

Universidad Politécnica de Cartagena  
Escuela de Arquitectura e Ingeniería de Edificación

**ARQUITECTURA TÉCNICA**

**EDIFICIO DE 14 VIVIENDAS Y SEMISÓTANO CON  
GARAGE Y TRASTEROS**

**Alumno: ALICIA CASTILLO PÉREZ**

**DNI: 23052321 L**

**Dtor. Académico/s: María José Silvente Martínez**

**Dtor. Académico/s: Julián Pérez Navarro**

**6 de Marzo de 2014**



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACION  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

# **EDIFICIO DE 14 VIVIENDAS Y SEMISÓTANO CON GARAGE Y TRASTEROS**

**ARQUITECTA TÉCNICA  
ALICIA CASTILLO PÉREZ  
23052321L  
MARZO 2014**

# INDICE DE DOCUMENTOS

## **1. MEMORIA DESCRIPTIVA**

- 1.1. Identificación y objeto del proyecto
- 1.2. Agentes
- 1.3. Descripción de la parcela
- 1.4. Descripción del proyecto
- 1.5. Prestaciones del edificio

## **2. MEMORIA CONSTRUCTIVA**

- 2.1. Sustentación del edificio
- 2.2. Sistema estructural
- 2.3. Sistema envolvente
- 2.4. Sistemas de compartimentación
- 2.5. Sistemas de acabados
- 2.6. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones
- 2.7. Equipamiento

## **3. CUMPLIMIENTO DEL CTE**

- 3.1. Seguridad estructural
- 3.2. Seguridad en caso de incendio
- 3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad
- 3.4. Salubridad
- 3.5. Ahorro de energía y eficiencia energética

## **4. MEDICIÓN Y PRESUPUESTO**

## **5. BIBLIOGRAFÍA**

## **6. ANEJO DE INSTALACIONES**

## **7. INDICE DE PLANOS**

## **8. DIAGRAMA DE GANTT**

## **1. MEMORIA DESCRIPTIVA**

## 1.1 Identificación y objeto del proyecto

Este proyecto fin de carrera ha sido realizado por Alicia Castillo Pérez con las características asignadas por los profesores Julián Pérez Navarro y María José Silvente Martínez.

CIMENTACIÓN: Zapatas aisladas.

ESTRUCTURA: Hormigón Armado

FORJADO: Reticular.

CERRAMIENTO FACHADA: Ladrillo visto y Ventilada de piedra natural

CUBIERTA TRANSITABLE: Solado fijo

CUBIERTA NO TRANSITABLE: Acabado en grava

CARPINTERIA EXTERIOR: Aluminio

TABIQUERÍA: Ladrillo cerámico

SISTEMA DE EVACUACIÓN: Mixto

SISTEMA DE CALEFACCIÓN: Radiadores

CALIDAD DEL AIRE: Híbrido

INSTALACION DE ACS: Centralizado, apoyo individual

Este proyecto fin de carrera tiene por objeto servir de documento técnico para la construcción y concesión de licencia para la edificación de un edificio de 14 viviendas y semisótano con plazas de garaje y trasteros con dichas características.

## 1.2 Agentes intervinientes

La autora de este proyecto fin de carrera es la alumna ALICIA CASTILLO PÉREZ, con DNI 23052321- L, siendo ésta la encargada de la realización del proyecto junto con los agentes que aparecen en el proceso de construcción.

Los agentes que aparecen en el proceso de construcción de un edificio son:

- Promotor
- Projectista
- Director de obra
- Director de ejecución
- Constructor
- Autor del estudio de seguridad y salud

## 1.3 Descripción de la parcela.

La parcela sobre la que se proyecta el edificio, se encuentra en la localidad de El Palmar (Murcia). Linda con las calles Calle General Moscardó, Calle Olvido, Calle Navarra y Calle Fortunato Arias.

Se trata de una parcela geométrica, sin desniveles considerables, cuya área es de 1.432,89 m<sup>2</sup> y un perímetro de 151,5 m.

La parcela tiene unas características de manzana RM, según las normas urbanísticas de la Región de Murcia, cuyas características a destacar son las siguientes:

Alturas libres:

1. La altura mínima libre, en los distintos tipos de plantas, será la siguiente:
  - Planta sótano y garaje, 2,30 metros.
  - Planta baja de viviendas, 3 metros.
  - Entreplanta, 2,20 metros.
  - Plantas de piso, 2,50 metros.
2. Los torreones no podrán superar la altura máxima de 2,50 metros.
3. El número de plantas y las alturas máximas de un edificio en ningún caso podrán superar las permitidas para vivienda en edificación plurifamiliar.
4. A los efectos de lo dispuesto anteriormente se entiende por plaza de aparcamiento un espacio libre y accesible con dimensiones no inferiores a 2,50 de ancho por 4,50 de profundidad.

## 1.4 Descripción del proyecto.

Tipología de la edificación: Residencial de viviendas

Nº plantas: 5 plantas sobre rasante

1 planta bajo rasante con 15 plazas de aparcamiento y trasteros.

Viviendas por planta: Planta baja 4 viviendas

Planta primera 4 viviendas

Planta segunda 4 viviendas

Planta ático 2 viviendas

Total viviendas: 14

Trasteros: 14 (12 en planta semisótano y 2 en planta trasteros).

### 1.4.1 Marco legal aplicable

Este proyecto cumple el Código Técnico de la Edificación, satisfaciendo las exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de 'Seguridad estructural', 'Seguridad en caso de incendio', 'Seguridad de utilización y accesibilidad', 'Higiene, salud y protección del medio ambiente', 'Protección frente al ruido' y 'Ahorro de energía y aislamiento térmico', establecidos en el artículo 3 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

Cumplimiento de otras normativas específicas:

- REBT Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- RITE Reglamento de instalaciones térmicas en edificios.

En este proyecto fin de carrera se ha optado por adoptar las soluciones técnicas y los procedimientos propuestos en los Documentos Básicos del CTE, cuya utilización es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias básicas impuestas en el CTE.

**Superficies útiles y construidas****Semisótano (Plazas de garaje)**

| <b>Estancias</b> | <b>Superficie útil (m<sup>2</sup>)</b> | <b>Superficie construida (m<sup>2</sup>)</b> |
|------------------|--|--|
| Plaza 1          | 13,73                                  |  |
| Plaza 2          | 11,93                                  |  |
| Plaza 3          | 11,93                                  |  |
| Plaza 4          | 15,08                                  |  |
| Plaza 5          | 11,93                                  |  |
| Plaza 6          | 14,53                                  |  |
| Plaza 7          | 13,64                                  |  |
| Plaza 8          | 12,08                                  |  |
| Plaza 9          | 12,08                                  |  |
| Plaza 10         | 17,55                                  |  |
| Plaza 11         | 17,47                                  |  |
| Plaza 12         | 12,02                                  |  |
| Plaza 13         | 12,02                                  |  |
| Plaza 14         | 13,54                                  |  |
| Plaza 15         | 14,40                                  |  |
| <b>TOTAL</b>     | <b>203,93 m<sup>2</sup></b>            | <b>246,76m<sup>2</sup></b>                   |

**Semisótano (Trasteros y Zonas comunes)**

| <b>Estancias</b>         | <b>Superficie útil (m<sup>2</sup>)</b> | <b>Superficie construida (m<sup>2</sup>)</b> |
|--------------------------|--|--|
| Trastero 1               | 2,67                                   |  |
| Trastero 2               | 2,67                                   |  |
| Trastero 3               | 2,67                                   |  |
| Trastero 4               | 4,42                                   |  |
| Trastero 5               | 4,42                                   |  |
| Trastero 6               | 4,80                                   |  |
| Trastero 7               | 4,83                                   |  |
| Trastero 8               | 4,50                                   |  |
| Trastero 9               | 3,66                                   |  |
| Trastero 10              | 3,68                                   |  |
| Trastero 11              | 3,68                                   |  |
| Trastero 12              | 3,68                                   |  |
| Estancia 1               | 3,68                                   |  |
| Estancia 2               | 2,03                                   |  |
| Cuarto de reserva        | 4,12                                   |  |
| Calle tránsito vehículos |  | 223,14                                       |
| <b>TOTAL</b>             | <b>55,51 m<sup>2</sup></b>             | <b>290,03 m<sup>2</sup></b>                  |

**TOTAL** **259,44 m<sup>2</sup>** **536,79 m<sup>2</sup>**



**Planta Baja**

**Vivienda \_\_\_\_\_ Superficie útil (m<sup>2</sup>) \_\_ Superficie construida (m<sup>2</sup>)**

***Vivienda A***

|               |       |
|---------------|-------|
| Estar-comedor | 16,13 |
| Cocina        | 7,26  |
| Dormitorio 1  | 12,47 |
| Dormitorio 2  | 8,08  |
| Baño 1        | 4,37  |
| Baño 2        | 3,45  |
| Paso          | 3,40  |
| Vestíbulo     | 2,54  |

***Vivienda B***

|               |       |
|---------------|-------|
| Estar-comedor | 18,00 |
| Cocina        | 7,26  |
| Dormitorio 1  | 12,72 |
| Dormitorio 2  | 8,58  |
| Baño 1        | 4,08  |
| Baño 2        | 3,63  |
| Paso          | 3,03  |
| Vestíbulo     | 1,95  |

***Vivienda C***

|                      |       |
|----------------------|-------|
| Estar-comedor-cocina | 18,58 |
| Dormitorio 1         | 12,16 |
| Dormitorio 2         | 8,50  |
| Baño 1               | 3,76  |
| Paso                 | 1,66  |

***Vivienda D***

|               |       |
|---------------|-------|
| Estar-comedor | 16,13 |
| Cocina        | 7,26  |
| Dormitorio 1  | 12,78 |
| Dormitorio 2  | 8,08  |
| Baño 1        | 3,98  |
| Baño 2        | 3,23  |
| Paso          | 3,63  |
| Vestíbulo     | 2,48  |
| Zonas comunes | 32,72 |

**TOTAL (incluido zonas comunes) 246,18 m<sup>2</sup> 301,06 m<sup>2</sup>**

**Plantas Primera y Segunda**

**Vivienda \_\_\_\_\_ Superficie útil (m<sup>2</sup>) \_\_\_\_\_ Superficie construida (m<sup>2</sup>)**

***Vivienda A***

|               |       |
|---------------|-------|
| Estar-comedor | 18,05 |
| Cocina        | 7,08  |
| Dormitorio 1  | 12,47 |
| Dormitorio 2  | 10,04 |
| Baño 1        | 4,37  |
| Baño 2        | 3,45  |
| Paso          | 3,40  |
| Vestíbulo     | 2,54  |
| Terraza       | 2,09  |
| Lavadero      | 1,97  |

***Vivienda B***

|               |       |
|---------------|-------|
| Estar-comedor | 18,05 |
| Cocina        | 7,26  |
| Dormitorio 1  | 12,72 |
| Dormitorio 2  | 8,58  |
| Baño 1        | 4,08  |
| Baño 2        | 3,63  |
| Paso          | 3,03  |
| Vestíbulo     | 1,95  |

***Vivienda C***

|               |       |
|---------------|-------|
| Estar-comedor | 17,62 |
| Cocina        | 7,26  |
| Dormitorio 1  | 13,37 |
| Dormitorio 2  | 8,58  |
| Baño 1        | 4,08  |
| Baño 2        | 3,63  |
| Paso          | 3,03  |
| Vestíbulo     | 1,95  |

***Vivienda D***

|               |       |
|---------------|-------|
| Estar-comedor | 18,05 |
| Cocina        | 7,08  |
| Dormitorio 1  | 12,47 |
| Dormitorio 2  | 10,04 |
| Baño 1        | 4,37  |
| Baño 2        | 3,45  |
| Paso          | 3,40  |
| Vestíbulo     | 2,54  |
| Terraza       | 2,09  |
| Lavadero      | 1,97  |

**TOTAL (incluido zonas comunes) 525,90 m<sup>2</sup>**

**638,62 m<sup>2</sup>**

**Planta Ático**

**Vivienda \_\_\_\_\_ Superficie útil (m<sup>2</sup>) \_\_\_\_\_ Superficie construida (m<sup>2</sup>)**

***Vivienda A***

|                     |       |
|---------------------|-------|
| Estar-comedor       | 20,42 |
| Cocina              | 8,01  |
| Dormitorio 1        | 10,04 |
| Dormitorio 2        | 12,43 |
| Dormitorio 3        | 10,73 |
| Baño 1              | 4,09  |
| Baño 2              | 4,42  |
| Paso                | 7,69  |
| Vestíbulo           | 4,08  |
| Terraza A delantera | 10,59 |
| Terraza A trasera   | 41,71 |
| Lavadero A          | 2,3   |

***Vivienda B***

|                     |       |
|---------------------|-------|
| Estar-comedor       | 20,42 |
| Cocina              | 8,01  |
| Dormitorio 1        | 10,04 |
| Dormitorio 2        | 12,75 |
| Dormitorio 3        | 11,14 |
| Baño 1              | 4,28  |
| Baño 2              | 4,42  |
| Paso                | 7,69  |
| Vestíbulo           | 4,51  |
| Terraza B delantera | 10,59 |
| Terraza B trasera   | 41,78 |
| Lavadero B          | 2,3   |

**TOTAL (incluido zonas comunes) 264,41 m<sup>2</sup> 333,60 m<sup>2</sup>**

**Planta Trasteros**

| <b>Estancias</b>                             | <b>Superficie útil (m<sup>2</sup>)</b> | <b>Superficie construida (m<sup>2</sup>)</b> |
|--|--|--|
| Terraza común1                               | 21,19                                  |  |
| Terraza común 2                              | 21,19                                  |  |
| Terraza privada 3                            | 32,12                                  |  |
| Terraza privada 4                            | 31,02                                  |  |
| Terraza privada 1                            | 4,15                                   |  |
| Terraza privada 2                            | 4,15                                   |  |
| Trastero 13                                  | 9,78                                   |  |
| Trastero 14                                  | 9,78                                   |  |
| <b><u>TOTAL (incluido zonas comunes)</u></b> | <b><u>140,22 m<sup>2</sup></u></b>     | <b><u>169,67 m<sup>2</sup></u></b>           |

**Superficies útiles y construidas totales:**

| <b>Planta</b>       | <b>Superficie útil (m<sup>2</sup>)</b> | <b>Superficie construida (m<sup>2</sup>)</b> |
|---------------------|--|--|
| Semisótano          | 259,44                                 | 536,79                                       |
| Planta baja         | 246,18                                 | 301,06                                       |
| Planta primera      | 262,95                                 | 319,31                                       |
| Planta segunda      | 262,95                                 | 319,31                                       |
| Planta ático        | 264,41                                 | 333,60                                       |
| Planta trasteros    | 140,22                                 | 169,67                                       |
| <b><u>TOTAL</u></b> | <b><u>1436,15 m<sup>2</sup></u></b>    | <b><u>1979,74 m<sup>2</sup></u></b>          |

## 1.4.2 Sistema estructural

### Cimentación

Para el cálculo de zapatas se tienen en cuenta las acciones debidas a las cargas transmitidas por los elementos portantes verticales, la presión de contacto con el terreno y el peso propio de las mismas. Bajo estas acciones y en cada combinación de cálculo, se realizan las siguientes comprobaciones sobre cada una de las direcciones principales de las zapatas: flexión, cortante, vuelco, deslizamiento, cuantías mínimas, longitudes de anclaje, diámetros mínimos y separaciones mínimas y máximas de armaduras. Además, se comprueban las dimensiones geométricas mínimas, seguridad frente al deslizamiento, tensiones medias y máximas, compresión oblicua y el espacio necesario para anclar los arranques o pernos de anclajes.

### Vigas de cimentación

Se dimensionan para soportar los axiles especificados por la normativa, obtenidos como una fracción de las cargas verticales de los elementos de cimentación dispuestos en cada uno de los extremos. Aquellas vigas que se comportan como vigas centradoras soportan, además, los momentos flectores y esfuerzos cortantes derivados de los momentos que transmiten los soportes existentes en sus extremos. Además de comprobar las condiciones de resistencia de las vigas de cimentación, se comprueban las dimensiones geométricas mínimas, armaduras necesarias por flexión y cortante, cuantías mínimas, longitudes de anclaje, diámetros mínimos, separaciones mínimas y máximas de armaduras y máximas aberturas de fisuras.

### Contención de tierras

El elemento que se emplea para la contención de tierras es un muro de sótano en el que se tendrá en cuenta el armado mínimo cumpliendo así con los esfuerzos requeridos para los que se proyecta.

### Estructura portante

Los elementos portantes verticales se dimensionan con los esfuerzos originados por las vigas y forjados que soportan. Se consideran las excentricidades mínimas de la norma y se dimensionan las secciones transversales (con su armadura, si procede) de tal manera que en ninguna combinación se superen las exigencias derivadas de las comprobaciones frente a los estados límites últimos y de servicio. Se comprueban las armaduras necesarias, cuantías mínimas, diámetros mínimos, separaciones mínimas y máximas, longitudes de anclaje de las armaduras y tensiones en las bielas de compresión.

### Estructura portante horizontal

Se ejecutaran forjados reticulares y losas en voladizos y último forjado. Los forjados reticulares se consideran como paños cargados por las acciones gravitatorias debidas al peso propio de los mismos, cargas permanentes y sobrecargas de uso. En cada forjado se cumplen los límites de flechas absolutas, activas y totales a plazo infinito que exige el correspondiente Documento Básico según el material. Se tendrán en cuenta armaduras necesarias, cuantías mínimas, separaciones mínimas y máximas y longitudes de anclaje.

### Bases de cálculo y métodos empleados

En el cálculo de la estructura correspondiente al proyecto se emplean métodos de cálculo aceptados por la normativa vigente. El procedimiento de cálculo consiste en establecer las acciones actuantes sobre la obra, definir los elementos estructurales necesarios para soportar esas acciones, fijar las hipótesis de cálculo y elaborar uno o varios modelos de cálculo lo suficientemente ajustados al comportamiento real de la obra y finalmente, la obtención de los esfuerzos, tensiones y desplazamientos necesarios para la posterior comprobación de los correspondientes estados límites últimos y de servicio.

El predimensionamiento de la estructura se ha realizado con el programa Cype Ingenieros, contemplando las siguientes hipótesis de cálculo:

- Diafragma rígido en cada planta de forjados.
- En las secciones transversales de los elementos se supone que se cumple la hipótesis de Bernouilli, es decir, que permanecen planas después de la deformación.
- Se desprecia la resistencia a tracción del hormigón.
- Para las armaduras se considera un diagrama tensión-deformación del tipo elastoplástico tanto en tracción como en compresión. Para el hormigón se considera un diagrama tensión-deformación del tipo parábola-rectángulo.

| HORMIGONES   |                |                             |              |    |     |                       |      |
|--|----------------|-----------------------------|--------------|----|-----|-----------------------|------|
| Posición   | Tipificación   | Fck<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | Consistencia | TM | CE  | C. min.               | a/c  |
| Hormigón de limpieza   | HM-20/B/20/IIa | 20                          | blanda       | 20 | IIa | 150 kg/m <sup>3</sup> | -    |
| Cimentación  | HA-30/B/20/IIa | 30                          | blanda       | 20 | IIa | 275 kg/m <sup>3</sup> | 0,60 |
| Muro de sótano   | HA-30/B/20/IIa | 30                          | blanda       | 20 | IIb | 300kg/m <sup>3</sup>  | 0,55 |
| Pilares  | HA-30/B/20/IIb | 30                          | blanda       | 20 | IIb | 275 kg/m <sup>3</sup> | 0,60 |
| Forjados   | HA-30/B/20/IIb | 30                          | blanda       | 20 | IIb | 300 kg/m <sup>3</sup> | 0,55 |
| Notación:<br>• Fck: Resistencia característica<br>• C: Consistencia<br>• TM: Tamaño máximo del árido<br>• CE: Clase de exposición ambiental<br>• C. min.: Contenido mínimo de cemento<br>• a/c: Máxima relación agua/cemento |                |                             |              |    |     |                       |      |

| Aceros para armaduras |                       |   |
|-----------------------|-----------------------|---|
| Posición              | Tipo de acero         | Limite elástico característico (N/mm <sup>2</sup> ) |
| Cimentación           | UNE-EN 10080 B 400 SD | 400   |
| Pilares               | UNE-EN 10080 B 400 SD | 400   |
| Forjado reticular     | UNE-EN 10080 B 400 SD | 400   |

### 1.4.3 Sistemas de compartimentación

#### Particiones verticales

Para la separación entre estancias de una misma vivienda se utilizara tabique de una hoja para revestir. Para las particiones entre viviendas se ejecutaran tabiques de dos hojas para cumplir con el Código Técnico de la Edificación.

#### Forjados entre pisos

Forjado reticular de bloques perdidos. Intereje de 80 cm; Nervios de 10 cm. Casetones de 70x70 cm.

### 1.4.4 Sistema envolvente

#### Fachadas

- Fachada ladrillo cara vista de dos hojas de fábrica.
- Fachada ventilada de piedra natural.

#### Soleras

- Soleras en viviendas compuestas por tarima flotante de madera maciza enrastrelada.
- Soleras en cocinas y baños de viviendas: Baldosa cerámica colocadas con adhesivo.
- Solera en planta sótano: Solera de hormigón armado de 20 cm. de espesor.

#### Azoteas

- Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas.
- Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprottegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. Acabado grava.

### **1.4.5 Sistema de acondicionamiento ambiental**

En este proyecto fin de carrera, se han elegido los materiales y los sistemas constructivos que garantizan las condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, alcanzando condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y disponiendo de los medios para que no se deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, con una adecuada gestión de los residuos que genera el uso previsto en el proyecto. En la parte "Cumplimiento del CTE", en su apartado de Salubridad de la presente memoria se detallan los criterios seguidos, justificación y parámetros establecidos según el Documento Básico HS (Salubridad).

### **1.4.6 Sistema de servicios**

- Suministro de agua.

Se dispone de acometida de abastecimiento de agua apta para el consumo humano. La compañía suministradora aporta los datos de presión y caudal correspondientes.

- Evacuación de aguas.

Existe red de alcantarillado municipal disponible para su conexionado en las inmediaciones del solar.

- Suministro eléctrico.

Se dispone de suministro eléctrico con potencia suficiente para la previsión de carga total del edificio proyectado.

- Telefonía y TV.

Existe acceso al servicio de telefonía disponible al público, ofertado por los principales operadores.

- Telecomunicaciones.

Se dispone infraestructura externa necesaria para el acceso a los servicios de telecomunicación regulados por la normativa vigente.

- Recogida de residuos.

El municipio dispone de sistema de recogida de basuras. Aunque el edificio cuenta con un espacio de reserva para los residuos.



## 1.5. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

1. Prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la seguridad. Seguridad estructural (DB-SE):

- Resistir todas las acciones e influencias que puedan tener lugar durante la ejecución y uso, con una durabilidad apropiada en relación con los costos de mantenimiento, para un grado de seguridad adecuado.
- Evitar deformaciones inadmisibles, limitando a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico y degradaciones o anomalías inadmisibles.
- Conservar en buenas condiciones para el uso al que se destina, teniendo en cuenta su vida en servicio y su coste, para una probabilidad aceptable. Seguridad en caso de incendio (DB-SI):
- No se produce incompatibilidad de usos.
- Los suelos proyectados son adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad, limitando el riesgo de que los usuarios sufran caídas.
- El acceso al edificio y a sus dependencias se ha diseñado de manera que se permite a las personas con movilidad y comunicación reducidas la circulación por el edificio en los términos previstos en el Documento Básico SUA 9 Accesibilidad y en la normativa específica.

### Relativos a la HABITABILIDAD:

*Salubridad (DB HS):*

- En este proyecto fin de carrera se han dispuesto los medios que impiden la penetración de agua o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, con el fin de limitar el riesgo de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones.
- Se han previsto los medios para que los recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, con un caudal suficiente de aire exterior y con una extracción y expulsión suficiente del aire viciado por los contaminantes.
- Se ha dispuesto de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, con caudales suficientes para su funcionamiento, sin la alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, que impiden los posibles retornos que puedan contaminar la red, disponiendo además de medios que permiten el ahorro y el control del consumo de agua.

- Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización disponen de unas características tales que evitan el desarrollo de gérmenes patógenos.
- El edificio dispone de los medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente por ser la evacuación sistema mixto con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

*Protección frente al ruido (DB HR):*

- Los elementos constructivos que conforman los recintos en este proyecto fin de carrera, tienen unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, así como para limitar el ruido.

*Ahorro de energía y aislamiento térmico (DB HE):*

- El edificio dispone de una envolvente de características tales que limita adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduce el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

- El edificio dispone de las instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos.

- El edificio dispone de unas instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente con un sistema de control que permite ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimiza el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnen unas determinadas condiciones.

- Se ha previsto para la demanda de agua caliente sanitaria la incorporación de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.

### Relativas a la FUNCIONALIDAD

#### *Utilización:*

- Los núcleos de comunicación, se han dispuesto de forma que se reduzcan los recorridos de circulación y de acceso a las viviendas.
- En las viviendas se ha primado también la reducción de recorridos de circulación en la medida de lo posible, con el fin de que la superficie sea la necesaria y adecuada al programa requerido.
- Las superficies y las dimensiones de las dependencias se ajustan a los requisitos del mercado, cumpliendo los mínimos establecidos por las normas de habitabilidad vigentes.

#### *Acceso a los servicios:*

- Se ha proyectado el edificio de modo que se garantizan los servicios de telecomunicación (conforme al Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de Febrero, sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación), así como de telefonía y audiovisuales.

### Limitaciones de USO

#### *Limitaciones de uso del edificio en su conjunto:*

- El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto, en este caso es de residencial vivienda.
- La dedicación de alguna de sus dependencias a un uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de nueva licencia.
- Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni menoscabe las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

## **2. MEMORIA CONSTRUCTIVA**

## 2.1. SUSTENTACIÓN DE EDIFICIO

El tipo de cimentación establecida para este proyecto fin de carrera es mediante zapatas aisladas. La tensión admisible de terreno aportada por datos del estudio geotécnico realizado es de 3 kp/cm<sup>2</sup>. Se trata de un terreno de consistencia compacta, y no presenta desniveles apreciables.

## 2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL

### 2.2.1. Cimentación.

La cimentación es superficial y se resuelve mediante zapatas de hormigón armado, cuyas tensiones máximas de apoyo no superan las tensiones admisibles del terreno de cimentación en ninguna de las situaciones de proyecto.

Se ejecutaran zapatas aisladas de:

- Hormigón armado HA-30/B/20/IIa
- Acero B-400SD

Para impedir el movimiento relativo entre los elementos de cimentación, se han dispuesto vigas de atado.

### 2.2.2. Estructura de contención.

Como estructura de contención se ha utilizado muros de sótano de 25 y 30 cm. de espesor, apoyados sobre zapata corrida.

### 2.2.3. Estructura portante vertical

Está formado por pilares de hormigón armado de dimensiones según su posición y planta en la que se encuentra detallada en los planos adjuntos. Se hormigona in situ con paneles metálicos para encofrar. Se efectuará con:

- Hormigón armado HA-30/B/20/IIb
- Acero B - 400SD

### 2.2.4. Estructura portante horizontal.

En este caso ejecutaremos un forjado bidireccional de casetones perdidos de hormigón. Se efectuará con:

- Hormigón armado HA-30/B/20/IIb
- Acero B - 400SD
- Malla electrosoldada B500T.

El forjado consta de nervios de 10 cm de espesor y un canto de 30 cm. con un zunchos de borde en su perímetro de distintos tamaño, 25 y 30 cm. Está soportado por pilares que reciben los esfuerzos en los ábacos, cuyo armado está detallado en los planos de forjados.

#### 2.2.5. Normativa considerada.

La estructura proyectada se ha calculado de acuerdo con las condiciones medias de carga de explotación y acciones externas, que se detallan a continuación:

- Código técnico de la edificación, Documento Básico de Seguridad Estructural– Acciones en la Edificación CTE-DB-AE.
- Código técnico de la edificación, Documento Básico de Seguridad Estructural–Cimientos CTE-DB-C.
- Instrucción del Hormigón Estructural EHE-08.
- Norma de Construcción Sismo Resistente NCSE-02.

#### 2.2.6. Predimensionado de la estructura.

##### *Acciones permanentes*

- Forjado reticular, grueso total <35cm: 5 KN /m<sup>2</sup>
- Forjado losa, grueso total 20cm: 5 KN /m<sup>2</sup>
- Abaco: 8 KN /m<sup>2</sup>
- Instalaciones: 0,2 KN /m<sup>2</sup>
- Tabique revestido por ambas caras 1 KN /m<sup>2</sup>
- Solado 1,5 KN /m<sup>2</sup>
- Cerramiento de doble hoja 8 KN /m<sup>2</sup>
- Cubierta plana: 2 KN /m<sup>2</sup>.

##### *Acciones variables*

- Sobre carga de uso: 2KN/m<sup>2</sup>
- Sobrecarga de nieve: 0,2 KN /m<sup>2</sup>
- Cubierta transitable 2 KN /m<sup>2</sup>

#### **CARGAS EN FORJADO RETICULAR 1, 2 Y 3**

- Acciones permanentes

Forjado reticular, grueso total < 35cm: 5 KN /m<sup>2</sup>

Instalaciones: 0,2 KN /m<sup>2</sup>

Solado 1,5 KN /m<sup>2</sup>

Tabique revestido por ambas caras 1 KN /m<sup>2</sup>

Total = 7,7 KN /m<sup>2</sup> x 1,35= 10,39 KN /m<sup>2</sup>

- Acciones variables

Sobre carga de uso  $2 \text{ KN/m}^2$

Total  $2 \text{ KN/m}^2 \times 1,5 = 3 \text{ KN/m}^2$

TOTAL CARGAS  $10,39 \text{ KN/m}^2 + 3 \text{ KN/m}^2 = 13,39 \text{ KN/m}^2$

#### *CARGAS EN FORJADOS RETICULAR 4 y 5*

- Acciones permanentes

Forjado reticular, grueso total <35cm:  $5 \text{ KN/m}^2$

Instalaciones:  $0,2 \text{ KN/m}^2$

Solado  $1,5 \text{ KN/m}^2$

Tabique revestido por ambas caras  $1 \text{ KN/m}^2$

Cubierta plana:  $2 \text{ KN/m}^2$ .

Total  $9,7 \text{ KN/m}^2 \times 1,35 = 13,095 \text{ KN/m}^2$ .

