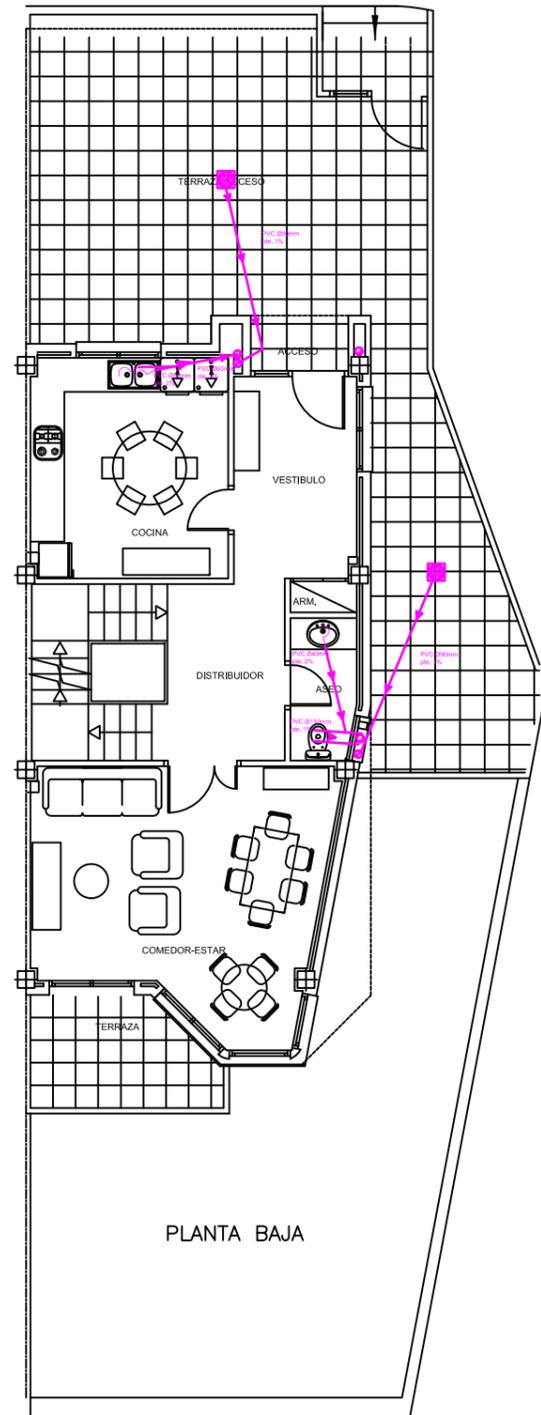
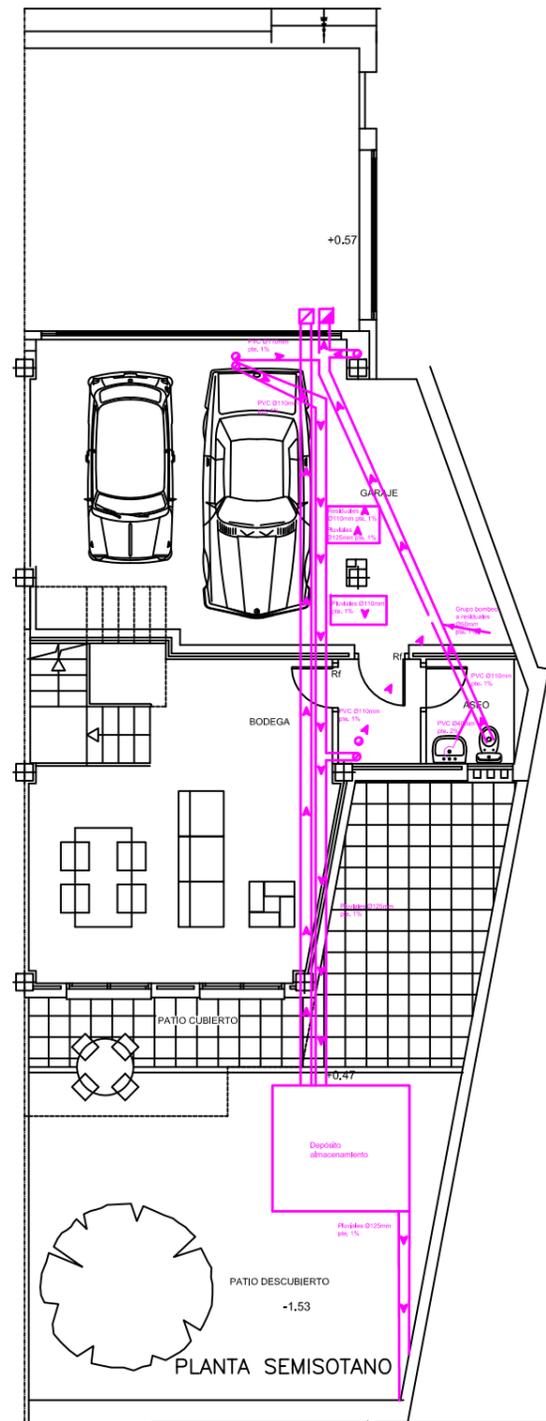
LEYENDA



VIVIENDA TIPO C		VIVIENDA TIPO C	
SUPERFICIE CONSTRUIDA		SUPERFICIE UTIL	
<b>P-SEMISOTANO</b>		<b>P-SEMISOTANO</b>	
1/2 SUP. ABIERTA	4.85	BODEGA	30.19
SUPERFICIE CERRADA	43.85	ESCALERA	3.23
	48.30	ASEO	3.00
<b>P-BAJA</b>		PATIO CUBIERTO	
1/2 SUP. ABIERTA	1.04		0.14
SUPERFICIE CERRADA	69.88		
	70.92		
<b>P-PRIMERA</b>		<b>P-PRIMERA</b>	
	71.63	ESCALERA	8.84
<b>P-APROV. DE CUBIERTA</b>		DISTRIBUIDOR	5.18
	46.95	DORMITORIO 1*	12.80
<b>TOTAL VIVIENDA</b>	<b>237.80</b>	VESTIDOR	3.51
		BAÑO	8.08
<b>P-SEMISOTANO</b>		ARMARIO	0.81
SUPERFICIE CERRADA	43.57	DORMITORIO 2*	10.13
SUPERFICIE CERRADA CIRCULACION	28.35	DORMITORIO 3*	1.01
	69.62	ARMARIO	1.01
		BAÑO	5.18
<b>P-BAJA</b>		<b>P-PRIMERA</b>	
	307.42	ESCALERA	2.40
<b>PATIO PL-SEMISOTANO</b>		ESTUDIO	32.82
	99.72		35.22
<b>TERRAZA ACCESO PL-BAJA</b>		<b>P-APROV. DE CUBIERTA</b>	
	6.59		35.22
<b>TERRAZA PL-BAJA</b>		<b>TOTAL VIVIENDA</b>	
	2.81		193.81
<b>TERRAZA PL-PRIMERA</b>		<b>P-SEMISOTANO</b>	
	22.78		30.08
		GARAJE	34.02
		CIRCULACION	0.60
			63.80
<b>TERRAZA PL-APROV. CUBIERTA</b>		<b>SUPERFICIE UTIL TOTAL</b>	
			257.41

INSTALACIÓN RECEPTORA Y DE RECUPERACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

AUTOR	MANUEL MOYA CASTILLO	FIRMA AUTOR	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI	Nº PLANO
TUTOR	RAFAEL PLA FERRANDO	FIRMA TUTOR		
FECHA	07/07/2015			
ESCALA	S/E	Instalación interior fontanería vivienda tipo C		
				9



### LEYENDA SANEAMIENTO

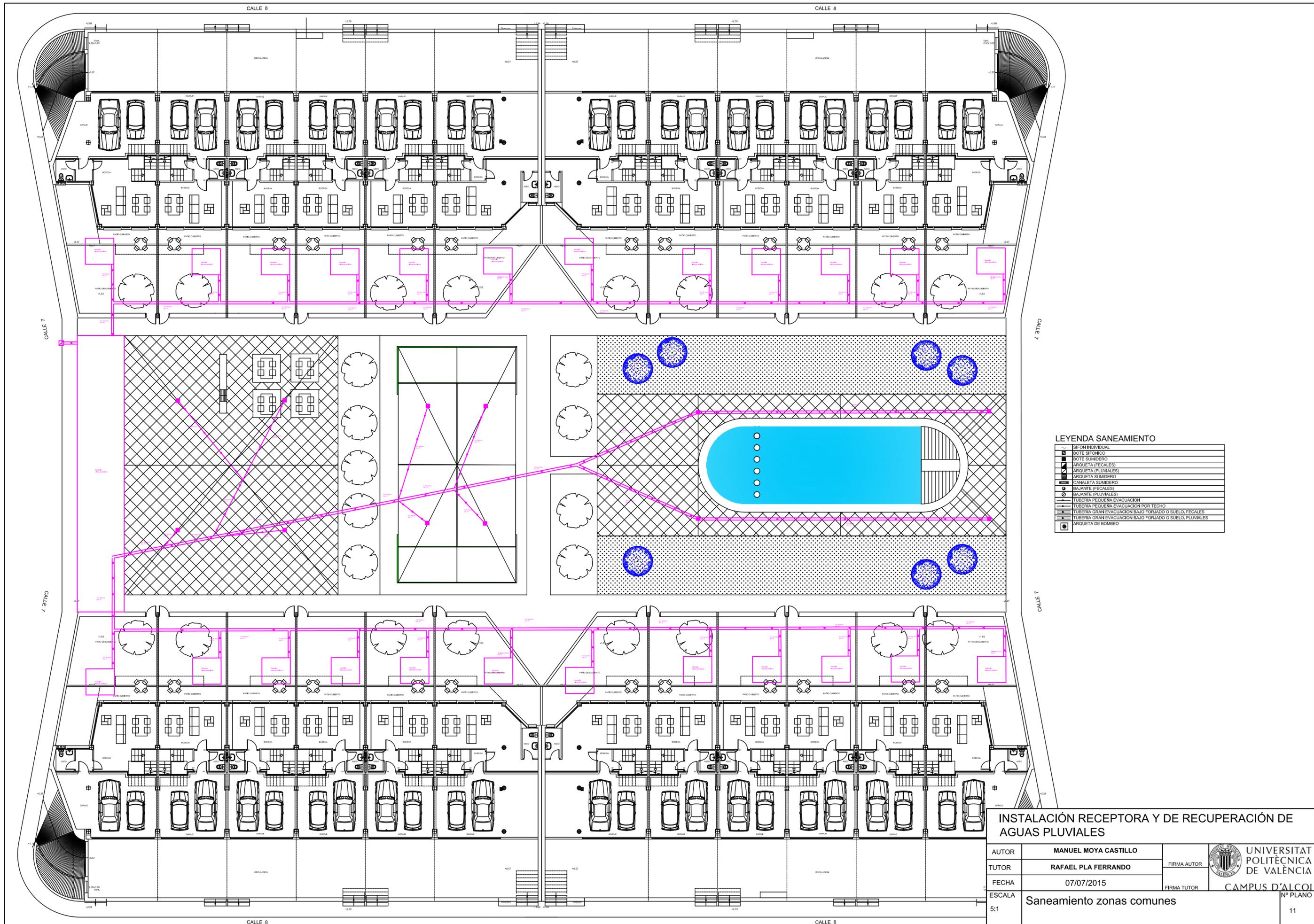
	SIFON INDIVIDUAL
	BOTE SIFONICO
	BOTE SUMIDERO
	ARQUETA (FECALES)
	ARQUETA (PLUVIALES)
	ARQUETA SUMIDERO
	CANALETA SUMIDERO
	BAJANTE (FECALES)
	BAJANTE (PLUVIALES)
	TUBERIA PEQUEÑA EVACUACION
	TUBERIA PEQUEÑA EVACUACION POR TECHO
	TUBERIA GRAN EVACUACION BAJO FORJADO O SUELO. FECALES
	TUBERIA GRAN EVACUACION BAJO FORJADO O SUELO. PLUVIALES
	ARQUETA DE BOMBEO

VIVIENDA TIPO C	
<b>SUPERFICIE CONSTRUIDA</b>	
P-SEMISOTANO	
1/2 SUP. ABIERTA	4.85
SUPERFICIE CERRADA	43.85
	<b>48.30</b>
<b>P-BAJA</b>	
1/2 SUP. ABIERTA	1.04
SUPERFICIE CERRADA	69.86
	<b>70.92</b>
<b>P-PRIMERA</b>	
	<b>71.63</b>
<b>P-APROV. DE CUBIERTA</b>	
	<b>46.95</b>
<b>TOTAL VIVIENDA</b>	<b>237.80</b>
<b>P-SEMISOTANO</b>	
SUPERFICIE CERRADA	43.57
SUPERFICIE CERRADA CIRCULACION	28.35
	<b>69.62</b>
<b>SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL</b>	
	<b>307.42</b>
<b>PATIO PL-SEMISOTANO</b>	
	<b>99.72</b>
<b>TERRAZA ACCESO PL-BAJA</b>	
	<b>59.00</b>
<b>TERRAZA PL-BAJA</b>	
	<b>6.59</b>
<b>TERRAZA PL-PRIMERA</b>	
	<b>2.81</b>
<b>TERRAZA PL-APROV. CUBIERTA</b>	
	<b>22.78</b>
<b>SUPERFICIE UTIL TOTAL</b>	
	<b>257.41</b>

VIVIENDA TIPO C	
<b>SUPERFICIE UTIL</b>	
P-SEMISOTANO	30.19
BODEGA	3.23
ASEO	3.00
PATIO CUBIERTO	0.14
	<b>45.56</b>
<b>P-BAJA</b>	
ACCESO	1.89
VESTIBULO	7.84
COMEDOR-ESTAR	21.49
ASEO	2.83
COCINA-OFICIO	13.58
ESCALERA	0.64
ARMARIO	0.43
	<b>53.50</b>
<b>P-PRIMERA</b>	
ESCALERA	0.64
DISTRIBUIDOR	5.18
DORMITORIO 1*	12.80
VESTIDOR	3.51
BAÑO	0.06
DORMITORIO 2*	8.83
ARMARIO	0.81
DORMITORIO 3*	10.13
ARMARIO	1.01
BAÑO	5.16
	<b>59.53</b>
<b>P-APROV. DE CUBIERTA</b>	
ESCALERA	2.40
ESTUDIO	32.82
	<b>35.22</b>
<b>TOTAL VIVIENDA</b>	<b>193.81</b>
<b>P-SEMISOTANO</b>	
GARAJE	38.08
CIRCULACION	34.62
	<b>63.60</b>
<b>SUPERFICIE UTIL TOTAL</b>	
	<b>257.41</b>

### INSTALACIÓN RECEPTORA Y DE RECUPERACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

AUTOR	MANUEL MOYA CASTILLO	FIRMA AUTOR	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
TUTOR	RAFAEL PLA FERRANDO		
FECHA	07/07/2015	FIRMA TUTOR	CAMPUS D'ALCOI
ESCALA S/E	Instalación isaneamiento vivienda tipo C		Nº PLANO

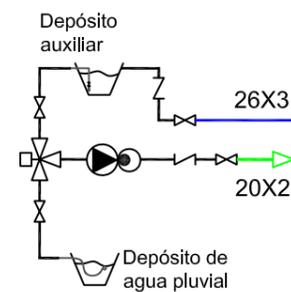
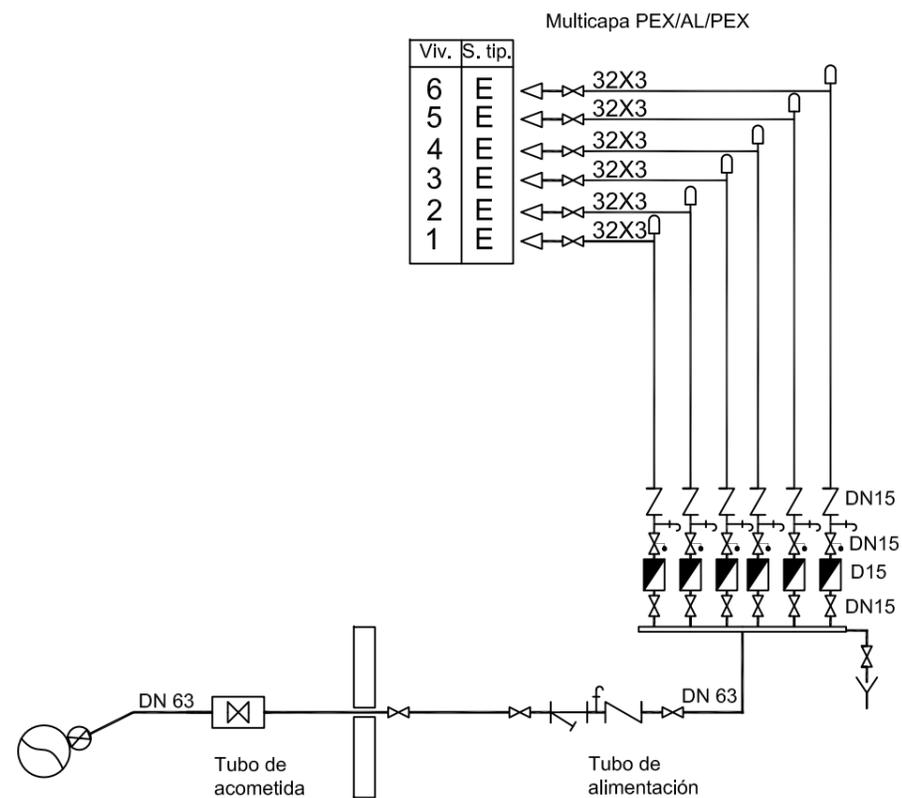
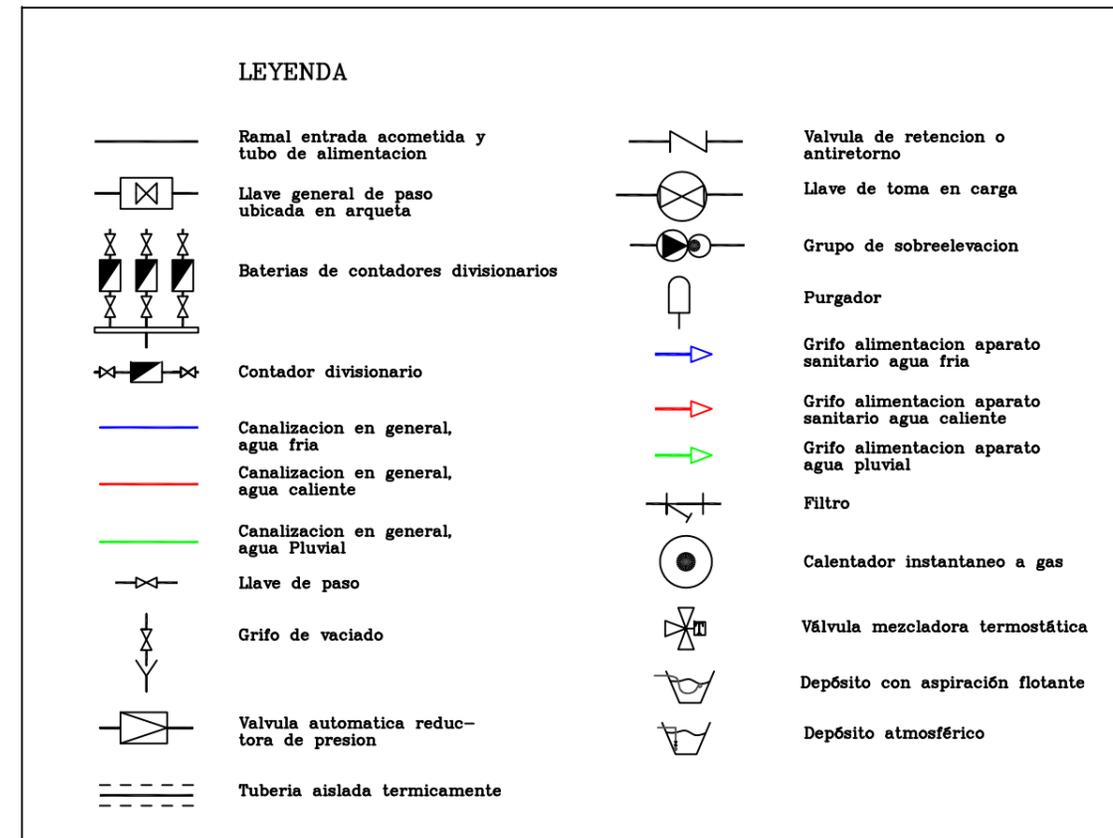
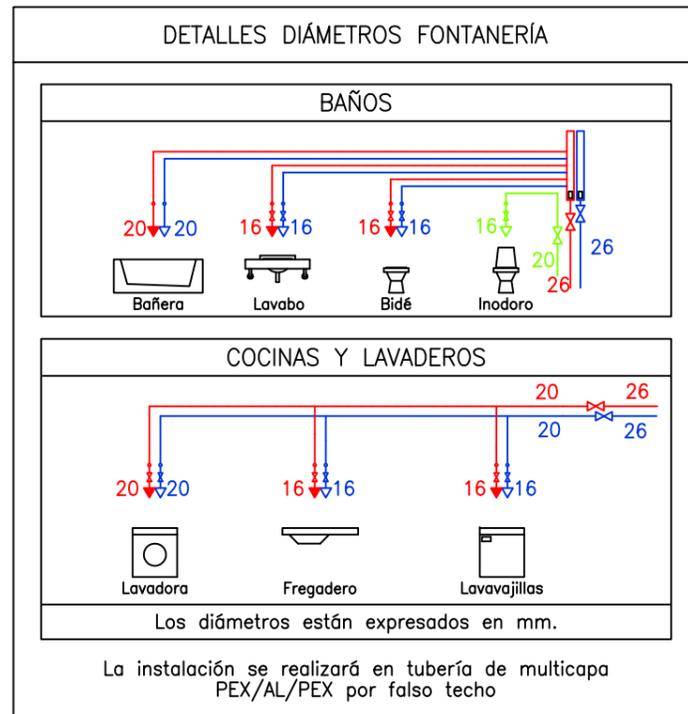