- Acciones variables

Sobre carga de uso  $2 \text{ KN/m}^2$

Sobrecarga de nieve  $0,2 \text{ KN/m}^2$

Total  $2,2 \text{ KN/m}^2 \times 1,5 = 3,3 \text{ KN/m}^2$

TOTAL CARGAS  $16,395 \text{ KN/m}^2$

#### *CARGAS EN FORJADO LOSA 6*

- Acciones permanentes

Forjado losa, grueso total 20cm:  $5 \text{ KN/m}^2$

Instalaciones:  $0,2 \text{ KN/m}^2$

Cubierta plana:  $2 \text{ KN/m}^2$ .

Total  $7,2 \text{ KN/m}^2 \times 1,35 = 9,72 \text{ KN/m}^2$ .

- Acciones variables

Sobrecarga de nieve  $0,2 \text{ KN/m}^2$

Cubierta transitable  $2 \text{ KN/m}^2$

Total  $2,2 \text{ KN/m}^2 \times 1,5 = 3,3 \text{ KN/m}^2$ .

TOTAL CARGAS  $13,02 \text{ KN/m}^2$ .

- Resultado de cargas calculado con el ámbito de carga.

Las superficies se van a calcular tomando una superficie alrededor del pilar y en las cuatro direcciones, la mitad de luces entre ejes al pilar más cercano en cada dirección.

|                |         |
|----------------|---------|
| Pilar 1        | 30 x 30 |
| Sección zapata | 100x100 |
| Pilar 2        | 40 x 35 |
| Sección zapata | 150x150 |
| Pilar 3        | 35x35   |
| Sección zapata | 140x140 |
| Pilar 4        | 30x30   |
| Sección zapata | 130x130 |
| Pilar 5        | 35x35   |
| Sección zapata | 140x140 |
| Pilar 6        | 40x35   |
| Sección zapata | 160x160 |
| Pilar 7        | 30x30   |
| Sección zapata | 100x100 |
| Pilar 8        | 40x35   |
| Sección zapata | 150x150 |
| Pilar 9        | 45x45   |
| Sección zapata | 210x210 |
| Pilar 10       | 40x50   |
| Sección zapata | 200x200 |
| Pilar 11       | 40x40   |
| Sección zapata | 180x180 |
| Pilar 12       | 45x45   |
| Sección zapata | 200x200 |
| Pilar 13       | 45x45   |
| Sección zapata | 210x210 |
| Pilar 14       | 40x35   |
| Sección capta  | 150x150 |
| Pilar 15       | 40x35   |
| Sección zapata | 160x160 |
| Pilar 16       | 45x45   |
| Sección zapata | 230x230 |
| Pilar 17       | 45x45   |
| Sección zapata | 220x220 |
| Pilar 18       | 40x40   |
| Sección zapata | 180x180 |
| Pilar 19       | 45x45   |
| Sección zapata | 220x220 |
| Pilar 20       | 45x45   |
| Sección zapata | 230x230 |
| Pilar 21       | 40x35   |
| Sección zapata | 150x150 |
| Pilar 22       | 30x30   |
| Sección zapata | 100x100 |
| Pilar 23       | 40x35   |



Sección zapata 170x170  
Pilar 24 40x40  
Sección zapata 180x180  
Pilar 25 40x35  
Sección zapata 160x160  
Pilar 26 40x40  
Sección zapata 180x180  
Pilar 27 40x35  
Sección zapata 170x170  
Pilar 28 30x30  
Sección zapata 100x100  
Pilar 29 30x30  
Sección zapata 70x70  
Pilar 30 30x30  
Sección zapata 120x120  
Pilar 31 30x30  
Sección zapata 120x120  
Pilar 32 30x30  
Sección zapata 120x120  
Pilar 33 30x30  
Sección zapata 120x120  
Pilar 34 30x30  
Sección zapata 120x120  
Pilar 35 30x30  
Sección zapata 70x70  
Pilar 36 30x30  
Sección zapata 70x70  
Pilar 37 30x30  
Sección zapata 70x70  
Pilar 38 30x30  
Sección zapata 120x120  
Pilar 39 30x30  
Sección zapata 120x120  
Pilar 40 30x30  
Sección zapata 120x120  
Pilar 41 30x30  
Sección zapata 120x120  
Pilar 42 30x30  
Sección zapata 70x70  
Pilar 43 30x30  
Sección zapata 70x70  
Pilar 44 30x30  
Sección zapata 70x70  
Pilar 45 30x30  
Sección zapata 70x70

### 2.2.7. Acciones térmicas y reológicas

El único elemento estructural expuesto a las acciones térmicas y reológicas es el muro de sótano que puede sufrir agrietamientos por estas acciones, por este motivo se tendrá especial cuidado en el cumplimiento de las cuantías mínimas de acero.

### 2.2.8. Acciones sísmicas.

La vivienda está considerada de importancia normal ya que en caso de terremoto se pueden ocasionar víctimas. Para el cálculo de la acción sísmica se tendrá en cuenta una aceleración sísmica de 0,07 g en El Palmar, con lo cual, será necesario el cumplimiento de la NCSE-02 ya que la aceleración sísmica supera los 0,04 g.

## 2.3. SISTEMA ENVOLVENTE

### 2.3.1. Suelos en contacto con el terreno.

Después de la cimentación se coloca sobre la solera una armadura de reparto 15x15 con diámetros de 12 mm.

### 2.3.2. Fachadas

#### Fachada ladrillo cara vista de dos hojas de fábrica

Compuesto por:

- 1 - Fabrica de ladrillo cerámico perforado cara vista 11,5cm
- 2 - Enfoscado de cemento a buena vista 1cm
- 3 - Lana mineral 4cm
- 4 - Fabrica de ladrillo cerámico hueco 7cm
- 5 - Guarnecido de yeso 1cm
- 6 - Pintura plástica 1cm

Espesor total 25 cm

### Fachada ventilada de piedra natural.

Las placas de piedra natural cumplen dos funciones, la estética y la de paramento de las agresiones medioambientales. Estas se disponen mediante anclajes mecánicos fijados directamente al muro portante con taco químico, creando una cámara de aire única y continua entre la placa pétreo y soporte que hace la función de aislamiento térmico.

Los elementos constructivos de una fachada ventilada son:

- Revestimiento: placas de piedra natural. Imagen del edificio y protección contra las agresiones ambientales: lluvia, viento, ciclos térmicos...
- Anclaje: unión entre el revestimiento pétreo y la edificación.
- Cámara: cámara de aire ventilada única y ventilada para todo el edificio que permite la evacuación del agua de lluvia que pudiera filtrarse y de la humedad que se transmite desde el interior al exterior por transpiración.
- Aislante: envoltorio continuo alrededor de todo el edificio, evitando los puentes térmicos.
- Soporte: cerramientos con capacidad portante, que pueden recibir las cargas del revestimiento pétreo a través del anclaje o sin capacidad portante, en cuyo caso el revestimiento tendrá que anclarse directamente a la estructura del edificio a través de una subestructura metálica

### 2.3.3. Huecos en fachada.

#### Puertas

- P1. Puerta de acero y vidrio, practicable abatible. Apertura hacia el interior.
  - a) Dimensiones totales 180x255 cm.
  - b) Número de unidades: 1.
  
- P7. Puerta de aluminio y vidrio, practicable corredera.
  - a) Dimensiones totales 150x210 cm.
  - b) Número de unidades: 8.
  
- P8. Puerta de aluminio y vidrio, practicable corredera.
  - a) Dimensiones totales 140x210 cm.
  - b) Número de unidades: 6.
  
- P9. Puerta de aluminio y vidrio, practicable abatible. Apertura hacia el interior.
  - a) Dimensiones totales 69x210 cm.
  - b) Número de unidades: 4.

- P11. Puerta de aluminio, practicable abatible. Apertura hacia el exterior.
- a) Dimensiones totales 72x210 cm.
- b) Número de unidades: 2.

### Ventanas

#### Características generales.

- Carpintería: Ventana de aluminio abatible.
- Vidrio: Doble acristalamiento de seguridad (laminar) Hermet-10 , conjunto formado por vidrio exterior laminar incoloro 4+4 compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm, unidas mediante una lámina de butiral de polivinilo incoloro, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral de 12 mm, y vidrio interior incoloro de 6 mm de espesor.

#### Características del vidrio:

1. Transmitancia térmica,  $U_v$ : 2.80 W/(m<sup>2</sup>·K)
2. Factor solar, F: 0.69

#### Características de la carpintería:

1. Transmitancia térmica,  $U_c$ : 5.70 W/(m<sup>2</sup>·K)
2. Tipo de apertura: Deslizante
3. Permeabilidad al aire de la carpintería Clase 2
4. Absortividad: 0.4 (color claro)

- V1. Ventana de aluminio, practicable abatible de apertura hacia el interior
- a) Dimensiones totales 125x120 cm.
- b) Número de unidades: 20.

- V2. Ventana de aluminio, practicable abatible de apertura hacia el interior.
- a) Dimensiones totales 95x120 cm.
- b) Número de unidades: 20.

- V3. Ventana de aluminio, practicable abatible de apertura hacia el interior.
- a) Dimensiones totales 177x120 cm.
- b) Número de unidades: 1.

- V4. Ventana de aluminio, practicable abatible de apertura hacia el interior.
- a) Dimensiones totales 165x120 cm.
- b) Número de unidades: 1.

- V5. Ventana de aluminio, practicable abatible de apertura hacia el interior.
- a) Dimensiones totales 90x120 cm.
- b) Número de unidades: 14.

- V6. Ventana de aluminio, practicable abatible de apertura hacia el interior.
  - a) Dimensiones totales 56x120 cm.
  - b) Número de unidades: 12.
  
- V7. Ventana de aluminio, practicable abatible de apertura hacia el interior.
  - a) Dimensiones totales 180x120 cm.
  - b) Número de unidades: 10.
  
- V8. Ventana de aluminio, practicable abatible de apertura hacia el interior.
  - a) Dimensiones totales 145x120 cm.
  - b) Número de unidades: 2.
  
- V9. Ventana de aluminio, practicable abatible de apertura hacia el interior.
  - a) Dimensiones totales 40x120 cm.
  - b) Número de unidades: 4.
  
- V10. Ventana de aluminio, practicable abatible de apertura hacia el interior.
  - a) Dimensiones totales 82x56 cm.
  - b) Número de unidades: 4.
  
- V11. Ventana de aluminio, practicable abatible de apertura hacia el interior.
  - a) Dimensiones totales 185x120 cm.
  - b) Número de unidades: 4.

#### 2.3.4. Cubiertas.

*Cubierta plana transitable*, no ventilada, con solado fijo impermeabilización mediante laminas asfálticas. (Forjado reticular).

Listado de capas:

1. Pavimento de gres: 1 cm.
2. Adhesivo cementoso: 1 cm.
3. Geotextil de poliéster: 0,08 cm.
4. Lámina impermeabilizante: 0,36 cm.
5. Aislamiento poliestireno extruido: 4 cm.
6. Barrera de vapor con lámina asfáltica: 1 cm.
7. Formación de pendientes con hormigón celular: 20 cm.
8. Forjado reticular: 30 cm.

Espesor total: 57,44 cm.

*Cubierta plana no transitable*, no ventilada, acabado grava impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado reticular)

Listado de capas:

1. Acabado grava: 5 cm.
  2. Lamina antipunzonamiento: 0,08
  3. Aislamiento poliestireno extruido: 4 cm.
  4. Imprimación bituminosa: 0,4 cm.
  5. Formación de pendientes con hormigón celular: 10 cm.
  6. Forjado reticular: 30 cm.
- Espesor total: 50cm.

*Cubierta inclinada no ventilada*. Pendiente del 40 %. Teja de pizarra de reducido espesor, fáciles de cortar.

Se colocara clavada mediante ganchos galvanizados sobre una capa de compresión de mortero de 4 cm. De esta manera se obtiene una mayor seguridad ante las acciones del viento.

Listado de capas:

1. Teja de pizarra.
2. Capa de compresión de mortero: 3 cm.
3. Imprimación bituminosa: 1 cm.
4. Lámina impermeabilizante: 0.036 cm.
5. Aislamiento poliestireno extruido: 4 cm.
6. Forjado losa inclinado 20 cm.

## 2.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

### 2.4.1. Compartimentación interior vertical

*Parte ciega:*

a) *Tabique de una hoja, para revestir*

Listado de capas:

1. Distintos acabados: 0 cm.
2. Distintas capas de mortero: 1,5 cm.
3. Fábrica de ladrillo cerámico hueco: 4 cm.
4. Distintas capas de mortero: 1,5 cm.
5. Distintos acabados: 0 cm.

Espesor total: 7 cm.

- Limitación de demanda energética

a)  $U_m$ : 2.12 W/(m<sup>2</sup>·K)

- Protección frente al ruido

a) Masa superficial: 99.60 kg/m<sup>2</sup>

b) Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 37.5(-1; -1) dB

c) Referencia del ensayo: No mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

- Seguridad en caso de incendio

a) Resistencia al fuego: RF-60

*b) Tabique de una hoja, para revestir*

Listado de capas:

6. Distintos acabados: 0 cm.

7. Distintas capas de mortero: 1,5 cm.

8. Fábrica de ladrillo cerámico hueco: 7 cm.

9. Distintas capas de mortero: 1,5 cm.

10. Distintos acabados: 0 cm.

Espesor total: 10 cm.

- Limitación de demanda energética

a)  $U_m$ : 2.12 W/(m<sup>2</sup>·K)

- Protección frente al ruido

a) Masa superficial: 99.60 kg/m<sup>2</sup>

b) Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 37.5(-1; -1) dB

c) Referencia del ensayo: No mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

- Seguridad en caso de incendio

a) Resistencia al fuego: RF-60

*c) Tabique de dos hoja, para revestir*

Listado de capas:

1. Distintos acabados: 0 cm.

2. Distintas capas de mortero: 1,5 cm.

3. Fábrica de ladrillo cerámico: 7cm

4. Capa aislante acústico: 3 cm

5. Fábrica cerámico de termoarcilla: 12 cm.

6. Distintas capas de mortero: 1,5 cm.

7. Distintos acabados: 0 cm.

Espesor total: 25cm.

- Limitación de demanda energética
  - a) Um: 2.12 W/(m<sup>2</sup>·K)
  
- Protección frente al ruido
  - a) Masa superficial: 99.60 kg/m<sup>2</sup>
  - b) Caracterización acústica por ensayo, Rw(C; Ctr): 37.5(-1; -1) dB
  - c) Referencia del ensayo: No mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.
  
- Seguridad en caso de incendio
  - a) Resistencia al fuego: RF-120

#### *Huecos verticales interiores.*

- a) Puertas
  - P2. Puerta cortafuegos RF-60 de aluminio, practicable.
    - a) Dimensiones totales 72x210 cm.
    - b) Número de unidades: 3.
  
  - P3. Puerta de madera, practicable abatible. Apertura hacia el interior.
    - a) Dimensiones totales 82x210 cm.
    - b) Número de unidades: 14.
  
  - P4. Puerta de madera y vidrio, practicable abatible. Apertura hacia el interior.
    - a) Dimensiones totales 82x210 cm.
    - b) Número de unidades: 11.
  
  - P5. Puerta de madera y vidrio, practicable abatible. Apertura hacia el interior.
    - a) Dimensiones totales 73x210 cm.
    - b) Número de unidades: 13.
  
  - P6. Puerta de madera, practicable abatible. Apertura hacia el interior.
    - a) Dimensiones totales 73x210 cm.
    - b) Número de unidades: 57.
  
  - P10. Puerta de madera y vidrio, practicable abatible. Apertura hacia el interior.
    - a) Dimensiones totales 125x210 cm.
    - b) Número de unidades: 2.
  
  - P11. Puerta de aluminio, practicable abatible. Apertura hacia el exterior.
    - a) Dimensiones totales 72x210 cm.
    - b) Número de unidades: 14



- P13. Puerta de aluminio, practicable abatible. Apertura hacia el exterior.
- a) Dimensiones totales 96x210 cm.
- b) Número de unidades: 2.

- P14. Puerta de madera, practicable abatible. Apertura hacia el exterior.
- a) Dimensiones totales 96x228 cm.
- b) Número de unidades: 7.

- P15. Puerta de aluminio, practicable abatible. Apertura hacia el exterior.
- a) Dimensiones totales 169x210 cm.
- b) Número de unidades: 1.

- P16. Puerta de aluminio, practicable abatible. Apertura hacia el exterior
- a) Dimensiones totales 116x228 cm.
- b) Número de unidades: 19.

- P17. Puerta de aluminio, practicable abatible. Apertura hacia el exterior.
- a) Dimensiones totales 136x228 cm.
- b) Número de unidades: 7.

- P18. Puerta de aluminio, practicable abatible. Apertura hacia el exterior.
- a) Dimensiones totales 116x210 cm.
- b) Número de unidades: 1.

#### 2.4.2. Compartimentación interior horizontal.

##### *Forjado reticular*

Listado de capas:

##### Baldosa cerámica

1. Solado: 2 cm.
2. Capa de mortero de agarre: 3 cm.
3. Capa para alojar instalaciones: 2 cm.
4. Capa de mortero autonivelante: 3 cm.
5. Forjado reticular. Casetones perdidos. Espesor 30 cm.

Total espesor: 40 cm

##### Tarima de madera

1. Tarima flotante de madera con rastreles.
2. Forjado reticular. Casetones perdidos. Espesor 30 cm.

Total espesor: 40 cm.

- Limitación de demanda energética
  - a)  $U_c$  refrigeración:  $1,26 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
  - b)  $U_c$  calefacción:  $1,07 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
  
- Protección frente al ruido
  - a) Masa superficial:  $452,22 \text{ kg}/\text{m}^2$
  - b) Masa superficial del elemento base:  $331,83 \text{ kg}/\text{m}^2$
  - c) Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(\text{C}; \text{Ctr})$ :  $54,5(-1; -6) \text{ dB}$
  - d) Nivel global de presión de ruido por impactos normalizados,  $L_{n,w}$   $75,8 \text{ dB}$ .
  
- Seguridad en caso de incendio
  - a) Resistencia al fuego: RF-60

## 2.5. SISTEMAS DE ACABADOS

### EXTERIORES

- Fachada: fachada de ladrillo cara vista de dimensiones  $24 \times 11,5 \times 7 \text{ cm}$ .
- Fachada: ventilada de piedra natural, gris oscuro de dimensiones  $60 \times 80 \times 2 \text{ cm}$ .

### INTERIORES

Los acabados serán los mismos para cada tipo de estancia en las distintas viviendas. A continuación se detallan de forma genérica y quedan representados de forma individual en el plano de acabados

#### *Estar – comedor*

- Suelo: Tarima de madera maciza de roble de  $30 \text{ mm}$  de espesor colocada sobre rastreles. Material absorbente de  $4 \text{ cm}$ . Lamina de polietileno.
- Paredes: Guarnecido y enlucido de yeso de  $1 \text{ cm}$  de espesor. Posterior aplicación de pintura plástica blanca.
- Techo: Falso techo continuo para revestir, situado a  $15 \text{ cm}$  del forjado, de placas de cartón-yeso de  $15 \text{ mm}$ ., anclado.
- Rodapié: Rodapié de madera de roble de  $8 \text{ cm}$ .

#### *Vestíbulo – paso*

- Suelo: Tarima de madera maciza de roble de  $30 \text{ mm}$  de espesor colocada sobre rastreles. Material absorbente de  $4 \text{ cm}$ . Lamina de polietileno.
- Paredes: Guarnecido y enlucido de yeso de  $1 \text{ cm}$  de espesor. Posterior aplicación de pintura plástica blanca.
- Techo: Falso techo continuo para revestir, situado a  $25 \text{ cm}$  del forjado, de placas de cartón-yeso de  $15 \text{ mm}$ ., anclado.
- Rodapié: Rodapié de madera de roble de  $8 \text{ cm}$ .

### *Dormitorios*

- Suelo: Tarima de madera maciza de roble de 30 mm de espesor colocada sobre rastreles. Material absorbente de 4 cm. Lamina de polietileno.
- Paredes: Guarnecido y enlucido de yeso de 1 cm de espesor. Posterior aplicación de pintura plástica blanca.
- Techo: Falso techo continuo para revestir, situado a 15 cm del forjado, de placas de cartón-yeso de 15 mm. anclado.
- Rodapié: Rodapié de madera de roble de 8 cm.

### *Cocina*

- Suelo: Solado de baldosas cerámicas de 30x30 cm. recibidas con mortero de cemento de 3 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento. Antideslizante.
- Paredes: Alicatado con azulejo cerámico de 40x20 cm. colocado con adhesivo cementoso.
- Techo: Falso techo continuo para revestir, situado a 15 cm del forjado, de placas de cartón-yeso de 15 mm anclado.

### *Baño principal*

- Suelo: Solado de baldosas cerámicas de 30x30 cm. recibidas con mortero de cemento de 3 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento. Antideslizante.
- Paredes: Alicatado con azulejo cerámico de 20x20cm. de color marrón colocado con adhesivo cementoso.
- Techo: Falso techo continuo para revestir, situado a 15 cm del forjado, de placas de cartón-yeso de 15 mm. anclado .

### *Aseo*

- Suelo: Solado de baldosas cerámicas de 30x30 cm. de color blanco recibidas con mortero de cemento de 3 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento. Antideslizante.
- Paredes: Alicatado con azulejo cerámico de 20x20 cm. colocado con adhesivo cementoso.
- Techo: Falso techo registrable, situado a 25 cm del forjado para alojar la maquinaria de climatización, de placas de escayola, 60x60 cm, con acabado liso, anclado al forjado.

### *Terrazas*

- Suelo: Solado de baldosas de gres extrusionado de 30x30 cm. Antideslizante. Resistente a los agentes atmosféricos.
- Techo: Guarnecido y enlucido de yeso de 1 cm. de espesor. Posterior aplicación de pintura plástica blanca especial para exteriores.
- Paredes: Guarnecido y enlucido de yeso de 1 cm. de espesor. Posterior aplicación de pintura plástica blanca especial para exteriores.
- Rodapié: Rodapié de gres extrusionado de 8 cm. recibido con adhesivo cementoso.

### *Escaleras*

- Suelo: Solado de baldosas cerámicas de 60x60 cm. de color oscuro, recibidas con mortero de cemento de 3 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento.
- Techo: Falso techo continuo para revestir, situado a 20 cm del forjado, de placas de cartón-yeso de 15 mm. anclado.
- Paredes: Guarnecido y enlucido de yeso de 1 cm de espesor. Posterior aplicación de pintura plástica blanca.
- Rodapié: Rodapié cerámico de 8 cm. recibido con adhesivo cementoso.

## **2.6. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES**

### 2.6.1. Sistemas de transporte y ascensores.

Para el transporte de los ocupantes del edificio se ha previsto un sistema elevador de la marca OTIS :

Modelo Otis Génesis 430

Potencia: 5 KW.

Carga máxima: 430kg (5 personas).

Velocidad: 1m/s.

Foso: 1200 mm.

### 2.6.2. Protección frente a la humedad.

El edificio se sitúa El Palmar en un entorno de clase 'E1' siendo de una altura de 50 m. Le corresponde, por tanto, una zona eólica 'B', con grado de exposición al viento 'V2' y zona pluviométrica IV.

El tipo de terreno de la parcela presenta un coeficiente de permeabilidad de  $1 \times 10^{-8}$  cm/s, sin nivel freático, siendo su preparación con colocación de sub-base.

### 2.6.3. Evacuación de residuos sólidos.

El edificio está proyectado para ser habitado por un máximo de 46 personas.  
3 plantas con 4 viviendas, 2 dormitorios (para 3 personas): 36 personas  
1 planta con 2 viviendas, 3 dormitorios (para 5 personas): 10 personas  
Total: 46 personas

El objetivo es que el almacenamiento y traslado de los residuos producidos por los ocupantes del edificio cumplan con el Documento Básico HS 2 Recogida y evacuación de residuos, justificando, mediante los correspondientes cálculos, dicho cumplimiento.

El edificio dispondrá de espacio y medios para extraer los residuos ordinarios generados de forma acorde con el sistema público de recogida, con la adecuada separación de dichos residuos

#### 2.6.4. Fontanería.

El objetivo es que la instalación de suministro de agua cumpla con el DB HS 4 Suministro de agua, justificándolo mediante los correspondientes cálculos.

El edificio dispone de medios adecuados para el suministro de agua apta para el consumo al equipamiento higiénico previsto, de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, impidiendo retornos e incorporando medios de ahorro y control de agua.

#### 2.6.5. Evacuación de aguas.

La red de saneamiento del edificio es mixta (semiseparativa). Se garantiza la independencia de las redes de pequeña evacuación y bajantes de aguas pluviales y residuales, unificándose en los colectores únicamente antes de salir a la arqueta general sifónica de modo que las redes de colectores son independientes. La conexión entre ambas redes se realiza mediante las debidas interposiciones de cierres hidráulicos, garantizando la no transmisión de gases entre redes, ni su salida por los puntos previstos para la captación.

El objetivo de la instalación es el cumplimiento de la exigencia básica HS 5 Evacuación de aguas, que especifica las condiciones mínimas a cumplir para que dicha evacuación se realice con las debidas garantías de higiene, salud y protección del medio ambiente.

El edificio dispone de los medios adecuados para extraer de forma segura y salubre las aguas residuales generadas en el edificio, junto con la evacuación de las aguas pluviales generadas por las precipitaciones atmosféricas y las escorrentías debidas a la situación del edificio.

#### 2.6.5. Instalaciones térmicas del edificio.

El proyecto corresponde a un edificio con las siguientes condiciones exteriores:

- Provincia: El Palmar (Murcia)
- Latitud de cálculo. 37° 56' 32 "
- Zona climática IV.

El objetivo es que el edificio disponga de instalaciones térmicas adecuadas para garantizar el bienestar e higiene de las personas con eficiencia energética y seguridad.

El edificio dispone de instalaciones térmicas según las exigencias de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad prescritas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

### 2.6.7. Ventilación.

El objetivo es que los sistemas de ventilación cumplan los requisitos del DB HS.

El edificio dispondrá de medios adecuados para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se dimensiona el sistema de ventilación para facilitar un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

### 2.6.8. Electricidad

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos por el Promotor, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación.

Potencia total prevista por instalación:

- Número viviendas 14
- Grado electrificación elevada 9.200 kW

El objetivo es que todos los elementos de la instalación eléctrica cumplan las exigencias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT05.

La instalación eléctrica del edificio estará conectada a una fuente de suministro en los límites de baja tensión. Además de la fiabilidad técnica y la eficiencia económica conseguida, se preserva la seguridad de las personas y los bienes, se asegura el normal funcionamiento de la instalación y se previenen las perturbaciones en otras instalaciones y servicios.

### 2.6.9. Telecomunicaciones.

No se ha tenido en cuenta el dimensionado y cálculo de esta instalación.

### 2.6.10. Protección contra incendios.

- Uso principal previsto del edificio: Edificio de viviendas
- Altura de evacuación del edificio: <15.0 m

Los sistemas de acondicionamiento e instalaciones de protección contra incendios considerados se disponen para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento del edificio.

Se limita el riesgo de propagación de incendio por el interior del edificio mediante la adecuada sectorización del mismo; así como por el exterior del edificio, entre sectores y a otros edificios.

El edificio dispone de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

Por otra parte, el edificio dispone de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad, facilitando al mismo tiempo la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores prestaciones.

### 2.6.11. Pararrayos

Edificio de viviendas con una altura de 17,46 m. y una superficie de captura equivalente de 1927,15 m<sup>2</sup>.

El objetivo es reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso del edificio, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Se limita el riesgo de electrocución y de incendio mediante las correspondientes instalaciones.

## 2.7. EQUIPAMIENTO

Se enumera a continuación el equipamiento previsto en el edificio.

### - *Baño principal*

1. Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, color blanco, lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, serie, color blanco, de 560x480 mm con grifería monomando, acabado cromado, con aireado.
2. Bidé de porcelana sanitaria, color blanco, sin tapa y grifería monomando, acabado cromado y con aireado.
3. Bañera acrílica, color blanco, equipada con grifería monomando y acabado cromado.
4. Lavabo de porcelana sanitaria, color blanco, y grifería monomando, acabado cromado y con aireado.

### - *Aseo*

1. Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, color blanco; lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, serie, color blanco, de 560x480 mm con grifería monomando, acabado cromado, con aireado.
2. Bidé de porcelana sanitaria, color blanco, sin tapa y grifería monomando, acabado cromado y con aireado.
3. Pie de ducha acrílica, color blanco, equipada con grifería monomando y acabado cromado.
4. Lavabo de porcelana sanitaria, color blanco, y grifería monomando, acabado cromado y con aireado.

- *Cocina*

1. Placa vitrocerámica para encimera, polivalente básica.
2. Horno eléctrico convencional.
3. Fregadero de acero inoxidable de 1 cubeta, con grifería monomando acabado cromado, con aireado.
4. Lavadero de gres, con soporte de 2 patas y grifería convencional.
5. Lavavajillas eléctrico convencional.
6. Lavadora carga horizontal.

Amueblamiento de cocina con muebles bajos con zócalo inferior, estratificado con frente de 20 mm de grueso, con estratificado por ambas caras, cantos verticales alomados y cantos horizontales en ABS de 1,0 mm de grueso con lámina de aluminio.



### **3. CUMPLIMIENTO DEL CTE**

### **3.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL.**

#### **3.1.1. Ámbito de aplicación y consideraciones previas**

- Se establece los principios y los requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad.
- Describe las bases y los principios para el cálculo de las mismas. La ejecución, la utilización, la inspección y el mantenimiento se tratan en la medida en la que afectan a la elaboración del proyecto.
- Los preceptos del DB-SE son aplicables a todos los tipos de edificios, incluso a los de carácter provisional.
- A falta de indicaciones específicas, como periodo de servicio se adoptara 50 años.

#### **3.1.2. Análisis estructural y del dimensionado**

- La comprobación estructural de un edificio requiere:
  - a) Determinar las situaciones de dimensionado que resulten determinantes.
  - b) Establecer las acciones que deben tenerse en cuenta y los modelos adecuados para la estructura.
  - c) Realizar el análisis estructural, adoptando métodos de cálculo adecuados a cada problema.
  - d) Verificar que, para las situaciones de dimensionado correspondientes, no se sobrepasan los estados límite.
- En las verificaciones se tendrán en cuenta los efectos del paso del tiempo (acciones químicas, físicas y biológicas; acciones variables repetidas) que pueden incidir en la capacidad portante o en la aptitud al servicio, en concordancia con el periodo de servicio.
- Las situaciones de dimensionado deben englobar todas las condiciones y circunstancias previsibles durante la ejecución y la utilización de la obra, teniendo en cuenta la diferente probabilidad de cada una. Para cada situación de dimensionado, se determinaran las combinaciones de acciones que deban considerarse.

### 3.1.3. Estados limite

Se denominan estados limite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguna de los requisitos estructurales para las que ha sido concebido.

#### *Estados limite últimos*

- Los estados limite últimos son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo.

- Como estados limite últimos deben considerarse los debidos a:

a) Pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido.

b) Fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

#### *Estados límite de servicio*

- Los estados límite de servicio son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento de del edificio o a la apariencia de la construcción.

- Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido.

- Como estados límite de servicio deben considerarse los relativos a:

a) Las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones.

b) Las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra.

c) Los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

### 3.1.4. Variables básicas

Todos los cálculos y los datos de esta estructura se encuentran en el apartado de memoria constructiva, apartado estructuras.

- El análisis estructural se realiza mediante modelos en los que intervienen las denominadas variables básicas, que representan cantidades físicas que caracterizan las acciones, influencias ambientales, propiedades de materiales y del terreno, datos geométricos, etc. Si la incertidumbre asociada con una variable básica es importante, se considerara como variable aleatoria.

Cuando se realice una verificación mediante métodos de análisis de la fiabilidad según el Anejo C del CTE DB SE puede emplearse directamente la representación probabilista de las variables.

### 3.1.5. Acciones

#### *Clasificación de las acciones*

- Las acciones a considerar en el cálculo se clasifican por su variación en el tiempo en:

a) Acciones permanentes (G): Son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante. Su magnitud puede ser constante (como el peso propio de los elementos constructivos o las acciones y empujes del terreno) o no (como las acciones reológicas o el pretensado), pero con variación despreciable o tendiendo monótonamente hasta un valor límite.

b) Acciones variables (Q): Son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio, como las debidas al uso o las acciones climáticas.

c) Acciones accidentales (A): Son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia, como sismo, incendio, impacto o explosión. Las deformaciones impuestas (asientos, retracción, etc.) se consideraran como acciones permanentes o variables, atendiendo a su variabilidad.

- La magnitud de la acción se describe por diversos valores representativos, dependiendo de las demás acciones que se deban considerar simultaneas con ella, tales como valor característico, de combinación, frecuente y casi permanente.

#### *Valor característico*

- El valor característico de una acción,  $F_k$ , se define, según el caso, por su valor medio, por un fractal superior o inferior, o por un valor nominal.

- Como valor característico de las acciones permanentes,  $G_k$ , se adopta, normalmente, su valor medio. En los casos en los que la variabilidad de una acción permanente pueda ser importante (con un coeficiente de variación superior entre 0,05 y 0,1, dependiendo de las características de la estructura), o cuando la respuesta estructural sea muy sensible a la variación de de la misma, se consideraran dos valores característicos: un valor característico superior, correspondiente al fractal del 95% y un valor característico inferior, correspondiente al fractal 5%, suponiendo una distribución estadística normal.

- Para la acción permanente debida al pretensado,  $P$ , se podrá definir, en cada instante  $t$ , un valor característico superior,  $P_{k,sup}(t)$ , y un valor característico inferior,  $P_{k,inf}(t)$ . En algunos casos, el pretensado también se podrá representar por su valor medio,  $P_m(t)$ .

- Como valor característico de las acciones variables,  $Q_k$ , se adopta, normalmente, alguno de los siguientes valores:

a) Un valor superior o inferior con una determinada probabilidad de no ser superado en un periodo de referencia específico.

b) Un valor nominal, en los casos en los que se desconozca la correspondiente distribución estadística.

- En el caso de las acciones climáticas, los valores característicos están basados en una probabilidad anual de ser superado de 0,02, lo que corresponde a un periodo de retorno de 50 años.
- Las acciones accidentales se representan por un valor nominal. Este valor nominal se asimila, normalmente, al valor de cálculo.

#### *Otros valores representativos*

El valor de combinación de una acción variable representa su intensidad en caso de que, en un determinado periodo de referencia, actúe simultáneamente con otra acción variable, estadísticamente independiente, cuya intensidad sea extrema. En este DB se representa como el valor característico multiplicado por un coeficiente  $\psi_0$ .

El valor frecuente de una acción variable se determina de manera que sea superado durante el 1% del tiempo de referencia. Se representa como el valor característico multiplicado por un coeficiente  $\psi_1$ .

El valor casi permanente de una acción variable se determina de manera que sea superado durante el 50% del tiempo de referencia. Se representa como el valor característico multiplicado por un coeficiente  $\psi_2$ .

#### *Acciones dinámicas*

Las acciones dinámicas producidas por el viento, un choque o un sismo, se representan a través de fuerzas estáticas equivalentes. Según el caso, los efectos de la aceleración dinámica estarán incluidos implícitamente en los valores característicos de la acción correspondiente, o se introducirán mediante un coeficiente dinámico.

#### *Datos geométricos*

Los datos geométricos se representan por sus valores característicos, para los cuales en el proyecto se adoptaran los valores nominales deducidos de los planos. En el caso de que se conozca su distribución estadística con suficiente precisión, los datos geométricos podrán representarse por un determinado fractal de dicha distribución.

Si las desviaciones en el valor de una dimensión geométrica pueden tener influencia significativa en la fiabilidad estructural, como valor de cálculo debe tomarse el nominal mas la desviación prevista.

### **3.1.6. Materiales**

Las propiedades de la resistencia de los materiales o de los productos se representan por sus valores característicos.

En el caso de que la verificación de algún estado limite resulte sensible a la variabilidad de alguna de las propiedades de un material, se consideraran dos valores característicos, superior e inferior, de esa propiedad, definidos por el fractal 95% o el 5% según que el efecto sea globalmente desfavorable o favorable.

Los valores de las propiedades de los materiales o de los productos podrán determinarse experimentalmente a través de ensayos. Cuando sea necesario, se aplicara un factor de conversión con el fin de extrapolar los valores experimentales en valores que representen el comportamiento del material o del producto en la estructura o en el terreno.

Las propiedades relativas a la rigidez estructural, se representan por su valor medio. No obstante, dependiendo de la sensibilidad del comportamiento estructural frente a la variabilidad de estas características, será necesario emplear valores superiores o inferiores al valor medio (por ejemplo en el análisis de problemas de inestabilidad). En cualquier caso, se tendrá en cuenta la

dependencia de estas propiedades respecto de la duración de la aplicación de las acciones. A falta de prescripciones en otro sentido, las características relativas a la dilatación térmica se representan por su valor medio.

### 3.1.7. Modelos para el análisis estructural

El análisis estructural se basará en modelos adecuados del edificio que proporcionen una previsión suficientemente precisa de dicho comportamiento, y que permitan tener en cuenta todas las variables significativas y que reflejen adecuadamente los estados límite a considerar. Se podrán establecer varios modelos estructurales, bien complementarios, para representar las diversas partes del edificio, o alternativos, para representar más acertadamente distintos comportamientos o efectos.

Se usarán modelos específicos en las zonas singulares de una estructura en las que no sean aplicables las hipótesis clásicas de la teoría de la resistencia de materiales. Las condiciones de borde o sustentación aplicadas a los modelos deberán estar en concordancia con las proyectadas. Se tendrán en cuenta los efectos de los desplazamientos y de las deformaciones en caso de que puedan producir un incremento significativo de los efectos de las acciones.

El modelo para la determinación de los efectos de las acciones dinámicas tendrá en cuenta todos los elementos significativos con sus propiedades (masa, rigidez, amortiguamiento, resistencia, etc.). El modelo tendrá en cuenta la cimentación y la contribución del terreno en el caso de que la interacción entre terreno y estructura sea significativa. El análisis estructural se puede llevar a cabo exclusivamente mediante modelos teóricos o mediante modelos teóricos complementados con ensayos.

#### *Verificaciones*

Para cada verificación, se identificará la disposición de las acciones simultáneas que deban tenerse en cuenta, como deformaciones previas o impuestas, o imperfecciones. Asimismo, deberán considerarse las desviaciones probables en las disposiciones o en las direcciones de las acciones.

En el marco del método de los estados límite, el cumplimiento de las exigencias estructurales se comprobará utilizando el formato de los coeficientes parciales.

### 3.1.8. Capacidad portante

Se considera que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio o de una parte independiente del mismo, si para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición.

$$Ed, dst \leq Ed, stb$$

Siendo:

- $Ed, dst$ : valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras.
- $Ed, stb$ : valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

Se considera que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de un elemento estructural, sección, punto o de una unión entre elementos, si para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición.

$$Ed \leq R d$$

Siendo:

- $Ed$ : valor de cálculo del efecto de las acciones.
- $Rd$ : valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

### Combinación de acciones

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación persistente o transitoria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum \gamma G_j + \gamma P + \gamma Q_{k,1} + \sum \gamma Q_{k,i} \cdot \psi_{0,i}$$

es decir, considerando la actuación simultanea de:

- a) Todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ( $\gamma G \cdot G_k$ ), incluido el pretensado ( $\gamma P \cdot P$ ).
- b) Una acción variable cualquiera, en valor de cálculo ( $\gamma Q \cdot Q_k$ ), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis.
- c) El resto de las acciones variables, en valor de cálculo de combinación ( $\gamma Q \cdot \psi_0 \cdot Q_k$ ).

Los valores de los coeficientes de seguridad,  $\gamma$ , para la aplicación de los Documentos Básicos de este CTE, se establecen en la tabla 4.1 del CTE DB SE para cada tipo de acción, atendiendo para comprobaciones de resistencia a si su efecto es desfavorable o favorable, considerada globalmente.

Para comprobaciones de estabilidad, se diferenciara, aun dentro de la misma acción, la parte favorable (la estabilizadora), de la desfavorable (la desestabilizadora).

Los valores de los coeficientes de simultaneidad,  $\psi$ , para la aplicación de los Documentos Básicos de este CTE, se establecen en la tabla 4.2 del CTE DB SE. El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación extraordinaria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum \gamma G_j + \gamma P + Ad + \gamma Q_{k,1} \cdot \psi_{1,1} + \sum \gamma Q_{k,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

es decir, considerando la actuación simultanea de:

- a) Todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ( $\gamma G \cdot G_k$ ), incluido el pretensado ( $\gamma P \cdot P$ ).
- b) Una acción accidental cualquiera, en valor de cálculo ( $Ad$ ), debiendo analizarse sucesivamente con cada una de ellas.
- c) Una acción variable, en valor de cálculo frecuente ( $\gamma Q \cdot \psi_1 \cdot Q_k$ ), debiendo adoptarse como tal, una tras otra sucesivamente en distintos análisis con cada acción accidental considerada.
- c) El resto de las acciones variables, en valor de cálculo casi permanente ( $\gamma Q \cdot \psi_2 \cdot Q_k$ ).

En situación extraordinaria, todos los coeficientes de seguridad ( $\gamma G$ ,  $\gamma P$ ,  $\gamma Q$ ), son iguales a cero si su efecto es favorable, o a la unidad si es desfavorable, en los términos anteriores.

En los casos en los que la acción accidental sea la acción sísmica, todas las acciones variables concomitantes se tendrán en cuenta con su valor casi permanente, según la expresión:

$$\Sigma G_{k,j} + P + A_d + \Sigma \psi_{2,i} * Q_{k,i}$$

### *Comportamiento no lineal*

En los casos en los que la relación entre las acciones y su efecto no pueda aproximarse de forma lineal, para la determinación de los valores de cálculo de los efectos de las acciones debe realizarse un análisis no lineal, siendo suficiente considerar que:

- a) Si los efectos globales de las acciones crecen más rápidamente que ellas, los coeficientes parciales se aplican al valor representativo de las acciones, al modo establecido en los apartados anteriores.
- b) Si los efectos globales de las acciones crecen más lentamente que ellas, los coeficientes parciales se aplican a los efectos de las acciones, determinados a partir de los valores representativos de las mismas.

### *Valor de cálculo de la resistencia*

El valor de cálculo de la resistencia de una estructura, elemento, sección punto o unión entre elementos se obtiene de cálculos basados en sus características geométricas a partir de modelos de comportamiento del efecto analizado, y de la resistencia de cálculo,  $f_d$ , de los materiales implicados, que en general puede expresarse como cociente entre la resistencia característica,  $f_k$ , y el coeficiente de seguridad del material.

Por lo que respecta al material o materiales implicados, la resistencia de cálculo puede asimismo expresarse como función del valor medio del factor de conversión de la propiedad implicada, determinada experimentalmente, para tener en cuenta las diferencias entre las condiciones de los ensayos y el comportamiento real, y del coeficiente parcial para dicha propiedad del material.

En su formulación más general, la resistencia de cálculo puede expresarse en función de las variables antedichas, y el coeficiente parcial para el modelo de resistencia y las desviaciones geométricas, en el caso de que estas no se tengan en cuenta explícitamente.

### **3.1.9. Aptitud al servicio**

Se considera que hay un comportamiento adecuado, en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro, si se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Para cada situación de dimensionado y criterio considerado, los efectos de las acciones se determinarán a partir de la correspondiente combinación de acciones e influencias simultáneas, de acuerdo con los criterios que se establecen a continuación.

Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar irreversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado característica, a partir de la expresión:

$$\Sigma G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} * Q_{k,i}$$



Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- Todas las acciones permanentes, en valor característico (  $G_k$  ).
- Una acción variable cualquiera, en valor característico (  $Q_k$  ), debiendo adoptarse como tal una.
- Tras otra sucesivamente en distintos análisis.
- El resto de las acciones variables, en valor de combinación (  $\psi_0 * Q_k$  ).

Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar reversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado frecuente, a partir de la expresión

$$\sum G_{k,j} + P + \psi_{1,1} * Q_{k,1} + \sum \psi_{2,i} * Q_{k,i}$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- Todas las acciones permanentes, en valor característico (  $G_k$  ).
- Una acción variable cualquiera, en valor frecuente (  $\psi_1 Q_k$  ), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis.
- El resto de las acciones variables, en valor casi permanente (  $\psi_2 * Q_k$  ).

Los efectos debidos a las acciones de larga duración, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado casi permanente, a partir de la expresión:

$$\sum G_{k,j} + P + \sum \psi_{2,i} * Q_{k,i}$$

Siendo:

- Todas las acciones permanentes, en valor característico (  $G_k$  ).
- Todas las acciones variables, en valor casi permanente (  $\psi_2 * Q_k$  ).

### 3.1.10. Deformaciones

#### *Flechas*

Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando solo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:

- 1/500 en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones, o placas) o pavimentos rígidos sin juntas.
- 1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas.
- 1/300 en el resto de los casos.

Cuando se considere el confort de los usuarios, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando solamente las acciones de corta duración, la

flecha relativa, es menor que  $1/350$ . Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones casi permanente, la flecha relativa es menor que  $1/300$ .

Las condiciones anteriores deben verificarse entre dos puntos cualesquiera de la planta, tomando como luz el doble de la distancia entre ellos. En general, será suficiente realizar dicha comprobación en dos direcciones ortogonales.

En los casos en los que los elementos dañables (por ejemplo tabiques, pavimentos) reaccionan de manera sensible frente a las deformaciones (flechas o desplazamientos horizontales) de la estructura portante, además de la limitación de las deformaciones se adoptaran medidas constructivas apropiadas para evitar daños. Estas medidas resultan particularmente indicadas si dichos elementos tienen un comportamiento frágil.

#### *Desplazamientos horizontales*

Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones característica, el desplome (véase figura 4.1) es menor de:

- a) Desplome total:  $1/500$  de la altura total del edificio.
- b) Desplome local:  $1/250$  de la altura de la planta, en cualquiera de ellas.

#### *Vibraciones*

Un edificio se comporta adecuadamente ante vibraciones debidas a acciones dinámicas, si la frecuencia de la acción dinámica (frecuencia de excitación) se aparta suficientemente de sus frecuencias propias. En el cálculo de la frecuencia propia se tendrán en cuenta las posibles contribuciones de los cerramientos, separaciones, tabiquerías, revestimientos, solados y otros elementos constructivos, así como la influencia de la variación del modulo de elasticidad y, en el caso de los elementos de hormigón, la de la figuración.

Si las vibraciones pueden producir el colapso de la estructura portante (por ejemplo debido a fenómenos de resonancia, o a la perdida de la resistencia por fatiga) se tendrá en cuenta en la verificación de la capacidad portante, tal como se establece en el DB respectivo.

Se admite que una planta de piso susceptible de sufrir vibraciones por efecto rítmico de las personas, es suficientemente rígida, si la frecuencia propia es mayor de:

- a) 8 hertzios, en gimnasios y polideportivos.
- b) 7 hertzios en salas de fiesta y locales de pública concurrencia sin asientos fijos.
- c) 3,4 hertzios en locales de espectáculos con asientos fijos.

### 3.1.11. Efectos del tiempo

#### *Durabilidad*

Debe asegurarse que la influencia de acciones químicas, físicas o biológicas a las que está sometido el edificio no compromete su capacidad portante. Para ello, se tendrán en cuenta las acciones de este tipo que puedan actuar simultáneamente con las acciones de tipo mecánico, mediante un método implícito o explícito.

En el método implícito los riesgos inherentes a las acciones químicas, físicas o biológicas se tienen en cuenta mediante medidas preventivas, distintas al análisis estructural, relacionadas con las características de los materiales, los detalles constructivos, los sistemas de protección o los efectos de las acciones en condiciones de servicio. Estas medidas dependen de las características e importancia del edificio, de sus condiciones de exposición y de los materiales de construcción empleados. En estructuras normales de edificación, la aplicación del este método resulta suficiente. En los documentos básicos de seguridad estructural de los diferentes materiales y en la Instrucción de hormigón estructural EHE se establecen las medidas específicas correspondientes.

En el método explícito, las acciones químicas, físicas o biológicas se incluyen de forma explícita en la verificación de los estados límite últimos y de Servicio. Para ello, dichas acciones se representaran mediante modelos adecuados que permitan describir sus efectos en el comportamiento estructural. Estos modelos dependen de las características y de los materiales de la estructura, así como de su exposición.

#### *Fatiga*

En general, en edificios no resulta necesario comprobar el estado límite de fatiga, salvo por lo que respecta a los elementos estructurales internos de los equipos de elevación. La comprobación a fatiga de otros elementos sometidos a acciones variables repetidas procedentes de maquinarias, oleaje, cargas de tráfico y vibraciones producidas por el viento, se hará de acuerdo con los valores y modelos que se establecen de cada acción en el documento respectivo que la regula.

### 3.1.12. Acciones en la edificación

- **Acciones permanentes**

#### *Peso propio*

El peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo.

El valor característico del peso propio de los elementos constructivos, se determinara, en general, como su valor medio obtenido a partir de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios. En el Anejo C del CTE BD SE-AE se incluyen los pesos de materiales, productos y elementos constructivos típicos.

En el caso de tabiques ordinarios cuyo peso por metro cuadrado no sea superior a  $1,2\text{kN/m}^2$ , su grueso no exceda de  $0,08\text{ m}$ , y cuya distribución en planta sea sensiblemente homogénea, su peso propio podrá asimilarse a una carga equivalente uniformemente distribuida. Como valor de dicha carga equivalente se podrá adoptar el valor  $0,8\text{ kN/m}^2$  multiplicado por la razón media entre la superficie de tabiquería y la de la planta considerada.

En el caso de tabiquería más pesada, esta podrá asimilarse al mismo valor de carga equivalente uniforme citado más un incremento local, de valor igual al exceso de peso del tabique respecto a  $1,0\text{ kN}$  por  $\text{m}^2$  de alzado. En general, en viviendas bastara considerar como peso propio de la tabiquería una carga de  $1,0\text{ kN}$  por cada  $\text{m}^2$  de superficie construida.

Si se procede por medición directa del peso de la tabiquería proyectada, deberán considerarse las alteraciones y modificaciones que sean razonables en la vida del edificio.

El peso de las fachadas y elementos de compartimentación pesados, tratados como acción local, se asignara como carga a aquellos elementos que inequívocamente vayan a soportarlos, teniendo en cuenta, en su caso, la posibilidad de reparto a elementos adyacentes y los efectos de arcos de descarga. En caso de continuidad con plantas inferiores, debe considerarse, del lado de la seguridad del elemento, que la totalidad de su peso gravita sobre sí mismo.

El valor característico del peso propio de los equipos e instalaciones fijas, tales como calderas colectivas, transformadores, aparatos de elevación, o torres de refrigeración, debe definirse de acuerdo con los valores aportados por los suministradores.

#### *Acciones del terreno*

Las acciones derivadas del empuje del terreno, tanto las procedentes de su peso como de otras acciones que actúan sobre él, o las acciones debidas a sus desplazamientos y deformaciones, se evalúan y tratan según establece el DB-SE-C.

- **Acciones variables**

#### *Sobrecarga de uso*

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso. La sobrecarga de uso debida a equipos pesados, o a la acumulación de materiales en bibliotecas, almacenes o industrias, no está recogida en los valores contemplados en el CTE BD SE-AE, debiendo determinarse de acuerdo con los valores del suministrador o las exigencias de la propiedad.

#### *Valores de la sobrecarga*

Por lo general, los efectos de la sobrecarga de uso pueden simularse por la aplicación de una carga distribuida uniformemente. De acuerdo con el uso que sea fundamental en cada zona del mismo, como valores característicos se adoptaran los de la Tabla 3.1. del CTE BD SEAE.

Dichos valores incluyen tanto los efectos derivados del uso normal, personas, mobiliario, enseres, mercancías habituales, contenido de los conductos, maquinaria y en su caso vehículos, así como las derivadas de la utilización poco habitual, como acumulación de personas, o de mobiliario con ocasión de un traslado.

Asimismo, para comprobaciones locales de capacidad portante, debe considerarse una carga concentrada actuando en cualquier punto de la zona. Dicha carga se considerara actuando simultáneamente con la sobrecarga uniformemente distribuida en las zonas de uso de tráfico y aparcamiento de vehículos ligeros, y de forma independiente y no simultánea con ella en el resto de los casos. Dichas carga concentrada se considerara aplicadas sobre el pavimento acabado en una superficie cuadrada de 200 mm en zonas uso de tráfico y aparcamiento y de 50 mm de lado en el resto de los casos.

En las zonas de acceso y evacuación de los edificios de las zonas de categorías A y B, tales como portales, mesetas y escaleras, se incrementara el valor correspondiente a la zona servida en 1 kN/m<sup>2</sup>. Para su comprobación local, los balcones volados de toda clase de edificios se calcularan con la sobrecarga de uso correspondiente a la categoría de uso con la que se comunique, más una sobrecarga lineal actuando en sus bordes de 2 kN/m. Para las zonas de almacén o biblioteca, se consignara en la memoria del proyecto y en las instrucciones de uso y mantenimiento el valor de sobrecarga media, y en su caso, distribución de carga, para la que se ha calculado la zona, debiendo figurar en obra una placa con dicho valor. En porches, aceras y espacios de tránsito situados sobre un elemento portante o sobre un terreno que desarrolla empujes sobre otros elementos estructurales, se considerara una sobrecarga de uso de 1 kN/m<sup>2</sup> si se trata de espacios privados y de 3 kN/m<sup>2</sup> si son de acceso público.

Los valores indicados ya incluyen el efecto de la alternancia de carga, salvo en el caso de elementos críticos, como vuelos, o en el de zonas de aglomeración. A los efectos de combinación de acciones, las sobrecargas de cada tipo de uso tendrán la consideración de acciones diferentes. Los ítems dentro de cada subcategoría de la tabla 3.1 del CTE BD SE-AE son tipos distintos.

#### *Reducción de sobrecarga*

Para el dimensionado de los elementos portantes horizontales (vigas, nervios de forjados, etc.), la suma de las sobrecargas de una misma categoría de uso que actúen sobre él, puede reducirse multiplicándola por el coeficiente de la Tabla 3.2 del CTE BD SE-AE, para las categorías de uso A, B, C y D. Para el dimensionado de un elemento vertical (pilar, muro), la suma de las sobrecargas de un mismo uso que graviten sobre él, puede reducirse multiplicándola por el coeficiente de la Tabla 3.2, para las categorías de uso A, B, C y D.

Los coeficientes de reducción anteriores podrán aplicarse simultáneamente en un elemento vertical cuando las plantas situadas por encima de dicho elemento estén destinadas al mismo uso y siempre que correspondan a diferentes usuarios, lo que se hará constar en la memoria del proyecto y en las instrucciones de uso y mantenimiento.

- **Acciones sobre barandillas y elementos divisorios**

La estructura propia de las barandillas, petos, antepechos o quitamiedos de terrazas, miradores, balcones o escaleras deben resistir una fuerza horizontal, uniformemente distribuida. La fuerza se considerara aplicada a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si este está situado a menos altura.

En las zonas de tráfico y aparcamiento, los parapetos, petos o barandillas y otros elementos que delimiten áreas accesibles para los vehículos deben resistir una fuerza horizontal, uniformemente distribuida sobre una longitud de 1 m, aplicada a 1,2 m de altura sobre el nivel de la superficie de rodadura o sobre el borde superior del elemento si este está situado a menos altura, cuyo valor característico se definirá en el proyecto en función del uso específico y de las características del edificio, no siendo inferior a  $q_k = 100 \text{ kN}$ .

Los elementos divisorios, tales como tabiques, deben soportar una fuerza horizontal mitad a la definida en los párrafos anteriores, según el uso a cada lado del mismo.

- **Viento**

La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento.

#### *Acción del viento*

La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, que puede expresarse como:

$$q_e = q_b * c_e * c_p$$

Siendo:

- $q_b$  la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse  $0,5 \text{ kN/m}^2$ . Pueden obtenerse valores más precisos mediante el anejo E, en función del emplazamiento geográfico de la obra.
- $c_e$  el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de 2,0.
- $c_p$  el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión.

Los edificios se comprobarán ante la acción del viento en todas direcciones, independientemente de la existencia de construcciones contiguas medianeras, aunque generalmente bastará la consideración en dos sensiblemente ortogonales cualesquiera. Para cada dirección se debe considerar la acción en los dos sentidos. Si se procede con un coeficiente eólico global, la acción se considerará aplicada con una excentricidad en planta del 5% de la dimensión máxima del edificio en el plano perpendicular a la dirección de viento considerada y del lado desfavorable.

La acción de viento genera además fuerzas tangenciales paralelas a la superficie. Se calculan como el producto de la presión exterior por el coeficiente de rozamiento, de valor igual a 0,01 si la superficie es muy lisa, por ejemplo de acero o aluminio, 0,02 si es rugosa como en el caso de hormigón, y 0,04 si es muy rugosa, como en el caso de existencia de ondas, nervadura o pliegues. En las superficies a barlovento y sotavento no será necesario tener en cuenta la acción del rozamiento si su valor no supera el 10% de la fuerza perpendicular debida a la acción del viento.

### *Coefficiente de exposición*

El coeficiente de exposición tiene en cuenta los efectos de las turbulencias originadas por el relieve y la topografía del terreno. Su valor se puede tomar de la tabla 3.3. del CTE BD SE-AE, siendo la altura del punto considerado la medida respecto a la rasante media de la fachada a barlovento. Para alturas superiores a 30 m los valores deben obtenerse de las expresiones generales que se recogen en el Anejo A del CTE BD SE-AE.

En el caso de edificios situados en las cercanías de acantilados o escarpas de pendiente mayor de 40%, la altura se medirá desde la base de dichos accidentes topográficos. Este Documento Básico solo es de aplicación para alturas de acantilado o escarpa inferiores a 50 m. A efectos de grado de aspereza, el entorno del edificio se clasificara en el primero de los tipos de la tabla 3.4. del CTE BD SE-AE.

### *Coefficiente eólico de edificios de pisos*

En edificios de pisos, con forjados que conectan todas las fachadas a intervalos regulares, con huecos o ventanas pequeños practicables o herméticos, y compartimentados interiormente, para el análisis global de la estructura, bastara considerar coeficientes eólicos locales a barlovento y sotavento, aplicando la acción de viento a la superficie proyección del volumen edificado en un plano perpendicular a la acción de viento. Como coeficientes eólicos globales, podrán adoptarse los de la tabla 3.4. del CTE BD SE-AE.

Para otros casos y como alternativa al coeficiente eólico global se podrá determinar la acción de viento como resultante de la que existe en cada punto, a partir de los coeficientes eólicos que se establecen en del Anejo D del CTE BD SE-AE .Para diversas formas canónicas, aplicando los de la que presente rasgos más coincidentes con el caso analizado, considerando en su caso la forma conjunta del edificio con los medianeros.

En edificios con cubierta plana la acción del viento sobre la misma, generalmente de succión, opera habitualmente del lado de la seguridad, y se puede despreciar.

Para análisis locales de elementos de fachada o cerramiento, tales como carpinterías, acristalamientos, aplacados, anclajes, o correas, la acción de viento se determinara como resultante de la que existe en cada punto, a partir de los coeficientes eólicos que se establecen en del Anejo D del CTE BD SE-AE.

- **Acciones térmicas**

Los edificios y sus elementos están sometidos a deformaciones y cambios geométricos debidos a las variaciones de la temperatura ambiente exterior. La magnitud de las mismas depende de las condiciones climáticas del lugar, la orientación y de la exposición del edificio, las características de los materiales constructivos y de los acabados o revestimientos, y del régimen de calefacción y ventilación interior, así como del aislamiento térmico.

Las variaciones de la temperatura en el edificio conducen a deformaciones de todos los elementos constructivos, en particular, los estructurales, que, en los casos en los que estén impedidas, producen tensiones en los elementos afectados. La disposición de juntas de dilatación puede contribuir a disminuir los efectos de las variaciones de la temperatura. En edificios habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas

cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud. Para otro tipo de edificios, los DB incluyen la distancia máxima entre juntas de dilatación en función de las características del material utilizado.

### *Cálculo de la acción térmica*

Los efectos globales de la acción térmica pueden obtenerse a partir de la variación de temperatura media de los elementos estructurales, en general, separadamente para los efectos de verano, dilatación, y de invierno, contracción, a partir de una temperatura de referencia. Las temperaturas ambiente extremas de verano y de invierno pueden obtenerse del Anejo E del CTE DB SE AE.

Para elementos expuestos a la intemperie, como temperatura mínima se adoptara la extrema del ambiente. Como temperatura máxima en verano se adoptara la extrema del ambiente incrementada en la procedente del efecto de la radiación solar, según la tabla 3.6. del CTE DB SE AE. Como temperatura de los elementos protegidos en el interior del edificio puede tomarse, durante todo el año, una temperatura de 20°C.