**LEYENDA SANEAMIENTO**

	SIFÓN INDIVIDUAL
	BOTE SIFÓNICO
	BOTE SUMIDERO
	ARQUETA (FECALES)
	ARQUETA (PLUVIALES)
	ARQUETA SUMIDERO
	CANAleta SUMIDERO
	BAJANTE (FECALES)
	BAJANTE (PLUVIALES)
	TUBERIA PEQUEÑA EVACUACION POR TECHO
	TUBERIA GRAN EVACUACION BAJO FORJADO O SUELO, FECALES
	TUBERIA GRAN EVACUACION BAJO FORJADO O SUELO, PLUVIALES
	ARQUETA DE BOMBEO

**INSTALACIÓN RECEPTORA Y DE RECUPERACIÓN DE AGUAS PLUVIALES**

AUTOR	MANUEL MOYA CASTILLO	FIRMA AUTOR	
TUTOR	RAFAEL PLA FERRANDO		
FECHA	07/07/2015	FIRMA TUTOR	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI
ESCALA	5:1	Saneamiento zonas comunes	



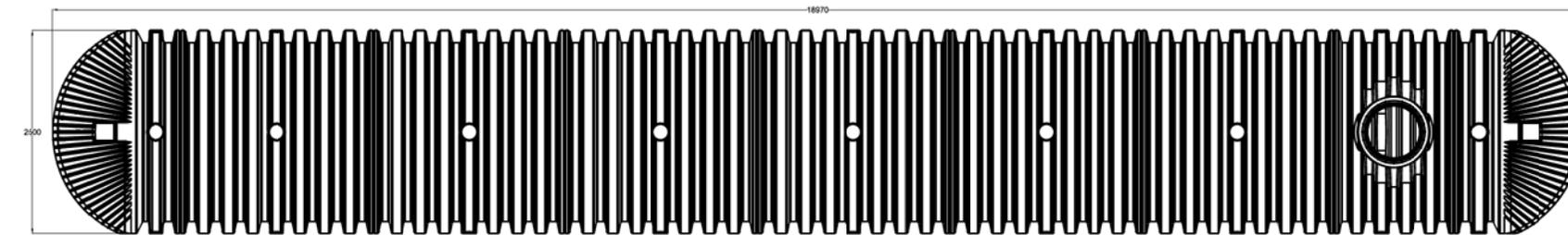
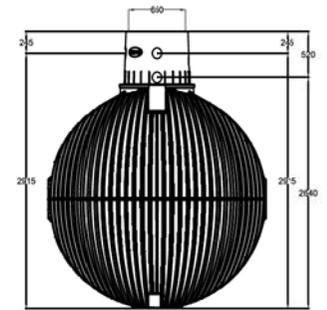
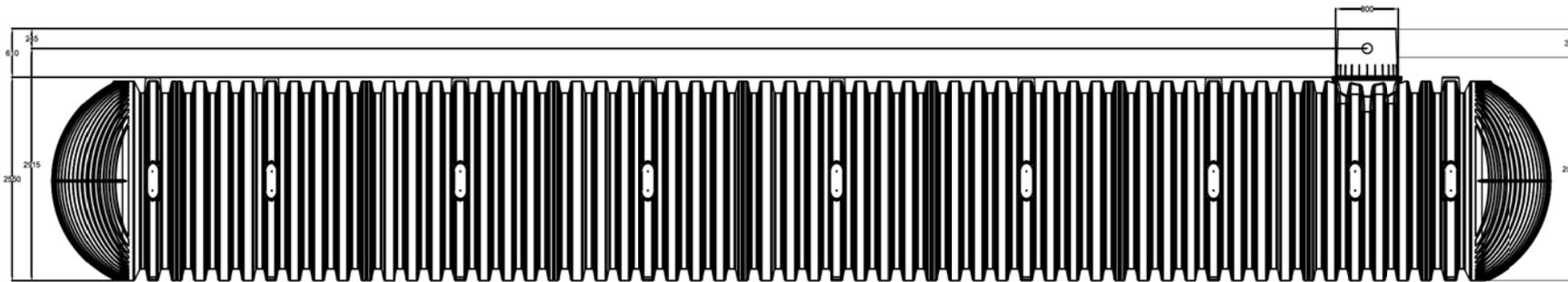
INSTALACIÓN RECEPTORA Y DE RECUPERACIÓN DE AGUAS PLUVIALES			
AUTOR	MANUEL MOYA CASTILLO	FIRMA AUTOR	<b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</b> CAMPUS D'ALCOI
TUTOR	RAFAEL PLA FERRANDO	FIRMA TUTOR	
FECHA	07/07/2015		
ESCALA S/E	Esquema hidráulico y detalles		Nº PLANO 12



Cotas en m

**INSTALACIÓN RECEPTORA Y DE RECUPERACIÓN DE AGUAS PLUVIALES**

AUTOR	<b>MANUEL MOYA CASTILLO</b>	FIRMA AUTOR	 <b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</b>
TUTOR	<b>RAFAEL PLA FERRANDO</b>		
FECHA	07/07/2015	FIRMA TUTOR	<b>CAMPUS D'ALCOI</b>
ESCALA	<b>Perfil viviendas</b>	Nº PLANO	
10:1		13	



Alle Maßangaben in mm  
all dimension in mm

Otto Graf GmbH  
Carl-Zeiss-Str. 2-6  
DE-79331 Teningen  
Germany  
Info@graf-.info  
www.graf.info



D	GRAF Regenwasser-Erdtank Carat XXL - 76000 L	
GB	GRAF underground tank Carat XXL - 76000 L	ES GRAF depósito soterrado GRAF XXL - 76000 L

Artikel-Nr. article no.	380012
FR GRAF cuves à enterrer Carat XXL - 76000 L	

Zeichnungsinformation drawing information	
gezeichnet drawn	DMU
Datum date	14.05.2013
Toleranz tolerance	+/- 3 %