Como temperatura de los elementos de la envolvente no directamente expuestos a la intemperie se puede adoptar la media entre las de los dos casos anteriores.

### • **Nieve**

La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

Los modelos de carga de este apartado solo cubren los casos del depósito natural de la nieve. En cubiertas accesibles para personas o vehículos, deben considerarse las posibles acumulaciones debidas a redistribuciones artificiales de la nieve. Asimismo, deben tenerse en cuenta las condiciones constructivas particulares que faciliten la acumulación de nieve.

### *Determinación de la carga de nieve*

En cubiertas planas de edificios de pisos situados en localidades de altitud inferior a 1.000 m, es suficiente considerar una carga de nieve de 1,0 kN/m<sup>2</sup>. En otros casos o en estructuras ligeras, sensibles a carga vertical, los valores pueden obtenerse como se indica a continuación.

Como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal,  $q_n$ , puede tomarse:

$$q_n = \mu * s k$$

Siendo:

- $\mu$  coeficiente de forma de la cubierta
- $s k$  el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal

Cuando la construcción este protegida de la acción de viento, el valor de carga de nieve podrá reducirse en un 20%. Si se encuentra en un emplazamiento fuertemente expuesto, el valor deberá aumentarse en un 20%. Para el cálculo de los elementos volados de la cubierta de edificios situados en altitudes superiores a 1.000 m debe considerarse, además de la carga superficial de nieve, una



carga lineal  $p_n$ , en el borde del elemento, debida a la formación de hielo, que viene dada por la expresión (donde  $k = 3$  metros):

$$p_n = k \cdot \mu_2 \cdot s_k$$

La carga que actúa sobre elementos que impidan el deslizamiento de la nieve, se puede deducir a partir de la masa de nieve que puede deslizarse. A estos efectos se debe suponer que el coeficiente de rozamiento entre la nieve y la cubierta es nulo.

#### *Carga de nieve sobre un terreno horizontal*

El valor de la sobrecarga de nieve sobre un terreno horizontal,  $s_k$ , en las capitales de provincia y ciudades autónomas se puede tomar de la tabla 3.7. del CTE DB SE AE. La carga de nieve en la Provincia de Murcia es de 0,2.

En emplazamientos con altitudes superiores a las máximas tabuladas en los Anejos del CTE DB SE AE, como carga de nieve se adoptará la indicada por la ordenanza municipal, cuando exista, o se establecerá a partir de los datos empíricos disponibles. El peso específico de la nieve acumulada es muy variable, pudiendo adoptarse 0,12 kN/m<sup>3</sup> para la recién caída, 0,20 kN/m<sup>3</sup> para la prensada o empapada, y 0,40 kN/m<sup>3</sup> para la mezclada con granizo.

#### *Coefficiente de forma*

El viento puede acompañar o seguir a las nevadas, lo que origina un depósito irregular de la nieve sobre las cubiertas. Por ello, el espesor de la capa de nieve puede ser diferente en cada faldón. Para la determinación del coeficiente de forma de cada uno de ellos, se aplicarán sucesivamente las siguientes reglas:

-En un faldón limitado inferiormente por cornisas o limatesas, y en el que no hay impedimento al deslizamiento de la nieve, el factor de forma tiene el valor de 1 para cubiertas con inclinación menor.

-Igual que 30° y 0 para cubiertas con inclinación de mayor o igual que 60° (para valores intermedios se interpolará linealmente). Si hay impedimento, se tomará  $\mu = 1$  sea cual sea la inclinación.

- En un faldón que limita inferiormente con una limahoya, lo que supone un impedimento al deslizamiento de la nieve, se distinguen dos casos:

a. Si el faldón sucesivo está inclinado en el mismo sentido, como factor de forma del de encima se tomará el correspondiente a la inclinación del de debajo.

b. Si está inclinado en sentido contrario, y la semisuma de las inclinaciones,  $\beta$ , es mayor de 30%, el factor de forma de ambos será de 2,0; en otro caso será  $\mu = 1 + \beta/30\%$ .

Se tendrán en cuenta las posibles distribuciones asimétricas de nieve, debidas al transporte de la misma por efecto del viento, reduciendo a la mitad el factor de forma en las partes en que la acción sea favorable.

#### *Acumulación de nieve*

Adicionalmente, en los faldones limitados inferiormente por limatesas y cuyo coeficiente de forma,  $\mu$ , sea menor que la unidad, descargan parte de la nieve aguas abajo. Tal descarga ocasiona

acumulaciones de nieve si hay discontinuidades como limahoyas o cambios de nivel en esa dirección. La descarga total por unidad de longitud,  $pd$ , puede evaluarse como:

$$pd = (1-\mu) * L * sk$$

siendo:

- $L$  proyección horizontal media de la recta de máxima pendiente del faldón.
- La acumulación de nieve sobre una discontinuidad (limahoya o cambio de nivel) aguas abajo del faldón se simula mediante una carga lineal,  $pa$ , de valor:

$$pa = \min(\mu_i, 1) * pd$$

que puede suponerse repartida uniformemente en un ancho no mayor que 2,0 m a un lado u otro de la limahoya o del cambio de nivel.

Si queda descarga por repartir ( $pd > pa$ ), se considerara otra discontinuidad mas debajo sometida a la carga restante, y así sucesivamente hasta repartir la totalidad de la descarga o llegar al perímetro del edificio. En cualquier caso, la suma de todas las cargas sobre discontinuidades no será mayor que la descarga total del faldón. Sobre cada discontinuidad se sumaran, en su caso, las descargas que puedan provenir de los distintos faldones que haya aguas arriba.

- **Acciones accidentales**

#### *Sismo*

Las acciones sísmicas están reguladas en la NSCE, Norma de construcción sismorresistente.

#### *Incendio*

Las acciones debidas a la agresión térmica del incendio están definidas en el DB-SI. En las zonas de tránsito de vehículos destinados a los servicios de protección contra incendios, se considerara una acción de 20 kN/m<sup>2</sup> dispuestos en una superficie de 3 m de ancho por 8 m de largo, en cualquiera de las posiciones de una banda de 5 m de ancho, y las zonas de maniobra, por donde se prevea y se señalice el paso de este tipo de vehículos. Para la comprobación local de las zonas citadas, se supondrá, independientemente de la anterior, la actuación de una carga de 45 kN, actuando en una superficie cuadrada de 200 mm de lado sobre el pavimento terminado, en uno cualquiera de sus puntos.

### 3.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Este punto contendría los siguientes apartados:

1. SI-1 Propagación interior.
2. SI-2 Propagación exterior.
3. SI-3 Evacuación de ocupantes.
4. SI-4 Instalaciones de protección contra incendios.
5. SI-5 Intervención de bomberos.
6. SI-6 Resistencia al fuego de la estructura.

Este apartado se encuentra desarrollado en el anejo de instalaciones.

### 3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.

#### 3.3.1. SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

##### *Resbaladidad de los suelos*

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Publico, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Publica Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado. Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$ , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

| Resistencia al deslizamiento $R_d$ | Clase |
|------------------------------------|-------|
| $R_d \leq 15$                      | 0     |
| $15 < R_d \leq 35$                 | 1     |
| $35 < R_d \leq 45$                 | 2     |
| $R_d > 45$                         | 3     |

La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

| Localización y características del suelo   | Clase |
|--|-------|
| Zonas interiores secas   |       |
| - superficies con pendiente menor que el 6%  | 1     |
| - superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras  | 2     |
| Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior <sup>(1)</sup> , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc. |       |
| - superficies con pendiente menor que el 6%  | 2     |
| - superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras  | 3     |
| Zonas exteriores. Piscinas <sup>(2)</sup> . Duchas.  | 3     |

<sup>(1)</sup> Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.

<sup>(2)</sup> En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

Por lo tanto en el interior del edificio tanto para las escaleras como para los pasillos se han utilizado suelos con una clasificación de nivel 2 mientras que para los exteriores se utilizarán suelos de la clase 3.

#### *Discontinuidades en el pavimento*

Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.
- Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;
- En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

No hay ningún hueco en zonas de paso; solo el ojo de la escalera que se encuentra rodeado de una barandilla en todo su recorrido para evitar el riesgo de caída.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.

En nuestro edificio las alturas mínimas de las barreras son de 90 cm.

En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes:

- En zonas de uso restringido.
- En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda.
- En los accesos y en las salidas de los edificios.
- En el acceso a un estrado o escenario.

Existen escalones aislados dando acceso al nivel de entrada al edificio.

### *Desniveles*

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

En las zonas de uso público se facilitara la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzara a 25 cm del borde, como mínimo. No hay desniveles en el edificio de estas características.

### *Características de las barreras de protección*

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo .

Se ha establecido una altura fija de 1,10 m en todos los elementos barrera, excepto en el pasamanos que discurre de la planta semisótano a planta primera, cuya altura es de 90 cm. y en las zonas exteriores del edificio cuya altura es de 1 m.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.

Se han establecido barandillas según lo dispuesto por la norma. La barandilla tanto de balcones, zonas exteriores y caja de escalera son de vidrio de seguridad cumpliendo en su parte superior e inferior las medidas máximas citadas anteriormente; la barandilla que existe en la zona de instalaciones en cubiertas aunque es de barrotes de acero inoxidable también cumple con estas medidas máximas.

### *Escaleras de uso restringido*

La anchura de cada tramo será de 0,80 m, como mínimo. La contrahuella será de 20 cm, como máximo, y la huella de 22 cm, como mínimo. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha. Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos.

Las escaleras proyectadas tienen una huella de 28 cm y contrahuella de 18,5 cm siendo el ancho en todo el tramo de escaleras de 1 m. y protegiéndose estas con pasamanos o barandilla según corresponda.

### *Escaleras de uso general*

En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo.

Se cumplen estas medidas máximas en tramos rectos de escalera. La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:

$$54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$$

Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variara más de  $\pm 1$  cm.

Las escaleras son iguales en todos los tramos.

La anchura útil del tramo se determinara de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.1. SE.

Cumple con el ancho de 1 metro en todo el tramo de escaleras del edificio y está libre de obstáculos.

#### *Mesetas*

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1 m, como mínimo.

Cumple esta condición.

#### *Pasamanos*

Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

Se dispondrán pasamanos intermedios cuando la anchura del tramo sea mayor que 4 m. La separación entre pasamanos intermedios será de 4 m como máximo, excepto en escalinatas de carácter monumental en las que al menos se dispondrá uno.

El pasamano será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

Se disponen pasamanos a 0,90 m. a un lado pues existe ascensor.

### **3.3.2. SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento e impacto**

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

La altura mínima de las zonas comunes es de 2,55 m y el paso de las puertas es de 2,10 m.

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.

Los salientes más bajos se encuentran a una altura de 3,70 m.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Se limitara el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

#### *Impacto con elementos practicable*

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo.

En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI.

En este caso solo se encontraría la puerta de salida del semisótano, esta puerta abre hacia el pasillo para así cumplir con las condiciones del DB SI.

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto:

- a) En puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta.
- b) En paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.

Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003. Cumplen con esta prescripción los vidrios colocados en el edificio.

### **3.3.3. SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos**

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

### **3.3.4. SUA 4 seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada**

#### *Alumbrado normal en zonas de circulación*

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo.

### *Alumbrado de emergencia*

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas.
- b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI.
- c) Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup>, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1.
- e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público.
- f) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.
- g) Las señales de seguridad.
- h) Los itinerarios accesibles.

En el proyecto se cuenta con una red de alumbrado de emergencia en todas sus zonas comunes mencionadas en los puntos anteriores, esta red está representada en los planos correspondientes de Protección contra incendios.

### *Posición y características de las luminarias*

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.
- c) En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
- d) En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
- e) En cualquier otro cambio de nivel.
- f) En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

### *Características de la instalación*

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:



- a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

#### *Iluminación de las señales de seguridad*

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes.
- b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- c) La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

#### **3.3.5. SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación**

No es aplicable al proyecto.

#### **3.3.6. SUA 6 Seguridad frente al riesgo por ahogamiento**

No es aplicable al proyecto.

#### **3.3.7. SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento**

Esta sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento, (lo que excluye a los garajes de una vivienda unifamiliar) así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

### *Características constructivas*

Las zonas de uso Aparcamiento dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.

Todo recorrido para peatones previsto por una rampa para vehículos, excepto cuando únicamente este previsto para caso de emergencia, tendrá una anchura de 80 cm, como mínimo, y estará protegido mediante una barrera de protección de 80 cm de altura, como mínimo, o mediante pavimento a un nivel más elevado, en cuyo caso el desnivel cumplirá lo especificado en el apartado 3.1 de la Sección SUA 1.

### **3.3.8. SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo**

#### *Procedimiento de verificación*

Sera necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el apartado 2, cuando la frecuencia esperada de impactos  $N_e$  sea mayor que el riesgo admisible  $N_a$ .

Se coloca un pararrayos.

### **3.3.9. SUA 9 Accesibilidad**

#### *Condiciones de accesibilidad*

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privadas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

#### *Accesibilidad en el exterior del edificio*

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, y en conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privada de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.

#### *Accesibilidad entre plantas de edificio y viviendas.*

Los edificios de uso Residencial Vivienda en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda o zona comunitaria, o con más de 12 viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible (conforme al apartado 4 del SUA 1) que comunique las plantas que no sean de ocupación nula (ver definición en el anejo SI A del DB SI) con las de entrada accesible al

edificio. En el resto de los casos, el proyecto debe prever, al menos dimensional y estructuralmente, la instalación de un ascensor accesible que comunique dichas plantas.

El edificio está dotado de un ascensor que cumple con las necesidades de este apartado.

#### *Plazas de aparcamiento accesibles*

Todo edificio de uso Residencial Vivienda con aparcamiento propio contara con una plaza de aparcamiento accesible por cada vivienda accesible para usuarios de silla de ruedas. En todo caso, dichos aparcamientos dispondrán al menos de una plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para usuarios de silla de ruedas.

Plazas de aparcamiento de mayor superficie próxima al acceso de vivienda.

#### *Características*

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalizaran mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Los ascensores accesibles se señalizaran mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

### **3.4. SALUBRIDAD**

#### **3.4.1. DB HS 1 Protección contra la humedad**

##### ***Exigencias básicas:***

Se limitara el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

##### ***Procedimiento de verificación y diseño:***

##### Muros en contacto con el terreno

Este DB marca las condiciones que deben cumplir los muros que están en contacto con el terreno para cumplir las condiciones requeridas frente a la humedad.

Para un terreno de Permeabilidad Baja, con finos, limos o arcillas:  
Presencia de agua: Baja

Coeficiente de permeabilidad del terreno:  $K_s:1$

El grado de Impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno se obtiene a partir de la tabla 2.1 de este DB.

Grado de impermeabilidad: 1

Tipo de muro: flexor resistente

Situación de la impermeabilización: Exterior.

### ***Condiciones de las soluciones constructivas***

*I2+I3+D1+D5*

Esta solución desglosada significa:

- I2: La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante.
- I3: Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.
- D1: Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre esta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.  
Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.
- D5: Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquella a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

### ***Condiciones de los puntos singulares***

El muro se impermeabilizara por el exterior, por lo tanto, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse disponiendo un zócalo según lo descrito DB-HS

### **Suelos apoyados sobre el terreno**

Este DB marca las condiciones que deben cumplir los suelos que están en contacto con el terreno para cumplir las condiciones requeridas frente a la humedad.

Presencia de agua: baja

Coeficiente de permeabilidad del terreno:  $K_w 1$

El grado de Impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno se obtiene a partir de la tabla 2.3 de este DB:

Grado de impermeabilidad: 1  
Tipo de muro: flexor resistente  
Tipo de suelo: zapatas aisladas  
Tipo de intervención en el  
Terreno: sub-base

Terreno tipo zona urbana, industrial o forestal  
IV Clase E1  
Zona eólica  
B Clase V2

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los cerramientos de fachada que están en contacto con el aire frente a la humedad en la tabla 2.5

*Grado de impermeabilidad:*

Las fachadas previstas son con revestimiento exterior  
A partir de la tabla 2.7, se obtienen las condiciones constructivas de la solución de fachada:

*R1+B1+C1 R1+C2.*

En este caso se presentan dos posibles soluciones:

*Solución 1 R1+B1+C1.*

Esta solución desglosada significa:

R1. El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración.

Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- revestimientos continuos de las siguientes características:
  - espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada; Documento Básico HS Salubridad HS1-12
  - adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
  - permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
  - adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la figuración;
  - cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.
  
- revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:
  - de piezas menores de 300 mm de lado;

- fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero;
- adaptación a los movimientos del soporte.

B1. Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- cámara de aire sin ventilar;
- aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

C1. Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 1/2 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

### *Solución 2 R1+C2.*

Esta solución desglosada significa:

R1 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- revestimientos continuos de las siguientes características:
  - \*espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada; Documento Básico HS Salubridad HS1-12
  - \*adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
  - \*permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
  - \*adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la figuración;
  - \*cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.
- revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:
  - \*de piezas menores de 300 mm de lado;
  - \*fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
  - \*disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero;
  - \*adaptación a los movimientos del soporte.

C2. Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista

revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;  
- 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

### ***Condiciones de los puntos singulares***

#### *Arranque de la fachada desde la cimentación*

Se dispone una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua.

Para proteger el revestimiento de las salpicaduras, se dispone un zócalo de piedra cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de 1,17m (más de 30cm) de altura sobre el nivel del suelo exterior.

#### *Encuentros de la fachada con los forjados*

Se pone un refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

#### *Encuentros de la fachada con los pilares*

Se refuerza el revestimiento exterior con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

#### *Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles*

Cada vez que la cámara se queda interrumpida por un forjado o un dintel, se dispone un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.

Como sistema de recogida de agua se utiliza una lámina impermeable de polietileno dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior este situado a 10cm del fondo y al menos 3cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación. La lámina se introduce en la hoja interior en todo su espesor.

#### *Encuentro de la fachada con la carpintería*

Se sella la junta entre el cerco y el muro con un cordón que esta introducido en un largueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

Se rematara el alfeizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo.

Se dispone un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería.

El vierteaguas tiene una pendiente hacia el exterior de 10% como mínimo, se dispone sobre una barrera impermeable fijada al muro que se prolonga por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y tiene una pendiente hacia el exterior de 10% como mínimo. El vierteaguas dispone de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba es de 2 cm como mínimo.

### *Antepechos y remates superiores de las fachadas*

Los antepechos se rematan con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo.

Las albardillas tienen una inclinación de 10% como mínimo, disponen de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y se disponen sobre una barrera impermeable que tiene una pendiente hacia el exterior de 10% como mínimo. Serán de piedra, por lo tanto tendrán junta de dilatación cada dos piezas.

### **Cubiertas Planas**

**Cubierta plana transitable:** no ventilada, tipo invertida, compuesta por forjado reticular de 30 cm de canto como elemento resistente, formación de pendientes mediante hormigón celular, poliestireno expandido de aislamiento, lamina bituminosa para impermeabilización y baldosa cerámica.

- Tipo : Transitable peatones
- Formación de pendientes: Hormigón celular
- Pendiente mínima/máxima 1% 5%
- Aislamiento Térmico: Material aislante térmico EPS Poliestireno Expandido
- Espesor 5 cm
- Barrera contra el vapor: Betún fieltro o lamina
- Tipo de impermeabilización: Material bituminoso

Este dato se obtiene de la tabla de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles

### *Sistema de formación de pendientes*

El sistema de formación de pendientes tiene una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución es adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

Se realizara la formación de pendientes con un hormigón celular de espesor 10cm.

El sistema de formación de pendientes en la cubierta plana tiene una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua de 2%.

### *Aislante térmico*

El material del aislante térmico tiene una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

Cuando el aislante térmico este en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.



### *Capa de impermeabilización*

Cuando se disponga una capa de impermeabilización esta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

La impermeabilización de las cubiertas se realiza con materiales bituminosos y bituminosos modificados.

### *Capa de protección*

La capa de protección es un solado fijo de baldosas recibidas con mortero, siendo resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento

**Cubierta plana no transitable**: no ventilada, invertida, compuesta por placa de 20 cm de canto como elemento resistente, formación de pendientes mediante hormigón celular, Poliestireno Expandido de aislamiento, lamina bituminosa para impermeabilización y acabo en grava.

- Tipo: No Transitable
- Formación de pendientes: Hormigón celular
- Pendiente mínima/máxima: 1%                      5%
- Aislamiento Térmico: EPS Poliestireno Expandido
- Espesor 5 cm
- Barrera contra el vapor Betun fieltro o lamina
- Tipo de impermeabilización: Material bituminoso

### *Aislante térmico*

El material del aislante térmico tiene una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

Cuando el aislante térmico este en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

### *Capa de impermeabilización*

Cuando se disponga una capa de impermeabilización esta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

La impermeabilización de la cubierta plana se realiza con materiales bituminosos y bituminosos modificados.

### *Capa de protección*

Capa de grava de granulometría adecuada. Resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

## **Cubiertas Inclinadas**

**Cubierta inclinada no transitable:** formada por placa de 20cm cm de canto como elemento resistente. Para la formación de pendientes se emplea la propia losa como elemento resistente 40% y capa de compresión de mortero. La capa de protección formada por tejas de pizarra.

### *Sistema de formación de pendientes*

El sistema de formación de pendientes tiene una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución es adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

Se realizara la formación de pendientes con la propia losa inclinada (40%) que sirve de elemento resistente y capa de compresión de mortero.

### *Capa de impermeabilización*

Cuando se disponga una capa de impermeabilización esta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

La impermeabilización de las cubiertas se realiza con materiales bituminosos y bituminosos modificados.

### *Capa de protección*

Capa de protección mediante teja de pizarra, siendo resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

## **Encuentro de la cubierta con un paramento vertical**

La impermeabilización se prolonga por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

El encuentro con el paramento se realiza redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.

Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate se realiza mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm.

Encuentro de la cubierta con el borde lateral. El encuentro se realiza prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento.

### ***Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón***

Los sumideros serán de un material compatible con la impermeabilización utilizada y dispondrá de un ala de 10 cm de anchura en el borde superior. Contará con un elemento de protección para retener sólidos. En la cubierta transitable ira enrasado con la capa de protección y en la cubierta no transitable, debe sobresalir de la capa de protección.

El soporte de la impermeabilización se rebajara alrededor de los sumideros para que exista una pendiente adecuada.

### ***Anclaje de elementos***

Los anclajes de elementos se realizan de una de las formas siguientes:

- a) sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización;
- b) sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

### ***Alero***

Las piezas sobresalen 8cm del soporte que conforma el alero.

### ***Borde lateral***

En el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

### ***Encuentro de la cubierta con elementos pasantes***

La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante se resuelve de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo.

En el perímetro del encuentro se disponen elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que cubren una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20cm de altura como mínimo.

### ***Canalones***

Para la formación del canalón se realizara en situ.

Los canalones se disponen con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.

Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón sobresalen 5cm como mínimo sobre el mismo.

El canalón se extenderá por debajo de las piezas 10 cm como mínimo.

### **3.4.2. DB HS 2 Recogida y evacuación de residuos.**

#### 3.4.2.1. Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva

1-.Cada edificio debe disponer como mínimo de un almacén de contenedores de edificio para las fracciones de los residuos que tengan recogida puerta a puerta, y, para las fracciones que tengan recogida centralizada con contenedores de calle de superficie, debe disponer de un espacio de reserva en el que pueda construirse un almacén de contenedores cuando alguna de estas fracciones pase a tener recogida puerta a puerta.

2-. En el caso de viviendas aisladas o agrupadas horizontalmente, el almacén de contenedores de edificio y el espacio de reserva pueden disponerse de tal forma que sirvan a varias viviendas.

### **3.4.3. DB HS 3 Calidad del aire interior.**

Este apartado se encuentra desarrollado en el anejo de instalaciones.

### **3.4.4. DB HS 4 Suministro de agua.**

Este apartado se encuentra desarrollado en el anejo de instalaciones.

### **3.4.5. DB HS 5 Evacuación de aguas.**

Este apartado se encuentra desarrollado en el anejo de instalaciones.

### 3.5. AHORRO DE ENERGÍA Y EFICIENCIA ENERGÉTICA.

#### 3.5.1. HE 1 Limitación de la demanda energética.

La demanda energética de los edificios se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1, y de la carga interna en sus espacios según el apartado 3.1.2

Determinación de la zona climática a partir de valores tabulados.

La zonificación Climática es B3

#### ZONA CLIMÁTICA B3

|  |  |
|--|--|
| Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno | $U_{Mlim}: 0,82 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| Transmitancia límite de suelos   | $U_{Slim}: 0,52 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| Transmitancia límite de cubiertas  | $U_{Clim}: 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| Factor solar modificado límite de lucernarios                                      | $F_{Llim}: 0,30$                       |

| % de superficie de huecos | Transmitancia límite de huecos <sup>(1)</sup> $U_{Hlim} \text{ W/m}^2\text{K}$ |           |           |           | Factor solar modificado límite de huecos $F_{Hlim}$ |   |       |                    |      |       |
|---------------------------|--|-----------|-----------|-----------|---|---|-------|--------------------|------|-------|
|                           | N  | E/O       | S         | SE/SO     | Carga interna baja                                  |   |       | Carga interna alta |      |       |
|                           |  |           |           |           | E/O   | S | SE/SO | E/O                | S    | SE/SO |
| de 0 a 10                 | 5,4 (5,7)  | 5,7       | 5,7       | 5,7       | -   | - | -     | -                  | -    | -     |
| de 11 a 20                | 3,8 (4,7)  | 4,9 (5,7) | 5,7       | 5,7       | -   | - | -     | -                  | -    | -     |
| de 21 a 30                | 3,3 (3,8)  | 4,3 (4,7) | 5,7       | 5,7       | -   | - | -     | 0,57               | -    | -     |
| de 31 a 40                | 3,0 (3,3)  | 4,0 (4,2) | 5,6 (5,7) | 5,6 (5,7) | -   | - | -     | 0,45               | -    | 0,50  |
| de 41 a 50                | 2,8 (3,0)  | 3,7 (3,9) | 5,4 (5,5) | 5,4 (5,5) | 0,53  | - | 0,59  | 0,38               | 0,57 | 0,43  |
| de 51 a 60                | 2,7 (2,8)  | 3,6 (3,7) | 5,2 (5,3) | 5,2 (5,3) | 0,46  | - | 0,52  | 0,33               | 0,51 | 0,38  |

**Ficha 1: Cálculo de los parámetros característicos medios**

ZONA CLIMÁTICA B3 Zona de baja carga interna  Zona de alta carga interna

**MUROS (U<sub>Mm</sub>) y (U<sub>Tm</sub>)**

| Tipos |                               | A (m <sup>2</sup> ) | U (W/m <sup>2</sup> °K) | A · U (W/°K) | Resultados  |
|-------|-------------------------------|---------------------|-------------------------|--------------|---|
| N     |                               |                     |                         |              | $\Sigma A = 95,72 \text{ m}^2$<br>$\Sigma A \cdot U = 56,48 \text{ W/K}$<br>$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,59 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ |
|       |                               |                     |                         |              |   |
|       |                               |                     |                         |              |   |
| E     |                               |                     |                         |              | $\Sigma A =$<br>$\Sigma A \cdot U =$<br>$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$  |
|       |                               |                     |                         |              |   |
|       |                               |                     |                         |              |   |
| O     |                               |                     |                         |              | $\Sigma A =$<br>$\Sigma A \cdot U =$<br>$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$  |
|       |                               |                     |                         |              |   |
|       |                               |                     |                         |              |   |
| S     |                               |                     |                         |              | $\Sigma A =$<br>$\Sigma A \cdot U =$<br>$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$  |
|       |                               |                     |                         |              |   |
|       |                               |                     |                         |              |   |
| SE    | Fachada principal             | 252,4               | 0,61                    | 153,96       | $\Sigma A = 386 \text{ m}^2$<br>$\Sigma A \cdot U = 231,6 \text{ W/K}$<br>$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,60 \text{ W/m}^2 \text{ K}$   |
|       | Fachada ladrillo cara vista   | 130,6               | 0,59                    | 77,054       |   |
| SO    | Medianera ventilada natural   | 25,5                | 0,61                    | 15,55        | $\Sigma A = 55,2 \text{ m}^2$<br>$\Sigma A \cdot U = 33,12 \text{ W/K}$<br>$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,60 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  |
|       | Medianera ladrillo cara vista | 29,7                | 0,59                    | 17,53        |   |
|       |                               |                     |                         |              |   |
| C-TE  |                               |                     |                         |              | $\Sigma A =$<br>$\Sigma A \cdot U =$  |
|       |                               |                     |                         |              |   |
|       |                               |                     |                         |              |   |

**SUELOS (U<sub>sm</sub>)**

| Tipos | A (m <sup>2</sup> ) | U (W/m <sup>2</sup> °K) | A · U | Resultados |
|-------|---------------------|-------------------------|-------|------------|
|-------|---------------------|-------------------------|-------|------------|

|                     |        |      |        |   |
|---------------------|--------|------|--------|---|
| Forjado Planta Baja | 301,06 | 0,50 | 150,08 | $\Sigma A = 301,06 \text{ m}^2$<br>$\Sigma A \cdot U = 150,53 \text{ W/K}$<br>$U_{sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
|                     |        |      |        |   |
|                     |        |      |        |   |

| CUBIERTAS Y LUCERNARIOS ( $U_{cm}$ , $F_{lm}$ ) |                     |                         |       |   |
|---|---------------------|-------------------------|-------|---|
| Tipos   | A (m <sup>2</sup> ) | U (W/m <sup>2</sup> °K) | A · U | Resultados  |
| Cubierta planta transitable                     | 219,5               | 0,44                    | 96,58 | $\Sigma A = 267,31$<br>$\Sigma A \cdot U = 117,61$<br>$U_{cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,44 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| Cubierta plana no transitable                   | 47,81               | 0,42                    | 20,08 |   |
|   |                     |                         |       |   |

**FICHA 2 CONFORMIDAD- Demanda energética**

|                       |    |                                   |                                     |                                   |                          |
|-----------------------|----|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| <b>ZONA CLIMÁTICA</b> | B3 | <b>Zona de baja carga interna</b> | <input checked="" type="checkbox"/> | <b>Zona de alta carga interna</b> | <input type="checkbox"/> |
|-----------------------|----|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|

| Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica    | $U_{max(\text{proyecto})}^{(1)}$ | $U_{max}^{(2)}$ |
|---|----------------------------------|-----------------|
| Muros de fachada  | 0,61                             | } ≤ 1,07        |
| Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto | 0                                |                 |
| Particiones interiores en contacto con espacios no habitables     |                                  |                 |
| Suelos  | 0,50                             | ≤ 1,07          |
| Cubiertas   | 0,44                             | ≤ 0,68          |
| Vidrios de huecos y lucernarios                                   | 3,66                             | ≤ 0,59          |
| Marcos de huecos y lucernarios                                    |                                  | } ≤ 1,07        |
| Medianerías   | 0,83                             |                 |
| Particiones interiores (edificios de viviendas) <sup>(3)</sup>    | 0,82                             | ≤ 1,2           |

| MUROS DE FACHADA |                  |
|------------------|------------------|
| $U_{Mm}^{(4)}$   | $U_{Mlim}^{(5)}$ |
| N                | } ≤ 0,82         |
| E                |                  |
| O                |                  |
| S                |                  |

| HUECOS Y LUCERNARIOS |                  |                |                  |
|----------------------|------------------|----------------|------------------|
| $U_{Hm}^{(4)}$       | $U_{Hlim}^{(5)}$ | $F_{Hm}^{(4)}$ | $F_{Hlim}^{(5)}$ |
|                      | 5,40             | } ≤            | }                |
|                      | 5,70             |                |                  |
|                      | 5,40             |                |                  |

|    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SE | 0,60 | } | } | } | } | } | } | } | } |
| SO | 0,60 |   |   |   |   |   |   |   |   |

| CERR. CONTACTO |                  |
|----------------|------------------|
| $U_{Tm}^{(4)}$ | $U_{Mlim}^{(5)}$ |
|                | ≤ 0,82           |

| SUELOS         |                  |
|----------------|------------------|
| $U_{Sm}^{(4)}$ | $U_{Slim}^{(5)}$ |
| 0,50           | ≤ 0,52           |

| CUBIERTAS      |                  |
|----------------|------------------|
| $U_{Cm}^{(4)}$ | $U_{clim}^{(5)}$ |
| 0,44           | ≤ 0,45           |

| LUCERNARIOS |            |
|-------------|------------|
| $F_{Lm}$    | $F_{Llim}$ |
|             | ≤ 0,30     |

- (1)  $U_{max(projecto)}$  corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en proyecto.
- (2)  $U_{max}$  corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición interior.
- (3) En edificios de viviendas,  $U_{max(projecto)}$  de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.
- (4) Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.
- (5) Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.