Artikelinformation article information	
Gewicht weight	ca. 2875 kg

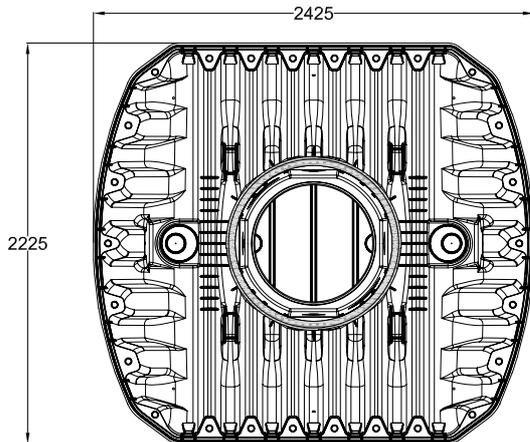
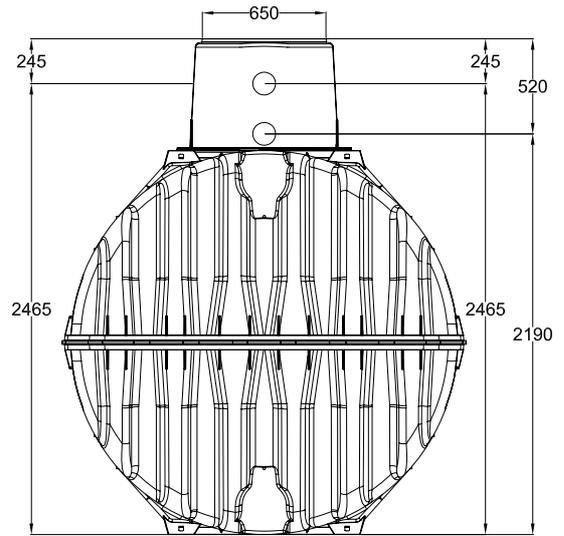
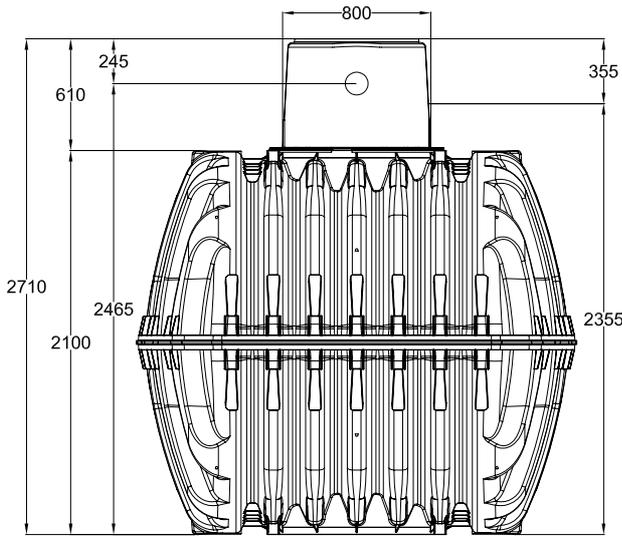


Regenwasser-Erdtank-Carat -S- 6500 I  
 Rainwater underground tank Carat -S- 6500 I  
 mit / with Maxi-Dom

Artikel-Nr.  
 Item no.

372027

Dom-Maxi 371040



alle Maße +/- 3 % Toleranz  
 all dimensions +/- 3% tolerance

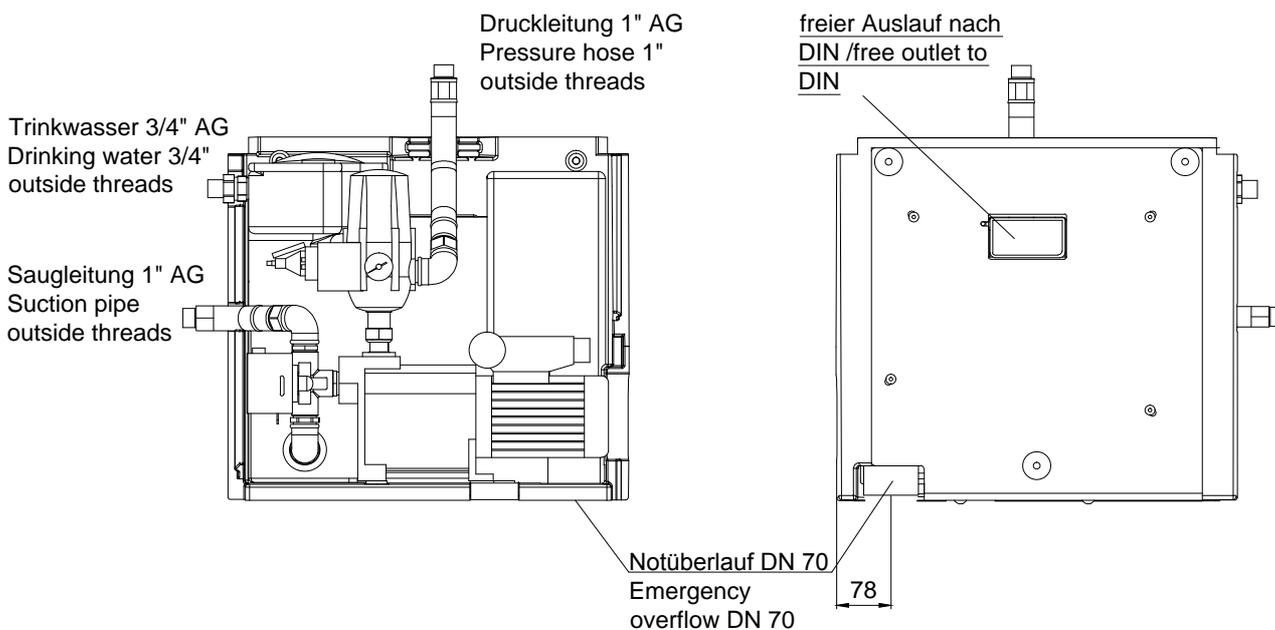
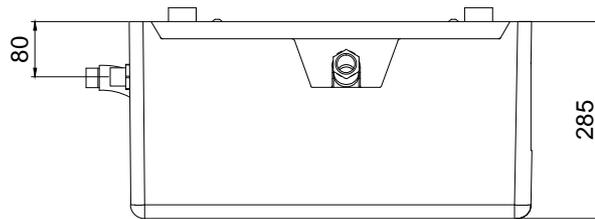
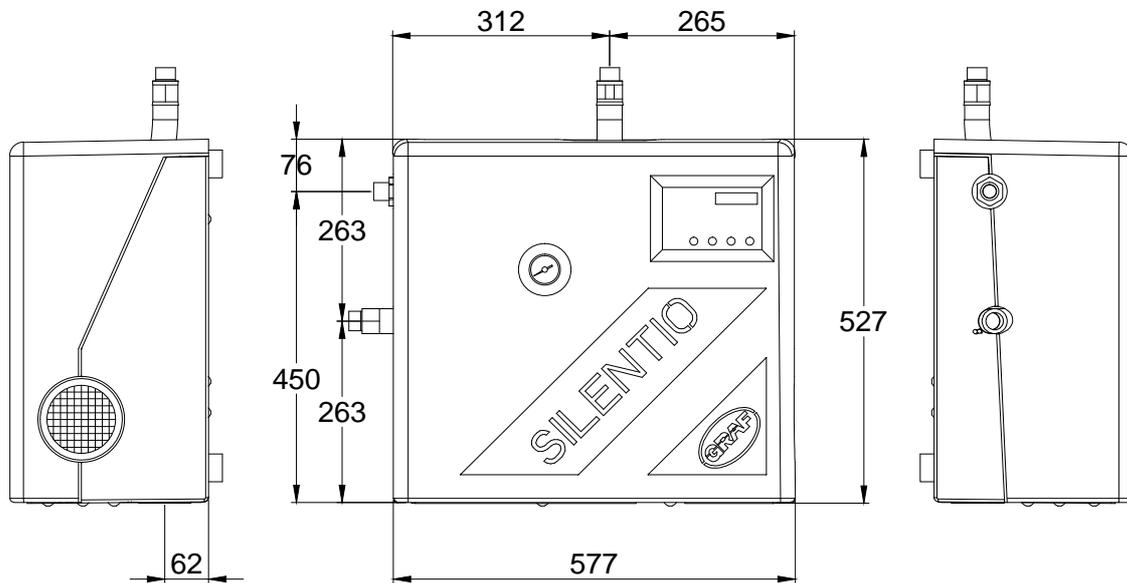
Otto Graf GmbH  
 Kunststoffzeugnisse  
 79331 Teningen

Carl-Zeiss-Str. 2-6  
 Telefon 07641/589-0  
 Telefax 07641/589-50  
 Email: info@graf-online.de  
 www.graf-online.de

				Gewicht/weight 220 kg
Datum/date				Ausgabe/edition 11/09
Name/name				Blatt/page 1 von 1



D Trinkwasser-Nachspeisung / Aqua-Center-Silentio		Artikel-Nr. article no. 350209 / 350210 350211 / 350212
Drinking water feeding console GB Aqua-Center-Silentio	Control-bomba / ES Aqua Center Silentio	Coffret d'Alimentation / FR Aqua-Center Silentio



Otto Graf GmbH  
Carl-Zeiss-Str. 2-6  
DE-79331 Teningen  
Germany  
info@graf.info  
www.graf.info