**FICHA 3 CONFORMIDAD-Condensaciones**

| CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TÉRMICOS |                          |      |                      |        |        |        |        |        |        |        |
|--|--------------------------|------|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tipos  | C. superficiales         |      | C. intersticiales    |        |        |        |        |        |        |        |
|  | $f_{Rsi} \geq f_{Rsmín}$ |      | $P_n \leq P_{sat,n}$ | Capa 1 | Capa 2 | Capa 3 | Capa 4 | Capa 5 | Capa 6 | Capa 7 |
| Cubierta plana transitable                             | $f_{Rsi}$                | 0,89 | $P_{sat,n}$          |        |        |        |        |        |        |        |
|  | $f_{Rsmín}$              | 0,30 | $P_n$                |        |        |        |        |        |        |        |
| Cubierta plana no transitable                          | $f_{Rsi}$                | 0,90 | $P_{sat,n}$          | 1326   | 1359   | 1344   | 1302   |        |        |        |
|  | $f_{Rsmín}$              | 0,30 | $P_n$                | 1405   | 1965   | 2595   | 2301   |        |        |        |
| Fachada principal                                      | $f_{Rsi}$                | 0,84 | $P_{sat,n}$          | 1280   | 1378   | 1384   | 1470   | 2006   | 2200   |        |
|  | $f_{Rsmín}$              | 0,52 | $P_n$                | 794    | 977    | 1001   | 1003   | 1099   | 1275   |        |



|                        |             |      |             |      |      |      |      |      |      |  |
|------------------------|-------------|------|-------------|------|------|------|------|------|------|--|
| Puente térmico         | $f_{Rsi}$   | 0,81 | $P_{sat,n}$ | 1284 | 1400 | 1407 | 2031 | 2203 | 2203 |  |
|                        | $f_{Rsmin}$ | 0,52 | $P_n$       | 794  | 794  | 194  | 794  | 794  | 1284 |  |
| Puente térmico pilares | $f_{Rsi}$   | 0,83 | $P_{sat,n}$ | 1385 | 1458 | 2029 | 2029 | 2192 | 2216 |  |
|                        | $f_{Rsmin}$ | 0,52 | $P_n$       | 794  | 1031 | 1222 | 1222 | 1277 | 1284 |  |
| Forjado Planta Baja    | $f_{Rsi}$   | 0,87 | $P_{sat,n}$ | 1309 | 1378 | 2033 | 2127 | 2166 | 2183 |  |
|                        | $f_{Rsmin}$ | 0,52 | $P_n$       | 794  | 794  | 947  | 962  | 1797 | 1798 |  |
|                        | $f_{Rsi}$   |      | $P_{sat,n}$ |      |      |      |      |      |      |  |
|                        | $f_{Rsmin}$ |      | $P_n$       |      |      |      |      |      |      |  |
|                        | $f_{Rsi}$   |      | $P_{sat,n}$ |      |      |      |      |      |      |  |
|                        |             |      |             |      |      |      |      |      |      |  |
|                        | $f_{Rsmin}$ |      | $P_n$       |      |      |      |      |      |      |  |

### 3.5.2. HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas.

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedara definida en el proyecto del edificio.

### 3.5.3. HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

En el ámbito de aplicación se especifican edificios de nueva planta y se excluyen interiores de vivienda.

Un buen diseño, con criterios de control y gestión, una buena ejecución y un estricto mantenimiento nos aportaran una instalación de ahorro energético, incluso en los casos en que no es de aplicación DB-HE-3.

El BB-HE-3 en el apartado 2.2 se establece que se disponga de sistemas de regulación y control. El control de la iluminación artificial representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

- Aprovechamiento de la luz natural.
- No utilizaremos del alumbrado sin la presencia de personas en el local.
- Uso de sistemas que permiten al usuario regular la iluminación.

- Uso de sistemas centralizados de gestión.

En primer lugar se ha procurado diseñar la vivienda unifamiliar de forma que permita el aprovechamiento de la luz natural, obteniendo la integración de todas las superficies posibles que permiten dicho aprovechamiento en la arquitectura del edificio.

De esta forma, la luz natural proporciona a los usuarios de la instalación un ambiente que se adapta a sus expectativas, facilitando el desarrollo de sus actividades diarias.

La aportación de luz natural a la vivienda se ha realizado mediante puertas, ventanas, tragaluz y fachadas o techos translúcidos. Dependiendo de la superficie el aprovechamiento varía del 1% al 25%.

En función de la orientación de las superficies que permiten a la vivienda disponer de luz natural y de la estación del año, para poder aprovechar esa luz ha sido necesario disponer sistemas de control como toldos en las terrazas, y persianas y cortinas en los huecos; este apantallamiento permite matizar la luz reduciendo posible deslumbramientos.

En segundo lugar se ha establecido un sistema de control de la iluminación artificial; es importante seleccionar el adecuado para no encarecer la instalación con un sistema sobredimensionado.

Los sistemas disponibles son:

1. Interruptores manuales
2. Control por sistema todo-nada
3. Control luminaria autónoma
4. Control según el nivel natural
5. Control por sistema centralizado

#### 1. Interruptores manuales

Como indica el Código Técnico de la Edificación toda la instalación debe disponer de interruptores que permitan al usuario realizar las maniobras de encendido y apagado de las diferentes luminarias; y así se ha diseñado la instalación eléctrica del edificio.

En las estancias con más de un punto de luz se han diseñado mecanismos independientes de encendido y apagado, para poder usar primero el que se halla más alejado del foco de luz natural.

Para el garaje y el trastero, se utilizara interruptores temporizados, que son los más útiles para zonas comunitarias.

#### 1. Control por sistema todo-nada.

De los sistemas más simples, los de detección de presencia actúan sobre las luminarias de una zona determinada respondiendo al movimiento de calor corporal; pueden ser por infrarrojos, acústicos (ultrasonidos, microondas) o híbridos. Se ha considerado su uso en garaje y entrada del edificio.

Dimensionado cuantitativo de una instalación de alumbrado interior en las zonas comunes del edificio en cuestión:

- Características del local:

- 2,15 m de ancho por 5,67 m.
- El color del techo y paredes es blanco, y el suelo gris oscuro.
- Características de las luminarias: Empotradas en el techo con reparto difuso. (tipo A 2.1 en las tablas DIN).
  - Cada luminaria posee una lámpara de halogenuros metálicos de 2400lm y 39W.
  - El rendimiento de las luminarias es del 53%.
  - Se prevé un factor de mantenimiento del 0,80.

VEEI para zonas comunes= 4,5

Número mínimo provisional de luminarias:  $11 \cdot 10 = 11$  ud.

Iluminancia media resultante:  $E_n = 297,31$  lux

VEEI= 2,13 < 4,5 CUMPLE

#### **3.5.4. HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.**

Este apartado se encuentra desarrollado en el anejo de instalaciones.

#### **3.5.5. HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.**

Este apartado no será de aplicación.

## **4. MEDICIÓN Y PRESUPUESTO**

## **5.BIBLIOGRAFÍA**

***NORMATIVA***

- Código Técnico de la Edificación (CTE). Ley de Ordenación de la edificación (LOE,1999).Real Decreto 314/2006 del 17 de Marzo.
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Real Decreto 1247/2008 del 18 de Julio.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT). Real Decreto 842/2002 del 2 de Agosto.
- Normativa de Construcción Sismorresistente (NCSR-02). Boletín Oficial del Estado (BOE, 11 de Octubre de 2002). Real Decreto 997/2002 del 27 de Septiembre.
- Reglamento de las Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). Real Decreto 1027/2007 del 20 de Julio.
- Plan General de Ordenación Urbanística de la Región de Murcia. Decreto Legislativo 1/2005 del 10 de Junio.
- Ley de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas de la Región de Murcia. Ley 5/1995 del 7 de Abril y Real Decreto 39/1987 del 4 de Junio.

***PROGRAMAS INFORMÁTICOS***

- Autodesk Autocad 2011 y 2012
- Cype Ingenieros 2012.
- Microsoft Office Excel 2010.
- Microsoft Office Word 2010.

***APUNTES DE ASIGNATURAS***

- Instalaciones. Prof. Gemma Vázquez Arenas, Eusebio Martínez Conesa.
- Estructuras II. Prof. Carlos Parra Costa.
- Construcción II. Prof. M<sup>a</sup> Jesús Peñalver, Martino Peña Fernández.
- Construcción III. Prof. Damián López Riquelme
- Mediciones, Presupuestos y Valoraciones. Prof. Julián Pérez Navarro, Carlos Gómez de Salazar Martínez.

## **6. ANEJO DE INSTALACIONES**

## **1. HS 4 SUMINISTRO DE AGUA.**

### **1.1. Objeto.**

El presente anejo tiene por objeto la descripción de las condiciones técnicas que deberán satisfacer la instalación de suministro de agua en un edificio de 14 viviendas con semisótano situado en la Calle Olvido en El Palmar fin de lograr un correcto funcionamiento y regularidad de la instalación cumpliendo las exigencias que establece el CTE DB HS 4 Suministro de Agua.

La siguiente documentación técnica contempla la instalación general de suministro de agua fría y al sistema de producción de ACS, así como a las instalaciones particulares en cada cuarto húmedo, tanto de agua fría como caliente.

### **1.2. Descripción de la instalación.**

La instalación de abastecimiento de agua partirá de la acometida a la red pública. Los datos necesarios para el dimensionado y cálculo de la instalación han sido aportados por la empresa suministradora, en este caso, Aguas de Murcia. La red de distribución de agua fría contara con un sistema de contadores divisionarios centralizados en la planta baja del edificio.

Este sistema es el marcado por la NBIA para edificios de viviendas según el cual cada abonado aparte de su contador individual tendrá un montante independiente desde la centralización de contadores hasta la vivienda. Escogemos este sistema por ser el más cómodo a la hora de la toma de las lecturas de los contadores por parte de la empresa suministradora aunque será más costoso debido al mayor consumo de material.

La instalación de agua caliente sanitaria se ejecutara con un sistema centralizado de energía solar ubicada en la planta de cubiertas del edificio contando cada vivienda, a su vez, con un apoyo individual. Con este tipo de instalación se logra una mayor disponibilidad de agua caliente, un control más riguroso y, en definitiva, un mejor y más seguro servicio. El control de consumo del ACS, se hará mediante contadores individuales para cada abonado, por lo tanto tenemos un sistema centralizado de energía solar con un sistema de apoyo descentralizado.

La instalación de fontanería se puede hacer con retornos o sin ellos, en este caso la instalación no tendrá tuberías de retorno debido a que la distancia al punto más desfavorable es inferior a 15 m.



### 1.3. Caracterización y cuantificación de las exigencias.

#### *Calidad del agua.*

Cumpliendo con lo establecido en el CTE sobre la calidad del agua la instalación tendrá las siguientes características:

- 1-. El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.
- 2-. Las compañías suministradoras facilitaran los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.
- 3-. Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:
  - a) para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas.
  - b) no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.
  - c) deben ser resistentes a la corrosión interior.
  - d) deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.
  - e) no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.
  - f) deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C.
  - g) deben ser compatibles con el agua suministrada 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;
  - h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.
- 4-. Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.
- 5-. 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).

#### *Protección contra retornos.*

- 1-. Se dispondrán sistemas anti retorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:
  - a) después de los contadores
  - b) en la base de las ascendentes
  - c) antes del equipo de tratamiento de agua
  - d) en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos
  - e) antes de los aparatos de refrigeración o climatización.
- 2-. Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

3-. En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizara de tal modo que no se produzcan retornos.

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

Condiciones mínimas de suministro.

1-. La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1.

**Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato**

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

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

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

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

En nuestro edificio se han instalado en un cuarto de contadores en planta baja con una superficie de 2,46 m<sup>2</sup>.

Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas.

### *Ahorro de agua*

Se dispone de un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m aunque en este proyecto no es necesario como ya se ha mencionado anteriormente.

En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas están dotados de dispositivos de ahorro de agua.

## **1.4 . Diseño.**

La instalación de suministro de agua desarrollada en el presente proyecto está compuesta de una acometida, una instalación general y contadores divisionarios, desde los que partirán las instalaciones particulares para cada usuario.

### *Esquema general de la instalación*

El esquema general de la instalación es como ya se ha mencionado anteriormente para la red de distribución de agua fría se corresponde con un sistema de contadores divisionarios centralizados en la planta baja del edificio y para el ACS tendremos un sistema centralizado que resuelve el problema a nivel del edificio completo con un apoyo individualizado.

### **Red de agua fría**

#### *Acometida*

La acometida dispone de los elementos siguientes:

- Una llave de toma 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 los elementos que se citan en los apartados siguientes:

- Llave de corte general, servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad en la arqueta de acometida en el tubo de alimentación.
- Filtro de la instalación general, retendrá los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalara a continuación de la llave de corte general.
- Tubo de alimentación, su trazado se realiza por zonas de uso común.
- Distribuidor principal, su trazado se realiza por zonas de uso común.

- Ascendentes o montantes, discurren por zonas de uso común. Deben ir alojadas en recintos o huecos, construidos 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 están situados en el local de contadores. Contaran con pre-instalación adecuada para una conexión de envió 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:

- Llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación.
- Derivaciones particulares cuyo trazado se realizara de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contara 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, tantos 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, llevaran una llave de corte individual.

#### *Derivaciones colectivas*

Discurrirán por zonas comunes y en su diseño se aplicaran condiciones análogas a las de las instalaciones particulares.

#### *Sistemas de control y regulación de la presión*

El sistema de sobre elevación se ha diseñado de tal manera que se puede suministrar a zonas del edificio alimentales con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo convencional, que contara con:

- Deposito auxiliar de alimentación, que evite la toma de agua directa por el equipo de bombeo.
- Equipo de bombeo, compuesto, como mínimo, de dos bombas de iguales prestaciones y funcionamiento alterno, montadas en paralelo
- Depósitos de presión con membrana, conectados a dispositivos suficientes de

valoración de los parámetros de presión de la instalación, para su puesta en marcha y parada automáticas.

- El grupo de presión se instalara en un local de uso exclusivo. Las dimensiones de dicho local serán suficientes para realizar las operaciones de mantenimiento.

### *Sistemas de reducción de la presión*

Deben instalarse válvulas limitadoras de presión en el ramal o derivación pertinente para que no se supere la presión de servicio máxima establecida en 3.3.

Cuando se prevean incrementos significativos en la presión de red deben instalarse válvulas limitadoras de tal forma que no se supere la presión máxima de servicio en los puntos de utilización.

### **Red de agua caliente sanitaria (ACS)**

#### *Distribución (impulsión y retorno)*

En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

En los edificios como el de este proyecto en los que sea de aplicación la contribución mínima de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria, de acuerdo con la sección HE-4 del DB-HE, deben disponerse, además de las tomas de agua fría, previstas para la conexión de la lavadora y el lavavajillas, sendas tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos diatérmicos.

Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m. aunque en este proyecto no es necesario como ya se ha mencionado anteriormente.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las precauciones siguientes:

- En las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción.
- En los tramos rectos se considerara la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

El aislamiento de las redes de tuberías debe ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

### *Regulación y control*

En las instalaciones de ACS se regulara y se controlara la temperatura de preparación y la de distribución.

En las instalaciones individuales los sistemas de regulación y de control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación.

### *Condiciones generales de la instalación de suministro*

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.

### *Puntos de consumo de alimentación directa*

En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, vides, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

### *Depósitos cerrados*

En los depósitos cerrados aunque estén en comunicación con la atmosfera, el tubo de alimentación desembocara 40 mm por encima del nivel máximo del agua, o sea por encima del punto más alto de la boca del aliviadero. Este aliviadero debe tener una capacidad suficiente para evacuar un caudal doble del máximo previsto de entrada de agua.

### *Grupos motobomba*

Las bombas no deben conectarse directamente a las tuberías de llegada del agua de suministro, sino que deben alimentarse desde un depósito, excepto cuando vayan equipadas con los dispositivos de protección y aislamiento que impidan que se produzca depresión en la red.

Esta protección debe alcanzar también a las bombas de caudal variable que se instalen en los grupos de presión de acción regulable e incluirá un dispositivo que provoque el cierre de la aspiración y la parada de la bomba en caso de depresión en la tubería de alimentación y un depósito de protección contra las sobrepresiones producidas por golpe de ariete.

En los grupos de sobre elevación de tipo convencional, debe instalarse una válvula antiretorno, de tipo membrana, para amortiguar los posibles golpes de ariete.

### *Separaciones respecto de otras instalaciones*

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo.

Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga

dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

### *Señalización*

Las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul. 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.

## **1.5. Dimensionado.**

### *Dimensionado de las redes de distribución*

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma 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:

- 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.
- Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- Elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
- Tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
- Tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s.
- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

*Comprobación de la presión*

Se comprobara que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 3.3. y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- 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.
- 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.

1.5.1. Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace.

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionaran conforme a lo que se establece en las tabla 4.2. En el resto, se tomaran en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionara en consecuencia. Se puede observar el detalle de los planos de abastecimiento de agua.

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

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

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionaran conforme al procedimiento establecido adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3:



Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación

| Tramo considerado  | Diámetro nominal del tubo de alimentación |                       |    |
|--|---|-----------------------|----|
|  | Acero                                     | Cobre o plástico (mm) |    |
| Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.                    | $\frac{3}{4}$                             | 20                    |    |
| Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial | $\frac{3}{4}$                             | 20                    |    |
| Columna (montante o descendente)   | $\frac{3}{4}$                             | 20                    |    |
| Distribuidor principal   | 1   | 25                    |    |
|  |   |                       |    |
|  | < 50 kW                                   | $\frac{1}{2}$         | 12 |
|  | 50 - 250 kW                               | $\frac{3}{4}$         | 20 |
| Alimentación equipos de climatización  | 250 - 500 kW                              | 1                     | 25 |
|  | > 500 kW                                  | 1 $\frac{1}{4}$       | 32 |

### 1.5.2. Dimensionado de las redes de ACS.

#### *Dimensionado de las redes de impulsión de ACS*

Para las redes de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

#### *Cálculo del aislamiento térmico*

El espesor del aislamiento de las conducciones se dimensionara de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITE.

### 1.5.3. Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación.

#### *Dimensionado de los contadores*

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuara, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

#### *Cálculo del grupo de presión*

- Cálculo del depósito auxiliar de alimentación

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

$$V = Q \times t \times 60$$

Siendo:

V es el volumen del depósito (l)

Q es el caudal máximo simultáneo (dm<sup>3</sup>/s)

t es el tiempo estimado (de 15 a 20 min)

$$V = 7,23 \times 20 \times 60 = 8.676 \text{ L.}$$

#### - Cálculo de las bombas

El cálculo de las bombas se hará en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de la/s bomba/s (mínima y máxima respectivamente), siempre que no se instalen bombas de caudal variable. En este segundo caso la presión será función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.

El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se determinará en función del caudal total del grupo. Se dispondrán dos bombas para caudales de hasta 10 dm<sup>3</sup>/s, tres para caudales de hasta 30 dm<sup>3</sup>/s y 4 para más de 30dm<sup>3</sup>/s.

Como en nuestro caso el caudal es de 7,23 dm<sup>3</sup> /se instalaran dos bombas.

La potencia de las bombas se calculará con la siguiente fórmula:

$$P = Q \times H_m / (60 \times n \times 75)$$

Siendo:

P= potencia en caballos.

Q= caudal en l/min

H<sub>m</sub>= presión máxima en m.c.a.

n= rendimiento

$$P = 436,60 \times 28,36 / (60 \times 1,2 \times 75) = 2.292 \text{ c.v.}$$

El caudal de las bombas será el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta y vendrá fijado por el uso y necesidades de la instalación.

La presión mínima o de arranque (P<sub>b</sub>) será el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (H<sub>a</sub>), la altura geométrica (H<sub>g</sub>), la pérdida de carga del circuito (P<sub>c</sub>) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (P<sub>r</sub>).

#### - Cálculo del depósito de presión

Para la presión máxima se adoptará un valor que limite el número de arranques y paradas del grupo de forma que se prolongue lo más posible la vida útil del mismo. Este valor estará comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima.

El cálculo de su volumen se hará con la fórmula siguiente:

$$V_n = P_b \times (V_a / P_a)$$

Siendo:

V<sub>n</sub>= es el volumen útil del depósito de membrana;

P<sub>b</sub>= es la presión absoluta mínima;

V<sub>a</sub>= es el volumen mínimo de agua;

P<sub>a</sub>= es la presión absoluta máxima.

$$V_n = 13,66 \times (8.676 \times 28,36) = 3.361,06 \text{ L}$$

- Cálculo del diámetro nominal del reductor de presión

El diámetro nominal se establecerá aplicando los valores especificados en la tabla 4.5 en función del caudal máximo simultáneo:

**Tabla 4.5 Valores del diámetro nominal en función del caudal máximo simultáneo**

| Diámetro nominal | Caudal máximo simultáneo |                   |
|------------------|--------------------------|-------------------|
|                  | dm <sup>3</sup> /s       | m <sup>3</sup> /h |
| 15               | 0,5                      | 1,8               |
| 20               | 0,8                      | 2,9               |
| 25               | 1,3                      | 4,7               |
| 32               | 2,0                      | 7,2               |
| 40               | 2,3                      | 8,3               |
| 50               | 3,6                      | 13,0              |
| 65               | 6,5                      | 23,0              |
| 80               | 9,0                      | 32,0              |
| 100              | 12,5                     | 45,0              |
| 125              | 17,5                     | 63,0              |
| 150              | 25,0                     | 90,0              |
| 200              | 40,0                     | 144,0             |
| 250              | 75,0                     | 270,0             |

#### 1.5.4. Cálculo.

##### 1.5.4.1. Datos iniciales y criterios de diseño.

Edificio compuesto de: Semisótano con plazas de garaje y trasteros, planta baja de 4 viviendas, planta primera y segunda de iguales características con 4 viviendas, planta ático con 2 viviendas y planta trasteros donde se encuentran 2 trasteros y las cubiertas.

- Altura por planta: 3,15 m.
- Planta baja: zona de accesos y viviendas.
- Pi (mínima): 50 m.c.a. (dato aportado por Empresa Suministradora).
- Contadores centralizados en planta baja.
- Distribución superior (por techo).
- Material utilizado en acometida y contadores: acero galvanizado.
- Material de la instalación individual: polietileno (Pe).

#### 1.5.4.2. Cálculo de los grupos de presión y válvulas reductoras.

La presión de trabajo debe de estar comprendida entre 35 y 45 m.c.d.a.

- Válvulas reductoras de presión:

$$P = P_i - H$$

$$\text{Sótano} = 50 - 3,05 = 46,85$$

$$\text{Planta Baja} = 50 - 6,3 = 43,7$$

$$\text{Planta Primera} = 50 - 9,45 = 40,55$$

$$\text{Planta Segunda} = 50 - 12,6 = 37,4$$

$$\text{Planta Ático} = 50 - 15,75 = 34,25$$

Se dispondrán válvulas reductoras para planta semisótano y planta baja.

- Grupos de presión:

$$P \geq 1,2H + P_r$$

$$\text{Ático} \quad 50 \geq 1,2 \times 15,75 + 10 = 28,9$$

$$\text{Planta Segunda} \quad 50 \geq 1,2 \times 12,6 + 10 = 25,12$$

$$\text{Planta Primera} \quad 50 \geq 1,2 \times 9,45 + 10 = 21,34$$

$$\text{Planta Baja} \quad 50 \geq 1,2 \times 6,3 + 10 = 17,56$$

$$\text{Sótano} \quad 50 \geq 1,2 \times 3,15 + 10 = 13,78$$

En la fórmula la presión residual es de 10 en todos los casos porque se considera que al ser viviendas el último punto o punto más desfavorable es un grifo; si fuese un fluxor en la fórmula se pondría el valor de 15.

No es necesario ningún grupo de presión ya que la presión de la red es elevada y llega suficiente presión a los puntos más desfavorables. No obstante se colocaran los grupos de presión que se han calculado en los apartados correspondientes para servirse del agua del depósito en caso de un corte de suministro temporal.

#### 1.5.4.3. Cálculo del diámetro de la acometida.

1.- Caudal de los aparatos:

- Baño Principal

Bañera.....0,30 l/s

Lavabo.....0,10 l/s

Inodoro....0,10 l/s

Bide.....0,10 l/s

Total.....0,60 l/s

- Aseo

Ducha.....0,20 l/s  
 Lavabo.....0,10 l/s  
 Indoor...0,10 l/s  
 Bide.....0,10 l/s  
 Total.....0,50 l/s

- Cocina (vivienda bajo C)

Grifo.....0,2 l/s  
 Lavadora.....0,2 l/s  
 Total.....0,4 l/s

- Cocina (sin lavadero)

Fregadero.....0,20 l/s  
 Lavadora.....0,20 l/s  
 Lavavajillas....0,15 l/s  
 Total.....0,55 l/s

- Cocina (con lavadero)

Fregadero.....0,20 l/s  
 Lavadora.....0,20 l/s  
 Lavavajillas....0,15 l/s  
 Lavadero.....0,20 l/s  
 Total.....0,75 l/s

2.- Caudales de los tipos de viviendas

- Cocina (sin lavadero)

$Q_t = 0,6 + 0,5 + 0,55 = 1,65$  l/s  
 $K_p = 1/\sqrt{(11 - 1)} = 0,32$   
 20%  $0,32 \times 1,2 = 0,38$

- Cocina (sin lavadero) Vivienda bajo C

$Q_t = 0,6 + 0,55 = 1,15$  l/s  
 $K_p = 1/\sqrt{(6 - 1)} = 0,45$   
 20%  $0,45 \times 1,2 = 0,54$

- Cocina (con lavadero)

$Q_t = 0,6 + 0,5 + 0,75 = 1,85$  l/s  
 $K_p = 1/\sqrt{(12 - 1)} = 0,30$   
 20%  $0,30 \times 1,2 = 0,36$

### 3.- Caudales punta de los tipos de viviendas

Vivienda (Bajo C sin lavadero) =  $1,15 \text{ l/s} \times 0,54 = 0,55 \text{ l/s}$

Vivienda (sin lavadero) =  $1,65 \text{ l/s} \times 0,38 = 0,63 \text{ l/s}$

Vivienda (con lavadero) =  $1,85 \text{ l/s} \times 0,36 = 0,66 \text{ l/s}$

Caudal total del edificio =  $(0,55 \times 1) + (0,56 \times 7) + (0,46 \times 6) = 7,23 \text{ l/s}$

En la acometida la velocidad es de 2 m/s y nuestro caudal es de 7,23 l/s. Al utilizar tuberías de acero galvanizado (pared rugosa) el diámetro de la acometida ha de ser según lo establecido en el ábaco universal de conducciones de agua fría 2 ½".

#### 1.5.4.4. Presión residual al final del montante más desfavorable.

El montante más desfavorable considerado es el del Ático A.

| Tramo | Q    | D (") | V | j    | L    | Leq   | Leq+L | J    | Pi    | Pi-J  | h     | Pr          |
|-------|------|-------|---|------|------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------------|
| A-B   | 7,23 | 2 ½   | 2 | 0,11 | 11,3 | 4,57  | 15,6  | 1,72 | 50    | 48,28 | -0,53 | 47,75       |
| B-C   | 7,23 | 2 ½   | 2 | 0,11 | 0,3  | 25,58 | 25,61 | 2,8  | 47,75 | 44,95 | -0,3  | 44,65       |
| C-D   | 5    | 2 ½   | 2 | 0,14 | 0,3  | 3,33  | 3,36  | 0,5  | 44,65 | 44,15 | 0     | 44,15       |
| D-E   | 0,46 | ¾     | 1 | 0,58 | 15   | 17,96 | 32,96 | 19,1 | 44,15 | 25,05 | -9,45 | <b>15,6</b> |

**La presión al final del montante es de 15,6 m.c.a.**

Según los cálculos los montantes sería de ¾" pero los colocaremos de 1" que es el mínimo establecido por el CTE.

Longitudes equivalentes

Tramo A-B = 2 codos de 90° + 1 válvula de compuerta =  $1,94 + 1,94 + 0,69 = 4,57$

Tramo B-C = 2 válvulas de compuerta + 1 válvula de retención de batiente de pistón + "te" de confluencia de ramal =  $1,94 + 1,94 + 21 + 0,7 = 25,58$

Tramo C-D = 1 codo de 90° + 1 válvula de compuerta + "te" de confluencia de ramal =  $1,94 + 0,69 + 0,7 = 3,33$

Tramo D-E = "te" de confluencia de ramal + 1 codo de 90° + 3 válvula de compuerta + contador divisionario + 1 válvula de retención de batiente de pistón =  $0,20 + 0,63 + 0,21 + 0,21 + 0,21 + 10 + 6,5 = 17,96$

1.5.4.5. Presión residual al final del grifo más desfavorable.

| Tramo      | Q    | D (") | V   | j    | L   | Leq  | Leq+L | J    | Pi    | Pi-J  | h | Pr           |
|------------|------|-------|-----|------|-----|------|-------|------|-------|-------|---|--------------|
| <b>E-F</b> | 0,46 | ¾     | 1   | 0,1  | 7,7 | 1,26 | 8,96  | 0,9  | 15,6  | 14,7  | 0 | 14,7         |
| <b>F-G</b> | 0,36 | ¾     | 0,6 | 0,04 | 4,3 | 0    | 4,3   | 0,17 | 14,7  | 14,53 | 0 | 14,53        |
| <b>G-H</b> | 0,26 | ¾     | 0,6 | 0,04 | 1,4 | 0,63 | 2,03  | 0,08 | 14,53 | 14,45 | 0 | 14,45        |
| <b>H-I</b> | 0,26 | ¾     | 0,6 | 0,04 | 1   | 1,26 | 2,26  | 0,09 | 14,45 | 14,36 | 0 | 14,36        |
| <b>I-J</b> | 0,26 | ¾     | 0,6 | 0,04 | 1,6 | 0,63 | 2,23  | 0,09 | 14,36 | 14,27 | 0 | 14,27        |
| <b>J-K</b> | 0,26 | ¾     | 0,6 | 0,04 | 0,7 | 0,63 | 1,43  | 0,09 | 14,27 | 14,21 | 0 | <b>14,21</b> |

**La presión del grifo más desfavorable es de 14,21 m.c.a.**

Longitudes equivalentes

Tramo E-F = 2 codos de 90° = 0,63 + 0,63 = 1,26 m.

Tramo F-G = 0

Tramo G-H = 1 codo de 90° = 0,63 m.

Tramo H-I = 2 codos de 90° = 0,63 + 0,63 = 1,26 m.

Tramo I-J = 1 codo de 90° = 0,63 m.

Tramo J-K = 1 codo de 90° = 0,63 m.

## 2. HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS

### 2.1. Objeto.

En cumplimiento de lo dispuesto por el CTE-HS5, se desarrolla la presente documentación técnica para el diseño de la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en un edificio de viviendas situado en El Palmar, calle Olvido

El Objeto del presente anejo de instalaciones de saneamiento es el de definir, diseñar y justificar dicha instalación; así como el de fijar las normas y descripciones necesarias, con el fin de obtener de los Organismos Competentes las oportunas autorizaciones para realizar el montaje y posteriormente, previa inspección y legalización obtener la puesta en servicio.

### 2.2. Descripción de la instalación.

El sistema elegido es del tipo denominado semiseparativo o mixto, es decir, las bajantes se realizarán según el sistema separativo (ello supone, dos clases de conductos diferentes: uno para las aguas pluviales y otro para las aguas procedentes del interior del edificio, sean de cocinas o de servicios higiénicos), los colectores serán separativos pasando a ser unitarios justo antes de la entrada a la arqueta de registro general.

Esta solución presenta la ventaja de que, en caso de fuerte aguacero, es prácticamente imposible un llenado de las bajantes y la consiguiente puesta en carga de las mismas.

Las bajantes de fecales incluirán una red de ventilación primaria. Las derivaciones acometerán a las bajantes según dos tipos, a través de un bote sinfónico común a todos los aparatos, o bien, mediante sifones individuales. Según esta última tipología se realizarán asimismo las derivaciones individuales de las cocinas a las bajantes correspondientes que denominaremos de "aguas usadas".

La conexión con el alcantarillado urbano se hará a través de un pozo de acometida preexistente, donde verterá la red general de saneamiento, según puede observarse gráficamente. La recogida de aguas en el sótano se llevará hasta una arqueta sumidero, elevándose las aguas hasta el colector mediante una bomba.

#### 2.2.1. Materiales.

##### *Red de evacuación general*

En cuanto a los materiales elegidos para las bajantes, será el mismo pero en diferentes calidades. Para todas las bajantes y conducciones en la vivienda a la bajante se usará una tubería insonorizada de polipropileno.

La sujeción de las tuberías se realizará mediante abrazaderas de PVC, que actuarán única y exclusivamente como soporte-guía, estas uniones son los puntos de deslizamiento. Bajo ningún concepto dichas abrazaderas serán del tipo de apriete. Se evitará que los tubos queden fijos en los pasos de forjados, muros o soleras.

En ningún caso se podrán montar tuberías con contrapendientes o pendiente cero, y no se podrán manipular ni curvar los tubos.

Será imprescindible que todos los accesorios de cambio de dirección, codos y té, dispongan de un radio de curvatura no inferior a 1,5 veces su diámetro. La unión entre accesorios y tuberías, se realizará igual que con las tuberías, con junta elástica que ya trae el tubo.



### *Red de pequeña evacuación*

La red de desagüe se realizara con conducción de polipropileno de tres capas, debiéndose instalar un bote sinfónico que recoja los vertidos del bidé, lavabo y bañera o ducha, en cada cuarto de baño. El dimensionado y trazado de la instalación viene reflejado en los planos de fontanería y saneamiento. La elección del tipo de bote sinfónico vendrá condicionada por el espesor del forjado y el número de entradas de las que dispone el bote.

La distancia de los botes a las bajantes, y desde los inodoros a las bajantes debe estar en torno a un metro. La distancia de los distintos aparatos a los botes sinfónicos no podrá ser mayor de 2,5 m. Las pendientes mínimas para la red de evacuación interior serán del 1,5 %.

### **2.3. Aguas residuales.**

La red de saneamiento debe evacuar las aguas residuales generadas en los locales húmedos que tienen suministro de agua. Para ello se diseña una red de saneamiento formada por los siguientes elementos:

- Desagües y derivaciones de los aparatos sanitarios de los locales húmedos.
- Bajantes verticales a las que acometen las anteriores.
- Sistema de ventilación.
- Red de colectores horizontales.
- Acometida.

2.3.1. Red de pequeña evacuación de aguas residuales.

*Derivaciones individuales*

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 en función del uso.

**Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios**

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

Los diámetros indicados en la tabla 4.1 se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar. El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

De esta manera tendremos:

a) Servicios higiénicos:

| Aparato | Unidades de descarga (UD) | Ø Sifón y derivaciones (mm) |
|---------|---------------------------|-----------------------------|
| Lavabo  | 1                         | 32                          |
| Bidé    | 2                         | 32                          |
| Bañera  | 3                         | 40                          |
| Ducha   | 2                         | 40                          |

b) Cocinas:

| <b>Aparato</b> | <b>Unidades de descarga (UD)</b> | <b>Ø Sifón y derivaciones (mm)</b> |
|----------------|----------------------------------|------------------------------------|
| Fregadero      | 3                                | 40                                 |
| Lavadora       | 3                                | 40                                 |
| Lavavajillas   | 3                                | 40                                 |
| Lavadero       | 3                                | 40                                 |

*Botes sinfónicos o sifones individuales.*

Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada. Los botes sinfónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

*Ramales de colectores*

En la tabla 3 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 3. Diámetro de derivaciones entre aparatos sanitarios y bajantes.

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

### 2.3.2. Bajantes de aguas residuales.

El dimensionado de las bajantes debe realizarse de forma tal que no se rebase el límite de  $\pm 250$  Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

Tabla 4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD<sup>1</sup>.

| Máximo número de UD, para una altura de bajante de: |                  | Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de: |                  | Diámetro (mm) |
|---|------------------|---|------------------|---------------|
| Hasta 3 plantas                                     | Más de 3 plantas | Hasta 3 plantas   | Más de 3 plantas |               |
| 10  | 25               | 6   | 6                | 50            |
| 19  | 38               | 11  | 9                | 63            |
| 27  | 53               | 21  | 13               | 75            |
| 135   | 280              | 70  | 53               | 90            |
| 360   | 740              | 181   | 134              | 110           |
| 540   | 1.100            | 280   | 200              | 125           |
| 1.208   | 2.240            | 1.120   | 400              | 160           |
| 2.200   | 3.600            | 1.680   | 600              | 200           |
| 3.800   | 5.600            | 2.500   | 1.000            | 250           |
| 6.000   | 9.240            | 4.320   | 1.650            | 315           |

### 2.3.3. Colectores horizontales de aguas residuales.

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

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 5 en función del máximo número de UD y de la pendiente (2%). En nuestro caso tendremos colectores colgados (a los que llegaran las aguas residuales y pluviales de todo el edificio) y enterrados (llegaran las aguas procedentes de la planta sótano); por lo que hay que tener en cuenta que por normativa todo colector colgado ha de ser mayor de 110mm y en el caso de enterrados de 125mm.

Tabla 5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada<sup>1</sup>.

| Máximo número de UD |        |        | Diámetro (mm) |
|---------------------|--------|--------|---------------|
| Pendiente           |        |        |               |
| 1 %                 | 2 %    | 4 %    |               |
| -                   | 20     | 25     | 50            |
| -                   | 24     | 29     | 63            |
| -                   | 38     | 57     | 75            |
| 96                  | 130    | 160    | 90            |
| 264                 | 321    | 382    | 110           |
| 390                 | 480    | 580    | 125           |
| 880                 | 1.056  | 1.300  | 160           |
| 1.600               | 1.920  | 2.300  | 200           |
| 2.900               | 3.500  | 4.200  | 250           |
| 5.710               | 6.920  | 8.290  | 315           |
| 8.300               | 10.000 | 12.000 | 350           |

## 2.4. Cálculo y dimensionado de aguas residuales.

El método de cálculo usado es el de las unidades de descarga para las aguas fecales y usadas, mientras que para la determinación de las pluviales usaremos el método de intensidad pluviométrica descrito en el CTE. El procedimiento a seguir se descompone como sigue:

### 2.4.1. Red de pequeña evacuación de aguas residuales

| <b>BAJANTE Nº 1</b>                    |           |               |                  |                           |
|--|-----------|---------------|------------------|---------------------------|
| <b>Planta Baja Vivienda B</b>          | <b>UD</b> | <b>Ø (mm)</b> | <b>UD a bote</b> | <b>Ø Ramal a colector</b> |
| Fregadero                              | 3         | 40            | -                | 50mm<br>2%                |
| Lavavajillas                           | 3         | 40            | -                |                           |
| Lavadora                               | 3         | 40            | -                |                           |
| <b>Planta Baja, 1ª y 2ª Vivienda B</b> |           |               |                  |                           |
| Inodoro                                | 4         | 100           | -                | 50mm<br>2%                |
| Lavabo                                 | 1         | 32            | 6                |                           |
| Bidé                                   | 2         | 32            |                  |                           |
| Ducha                                  | 2         | 40            |                  |                           |
| <b>Planta Baja, 1ª y 2ª Vivienda A</b> |           |               |                  |                           |
| Inodoro                                | 4         | 100           | -                | 50mm<br>2%                |
| Lavabo                                 | 1         | 32            | 6                |                           |
| Bidé                                   | 2         | 32            |                  |                           |
| Ducha                                  | 2         | 40            |                  |                           |
| <b>Planta Ático Vivienda A</b>         |           |               |                  |                           |
| Fregadero                              | 3         | 40            | -                | 50mm<br>2%                |
| Lavavajillas                           | 3         | 40            | -                |                           |
| Lavadora                               | 3         | 40            | -                |                           |
| Lavadero                               | 3         | 40            | -                |                           |

| <b>BAJANTE Nº 2</b>                    |           |               |                  |                           |
|--|-----------|---------------|------------------|---------------------------|
| <b>Planta Baja, 1ª y 2ª Vivienda B</b> | <b>UD</b> | <b>Ø (mm)</b> | <b>UD a bote</b> | <b>Ø Ramal a colector</b> |
| Inodoro                                | 4         | 100           | -                |                           |
| Lavabo                                 | 1         | 32            | 6                | 50mm<br>2%                |
| Bidé                                   | 2         | 32            |                  |                           |
| Ducha                                  | 2         | 40            |                  |                           |
| <b>Planta Baja, 1ª y 2ª Vivienda A</b> |           |               |                  |                           |
| Inodoro                                | 4         | 100           | -                |                           |
| Lavabo                                 | 1         | 32            | 6                | 50mm<br>2%                |
| Bidé                                   | 2         | 32            |                  |                           |
| Ducha                                  | 2         | 40            |                  |                           |
| <b>Planta Ático Vivienda A</b>         |           |               |                  |                           |
| Inodoro                                | 4         | 100           | -                |                           |
| Lavabo                                 | 1         | 32            | 6                | 50mm<br>2%                |
| Bidé                                   | 2         | 32            |                  |                           |
| Ducha                                  | 2         | 40            |                  |                           |

| <b>BAJANTE Nº 3</b>               | <b>UD</b> | <b>Ø (mm)</b> | <b>UD a bote</b> | <b>Ø Ramal colector</b> |
|-----------------------------------|-----------|---------------|------------------|-------------------------|
| <b>Planta Baja Vivienda A</b>     |           |               |                  |                         |
| Fregadero                         | 3         | 40            |                  | 50mm<br>2%              |
| Lavavajillas                      | 3         | 40            |                  |                         |
| Lavadora                          | 3         | 40            |                  |                         |
| <b>Plantas 1ª y 2ª Vivienda A</b> |           |               |                  |                         |
| Fregadero                         | 3         | 40            |                  | 50mm<br>2%              |
| Lavavajillas                      | 3         | 40            |                  |                         |
| Lavadora                          | 3         | 40            |                  |                         |
| Lavadero                          | 3         | 40            |                  |                         |

| <b>BAJANTE Nº 4</b>               | <b>UD</b> | <b>Ø (mm)</b> | <b>UD a bote</b> | <b>Ø Ramal colector</b> |
|-----------------------------------|-----------|---------------|------------------|-------------------------|
| <b>Planta Baja Vivienda D</b>     |           |               |                  |                         |
| Fregadero                         | 3         | 40            | -                | 50mm<br>2%              |
| Lavavajillas                      | 3         | 40            | -                |                         |
| Lavadora                          | 3         | 40            | -                |                         |
| <b>Plantas 1ª y 2ª Vivienda D</b> |           |               |                  |                         |
| Fregadero                         | 3         | 40            | -                | 50mm<br>2%              |
| Lavavajillas                      | 3         | 40            | -                |                         |
| Lavadora                          | 3         | 40            | -                |                         |
| Lavadero                          | 3         | 40            | -                |                         |

| <b>BAJANTE Nº 5</b>                    | <b>UD</b> | <b>Ø (mm)</b> | <b>UD a bote</b> | <b>Ø Ramal colector</b> |
|--|-----------|---------------|------------------|-------------------------|
| <b>Planta Baja, 1ª y 2ª Vivienda C</b> |           |               |                  |                         |
| Inodoro                                | 4         | 100           | -                | -                       |
| Lavabo                                 | 1         | 32            | 6                | 50mm<br>2%              |
| Bidé                                   | 2         | 32            |                  |                         |
| Bañera                                 | 3         | 40            |                  |                         |
| <b>Planta Ático Vivienda B</b>         |           |               |                  |                         |
| Inodoro                                | 4         | 100           | -                | -                       |
| Lavabo                                 | 1         | 32            | 6                | 50mm<br>2%              |
| Bidé                                   | 2         | 32            |                  |                         |
| Ducha                                  | 2         | 40            |                  |                         |

| <b>BAJANTE Nº6</b>                |           |               |                  |                           |
|-----------------------------------|-----------|---------------|------------------|---------------------------|
| <b>Planta Baja Vivienda D</b>     | <b>UD</b> | <b>Ø (mm)</b> | <b>UD a bote</b> | <b>Ø Ramal a colector</b> |
| Inodoro                           | 4         | 100           | -                | -                         |
| Lavabo                            | 1         | 32            | 6                | 50mm<br>2%                |
| Bidé                              | 2         | 32            |                  |                           |
| Ducha                             | 2         | 40            |                  |                           |
| Fregadero                         | 3         | 40            |                  |                           |
| Lavavajillas                      | 3         | 40            | -                |                           |
| Lavadora                          | 3         | 40            | -                |                           |
| <b>Plantas 1ª y 2ª Vivienda C</b> |           |               |                  |                           |
| Inodoro                           | 4         | 100           | -                | -                         |
| Lavabo                            | 1         | 32            | 6                | 50mm<br>2%                |
| Bidé                              | 2         | 32            |                  |                           |
| Ducha                             | 2         | 40            |                  |                           |
| <b>Plantas 1ª y 2ª Vivienda D</b> |           |               |                  |                           |
| Inodoro                           | 4         | 100           | -                | -                         |
| Lavabo                            | 1         | 32            | 6                | 50mm<br>2%                |
| Bidé                              | 2         | 32            |                  |                           |
| Ducha                             | 2         | 40            |                  |                           |
| <b>Planta Ático Vivienda D</b>    |           |               |                  |                           |
| Fregadero                         | 3         | 40            | -                |                           |
| Lavavajillas                      | 3         | 40            | -                | 50mm<br>2%                |
| Lavadora                          | 3         | 40            | -                |                           |
| Lavadero                          | 3         | 40            | -                |                           |

| <b>BAJANTE Nº 7</b>            | <b>UD</b> | <b>Ø (mm)</b> | <b>UD a bote</b> | <b>Ø Ramal a colector</b> |
|--------------------------------|-----------|---------------|------------------|---------------------------|
| <b>Planta Ático Vivienda B</b> |           |               |                  |                           |
| Inodoro                        | 4         | 100           | -                |                           |
| Lavabo                         | 1         | 32            | 6                | 50mm<br>2%                |
| Bidé                           | 2         | 32            |                  |                           |
| Ducha                          | 2         | 40            |                  |                           |
| <b>BAJANTE Nº 8</b>            |           |               |                  |                           |
| <b>Planta Ático Vivienda A</b> |           |               |                  |                           |
| Inodoro                        | 4         | 100           | -                |                           |
| Lavabo                         | 1         | 32            | 6                | 50mm                      |
| Bidé                           | 2         | 32            |                  |                           |
| Ducha                          | 2         | 40            |                  |                           |



*Bajante N° 1*

75 UDS

Ø63mm según la tabla, pero cogemos Ø110mm porque los inodoros ya tienen Ø100mm

*Bajante N° 2*

69 UDS

Ø63mm según la tabla, pero cogemos Ø110mm porque los inodoros ya tienen Ø100mm

*Bajante N° 3*

33 UDS

Ø63mm según la tabla, pero cogemos Ø90mm

*Bajante N° 4*

33 UDS

Ø63mm según la tabla, pero cogemos Ø90mm

*Bajante N° 5*

39 UDS

Ø63mm según la tabla, pero cogemos Ø110mm porque los inodoros ya tienen Ø100mm

*Bajante N° 6*

66 UDS

Ø63mm según la tabla, pero cogemos Ø110mm porque los inodoros ya tienen Ø100mm

*Bajante N° 7*

10UDS

Ø63mm según la tabla, pero cogemos Ø110mm porque los inodoros ya tienen Ø100mm

*Bajante N° 8*

10 UDS

Ø63mm según la tabla, pero cogemos Ø110mm porque los inodoros ya tienen Ø100mm.

#### 2.4.2. Ventilación

Al ser un edificio de menos de 10 plantas será suficiente con ventilación primaria. Para ello, se efectuara una prolongación de la bajante por encima de la cubierta con su mismo diámetro y en una longitud sobre cubierta transitable de 2 metros y 1,30 metros en cubierta inclinada o no transitable.

#### 2.5. Aguas pluviales.

El diseño y cálculo del sistema de evacuación de agua pluvial se hará con el criterio de tubería llena bajo condiciones de régimen uniforme. El diámetro de las bajantes, que solamente recogerá agua de lluvia como ya hemos indicado, se obtendrá en función de la superficie de la cubierta en proyección horizontal y de la intensidad pluviométrica de lluvia de la zona de ubicación del edificio.

2.5.1. Red de pequeña evacuación de aguas pluviales.

El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta. El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 6. en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

Tabla 6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta<sup>1</sup>.

| 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> |

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.

2.5.2. 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 7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico<sup>1</sup> de 100 mm/h

| 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                               |

Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h 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.

2.5.3. 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 8.

*Tabla 8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico<sup>1</sup> de 100 mm/h*

| Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> ) | Diámetro nominal de la bajante (mm) |
|---|-------------------------------------|
| 65  | 50                                  |
| 113   | 63                                  |
| 177   | 75                                  |
| 318   | 90                                  |
| 580   | 110                                 |
| 805   | 125                                 |
| 1.544   | 160                                 |
| 2.700   | 200                                 |

2.5.4. 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 9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

*Tabla 9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico<sup>1</sup> de 100 mm/h*

| 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                                |

## 2.6. Cálculo y dimensionado de aguas pluviales.

### 2.6.1. Intensidad pluviométrica.

Obtenemos la intensidad pluviométrica  $i$  de la tabla B.1 en función de la solleta y de la zona pluviométrica correspondiente a la Región de Murcia mediante el mapa de la figura B.1. Según el mapa pluviométrico la Región de Murcia se encuentra en la Zona B de la ISO yeta 40 por lo que la intensidad pluviométrica será de 90 mm/h.

Aplicaremos un factor de corrección de 0,9.

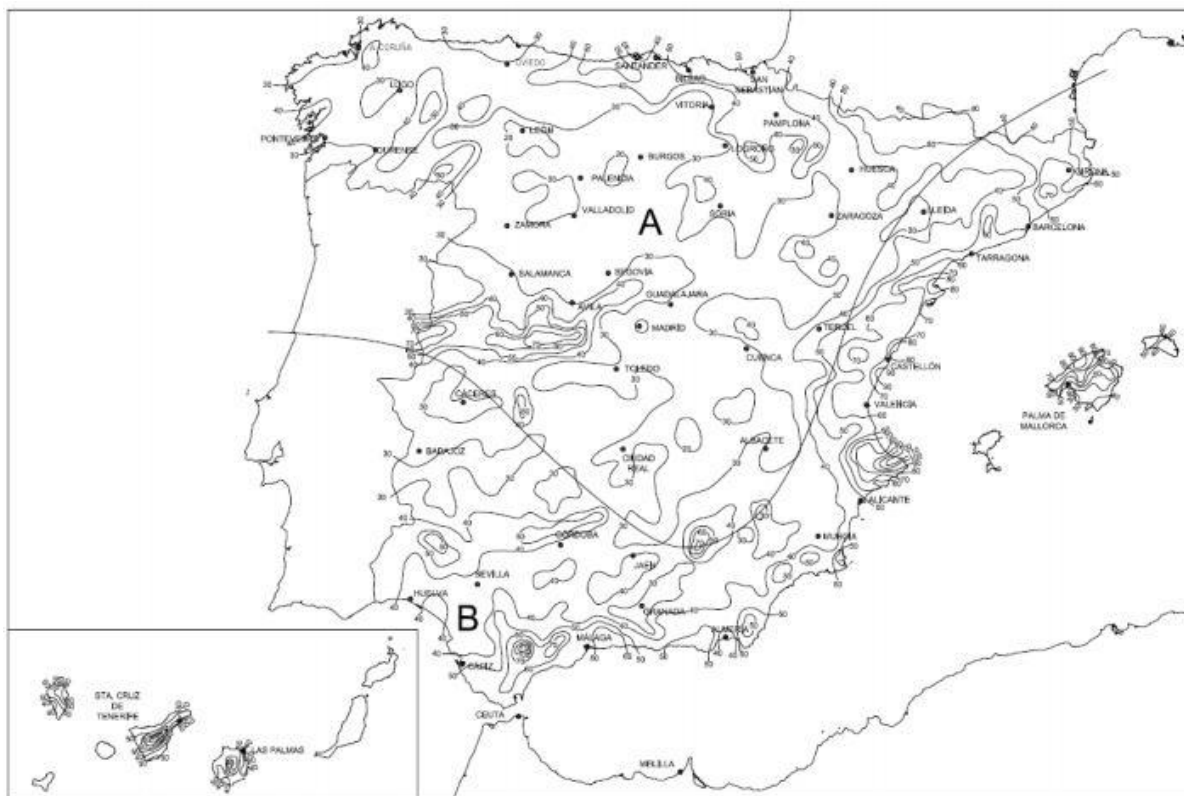


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

**Tabla B.1**  
**Intensidad Pluviométrica  $i$  (mm/h)**

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

2.6.2. Bajantes de aguas pluviales.

| Bajante                 | Superficie (m2) | Factor de corrección | Superficie Modificada | Ø Bajante |
|-------------------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------|
| <b>Planta Baja</b>      |                 |                      |                       |           |
| BP 1                    | 59,17           | 0,9                  | 53,25                 | 50mm      |
| BP 2                    | 69,98           | 0,9                  | 62,98                 | 50mm      |
| BP 3                    | 69,91           | 0,9                  | 62,92                 | 63mm      |
| BP 4                    | 95,88           | 0,9                  | 86,29                 | 50mm      |
| <b>Planta Ático</b>     |                 |                      |                       |           |
| BP 5                    | 44,08           | 0,9                  | 39,67                 | 50mm      |
| BP 6                    | 44,01           | 0,9                  | 39,61                 | 50mm      |
| BP 9                    | 21,18           | 0,9                  | 19,06                 | 50mm      |
| <b>Planta Cubiertas</b> |                 |                      |                       |           |
| BP 7                    | 32,12           | 0,9                  | 28,91                 | 50mm      |
| BP 8                    | 32,02           | 0,9                  | 28,82                 | 50mm      |
| BP 10                   | 21,19           | 0,9                  | 19,07                 | 50mm      |
| BP 11                   | 21,19           | 0,9                  | 19,07                 | 50mm      |
| BP 12                   | 10              | 0,9                  | 9,00                  | 50mm      |

2.6.3. Canalones

| Cubierta  | Superficie (m2) | Factor de corrección | Superficie Modificada | Ø Canalón |
|-----------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------|
| Inclinada | 65,63           | 0,9                  | 59                    | 125mm 1%  |

**2.7. Dimensionado de colectores.**

Se harán según un sistema de tipo separativo, discurriendo colectores de aguas pluviales independientes de los de aguas residuales uniéndose ambos antes de la salida del edificio en una arqueta general de registro.

2.7.1. Dimensionado de colectores enterrados.

El CTE HS-5 no contempla el dimensionado de colectores enterrados para el caso de un aparcamiento cubierto por lo que al dimensionarlos según esta norma estaremos sobredimensionándolos ya que estos colectores nunca recibirán el mismo caudal que una azotea. Aun así, los calcularemos como nos dice la norma pero teniendo en cuenta este sobredimensionado en el cálculo de las bombas de elevación.

Para los colectores enterrados tomaremos un diámetro mínimo de 125 mm.

- RAMAL 1

Tramo I: Sumidero 4

Superficie equivalente modificada =  $103,79 \times 0,9 = 93,41 \text{ m}^2$

Colector Ø 90 mm al 1% Ø mínimo 125 mm.

Tramo II: Tramo I + Sumidero 5

Superficie equivalente modificada =  $107,61 \times 0,9 = 96,85 \text{ m}^2$

Superficie total =  $93,41 + 96,85 = 190,26 \text{ m}^2$

Colector Ø110 mm al 1% Ø mínimo 125 mm.

- RAMAL 2

Tramo I: Sumidero 8

Superficie equivalente modificada =  $4,83 \times 0,9 = 4,35 \text{ m}^2$

Colector Ø90 mm al 1% Ø mínimo 125 mm.

- RAMAL 3

Tramo I: Sumidero 1

Superficie equivalente modificada =  $47,15 \times 0,9 = 42,44 \text{ m}^2$

Colector Ø90 mm al 1% Ø mínimo 125 mm.

Tramo II: Sumidero 2

Superficie equivalente modificada =  $45,39 \times 0,9 = 40,85 \text{ m}^2$

Colector Ø90 mm al 1% Ø mínimo 125 mm.

Tramo III: Tramo I + Tramo II

Superficie total =  $42,44 + 40,85 = 83,29 \text{ m}^2$

Colector Ø90 mm al 1% Ø mínimo 125 mm.

Tramo IV: Tramo III + Sumidero 3

Superficie equivalente modificada =  $40,95 \times 0,9 = 36,86 \text{ m}^2$

Superficie total =  $83,29 + 36,86 = 120,15 \text{ m}^2$

Colector Ø90 mm al 1% Ø mínimo 125 mm.

Tramo V: Tramo IV + RAMAL 1

Superficie total =  $120,15 + 190,26 = 310,41 \text{ m}^2$

Colector Ø125 mm al 1%

Tramo VI: Tramo V + Sumidero 6

Superficie equivalente modificada =  $83,89 \times 0,9 = 75,50 \text{ m}^2$

Superficie total =  $310,41 + 75,50 = 385,91 \text{ m}^2$

Colector Ø125 mm al 2%

Tramo VII: Tramo VI + RAMAL 2

Superficie total =  $381,95 + 4,35 = 386,30 \text{ m}^2$

Colector Ø125 mm al 2%

Tramo VII: Tramo VI + Sumidero 7

Superficie equivalente modificada =  $67,23 \times 0,9 = 60,51 \text{ m}^2$

Superficie total =  $386,30 + 60,51 = 446,81 \text{ m}^2$

Colector  $\varnothing 125 \text{ mm}$  al 4%

#### 2.7.1.1. Dimensionado de las bombas de elevación.

El caudal de cada bomba debe ser igual o mayor que el 125 % del caudal de aportación, siendo todas las bombas iguales.

La presión manométrica de la bomba debe obtenerse como resultado de sumar la altura geométrica entre el punto más alto al que la bomba debe elevar las aguas y el nivel mínimo de las mismas en el depósito, y la pérdida de presión producida a lo largo de la tubería, calculada por los métodos usuales, desde la boca de la bomba hasta el punto más elevado. Desde el punto de conexión con el colector horizontal, o desde el punto de elevación, la tubería debe dimensionarse como cualquier otro colector horizontal por los métodos ya señalados.

Calculamos el caudal a evacuar en  $\text{m}^3/\text{h}$ :

Si 250 UD  $90\text{m}^2$

$546,68 \text{ m}^2$  serán 1518,55 UDS-----1519 UDS.

Si 1UD equivale a 0,47 l/s entonces 1519 UDS serán 713,93 l/s.