Zeichnungsinformation  
drawing information

gezeichnet drawn	NDO
Datum date	19.03.2014
Toleranz tolerance	+/- 3 %

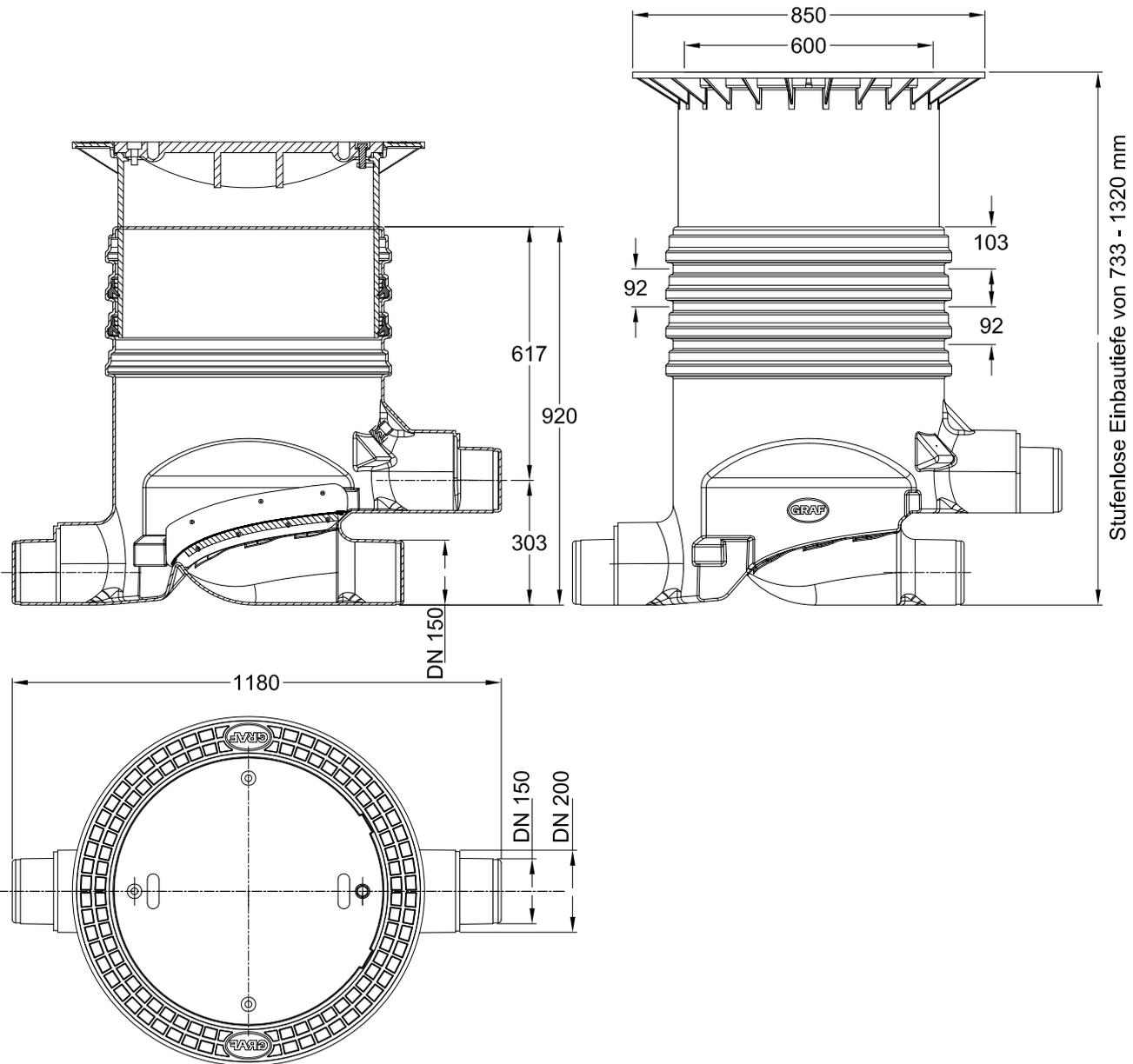
Artikelinformation  
article information

Gewicht weight	ca. 34 kg / 38 kg
-------------------	-------------------

Alle Maßangaben in mm  
all dimension in mm



D	Optimax-Gewerbe Filter 3 Extern begehbar/ PKW-befahrbar	Artikel-Nr. article no. 340035/340036
GB	Optimax-Industrial filter pedestrian/vehical loading	FR Filtre Bâtiment Optimax externe piétons/véhicules
ES	Filtro Industrial filter externo peatonos/vehiculos	



<b>Otto Graf GmbH</b> Carl-Zeiss-Str. 2-6 DE-79331 Teningen Germany info@graf-info www.graf.info	<b>Zeichnungsinformation</b> drawing information	<b>Artikelinformation</b> article information	Alle Maßangaben in mm all dimension in mm
	gezeichnet drawn SJA	Gewicht weight 37/77 kg	
	Datum date 06.06.12		
	Toleranz tolerance +/- 3 %		

## 6. Anexos

### 6.1 Estudio Pluviométrico

Uno de los aspectos básicos para la caracterización de Alcoy es su climatología. Se ha realizado un estudio de las precipitaciones que abarca un período de 84 años comprendido entre los años hidrológicos 1930 y 2014 para determinar un valor medio anual de precipitaciones. También se ha realizado un estudio pormenorizado de las precipitaciones entre 1968 y 2014 a nivel mensual para determinar las precipitaciones mensuales medias.

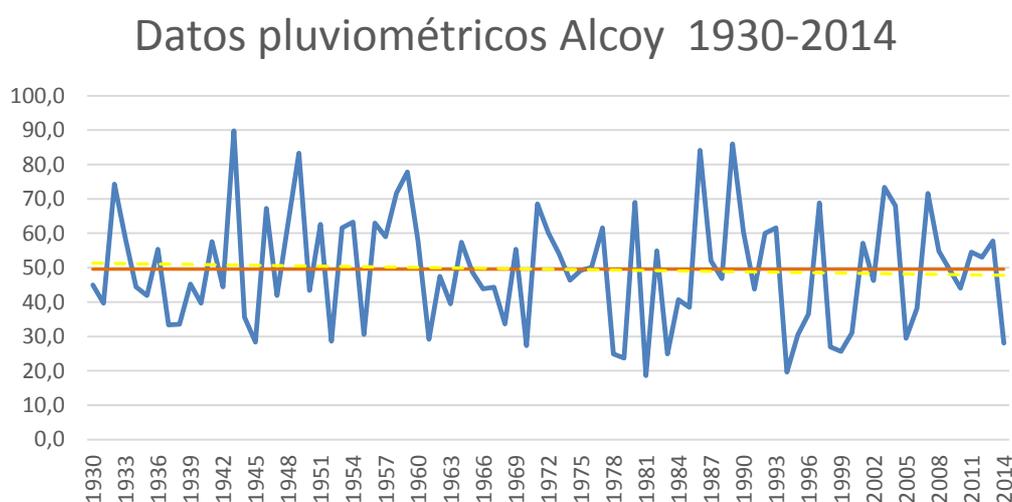


Figura 3. Diagrama de pluviometría anual media

La **precipitación media anual** es de **495,6 mm**, su distribución temporal es muy irregular. La línea de tendencia (en color amarillo) es ligeramente descendente aunque no muy significativa debido a la irregularidad de las precipitaciones que no siguen ningún patrón. El rango de variación es de 711,6 mm, entre la máxima de 898 mm (1943) y la mínima de 186,4 mm (1991). La desviación típica es de 164,03 mm.

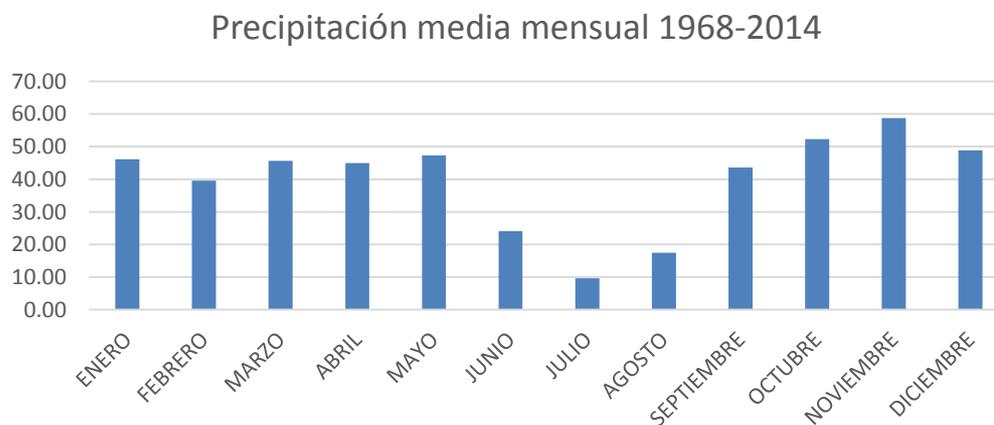


Figura 4. Diagrama de pluviometría mensual media

Cabe puntualizar que nos encontramos en zona propensa a sufrir episodios de gota fría, por lo que estos datos de precipitación media mensual son una orientación. En septiembre de 1986 se registraron 331mm en tan solo dos días, el valor más alto de la serie de datos sobre la que se ha realizado el estudio.

## 6.2 Determinación de la intensidad pluviométrica

La intensidad pluviométrica  $i$  se obtendrá en la tabla B.1 en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondiente a la localidad determinada mediante el mapa de la figura B.1

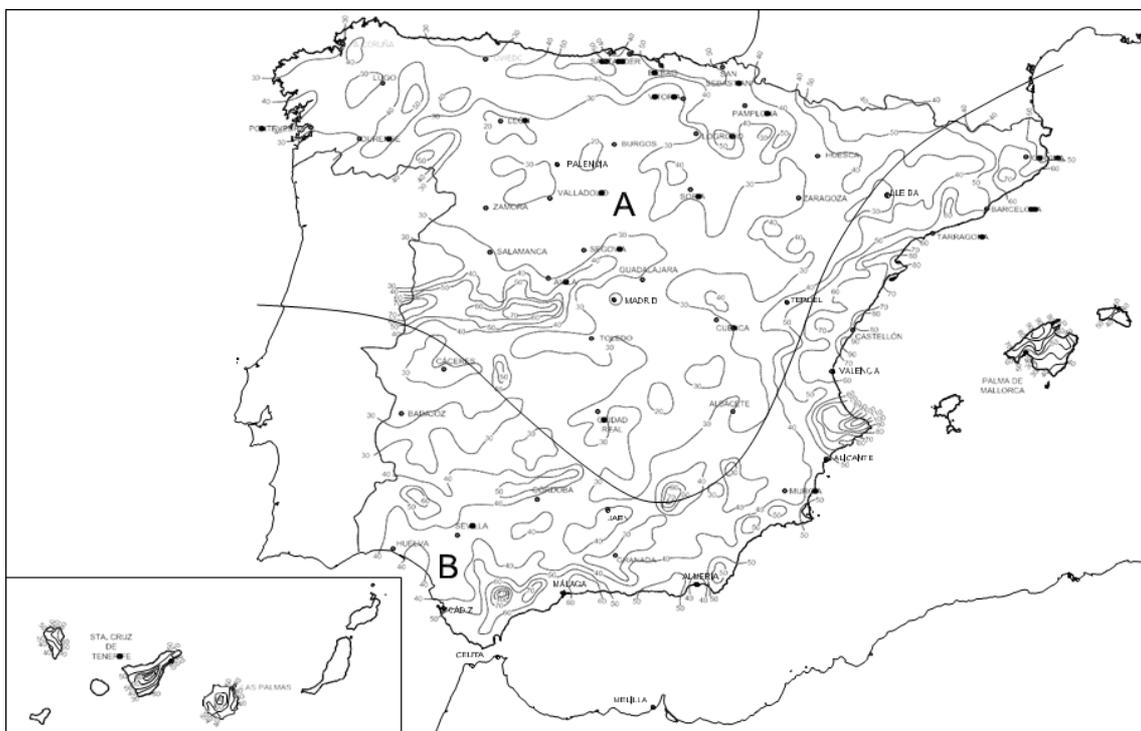


Figura 5 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas Tabla 43

<b>Isoyeta</b>	10	20	30	40	50	<b>60</b>	<b>70</b>	80	90	100	110	120
<b>Zona A</b>	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
<b>Zona B</b>	30	50	70	90	110	<b>135</b>	<b>150</b>	170	195	220	240	265