Como el caudal de la bomba tiene que ser el 125% del caudal aportado,  
 $713,93 \times 125/100 = 892,41 \text{ l/s}$ ; lo pasamos a  $\text{m}^3/\text{h}$  y tenemos un caudal de  $202,53 \text{ m}^3/\text{h}$ .

En nuestro caso, como la bomba de elevación nos serviría para elevar las aguas procedentes de la planta sótano ante una inundación, lo cual es muy poco probable dada la zona pluviométrica en la que nos encontramos y que hemos dimensionado los colectores como si recibieran aguas de una cubierta, utilizaremos una bomba marca Senilita cuyas características son las siguientes:

Volumen total: 1.200 litros

Volumen útil: 1.060 litros

Cantidad de bombas: 2

Caudal: hasta  $20 \text{ m}^3/\text{h}$

## 2.8. Diámetro de la acometida.

El diámetro de la acometida lo calcularemos con la siguiente fórmula:

$\varnothing \text{ Acometida} = \sqrt{\Sigma \varnothing^2 \text{ Entrada}} = \sqrt{125^2} = 250 \text{ mm}$  al 4%.

### 3. HE 4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.

#### 3.1. Objeto.

En cumplimiento de lo dispuesto por el CTE-HE4, se desarrolla la presente documentación técnica para la implementación de una instalación de colectores solares para producción de ACS, en un edificio de viviendas situado en El Palmar, en la Calle Olvido, consta de 4 plantas y semisótano, tiene 14 viviendas y la cubierta es plana y accesible, siendo sur-este la orientación de su fachada principal.

#### 3.2. Descripción de la instalación.

La instalación se proyecta mediante conjunto de colectores solares planos de baja temperatura de operación (inferiores a 80°C), intercambiador, depósito de acumulación centralizado de producción solar, circuito hidráulico de distribución y retorno, y apoyo mediante caldera centralizada sobre segundo depósito (o caldera instantánea individual).

La instalación de colectores solares se proyecta implantarla en la azotea del edificio, en un área acotada y cercada, de modo que los propietarios y vecinos de las viviendas puedan usar el resto de superficie de la azotea sin riesgo, quedando así la instalación protegida de posibles manipulaciones de personal no autorizado.

El campo de colectores, se dispone orientados totalmente a sur, azimut 0°, y con una inclinación del plano captador de 45°. Se disponen en varias filas separadas un espacio de  $D = h / \operatorname{tg}(61 - L)$

siendo:

h altura total del colector inclinado, más el incremento de cota producida por la estructura de sujeción.

L latitud del lugar

Los colectores a instalar se conectaran en paralelo, con retorno invertido; el circulador proporcionara el caudal y presión para hacer efectivo la circulación forzada para obtener el flujo de cálculo (ganancias) y vencer la pérdida de carga. Para la producción del ACS, se proyecta efectuar el intercambio de calor del primario al secundario mediante un intercambiador de placas; el agua potable así caldeada se almacenara en un acumulador calorífuga con capacidad igual a la demanda calculada.

Para poder asegurar el ACS a todas las viviendas a la temperatura operativa de referencia 60°C, se instalara un segundo acumulador de apoyo en cada vivienda y sin la posibilidad de retorno a la red del acumulador solar. Este depósito tendrá una capacidad de al menos 50 litros. Solo entrara en funcionamiento este segundo depósito si fuese necesario porque el agua de las placas solares no llegase lo suficientemente caliente o si se gastase el agua acumulada.



La instalación de los colectores solares se proyecta con circulación forzada mediante circulador (electrobomba) en el circuito primario. En el circuito secundario, para garantizar la recirculación de retorno al acumulador de apoyo, se proyecta también la disposición de un circulador.

Dado que el fluido en el primario sobrepasara fácilmente los 60°C, y que en el secundario se proyecta para permitir que el agua caliente sanitaria alcance hasta una temperatura de 60 °C, debiendo soportar incrementos puntuales de hasta 70°C, se proscribe el uso de tuberías de acero galvanizado en toda la instalación. Así mismo, obligatoriamente se prevé el total calorífuga de todo el tendido de tuberías, válvulas, accesorios y acumuladores. Dado el cambio de temperaturas que se producen en estas instalaciones, tanto en el circuito hidráulico primario, colectores, como el secundario, estarán protegidos con la instalación de vasos de expansión cerrados

### 3.2.1. Selección del captador.

Es elemento fundamental en la instalación solar, para su funcionamiento y eficiencia térmica, y desde el punto de vista económico ya que, según el tipo y naturaleza de la instalación, puede alcanzar al 50% del coste total.

Para la elección del captador solar plano se han tenido en cuenta sus características de durabilidad y rendimiento, según el documento de ensayos de homologación establecido por el CTE. En el citado documento se deberá constar el resto de parámetros del colector solar plano de baja temperatura.

El colector seleccionado, además del buen rendimiento energético, debe ser de fácil mantenimiento para que su eficiencia se mantenga durante el tiempo de vida de la instalación. Su durabilidad en este tipo de instalaciones, no debe ser inferior a 20 años.

Su puesta en obra, montaje y conexionado, debe ser conocido perfectamente por el instalador de modo que se garantice tanto la calidad del producto final y su mantenimiento, presupuestos cerrados sin incrementos ni partidas contradictorias.

### 3.3. Datos iniciales.

Para realizar el dimensionado de la instalación de energía solar térmica se consideran, como condiciones de partida, los siguientes datos climatológicos, geográficos y energéticos de la zona en la que se ubica la instalación solar.

Los cálculos se van a realizar de acuerdo con el Pliego de Condiciones Técnicas de IDAE, el RITE y el Código Técnico de la Edificación (CTE).

Ciudad: El Palmar  
Latitud: 37° 56'32" 38° aproximadamente  
Altitud: 75 metros sobre el nivel del mar  
Tª mínima en invierno: 0°C  
Tª mínima histórica: -5 °C  
Zona Climática: IV

|  | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo  | Junio | Julio | Agosto | Sept. | Oct.  | Nov.  | Dic.  | Anual |
|--|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Tª. media ambiente diurna [°C]:                | 12    | 12      | 15    | 17    | 21    | 25    | 28    | 28     | 25    | 20    | 16    | 12    | 19,3  |
| Tª. media del agua de red [°C]:                | 8     | 9       | 11    | 13    | 14    | 15    | 16    | 15     | 14    | 13    | 11    | 8     | 12,3  |
| Radiación horizontal [kJ/m <sup>2</sup> /día]: | 10,1  | 14,8    | 16,6  | 20,4  | 24,2  | 25,6  | 27,7  | 23,5   | 18,6  | 13,9  | 9,8   | 8,1   | 17,8  |
| Factor de corrección:                          | 1,37  | 1,26    | 1,13  | 0,99  | 0,89  | 0,86  | 0,89  | 1      | 1,17  | 1,36  | 1,48  | 1,47  | -     |
| Radiación inclinada [kJ/m <sup>2</sup> /día]:  | 13,84 | 18,65   | 18,76 | 20,2  | 21,54 | 22,02 | 24,65 | 23,5   | 21,76 | 18,90 | 15,50 | 11,91 | 19,27 |

Los parámetros de radiación, temperatura media y temperatura del agua potable en el punto de suministro, así como el valor del factor de corrección K, cociente entre la energía incidente durante un día sobre una superficie inclinada un Angulo  $\alpha$ , orientada al sur y otra horizontal, se indica:

- Factor de corrección para latitud 38° y Angulo de inclinación de 45°
- Origen de los datos: Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE).

### 3.4.Demanda energética.

El edificio al que se debe dotar de la instalación de producción de ACS por colectores solares consta de tres alturas de viviendas más planta baja y sótano destinada a garaje. En cada piso se distribuyen 4 viviendas con dos dormitorios (Planta baja, Planta 1ª y Planta 2ª), en Planta Ático se distribuyen 2 viviendas con 3 dormitorios. En total el edificio dispone de 12 viviendas con dos dormitorios más otras 2 con tres dormitorios.

- La demanda prevista para ACS es de:  
Según CTE-DB HE4: 22L/persona/día a 60° en el caso de viviendas multifamiliares.

*En el uso residencial vivienda el cálculo del número de personas por vivienda deberá hacerse utilizando como valores mínimos los que se relacionan a continuación:*

|                       |     |   |   |   |   |   |   |                   |
|-----------------------|-----|---|---|---|---|---|---|-------------------|
| Número de dormitorios | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | más de 7          |
| Número de Personas    | 1,5 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | Nº de dormitorios |

Tabla 3

El proyecto consta de 12 viviendas de 2 dormitorios= 36 personas  
 2 viviendas de 3 dormitorios = 10 personas  
 Total = 46 personas x 22 lt= 1012lt  
 Por tanto en la tabla 2.1 60% de contribución mínima solar.

Cálculo de la demanda de ACS:

Demanda a la Tª elegida (Tª=45°)

$D(T) \Sigma = D_i(T)$        $D_i(T) = D_i(60^\circ C) (60 - T_i / T - T_i)$

D(T) = demanda de ACS a la temperatura T

D<sub>i</sub>(T)= demanda de ACS para el mes "i" a la temperatura T

D<sub>i</sub> (60°C)= demanda de ACS para el mes "i" a la temperatura de 60°C

T =temperatura del acumulador final.  
 Ti = Temperatura media del AFS en el mes "I".

Se estimara el siguiente porcentaje anual de utilización:

|                 | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Sept. | Oct. | Nov. | Dic. | Anual |
|-----------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|-------|------|------|------|-------|
| % de ocupación: | 100   | 100     | 100   | 100   | 100  | 100   | 100   | 100    | 100   | 100  | 100  | 100  | 100   |

| MES        | T <sup>a</sup> AGUA | DEMANDA DIARIA (L/DIA) | PERSONAS | DEMANDA TOTAL (L/DIA) | Nº DIAS AL MES | TOTAL MES (Litros) |
|------------|---------------------|------------------------|----------|-----------------------|----------------|--------------------|
| ENERO      | 8                   | 30,92                  | 46       | 1422,32               | 31             | 44091,88           |
| FEBRERO    | 9                   | 31,17                  | 46       | 1433,82               | 28             | 40146,96           |
| MARZO      | 11                  | 31,17                  | 46       | 1433,82               | 31             | 44448,42           |
| ABRIL      | 13                  | 32,31                  | 46       | 1532,26               | 30             | 42649,2            |
| AYO        | 14                  | 32,65                  | 46       | 1501,9                | 31             | 44534,6            |
| JUNIO      | 15                  | 33                     | 46       | 1452                  | 30             | 43560              |
| JULIO      | 16                  | 33,38                  | 46       | 1468,72               | 31             | 45530,32           |
| AGOSTO     | 15                  | 33                     | 46       | 1452                  | 31             | 45012              |
| SEPTIEMBRE | 14                  | 32,65                  | 46       | 1501,9                | 30             | 45057              |
| OCTUBRE    | 13                  | 32,31                  | 46       | 1532,26               | 31             | 44070,84           |
| NOVIEMBRE  | 11                  | 31,71                  | 46       | 1458,66               | 30             | 41857,2            |
| DICIEMBRE  | 8                   | 30,92                  | 46       | 1422,32               | 31             | 44091,88           |
|            |                     |                        |          |                       | <b>TOTAL</b>   | <b>526861,36 L</b> |

Como la demanda total anual D (45°C) = 529268,36 litros

La demanda diaria será: 526861,36 litros / 365 días = 1450,05 litros/día

Esta demanda supone un consumo por persona de:

1440,07 litros/día / 46 personas =32 l/día \* persona

### 3.5. Contribución solar mínima.

Siguiendo lo prescrito en la Sección HE 4 del vigente Código Técnico, según la tabla 2.1, la contribución mínima anual considerando que la energía del Sistema Apoyo es gas natural, que el edificio se ubica en El Palmar (Murcia), zona climática IV, y del consumo diario de ACS (1.440,07 litros), queda determinada la contribución solar mínima en el 60 % de la demanda energética anual.



Fig. 3.1. Zonas climáticas

**Tabla 2.1. Contribución solar mínima en %. Caso general**

| Demanda total de ACS del edificio (l/d) | Zona climática |    |     |    |    |
|---|----------------|----|-----|----|----|
|   | I              | II | III | IV | V  |
| 50-5.000                                | 30             | 30 | 50  | 60 | 70 |
| 5.000-6.000                             | 30             | 30 | 55  | 65 | 70 |
| 6.000-7.000                             | 30             | 35 | 61  | 70 | 70 |
| 7.000-8.000                             | 30             | 45 | 63  | 70 | 70 |
| 8.000-9.000                             | 30             | 52 | 65  | 70 | 70 |
| 9.000-10.000                            | 30             | 55 | 70  | 70 | 70 |
| 10.000-12.500                           | 30             | 65 | 70  | 70 | 70 |
| 12.500-15.000                           | 30             | 70 | 70  | 70 | 70 |
| 15.000-17.500                           | 35             | 70 | 70  | 70 | 70 |
| 17.500-20.000                           | 45             | 70 | 70  | 70 | 70 |
| > 20.000                                | 52             | 70 | 70  | 70 | 70 |

**Tabla 2.2. Contribución solar mínima en %. Caso Efecto Joule**

| Demanda total de ACS del edificio (l/d) | Zona climática |    |     |    |    |
|---|----------------|----|-----|----|----|
|   | I              | II | III | IV | V  |
| 50-1.000                                | 50             | 60 | 70  | 70 | 70 |
| 1.000-2.000                             | 50             | 63 | 70  | 70 | 70 |
| 2.000-3.000                             | 50             | 66 | 70  | 70 | 70 |
| 3.000-4.000                             | 51             | 69 | 70  | 70 | 70 |
| 4.000-5.000                             | 58             | 70 | 70  | 70 | 70 |
| 5.000-6.000                             | 62             | 70 | 70  | 70 | 70 |
| > 6.000                                 | 70             | 70 | 70  | 70 | 70 |

**Tabla 2.3. Contribución solar mínima en %. Caso Climatización de piscinas**

| Piscinas cubiertas | Zona climática |    |     |    |    |
|--------------------|----------------|----|-----|----|----|
|                    | I              | II | III | IV | V  |
|                    | 30             | 30 | 50  | 60 | 70 |

### 3.6. Cálculo de la demanda energética.

| MES        | DIAS | TOTAL MES (Litros) | DEMANDA TOTAL (L/DIA) | Tuso – Taf   | ENERGIA FINAL ACS (kw*h) |
|------------|------|--------------------|-----------------------|--------------|--------------------------|
| ENERO      | 31   | 44091,88           | 1360,48               | 37           | 1851,29                  |
| FEBRERO    | 28   | 40146,96           | 1371,48               | 36           | 1640,09                  |
| MARZO      | 31   | 44448,42           | 1371,48               | 34           | 1744,65                  |
| ABRIL      | 30   | 42649,2            | 1421,64               | 32           | 1619,12                  |
| MAYO       | 31   | 44534,6            | 1436,6                | 31           | 1637,86                  |
| JUNIO      | 30   | 43560              | 1452                  | 30           | 1550,34                  |
| JULIO      | 31   | 45530,32           | 1468,72               | 29           | 1566,45                  |
| AGOSTO     | 31   | 45012              | 1452                  | 30           | 1602,02                  |
| SEPTIEMBRE | 30   | 45057              | 1436,6                | 31           | 1585,03                  |
| OCTUBRE    | 31   | 44070,84           | 1421,64               | 32           | 1673,09                  |
| NOVIEMBRE  | 30   | 41857,2            | 1395,24               | 34           | 1539,39                  |
| DICIEMBRE  | 31   | 44091,88           | 1360,48               | 37           | 1851,29                  |
|            |      | 526861,36<br>L     |                       | <b>TOTAL</b> | <b>19861</b>             |

### CRITERIOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

Modelo colector: Lumelco ST- 300  
 Factor eficiencia del colector 0,72  
 Superficie bruta (m<sup>2</sup>) 17,28  
 Alto (m) 2,05  
 Largo (m) 1,01  
 N<sup>o</sup> colectores 8  
 Inclinación 45°  
 Orientación 0°

En el caso estudiado, se ha tomado como ángulo de inclinación  $\alpha=45^\circ$ , por dos circunstancias:

- la demanda es más crítica en el periodo de invierno, se posee menor radiación y la temperatura del agua de suministro es menor; dando una inclinación mayor, 45° frente los 38°, se prima la eficiencia térmica de la instalación de colectores solares durante el periodo de invierno.
- durante el verano, parte de los ocupantes pueden no residir temporalmente en el edificio por lo que la demanda es previsible que se reduzca. Al tiempo, la temperatura de suministro del agua potable es más alta, junto una reducción de la demanda de ACS, dado que se obtiene mayor confort de uso con agua a temperatura algo más reducida.

#### 3.6.1. Sistema de acumulación solar.

El volumen de acumulación, según se expone en el apartado cuarto, la demanda calculada se cifra en 1.450,05 litros ACS/día, así se escoge un depósito de 1.500 litros de capacidad.

Siendo el área de captadores solares de 17,28 m<sup>2</sup>, la relación existente entre el volumen y el área es de (V/A) 86,81 l/ m<sup>2</sup>, valor dentro de los límites establecidos según el CTE HE4, según la expresión:

$$50 < V/A < 180$$

#### 3.6.2. Sistema de intercambio.

Se diseña la instalación con intercambiadores de placas, tanto en el circuito primario como de la caldera de apoyo al segundo acumulador. El primero, donde se produce el intercambio de calor del primario al secundario, según la H4, se ha de cumplir que siendo:

P potencia mínima del intercambiador (W)  
 Área de captadores (m<sup>2</sup>)  
 $P \geq 500 \times A$

$$P = 500 \times 17,28 = 8.640 \text{ w}$$

Según esta premisa, el intercambiador tendrá una potencia mínima de 8,640 kW.

### 3.6.3. Circuito hidráulico.

Conjuntamente con el circulador será necesario dotar a la instalación hidráulica de elementos como: tuberías de conducción, fluido caloportador para el circuito primario, aislamiento térmico, compensadores de dilatación, vasos de expansión, intercambiadores de calor, acumulador solar y depósito de post calentamiento, con apoyo de caldera de combustión, válvulas de llenado, válvulas de desagüe, válvulas de seguridad y otras valvulares diversas; así mismo se instalarán elementos de medida como termómetros y manómetros, y en el circuito secundario de distribución de ACS, contadores de calorías en cada derivación interior a cada una de las viviendas servidas.

En el circuito primario, el caudal máximo previsto será de 1l/s. El tendido de tuberías se configurará de retorno invertido en la alimentación de cada fila de colectores, de modo se obtiene un circuito hidráulicamente equilibrados en su conjunto.

#### *Disposición*

En el esquema de principio del sistema hidráulico, se muestra la instalación desde el campo de colectores, a producción y de distribución de ACS.

El circuito primario consta de:

- Tubería de ida (agua caliente) desde el campo de captadores hasta el intercambiador de placas 1.
- Tubería de retorno (agua fría) desde el intercambiador de placas 1 hasta el campo de captadores.
- Sistema de llenado y vaciado del circuito cerrado.
- Valvulares: válvulas de corte de esfera, de equilibrado, de seguridad con dispositivo de vaciado, anti retorno, motorizadas, y filtros.
- Vaso de expansión
- Purgadores
- Elementos de medida (termómetros, manómetros, contadores de calorías, contadores de agua, etc.), sondas y actuadores.
- Circulador.
- Intercambiador
- Sistema de comando y control.

## **4. RITE REGLAMENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS. INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y CALEFACCIÓN.**

### **4.1. Objeto.**

En cumplimiento de lo dispuesto por el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE), se desarrolla la presente documentación técnica para el diseño de la instalación de climatización en un edificio de viviendas situado en El Palmar, calle Olvido.

El Objeto del presente anejo de instalaciones de aire acondicionado es el de definir, diseñar y justificar dicha instalación; así como el de fijar las normas y descripciones necesarias, con el fin de obtener de los Organismos Competentes las oportunas autorizaciones para realizar el montaje y posteriormente, previa inspección y legalización obtener la puesta en servicio.

El RITE, establece las exigencias de eficiencia energética y seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas en los edificios para atender la demanda de bienestar e higiene de las personas tanto en las fases de diseño, dimensionado y montaje, como durante su uso y mantenimiento.

### **4.2. Descripción de la instalación.**

El sistema escogido es el llamado sistema de Caudal Variable de Refrigerante (CVR), o también conocido como VRV (Variable Refrigerante Volumen). Son sistemas de bomba térmica reversible, en los cuales se conecta la unidad exterior e interior a través de dos tuberías de cobre, debidamente aisladas según la normativa y por donde circula el fluido refrigerante.

Dentro de estos sistemas de CVR elegiremos un sistema de solo frío, pues la instalación de calefacción se efectuara mediante radiadores cuya fuente de alimentación será el agua procedente del sistema de energía solar instalado en nuestro edificio. Esta instalación de calefacción la desarrollaremos más adelante.

Para el sistema de distribución de refrigerante escogeremos uno de doble tubo [tubería de líquido y tubería de gas (aspiración en frío y descarga en calor)]. En cuanto al tipo de fluido que está en contacto con el refrigerante, consideraremos el sistema aire-aire (el fluido utilizado para la condensación es el aire exterior).

Por último se instalara un sistema de mono compresor, con un condensador o unidad exterior; y un evaporador o unidad interior por vivienda, conectados mediante conductos que llevaran el aire a los locales mediante rejillas de impulsión o difusores. Con este sistema se puede controlar el caudal de refrigerante y, por lo tanto, la potencia frigorífica.



### **4.3. Cumplimiento del Reglamento de las instalaciones térmicas en los edificios (RITE):**

#### *Exigencias técnicas de las instalaciones térmicas.*

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse, de forma que se cumplan las exigencias técnicas de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad que establece este reglamento.

#### *Bienestar e higiene.*

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se obtenga una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que sean aceptables para los usuarios del edificio sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo los requisitos siguientes:

1. Calidad térmica del ambiente: las instalaciones térmicas permitirán mantener los parámetros que definen el ambiente térmico dentro de un intervalo de valores determinados con el fin de mantener unas condiciones ambientales confortables para los usuarios de los edificios.

2. Calidad del aire interior: las instalaciones térmicas permitirán mantener una calidad del aire interior aceptable, en los locales ocupados por las personas, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los mismos, aportando un caudal suficiente de aire exterior y garantizando la extracción y expulsión del aire viciado.

En el proyecto se ha dimensionado una red de conductos de ventilación cuyo diseño y cálculo cumplen con lo establecido en este apartado del RITE y a su vez con el CTEHS3

3. Higiene: las instalaciones térmicas permitirán proporcionar una dotación de agua caliente sanitaria, en condiciones adecuadas, para la higiene de las personas.

Se ha dimensionado una red de agua caliente sanitaria alimentada mediante un sistema de energía solar, cuyo cálculo se establece en el apartado correspondiente de la presente memoria.

4. Calidad del ambiente acústico: en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades producidas por el ruido y las vibraciones de las instalaciones térmicas, estará limitado.

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico. Así los distintos elementos como conductos, etc. Han sido calculados y diseñados para evitar que se produzcan ruidos o vibraciones, cumpliendo con lo especificado en la norma.

#### *Eficiencia energética.*

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se reduzca el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y,

como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, mediante la utilización de sistemas eficientes energéticamente, de sistemas que permitan la recuperación de energía y la utilización de las energías renovables y de las energías residuales.

Las unidades de producción térmica utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas, considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores.

-Cargas máximas simultáneas.

En los siguientes apartados se realizarán los cálculos necesarios para la obtención de las cargas de refrigeración necesarias para la climatización de los distintos locales.

- Aislamiento térmico en redes de tuberías: El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar.

- Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización: El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2

| Categoría | Tipo                  | Descripción   |
|-----------|-----------------------|---|
| IDA-C1    |                       | El sistema funciona continuamente   |
| IDA-C2    | Control manual        | El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor                            |
| IDA-C3    | Control por tiempo    | El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario                                   |
| IDA-C4    | Control por presencia | El sistema funciona por una señal de presencia  |
| IDA-C5    | Control por ocupación | El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes                          |
| IDA-C6    | Control directo       | El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior |

En este proyecto fin de carrera se empleará la categoría IDA-C2, pues al tratarse de un edificio de viviendas, donde la presencia de personas depende de varios factores es necesario que el sistema sea de control manual, siendo controlado mediante un interruptor.

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

### *Cumplimiento de las condiciones del CTE DB-HE 2.*

En lo referido al ahorro de energía, y al rendimiento de las instalaciones térmicas. Nuestro edificio dispone de las instalaciones térmicas necesarias para proporcionar bienestar térmico a sus ocupantes mediante una instalación de calefacción por radiadores y una instalación de aire acondicionado por vivienda.

#### **4.4. Cálculo y dimensionado de la instalación de aire acondicionado.**

##### Determinación de los parámetros de la instalación

###### *Condiciones térmicas*

En el proceso de tratamiento de aire en un local determinado debe tenerse en cuenta de forma primordial la temperatura seca del aire, humedad relativa, movimiento de aire, y la pureza del aire. Para la elección de las condiciones térmicas recurriremos al documento reconocido, RITE: Guía Técnica de Condiciones Climáticas Exteriores.

- Condiciones de temperaturas en el interior y el exterior del edificio, en °C

|          | Exterior | Interior |
|----------|----------|----------|
| Invierno | 2,2      | 23       |
| Verano   | 35       | 23       |

- Condiciones de humedad relativa en el interior y el exterior del edificio, en %

|          | Exterior | Interior |
|----------|----------|----------|
| Invierno | 85       | 50       |
| Verano   | 46       | 50       |

En el cálculo de la instalación necesitamos conocer también la temperatura de los locales no climatizados, para los cuales consideraremos la mitad de la diferencia de temperatura entre el interior (local climatizado) y el exterior, a efectos de cálculo.

### *Coefficientes de Transmisión de Calor (K)*

Para el cálculo de las condiciones de cada dependencia, se consideraran los siguientes coeficientes de transmisión generales dependiendo del tipo de elemento constructivo.

#### PARAMENTO K

|                |      |      |
|----------------|------|------|
| Suelo          |      | 1,2  |
| Techo          | 1,2  |      |
| Fachadas       |      | 0,63 |
| Tabiquería     |      | 1,37 |
| Carp. Madera   | 0,14 |      |
| Carp. Metálica |      | 4,7  |

- Calor Sensible y Calor Latente

Estos valores suelen depender de las condiciones y de actividad que se desarrolla en el local, en una vivienda se suponen normalmente condiciones de reposo, o de baja actividad, los valores que emplearemos para el cálculo de las mismas será:

a) Calor sensible: 65W/persona

b) Calor latente: 55 W/persona

Dependiendo del número de personas que normalmente realizan actividades en el mismo local obtendremos mayores ganancias térmicas.

- Ganancias Interiores

En este punto las ganancias térmicas se deberán al número, tipo y potencia de las instalaciones de luz. Así multiplicando el número de elementos por la potencia de estos y por un coeficiente de mayor ración que dependerá de las características del tipo de luz.

Datos de situación de la edificación.

- Localidad: El Palmar
- Zona Climática: IV  
37° 56' 32 "
- Altitud: 75 m
- Uso: Residencial Vivienda

#### *Renovación de aire en los locales*

El caudal de renovación de aire se obtiene de la norma UNE 100-011-88. Recurriendo a las tablas observamos que la renovación de aire para dormitorios y salas de estar será de 0,4 (L/s)/m<sup>2</sup>, es decir la renovación de aire de un local se verá afectada por la superficie del mismo.

### *Orientación y radiaciones en los paramentos*

La orientación de los paramentos es un dato de vital importancia ya que dependiendo de hacia donde estén orientadas las distintas particiones, poseerá unas ganancias u otras, así como la importancia de aberturas en los paramentos, si se trata de fachadas o medianeras, si tenemos persianas, cortinas. Todos estos datos son necesarios para representar las condiciones de nuestro edificio a la hora de realizar el cálculo.

Así la radiación solar de los paramentos, a 40° de latitud norte en el mes de agosto será:

- N→ 44 W/m<sup>2</sup>
- NE→ 321 W/m<sup>2</sup>
- E → 510 W/m<sup>2</sup>
- SE→ 459 W/m<sup>2</sup>
- S→ 321 W/m<sup>2</sup>
- SO→ 460 W/m<sup>2</sup>
- O→ 510 W/m<sup>2</sup>
- NO→ 321 W/m<sup>2</sup>

### *Componentes del sistema escogido*

#### *LG TV-C182BLA0*

- La potencia de refrigeración: 3.045 W
- N° de tubos: 2 para transporte de refrigerante (circuito de ida y circuito de retorno) y la conexión eléctrica del condensador.
- N° de ventiladores: 2 ventiladores de 300mm de diámetro
- Caudal: 2000 m<sup>3</sup>/h

## **4.5. Cálculos de la instalación de climatización**

### *PREDIMENSIONADO GENERAL DE LA INSTALACIÓN DE CADA VIVIENDA*

#### Redimensionado de cargas y conductos de refrigeración

Se trata de un redimensionado básico a nivel completo de vivienda para poder estimar el tipo de maquinaria necesaria.