Tabla 43. Intensidad Pluviométrica  $i$  (mm/h)

El municipio de Alcoy se encuentra entre la isoyeta 60 y la 70 en la zona B por lo que se toma el valor de la isoyeta 70 por ser más desfavorable.

### 6.3 Cálculo de las necesidades de riego

El cálculo de las necesidades de riego, se hace con el concepto de la ETP (Evapotranspiración Potencial) que es la suma de la evaporación del agua del suelo y la transpiración del tipo de especie vegetal que se desea regar, medida en mm/día y m<sup>2</sup> de terreno. La dotación diaria de agua de riego ha de cubrir esta cantidad. Se realiza para la situación más desfavorable, esto es, para el mes de máximo consumo, que coincide con el mes de Julio.

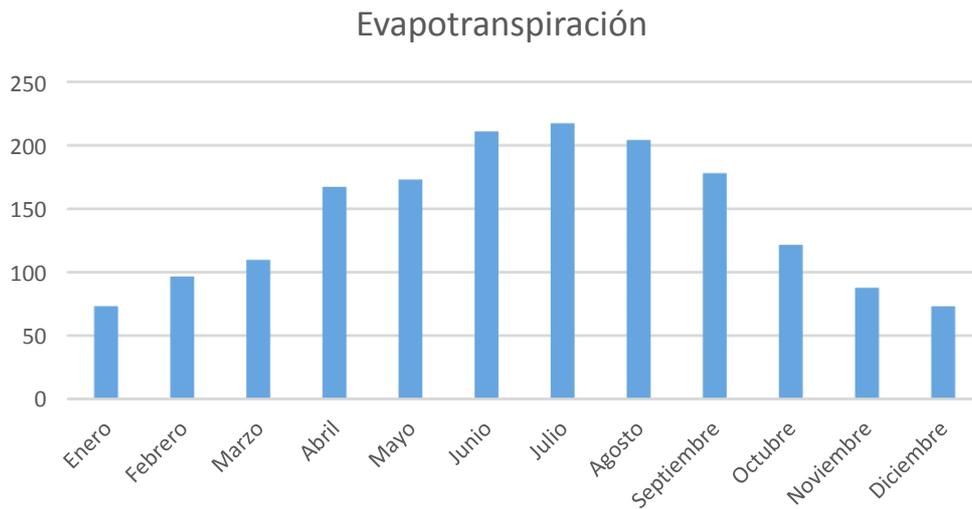


Figura 6. Necesidades mensuales en mm/mes

#### EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL PARA LA ZONA REGABLE DE RIEGOS DE LEVANTE

	ETo (mm/ día)	ETo (mm/ mes)
Enero	2,4	73,2
Febrero	3,1	96,7
Marzo	3,5	109,8
Abril	5,4	167,3
Mayo	5,6	173,1
Junio	6,8	210,9
Julio	7,0	217,4
Agosto	6,6	204,2
Septiembre	5,7	178,1
Octubre	3,9	121,7
Noviembre	2,8	87,8
Diciembre	2,4	73,1

Tabla 44. Evapotranspiración potencial

La **ETP** es de **217,4 mm/mes**, equivalentes a 7 mm y día que será aumentarla en concepto de

eficiencia de riego, que según *el curso de riego para agricultores*, para el riego por aspersión la eficiencia teórica se sitúa en el 65-85%. Considerando una eficiencia del riego por aspersión del 80%, la ETP corregida será

$$ETP = 7 \times (100/80) = 8,75 \text{ mm}$$

Coefficiente de cultivo

Se aplicará un coeficiente de cultivo (**Kc**) para cada tipo de planta, referido dicho coeficiente a un **cultivo de referencia**:

Dicho coeficiente especifica las necesidades de agua de determinadas plantas en relación con el césped, y puede obtenerse en el cuadro siguiente:

Tipo de Planta	Coefficiente tipo
Planta de zona árida	0,2 – 0,3
Cítricos y frutales	0,6 – 0,7
Arbustos y ornamentales	0,7 – 0,8
Bancales de flores	0,8 – 1,0
Césped	1

Tabla 45. Coeficiente de cultivo

Aunque se prevén varios tipos de plantas, el cálculo se realiza para Césped, ya que al ser la planta que más agua necesita, y que el riego se realizará por aspersión, se riega todo al mismo tiempo.

Cálculo del consumo

El conocimiento de este dato permitirá conocer el volumen de agua mensual consumida.

$$1(\text{m}^2) \times 8,75 (\text{mm}) \times 1 (\text{Césped}) = 8,75 \text{ mm/día.}$$

#### 6.4 Estimación de consumo de agua por vivienda

El último dato disponible del INE, en relación con el consumo de agua en los hogares, corresponde a 2011. Año en el cual volvió a descender dicho consumo. De tal modo que, si en 2010, los hogares españoles consumieron 140,5 m<sup>3</sup>/hogar de media, en el año 2011 fueron 137,5 m<sup>3</sup>/hogar, un 2,16% menos que el año anterior. Se encadenaron así, por tanto, 7 años consecutivos de descenso en el consumo de agua en los hogares, siendo un 3,94% inferior al

año 2000. En términos de consumo medio por habitante y día, en 2011 la cifra se redujo un 1,4% respecto a 2010, estableciéndose en **142 litros/habitante y día**, según datos del Instituto Nacional de Estadística. Este dato sitúa el consumo de agua por persona y día un 15,5% por debajo de los valores del año 2000.

Según la tipología de la edificación a la que se va a aplicar estos datos, la ocupación se estima en  $3 \pm 1$  personas por lo que, a efectos de ocupación, se toman **3 personas por vivienda**, lo que nos da un volumen de agua de **426 litros/vivienda/día**, los cuales según estimaciones se distribuyen en inodoros un 40%, en la ducha/lavabo un 25%, en el lavado de ropa un 15%, en la cocina un 10% y riego de jardín un 10%.

Consumo por vivienda litros/día		Distribución consumo	
WC	170,40	WC	40%
Ducha/lavabo	106,50	Ducha/lavabo	25%
Lavado ropa	63,90	Lavado ropa	15%
Cocina	42,60	Cocina	10%
Riego	42,60	Riego	10%

Tablas 46 y 47 Estimación y distribución de consumo de agua.

Según esta distribución el 50% del agua consumida no necesariamente tiene que ser potable, ya que es un agua que no está en contacto con el ser humano (WC y riego). Este 50% del consumo diario de agua se va a sustituir por agua recuperada de la lluvia.

## 6.5 Instalación de Agua Caliente Sanitaria

Objeto.

Este estudio tiene como finalidad el dimensionado de una *Instalación de Energía Solar Térmica* para la producción de **Agua Caliente Sanitaria** en una vivienda unifamiliar en Alcoy provincia de Alicante. El tipo de instalación seleccionada para su dimensionado ha sido un **sistema (kit completo) compacto termosifónico**.

En todo lo que sea de aplicación al dimensionado, cálculo, diseño, componentes y materiales, se cumplirá tanto la normativa establecida en el “Código Técnico de la Edificación (CTE), Sección HE4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria”, y el “Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE)”.

Datos generales de partida.

Datos de Consumo de Agua Caliente Sanitaria.

Por tratarse de **vivienda unifamiliar** se considera un consumo de **Agua Caliente Sanitaria** de **30,00 litros** y día a la temperatura de **60**. La ocupación estimada de la vivienda unifamiliar es de **3**. Dicha demanda se mantiene constante para todos los meses del año.

ANÁLISIS DE LA DEMANDA POR MESES (litros/día)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
CONSUMO TOTAL ACS:	3720	3360	3720	3600	3720	3600	3720	3720	3600	3720	3600	3720
Temperatura media agua de red (°C):	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8

Tablas 47. Análisis de la demanda por meses.

Se considera una temperatura media de utilización del **Agua Caliente Sanitaria** de **60°C** y una temperatura de entrada del agua fría según la época del año, fijada por el CTE.

#### Datos Climáticos.

Para los datos climáticos de radiación solar global sobre plano horizontal, temperatura ambiente y la temperatura del agua de red se han tomado como referencia la base de datos de CENSOLAR.

En la siguiente tabla figuran los valores diarios medios mensuales de radiación solar global horizontal, de energía incidente sobre el plano de captadores, la temperatura ambiente media diaria y temperatura del agua de red de Alcoy.

Radiación horizontal media diaria:	4,7	kWh/m <sup>2</sup> día											
Radiación en el captador media diaria:	5,2	kWh/m <sup>2</sup> día											
Temperatura media diurna anual:	20,1	°C											
Temperatura mínima histórica:	-5	°C											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Radiación global horizontal (kWh/m <sup>2</sup> día):		2,4	3,3	4,5	5,3	6,4	6,9	7,2	6,3	5,1	3,8	2,7	2,1
Radiación en el plano de captador (kWh/m <sup>2</sup> día):		4,2	5,0	5,4	5,1	5,5	5,5	5,9	5,8	5,6	5,2	4,7	3,9
Temperatura ambiente media diaria (°C):		13	14	16	18	21	25	28	28	26	21	17	14
Temperatura media agua de red (°C):		8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8

Tabla 48. Radiación solar Alcoy

### Carga de consumo.

Este cálculo se realiza a partir de los datos generales de partida, mediante un programa de cálculo de instalaciones de Energía Solar de Vaillant, auroPRO, quedando reflejadas en las tablas y gráficas siguientes, las necesidades energéticas mensuales de Agua Caliente Sanitaria:

#### ANÁLISIS DETALLADO POR MESES

(Datos de energía en kWh)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Demanda mensual de energía	224,9	199,3	212,0	196,7	199,0	188,4	190,3	194,7	192,6	203,3	205,1	224,9	2431,
A.C.S.	8	0	0	9	2	2	7	0	0	5	6	8	7

Tabla 50. Analisis detallado por meses

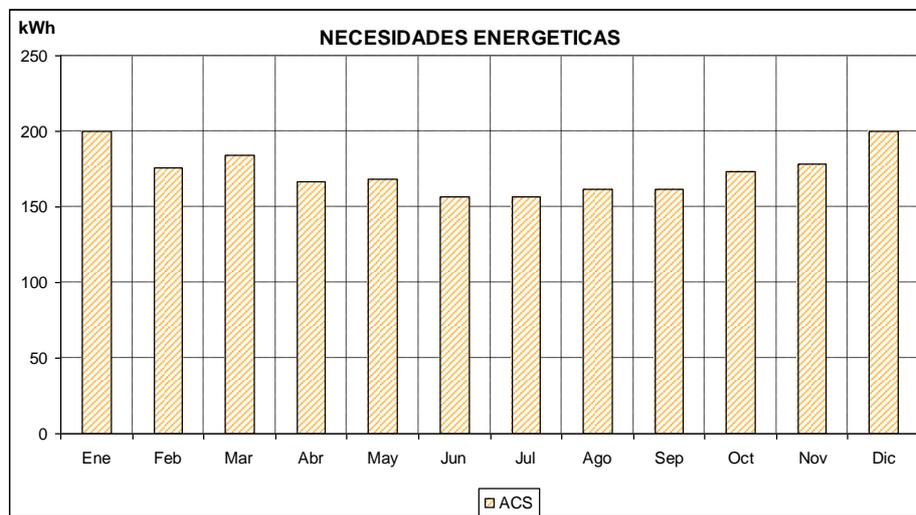


Figura 7. Necesidades energéticas.

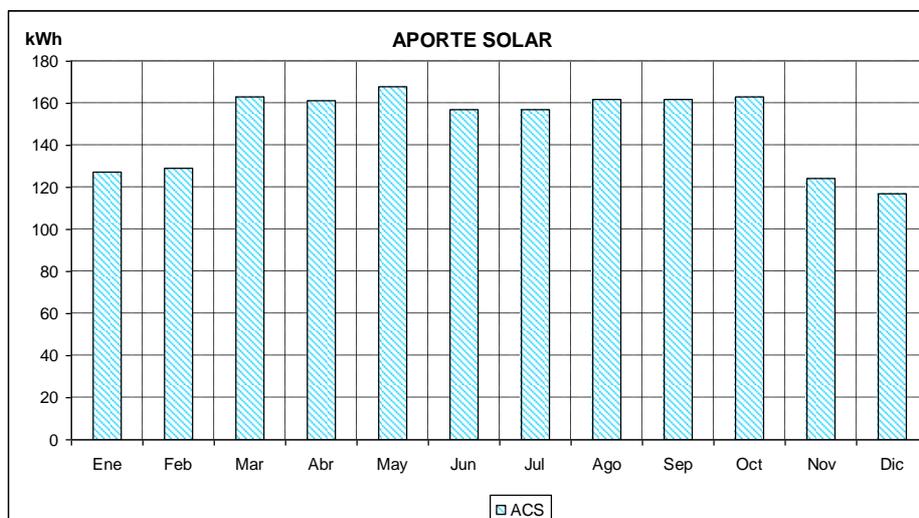


Figura 8. Aporte solar

## Superficie de captadores y volumen de acumulación.

El número de captadores se ajusta de forma que se consiga una configuración regular, homogénea y equilibrada del campo de captadores, lo más cercana posible al número obtenido en el dimensionado, siempre y cuando haya espacio disponible suficiente.

Se escoge el modelo de *auroSTEP pro* que mejor se ajuste al número obtenido en el dimensionado y a la ubicación de los captadores solares. En este caso, el modelo elegido es el ***auroSTEP pro pro 150***, adecuado para montaje en Cubierta Plana, resultando una superficie de captación total de **1,77m<sup>2</sup>**.

Con el modelo *auroSTEP pro pro 150* se dispone para cada vivienda de un volumen de acumulación solar de **141 litros**, para hacer frente a la demanda diaria.

Los aportes solares mensuales de **Agua Caliente Sanitaria**, obtenidos con el programa antes mencionado, quedan reflejados en las tablas y gráficas siguientes:

(Datos de energía en kWh)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Aporte solar mensual A.C.S.:	111,4	118,5	140,0	127,0	139,3	136,2	148,1	147,9	140,6	134,0	118,6	105,3	1567

Tabla 51. Análisis aporte detallado por meses

Los resultados mensuales del total de la instalación solar proyectada son los siguientes:

### ANÁLISIS DETALLADO POR MESES

(Datos de energía en kWh)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Demanda mensual de energía A.C.S.:	224,9 8	199,3 0	212,0 0	196,7 9	199,0 2	188,4 2	190,3 7	194,7 0	192,6 0	203,3 5	205,1 6	224,9 8	2431, 7
Aporte solar mensual A.C.S.:	127	129	163	161	168	157	157	162	162	163	124	117	1.790
Fracción solar media A.C.S.:	111,4 0	118,5 0	140,0 0	127,0 0	139,3 0	136,2 0	148,1 0	147,9 0	140,6 0	134,0 0	118,6 0	105,3 0	1566, 9
	49,5 %	59,5 %	66,0%	64,5%	70,0%	72,3%	77,8%	76,0%	73,0%	65,9%	57,8%	46,8%	64,4%
Rendimiento de la instalación:	45,1%												

Tabla 52. Resultados mensuales.

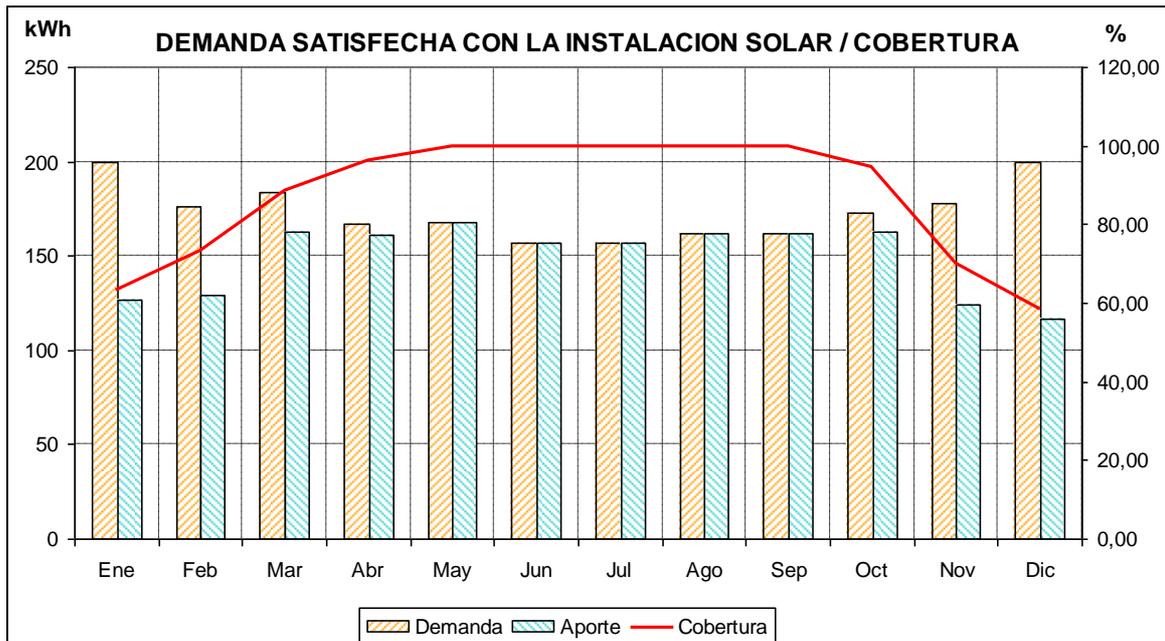


Figura 9. Demanda satisfecha.

DATOS TOTALES ANUALES		
Método de cálculo utilizado:	Programa de Cálculo AuroPro	
Demanda anual de energía:	2431,7	kWh
Aporte solar anual:	1566,9	kWh
Fracción solar:	64,4	%
Superficie útil de captación:	1,77	m <sup>2</sup>
Volumen de acumulación:	141	litros
Rendimiento total de la instalación:	47,1	%

Tabla 53. Datos totales

Fluido de trabajo.

En el circuito primario se utilizará fluido solar Vaillant (propilenglicol en agua con inhibidores de corrosión. Concentración de propilenglicol: 42 - 45 % según DIN 51777).

*Datos del fluido solar Vaillant*

- Punto de congelación (resistencia a las heladas según ASTM D 1177): -28°C
- Densidad (a 20 °C según ASTM D 1122): 1,032 – 1,035 g/cm<sup>3</sup>

Sistema de captación.

El sistema de captación de la instalación estará constituido por **1 captador solar plano de alto rendimiento homologado**, modelo **VFK 750 T**. Cada captador presenta superficie de absorción

y tuberías de cobre, recubrimiento selectivo ecológico, marco de aluminio y aislamiento térmico de lana mineral de 40mm, resistente a las temperaturas en parada y libre de CFC, de 1,77 metros cuadrados de superficie útil de captación.

Quedará fijamente dispuesto sobre la estructura normalizada correspondiente, inclinado 45 respecto a la horizontal y un azimut (desviación respecto al Sur) de 0 (Este >0, Oeste <0)

Sistema de acumulación.

El sistema presenta un volumen de acumulación solar de **141litros** de capacidad.

Sistema de intercambio.

El aporte solar de **Agua Caliente Sanitaria** se realizará a través del sistema de intercambio *tank in tank* del depósito acumulador (un volumen de ACS es rodeado por un volumen de fluido solar que calienta al baño maría el volumen de ACS con la energía solar captada.

Sistema de energía convencional.

En los períodos de baja radiación solar o de alto consumo, el sistema de energía convencional presente en la vivienda desempeñará la función de sistema de apoyo.

La conexión hidráulica se realizará de forma que el agua de consumo sea calentada y/o almacenada en el interacumulador solar situado en la vivienda, pasando al sistema de energía convencional para alcanzar la temperatura de uso cuando sea necesario.

Se debe disponer un bypass hidráulico del agua de red al sistema convencional para garantizar el abastecimiento de **Agua Caliente Sanitaria**, en caso de una eventual desconexión de la instalación solar, por avería, reparación o mantenimiento.

Se instalará un calentador instantáneo termostático con ajuste de potencia modulante.

Justificación de parámetros.

Consumo

Por tratarse de vivienda unifamiliar se considera un consumo de Agua Caliente Sanitaria de **30,00 litros** por persona y día a la temperatura de 60°C.

Fracción porcentual de la Demanda Energética (DA):

Según el CTE debe cumplirse que el aporte solar debe ser mayor o igual al 60%.

Para el dimensionado de la instalación se ha utilizado el programa de cálculo de VAILLANT auroPRO, basado en el método de cálculo f-Chart, el cual determina la fracción solar según la siguiente expresión:

$$F = 1,029D_1 - 0,065D_2 - 0,245D_1^2 + 0,0018D_2^2 + 0,0215D_1^3$$

Donde:

D1 representa un coeficiente de ganancias y se define como;

$$D1 = \frac{EA_{mes}}{DE_{mes}}$$

y D2 representa un coeficiente de pérdidas, definido por la expresión;

$$D2 = \frac{EP_{mes}}{DE_{mes}}$$

En las cuales:

- $EA_{mes}$  = Energía absorbida por el captador.
- $PE_{mes}$  = Energía perdida por el captador.
- $DE_{mes}$  = Demanda energética mensual.

En este caso el aporte solar obtenido por este método es de **64,4%** .

En ningún mes del año la energía producida por la instalación podrá superar el 110% de la demanda energética y en no más de tres meses el 100%.

## Normativa.

En todo lo que sea de aplicación al dimensionado, cálculo y diseño de componentes y materiales, se cumplirá la normativa que a continuación de enumera:

- Código Técnico de la Edificación, Sección HE4, contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
- Reglamento sobre Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE).

## Anexos

### ANEXO I. Ficha Técnica del captador

Datos técnicos CAPTADOR auroSTEP pro	
Modelo de captador	auroTHERM VFK 750 T
Descripción	Plano con cubierta de vidrio. Estructura de parrilla con 4 tomas. Posición vertical.
Área bruta	1,97m <sup>2</sup>
Área de apertura:	1,77 m <sup>2</sup>
Dimensiones (Largo / Ancho / Espesor):	1990 mm / 990 mm / 79 mm
Curva de eficiencia instantánea basada en el área de apertura (ensayo TÜV):	$a_0 = 0,702$ ; $a_1 = 3,35 \text{ w} / (\text{m}^2 \text{ K})$ ; $a_2 = 0,02 \text{ w} / (\text{m}^2 \text{ K}^2)$
Caudal recomendado:	Circulación natural
Peso en vacío:	42 kg
Número de conexiones:	4 tomas
Diámetro de conexiones:	22 mm
Contenido de fluido:	1,1 L
Cubierta:	4 mm de vidrio
Carcasa:	Aluminio
Material de sellado carcasa-cubierta:	EPDM
Material del absorbedor:	Cobre con recubrimiento altamente selectivo
Fluido caloportador:	Agua con anticongelante
Temperatura de estacionamiento:	120 °C
Presión máxima de operación:	10 bar
Caída de presión:	20 mbar

Tabla 54.Datos técnicos del captador.

## ANEXO II. Ficha Técnica del depósito

Datos técnicos DEPÓSITOS auroSTEP pro	
Modelo de auroSTEP pro	auroSTEP pro 150
Modelo de acumulador	VIH S 150 T
Volumen Acumulador	141 L
Presión máxima	10 bar
Dimensiones Diámetro:	500 mm
Altura:	1323 mm
Superficie de intercambio de calor	0,8 m <sup>2</sup>
Peso en vacío	59 kg
Peso en funcionamiento	208 kg
Diámetro de conexiones agua fría/caliente:	R 1/2 "

Tabla 55. Datos técnicos del depósito

## ANEXO III. Esquemas hidráulicos

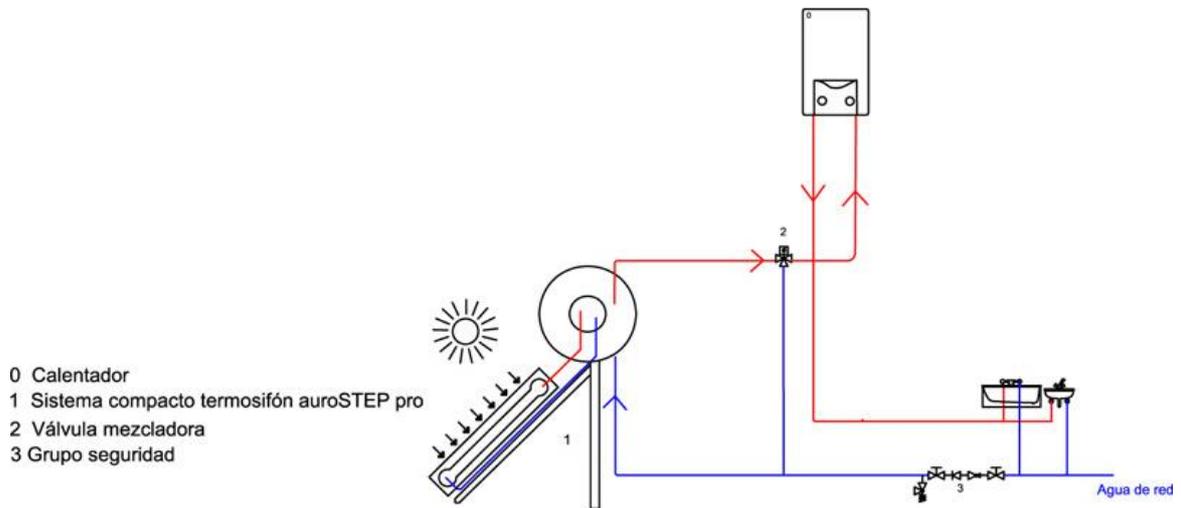


Figura 10. Esquema hidráulico

## 7. Bibliografía

- Diputación de Alicante (2014) Acuíferos *Sierra Mariola y su Gestión*. <<http://www.diputacionalicante.es/es/LaDiputacion/GabineteDeComunicacion/Multimedia/Publicaciones/Documents/El%20Agua%20en%20Alicante%20sierra%20mariola.pdf>> [fecha de consulta 2 de junio de 2015].
- Circulo industrial de Alcoy, *Pluviómetro manual*. <<http://www.circuloindustrial.es/pluviometria.asp>>
- Ministerio de Agricultura, pesca y alimentación, *Evaluación de la Zona Regable de Riegos de Levante Margen Izquierda del Segura (Alicante)*. <[http://www.magrama.gob.es/es/aqua/temas/observatorio-del-regadio-espanol/alicantetextos\\_tcm7-9727.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/aqua/temas/observatorio-del-regadio-espanol/alicantetextos_tcm7-9727.pdf)> [Fecha de consulta 4 de junio de 2015].
- WWF/Adena, *Curso de riego para agricultores*. <[http://assets.wwf.es/downloads/curso\\_de\\_riego\\_definitivo.pdf](http://assets.wwf.es/downloads/curso_de_riego_definitivo.pdf)> [Fecha de consulta 4 de Junio de 2015]
- FAO Publicación 56, Evapotranspiración del cultivo, Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. <<ftp://ftp.fao.org/aql/aqlw/docs/idp56s.pdf>> [Fecha de consulta 11 de junio de 2015]
- Aquaspana, *Guía técnica de aprovechamiento de aguas pluviales en edificios*. <<http://www.aquaspana.org/repositori/documents/actualitat/es/Guia%20Tecnica%20Aguas%20Lluvia%20AqEsp-2011.pdf>> [Fecha de consulta 11 de junio de 2015]
- Diputación de Barcelona, *Aprovechamiento de aguas pluviales: Documento guía*. <[http://xarxaenxarxa.diba.cat/sites/xarxaenxarxa.diba.cat/files/ponencia\\_ct\\_pluviales\\_diba.pdf](http://xarxaenxarxa.diba.cat/sites/xarxaenxarxa.diba.cat/files/ponencia_ct_pluviales_diba.pdf)> [Fecha de consulta 11 de Junio de 2015]