**Viviendas Planta Baja**Vivienda A

| Estancia      | Superficie en m <sup>2</sup> |
|---------------|------------------------------|
| Vestíbulo     | 2,54                         |
| Paso          | 3,40                         |
| Estar-comedor | 16,13                        |
| Cocina        | 7,26                         |
| Dormitorio 1  | 12,47                        |
| Dormitorio 2  | 8,08                         |
| Baño 1        | 4,37                         |
| Baño 2        | 3,45                         |
| TOTAL 57,7    |                              |

$$\text{Vivienda} = 116 \text{ W/m}^2 \times 57,7 = 6693,2\text{W}$$

Sección Circular  
Ø 40 mm

Sección Cuadrada  
35 X 35 cm

Sección Rectangular  
50 X 30cm

Vivienda B

| Estancia      | Superficie en m <sup>2</sup> |
|---------------|------------------------------|
| Vestíbulo     | 1,95                         |
| Paso          | 3,03                         |
| Estar-comedor | 18,00                        |
| Cocina        | 7,26                         |
| Dormitorio 1  | 12,72                        |
| Dormitorio 2  | 8,58                         |
| Baño 1        | 4,08                         |
| Baño 2        | 3,63                         |
| TOTAL 59,25   |                              |

$$\text{Vivienda} = 116 \text{ W/m}^2 \times 59,25 = 6873 \text{ W}$$

Sección Circular  
Ø 40 mm

Sección Cuadrada  
35 X 35 cm

Sección Rectangular  
50 X 30cm

Vivienda C

| Estancia             | Superficie en m <sup>2</sup> |
|----------------------|------------------------------|
| Paso                 | 1,66                         |
| Estar-comedor-cocina | 18,58                        |
| Dormitorio 1         | 12,16                        |
| Dormitorio 2         | 8,50                         |
| Baño 1               | 3,76                         |

TOTAL 44,66

$$\text{Vivienda} = 116 \text{ W/m}^2 \times 44,66 = 5180,56 \text{ W}$$

Sección Circular  
Ø 40 mm

Sección Cuadrada  
35 X 35 cm

Sección Rectangular  
50 X 30cm

Vivienda D

| Estancia      | Superficie en m <sup>2</sup> |
|---------------|------------------------------|
| Vestíbulo     | 2,48                         |
| Paso          | 3,63                         |
| Estar-comedor | 16,13                        |
| Cocina        | 7,26                         |
| Dormitorio 1  | 12,78                        |
| Dormitorio 2  | 8,08                         |
| Baño 1        | 3,98                         |
| Baño 2        | 3,23                         |

TOTAL 57,57

$$\text{Vivienda} = 116 \text{ W/m}^2 \times 57,57 = 6678,12 \text{ W}$$

Sección Circular  
Ø 40 mm

Sección Cuadrada  
35 X 35 cm

Sección Rectangular  
50 X 30cm

***Viviendas Plantas Primera y Segunda***

Vivienda A

| Estancia      | Superficie en m <sup>2</sup> |
|---------------|------------------------------|
| Vestíbulo     | 2,54                         |
| Paso          | 3,40                         |
| Estar-comedor | 18,05                        |
| Cocina        | 7,08                         |
| Dormitorio 1  | 12,47                        |
| Dormitorio 2  | 10,40                        |
| Baño 1        | 4,37                         |
| Baño 2        | 3,45                         |

TOTAL 61,40

$$\text{Vivienda} = 116 \text{ W/m}^2 \times 61,40 = 7122,4 \text{ W}$$

Sección Circular  
Ø 40 mm

Sección Cuadrada  
35 X 35 cm

Sección Rectangular  
50 X 30cm

Vivienda B

| Estancia      | Superficie en m <sup>2</sup> |
|---------------|------------------------------|
| Vestíbulo     | 1,95                         |
| Paso          | 3,03                         |
| Estar-comedor | 18,05                        |
| Cocina        | 7,26                         |
| Dormitorio 1  | 12,72                        |
| Dormitorio 2  | 8,58                         |
| Baño 1        | 4,08                         |
| Baño 2        | 3,63                         |

TOTAL 59,30

Vivienda =  $116 \text{ W/m}^2 \times 59,30 = 6878,8 \text{ W}$

Sección Circular  
Ø 40 mm

Sección Cuadrada  
35 X 35 cm

Sección Rectangular  
50 X 30cm

Vivienda C

| Estancia      | Superficie en m <sup>2</sup> |
|---------------|------------------------------|
| Vestíbulo     | 1,95                         |
| Paso          | 3,03                         |
| Estar-comedor | 17,62                        |
| Cocina        | 7,26                         |
| Dormitorio 1  | 13,37                        |
| Dormitorio 2  | 8,58                         |
| Baño 1        | 4,08                         |
| Baño 2        | 3,63                         |

TOTAL 59,52

Vivienda =  $116 \text{ W/m}^2 \times 59,52 = 6904,32 \text{ W}$

Sección Circular  
Ø 40 mm

Sección Cuadrada  
35 X 35 cm

Sección Rectangular  
50 X 30cm



Vivienda D

| Estancia      | Superficie en m <sup>2</sup> |
|---------------|------------------------------|
| Vestíbulo     | 2,54                         |
| Paso          | 3,40                         |
| Estar-comedor | 18,05                        |
| Cocina        | 7,08                         |
| Dormitorio 1  | 12,65                        |
| Dormitorio 2  | 10,04                        |
| Baño 1        | 4,52                         |
| Baño 2        | 3,45                         |

TOTAL 61,73

Vivienda =  $116 \text{ W/m}^2 \times 61,73 = 7160,68 \text{ W}$ Sección Circular  
Ø 40 mmSección Cuadrada  
35 X 35 cmSección Rectangular  
50 X 30cm**Viviendas Planta Ático**Vivienda A

| Estancia      | Superficie en m <sup>2</sup> |
|---------------|------------------------------|
| Vestíbulo     | 4,08                         |
| Paso          | 7,69                         |
| Estar-comedor | 20,42                        |
| Cocina        | 8,01                         |
| Dormitorio 1  | 10,04                        |
| Dormitorio 2  | 12,43                        |
| Dormitorio 3  | 10,73                        |
| Baño 1        | 4,09                         |
| Baño 2        | 4,42                         |

TOTAL 81,91

Viviendas =  $116 \text{ W/m}^2 \times 81,91 = 9501,56 \text{ W}$ Sección Circular  
Ø 50 mmSección Cuadrada  
45 X 45 cmSección Rectangular  
60X 35cm

Vivienda B

| Estancia      | Superficie en m <sup>2</sup> |
|---------------|------------------------------|
| Vestíbulo     | 4,51                         |
| Paso          | 7,69                         |
| Estar-comedor | 20,42                        |
| Cocina        | 8,01                         |
| Dormitorio 1  | 10,04                        |
| Dormitorio 2  | 12,75                        |
| Dormitorio 3  | 11,14                        |
| Baño 1        | 4,28                         |
| Baño 2        | 4,42                         |

TOTAL 83,26

$$\text{Viviendas} = 116 \text{ W/m}^2 \times 83,26 = 9658,16 \text{ W}$$
Sección Circular  
Ø 50 mmSección Cuadrada  
45 X 45 cmSección Rectangular  
60X 35cm

## **5. REBT REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSION. INSTALACION ELECTRICA.**

### **5.1. Objeto.**

En cumplimiento de lo dispuesto por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), se desarrolla la presente documentación técnica para el diseño de la instalación de electricidad en un edificio de viviendas situado en El Palmar, calle Olvido

El Objeto del presente anejo de instalación de electricidad es el de definir, diseñar y justificar dicha instalación; así como el de fijar las normas y descripciones necesarias, con el fin de obtener de los Organismos Competentes las oportunas autorizaciones para realizar el montaje y posteriormente, previa inspección y legalización obtener la puesta en servicio.

### **5.2. Descripción de la instalación.**

El suministro será realizado por la compañía a través de su red enterrada que discurre por la calle a la que da fachada el edificio. Las partes fundamentales que componen la instalación son:

#### *Acometida.*

Es el tramo que une la red urbana de distribución con la caja general de protección del edificio. Realizaremos una acometida de baja tensión compuesta de cuatro conductores: 3 fases y 1 neutro. Según lo dispuesto en el REBT-ITC-BT-10.

Existen dos tipos de acometida:

- Aérea.
- Subterráneas.
- Mixta.

Lo más apropiado es una acometida de tipo subterráneo que discurrirá bajo acera y calzada urbana en una zanja de profundidad mínima de 60 cm. y 80 cm. respectivamente. Se realiza una sola acometida para todo el edificio que partirá de su correspondiente arqueta de conexión y cuya canalización se realizara con tubos de material termoplástico, en este caso de PVC. Los conductores utilizados son de aluminio con una configuración tipo cuerda y un recubrimiento de polietileno reticulado para 1000V de aislamiento.

Es importante destacar que esta parte de la instalación corresponde a la empresa suministradora de la misma tanto en su construcción como en sus inspecciones reglamentarias.

#### *Instalaciones de enlace (REBT-ITC-BT-12).*

Son aquellas partes de la instalación de edificio que unen la red urbana de distribución con las instalaciones receptoras del usuario, es decir, con el edificio de viviendas. Comenzaran, por tanto, en el final de la acometida y terminaran en los dispositivos generales de mando y protección.

Estas instalaciones se situaran y discurrirán siempre por lugares de uso común y quedaran de propiedad del usuario, que se responsabilizara de su conservación y mantenimiento.

Las partes que constituyen estas instalaciones de enlace son las siguientes:

- Caja general de protección CGP (REBT-ITC-BT-13).

Es la caja que aloja los elementos de protección de la derivación individual. Es el primer elemento privativo del edificio cuyo cometido es el de mantener la integridad física de la línea.

- General de Alimentación (LGA).

Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

En nuestro caso la CGP estará ubicada en un armario previsto en la fachada principal situado junto a la puerta de entrada al edificio.

Como la potencia de nuestro edificio no supera los 160 Kw y no hay locales superiores a 300 m<sup>2</sup> solo se realiza una acometida y por tanto solo habrá una Caja General de Protección (CGP).

Se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de instalación. El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases colocada la C.P.M., en posición de servicio y dispondrá también de un borne de conexión para su puesta a tierra si procede.

#### *Línea general de alimentación LGA (REBT-ITC-BT-14).*

Constituye el tramo comprendido entre la CGP y la centralización de contadores. Ira siempre por zonas comunes y con una trayectoria lo más rectilínea y corta posible; su recorrido normal será atravesando el portal del edificio hasta alcanzar el armario o cuarto de contadores.

Es importante recordar que es el tramo que soporta toda la potencia del edificio y que por tanto necesitara los conductores más gruesos de toda la instalación. La canalización habitual será de un material termoplástico rígido con uniones embutidas de modo que no puedan separarse los extremos.

Las dimensiones de las canalizaciones deberán permitir la ampliación de la sección de los conductores en un 100%.

Los conductores serán cables unipolares de aluminio con una formación flexible empotrado en obra y tendrán un recubrimiento aislante para 1000V con un aislante de polietileno reticulado; por lo que su nomenclatura es la siguiente:

*RV 0,6/1 Kb-K*

El conductor de tierra, llamado línea principal de tierra, cuyo destino coincide con la LGA, puede o no acompañar a esta en su canalización si es que fuera su camino más corto.

**Contadores (REBT-ITC-BT-16).**

En todos los edificios de viviendas se habilitara un espacio común destinado a albergar exclusivamente la centralización de los contadores eléctricos.

| <b>Armario o local</b> | <b>Número de contadores</b> |
|------------------------|-----------------------------|
| Obligatorio en local   | >16                         |
| Local o armario        | ≤ 16                        |

| <b>Ubicación</b>   | <b>Número de plantas</b> |
|--|--------------------------|
| Obligatorio en planta baja, entresuelo o primer sótano                                       | < 12                     |
| Se podrá concentrar por planta intermedias, comprendiendo cada concentración 6 o más plantas | ≥ 12                     |

Nuestro edificio cuenta con un número de contadores inferior a 16 por lo que colocaremos un armario de contadores y al tener menos de 12 plantas obligatoriamente se colocara en planta baja, entresuelo o primer sótano.

En nuestro caso particular estará ubicado en planta baja y tendrá las características siguientes:

- Situado en planta baja, entresuelo, primer sótano o, cuando proceda, en concentraciones de plantas intermedias.
- Empotrado o adosado, dejando un pasillo libre enfrente de 1,50 m.
- En zonas comunes, cerca de la entrada y de las derivaciones individuales.
- Al abrir el armario quedara libre de obstáculos para la lectura y posibles instalaciones.
- Para llamas mínimo PF-30.
- Extintor móvil de eficacia 21B.
- Base de enchufe de 16 A para mantenimiento.

A continuación se describirá el esquema eléctrico y la composición de una centralización eléctrica según el REBT:

- Unidad funcional de embarrado general y fusibles de seguridad: Contiene embarrado general de la concentración y los fusibles de seguridad correspondiente a todos los suministros que estén conectados al mismo.
- Unidad funcional de medida: Contiene los contadores, interruptores horarios y/o dispositivos de mando para la medida de la energía eléctrica.
- Unidad funcional de mando (opcional): Contiene los dispositivos de mando para el cambio de tarifa de cada suministro.
- Unidad funcional de embarrado de protección y bornes de salida: Contiene el embarrado de protección donde se conectaran los cables de protección de cada derivación individual así como los bornes de salida de las derivaciones individuales. El embarrado de protección, deberá estar señalizado con el símbolo normalizado de puesta a tierra y conectado a tierra.

Los equipos de medida de los contadores se pueden clasificar en los tipos A, B y BR, según el tipo de suministro. Todos ellos se deben albergar en armarios de poliéster que suelen tener un ancho común entorno a los 50 cm.

- Tipo "A". Está destinado a suministros monofásicos con una potencia máxima de 14,49 Kw con medición exclusiva de energía activa.
- Tipo "B". se utiliza para suministros trifásicos hasta los 14,49 Kw con medición única de energía activa.
- Tipo "BR". Se utiliza para suministros trifásicos de hasta 43,6 Kw con contador de energía activa y contador de energía reactiva.

En nuestro caso se colocaran contadores de tipo "A" para las viviendas y uno del tipo "BR" para los servicios generales.

#### *Derivaciones individuales DI (REBT-ITC-BT-15).*

Es el tramo de la instalación que parte de la centralización de contadores y llega al interruptor de control de potencia (ICP) situado en el interior de cada local o vivienda.

- La distribución vertical se hará mediante canaladura o patinillo ubicado en el perímetro de la caja de escalera como es nuestro caso. Las dimensiones de esta canaladura vienen determinadas por la Tabla 1.
- Dentro de esa acanaladura se colocaran tantos tubos como abonados, siempre con recorridos rectilíneos y elementos cortafuegos cada 3 plantas.
- Las derivaciones individuales que acometan a las viviendas serán columnas montantes paralelas y junto a las puertas de acceso de las mismas evitando los trazados radiales desde una única acanaladura en posición central.
- Su trayectoria ira siempre por zonas comunes y registrables del edificio al igual que el resto de instalaciones de enlace.
- En cada planta se colocaran cajas de registro para facilitar el cambio de dirección a aquellas derivaciones que tengan como destino la mencionada planta. Dichas cajas serán precintadas para evitar las manipulaciones indeseadas.

En nuestro caso contaremos con 15 derivaciones individuales que colocaremos en una sola fila por lo que las dimensiones mínimas de la canaladura serán de 1,25 x 0,15 m. situada en la caja de escalera.

Por lo tanto la nomenclatura de nuestros tubos será la siguiente: *H07VZ1-K*.

#### *Interruptor de control de potencia ICP (REBT-ITC-BT-17).*

Es el final de la derivación individual y a su vez el final de las instalaciones de enlace.

El cometido de este tipo de mecanismos es el control de posibles excesos en la potencia contratada. Realmente se trata de un interruptor magnetotérmico que se intercala con las fases y posee una curva característica que se llama ICP.

Con el límite físico de 63 A para cualquier ICP, la potencia máxima de contrata en suministros tipo "A" o monofásicos tiene un máximo de 14,49 Kw y en trifásico 43,6 Kw en el llamado suministro "BR". El primero correspondería a viviendas y el segundo a los servicios generales.

La ubicación de ICP será a una altura del suelo comprendida entre 1,5 y 2 m, en el acceso del local o en el vestíbulo de la vivienda, junto a la puerta de acceso. La compañía suministradora es la que, en función del contrato establecido, coloca un ICP de la intensidad adecuada. Es importante también señalar que junto al ICP se debe colocar el correspondiente cuadro general de distribución.

#### *Dispositivos generales e individuales de mando y protección DGMP (REBT-ITC-BT-17).*

Cuadro general de protección: Es una caja o pequeño armario dedicado a albergar los mecanismos de mando y protección de la instalación interior y se estructurara en orden a proteger los circuitos interiores.

#### *Circuitos interiores en viviendas (REBT-ITC-BT-25).*

Son los encargados de transportar el suministro eléctrico desde las protecciones establecidas en el cuadro general de distribución a los distintos puntos finales de consumo.

Para establecer el número de circuitos interiores deberían contemplarse los siguientes criterios:

- Intentar repartir temas de grandes potencias entre varios circuitos menores.
- Independizar del resto todo circuito que alimente a un único receptor de gran potencia.

Diseñar un circuito independiente por cada equipo de seguridad aunque resulte de muy baja potencia.

- Proyectar un número generoso de circuitos que independice los diferentes usos y sus posibles fallos eléctricos. Proyectar circuitos de tomas de 10/16 A precisamente con una limitación máxima de esos 16A.

El REBT reduce a dos los grados de electrificación, aumenta la previsión de carga y el número de circuitos para cada uno de los grados.

#### *Electrificación Básica Min. 5750 W*

C1 Circuito de distribución interna. Puntos de iluminación, 30 tomas.

C2 Circuito de distribución interna. Tomas de corriente Gral. y frigorífico, 20 tomas.

C3 Circuito de distribución interna. Cocina y horno, 2 tomas.

C4 Circuito de distribución interna. Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico, 3 tomas.

C5 Circuito de distribución interna. Tomas de corriente de vanos y bases auxiliares en cocinas, 6 tomas.

#### *Electrificación Elevada Min. 9200 W*

C1 Circuito de distribución interna. Puntos de iluminación, 30 tomas.

C2 Circuito de distribución interna. Tomas de corriente Gral. y frigorífico, 20 tomas.

C3 Circuito de distribución interna. Cocina y horno, 2 tomas.

C4 Circuito de distribución interna. Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico, 3 tomas.

C5 Circuito de distribución interna. Tomas de corriente de vanos y bases auxiliares en cocinas, 6 tomas.

- C6 Circuito adicional del tipo C1. Por cada 30 puntos de luz.
- C7 Circuito adicional del tipo C2. Por cada 20 tomas de corriente de uso general o si la superficie útil es mayor de 160 m<sup>2</sup>.
- C8 Circuito de distribución interna. Calefacción, cuando exista.
- C9 Circuito de distribución interna. Aire acondicionado, cuando exista.
- C10 Circuito de distribución interna. Secadora independiente.
- C11 Circuito de distribución interna. Sistema automatizado, gestión técnica de la energía y de seguridad, cuando exista.
- C12 Circuito adicional del tipo C3, C4 y C5 cuando su número de tomas exceda de 6.

En nuestro edificio, las viviendas poseerán un grado de electrificación elevado debido a que además de poseer los circuitos C1, C2, C3, C4 y C5, posee también el circuito C9 para aire acondicionado.

La tipología de cableado para los circuitos responde a la siguiente clasificación:

- Flexible (K) sirve para todas las secciones.
- Rígido (U) solo se fabrican hasta 4 mm.
- Cuerda (R) para los superiores a 4 mm.

Tanto en los circuitos interiores de cada vivienda, como en los servicios utilizaremos tubo flexible empotrado, mientras que en garajes y trasteros utilizaremos canalizaciones superficiales ya sea metálica o de termoplástico rígido con uniones roscadas o por presión.

En lo referente a su trazado nunca se debería realizar por debajo del pavimento por lo que se intentara lograr un trazado lo más directo posible y preferentemente a través de zona común.

*Instalaciones de puesta a tierra. (REBT-ITC-BT-18).*

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La puesta a tierra junto a los interruptores diferenciales conforman el sistema de protección de las personas contra los contactos indirectos, por defectos del aislamiento de las fases, a través de las masas metálicas de un edificio.

Se basa en el esquema de la distribución tipo TT, por el que la salida del neutro del centro de transformación se lleva a tierra. De manera que en el edificio, cualquier contacto de las fases con tierra provocaría un flujo externo de corriente eléctrica, detectable por los interruptores diferenciales.

Objetivos.

- 1-. Canalizar las corrientes de fuga o derivaciones fortuitas ocurridas en las líneas y receptores, que pueden producir descargas a los usuarios de estos receptores eléctricos o de esas líneas.
- 2-. Evacuar a tierra sobre intensidades de maniobra o de origen atmosférico.
- 3-. Que no aparezcan en el conjunto de las instalaciones y del edificio diferencias de potencial peligrosas logrando que esta sea constante.



### Criterios de diseño.

Como criterios de diseño en edificios de viviendas como es el de este proyecto, hay que tener en cuenta que la puesta a tierra se conectara a:

- Instalación de pararrayos.
- Instalación de antena colectiva de TV y FM.
- Tomas de corriente.
- Masas metálicas comprendidas en los aseos y cuartos de baño.
- Instalaciones de fontanería, gas y calefacción, depósitos, calderas, guías de aparatos elevadores y en general todo elemento metálico importante.

La TT será más efectiva cuanto mayor sea la posibilidad de que por ella discurran hacia el terreno las eventuales corrientes de defecto, dispersándolas de manera uniforme. Únicamente debe disponer de un dispositivo de corte en el interior de las arquetas de conexión.

**Líneas de enlace con tierra:** Une los electrodos con el punto de puesta a tierra. Conductor de cobre de 35 mm<sup>2</sup>.

**Puntos de puesta a tierra:** Es el punto situado fuera del suelo que une la línea de enlace con la línea principal de tierra.

**Línea principal de tierra:** Une el punto de puesta a tierra con el borne principal o embarrado de protección de la centralización de contadores.

Puede coincidir o no con la Línea General de Alimentación ya que debe realizar el recorrido más corto. Si coincide con la LGA se tratara de un conductor protegido con aislante, si no coincide con ella será desnudo. Debe tener una sección mínima de 16 mm<sup>2</sup>.

**Derivaciones de la línea principal con tierra:** Los conductores que partiendo de la barra de puesta a tierra se conectan a los conductores de protección de la instalación interior o de los servicios generales. Deben tener las mismas características que los conductores activos; tipo dieléctrico, tensión de aislamiento y tipo de sección, además de color verde-amarillo.

**Conductores de protección:** Llevan la puesta a tierra al receptor concreto, bien sea directamente formando parte de la instalación fija, o bien a través de la conexión de las clavijas en las tomas de corriente.

En el cuarto de baño o aseo debe realizarse una conexión equipotencial entre todos los elementos metálicos, sean tuberías, sanitarios metálicos, o masas accesibles de tener alguna conexión eléctrica fortuita.

### 5.3. Cálculos y dimensionado de la instalación.

#### 5.3.1 Cálculo de la potencia necesaria del edificio.

#### **P TOT = P viviendas + P servicios generales**

*Potencia de las viviendas.*

Las viviendas poseen las siguientes características:

- Aire acondicionado (circuito C9)

Por lo tanto el grado de electrificación de dichas viviendas será elevado (9200 W).

14 viviendas con grado de electrificación elevado (9200W) tendrá un coeficiente de simultaneidad =11,3.

$$P_v = 9200 \text{ W} \times 11,3 = 103960 \text{ W}$$

*Potencia de los servicios generales.*

$P_{sg} = P_{garaje} + P_{ascensor} + P_{alumbrado} + P_{bombas} + P_{otros servicios}$

1-.  $P_{garaje} = P_{alumbrado} \times P_{ventilación} \times Superficie \times Factor \text{ de arranque}$

- Superficie = 462,10 m<sup>2</sup>
- Alumbrado = Fluorescentes (10 W/ m<sup>2</sup>).
- Ventilación = Natural (10 W/ m<sup>2</sup>).
- Factor de arranque = 1,8.

$$P_{garaje} = 10 \times 462,10 \times 1,8 = 8317,8 \text{ W.}$$

2-.  $P_{ascensor} = P_{ascensor} \times Factor \text{ de arranque}$

- Pascensor = 5000 W.
- Factor de arranque = 1,3.

$$P_{ascensor} = 5000 \times 1,3 = 6500 \text{ W.}$$

3-.  $P_{alumbrado} = P_{pasesos} + P_{escalera}$

- Pasesos = Superficie x Alumbrado
- Alumbrado = Incandescente (20 W/ m<sup>2</sup>).
- Superficie = 21,78 m<sup>2</sup>.

$$P_{pasesos} = 21,78 \times 20 = 435,6 \text{ W.}$$

- Escalera = Superficie x Alumbrado

- Alumbrado = Incandescente (10 W/ m<sup>2</sup>).
- Superficie = 41 m<sup>2</sup>.

$$\text{Pescalera} = 41 \times 10 = 410 \text{ W.}$$

4-.P bomba = Pbomba x 1,25

- Pbomba elevación aguas residuales = 2 kW
- Pbombas grupo sobrepresión = 4,5 kW

$$\text{Pbomba} = (2 + 4,5) \times 1,25 = 8,125 \text{ kW} = 8125 \text{ W}$$

5-.P otros servicios

- Portero electrónico = 20 W.
- Equipo ITE = 250 W.
- Motor puerta garaje = 230 W.
- Alimentación energía solar = 10000 W.
- Alimentación ventilación híbrida = 560 W.
- Alimentación detección de incendios = 500 W.

$$\text{P otros servicios} = 20 + 250 + 230 + 10000 + 560 = 11560 \text{ W.}$$

$$\text{Total potencia servicios generales} = 8317,8 + 6500 + 845,6 + 8125 + 11560 = 35348,4 \text{ W.}$$

$$\text{POTENCIA TOTAL DEL EDIFICIO} = 103960 + 35348,4 = 139308,4 \text{ W} = 139,308 \text{ kW}$$

Debido a que se superan los 100 kW es necesario la redacción de un proyecto según la instrucción técnica del REBT-ITC-BT-04.

5.3.2. Cálculo de la sección de los conductores de la LGA y diámetro del tubo que los protege.

- Cable unipolar de aluminio RV0,6/1KV-K
- Longitud = 1,50 m
- Conductividad del aluminio = 35
- $\cos \alpha = 0,95$
- Trifásica
- $V = 400$
- $\Delta U = 0,5 \%$

$$I = \frac{PT}{\sqrt{3} \times V \times \cos \alpha} = 211,65 \text{ A} \text{ ---- } 212 \text{ A} \quad \text{Sección } 185 \text{ mm}^2$$

Según la tabla A-52-1 bis que además cumple con las sección mínima de 16 mm<sup>2</sup> para el aluminio según la ITC-BT-14.

$$\Delta U = 0,5\% \text{ de } 400 \text{ V} = 2 \text{ V}$$

*Comprobación de la sección mínima*

$$S_{\min} = L \times P / C \times V \times \Delta U = 7,46 \text{ mm}^2 \quad \text{Sección } 185 \text{ mm}^2$$

*Comprobación de la caída de tensión*

$$\Delta U = L \times P / C \times V \times S = 0,12 \text{ V, pero cogemos } 2 \text{ V}$$

$$S > 35 \text{ mm}^2 \quad S_n = S_{tt} = S_f / 2 = 185 / 2 = 92,5 \text{ mm}^2$$

$$3 \times 185 \text{ mm}^2 + 1 \times 95 \text{ mm}^2$$

$$\varnothing 180 \text{ mm}^2$$

## 5.3.3. Cálculo de las secciones de las derivaciones individuales (DI).

***Planta Baja Vivienda A***

- Cables multipolares de cobre HD07KVZ1-K
- Longitud = 11,9
- Conductividad del cobre = 56
- $\cos \alpha = 0,85$
- Monofásica
- $V = 230$
- $\Delta U = 1\%$

$$I = P / V \times \cos \alpha = 47,05 \text{ A} \quad 50 \text{ A} \quad \text{Sección } 10 \text{ mm}^2$$

Según la tabla A-52-1 bis que además cumple con la sección mínima de 16 mm<sup>2</sup> para el aluminio según la ITC-BT-15.

$$\Delta U = 1\% \text{ de } 230 \text{ V} = 2,3 \text{ V}$$

*Comprobación de la sección mínima*

$$S_{\min} = 2L \times P / C \times V \times \Delta U = 7,39 \text{ mm}^2 \quad \text{Sección } 10 \text{ mm}^2$$

*Comprobación de la caída de tensión*

$$\Delta U = 2L \times P / C \times V \times S = 1,7 \text{ V, pero cogemos } 2,3 \text{ V}$$

$$S < 16 \text{ mm}^2 \quad S_n = S_{tt} = S_f = 10 \text{ mm}^2$$

$$2 \times 10 \text{ mm}^2 + 2 \times 10 \text{ mm}^2 \text{ TT}$$

$$\varnothing 25 \text{ mm}$$

**Planta Baja Vivienda B**

- Cables multipolares de cobre HD07KVZ1-K
- Longitud = 11,4
- Conductividad del cobre =56
- $\cos \alpha = 0,85$
- Monofásica
- $V = 230$
- $\Delta U = 1\%$

$$I = PT / V \times \cos \alpha = 47,05 \text{ A } 50 \text{ A Sección } 10\text{mm}^2$$

Según la tabla A-52-1 bis que además cumple con las sección mínima de 16 mm<sup>2</sup> para el aluminio según la ITC-BT-15.

$$\Delta U = 1\% \text{ de } 230 \text{ V} = 2,3 \text{ V}$$

*Comprobación de la sección mínima*

$$S_{\min} = 2L \times P / C \times V \times \Delta U = 7,08 \text{ mm}^2 \quad \text{Sección } 10 \text{ mm}^2$$

*Comprobación de la caída de tensión*

$$\Delta U = 2L \times P / C \times V \times S = 1,7 \text{ V, pero cogemos } 2,3 \text{ V}$$

$$S < 16\text{mm}^2 \quad S_n = S_{tt} = S_f = 10\text{mm}^2$$

$$2 \times 10 \text{ mm}^2 + 2 \times 10 \text{ mm}^2 \text{ TT}$$

$$\varnothing 25 \text{ mm}$$

**Planta Baja Vivienda C**

- Cables multipolares de cobre HD07KVZ1-K
- Longitud = 3,7
- Conductividad del cobre =56
- $\cos \alpha = 0,85$
- Monofásica
- $V = 230$
- $\Delta U = 1\%$

$$I = PT / V \times \cos \alpha = 47,05 \text{ A } 50 \text{ A Sección } 10\text{mm}^2$$

Según la tabla A-52-1 bis que además cumple con las sección mínima de 16 mm<sup>2</sup> para el aluminio según la ITC-BT-15.

$$\Delta U = 1\% \text{ de } 230 \text{ V} = 2,3 \text{ V}$$

*Comprobación de la sección mínima*

$$S_{\min} = 2L \times P / C \times V \times \Delta U = 2,3 \text{ mm}^2 \quad \text{Sección } 10 \text{ mm}^2$$

*Comprobación de la caída de tensión*

$$\Delta U = 2L \times P / C \times V \times S = 0,52 \text{ V, pero cogemos } 2,3 \text{ V}$$

$$S < 16 \text{ mm}^2 \quad S_n = S_{tt} = S_f = 10 \text{ mm}^2$$

$2 \times 10 \text{ mm}^2 + 2 \times 10 \text{ mm}^2 \text{ TT}$   
 $\varnothing 25 \text{ mm}$

**Planta Baja Vivienda D**

- Cables multipolares de cobre HD07KVZ1-K
- Longitud = 4,7
- Conductividad del cobre = 56
- $\cos \alpha = 0,85$
- Monofásica
- $V = 230$
- $\Delta U = 1\%$

$$I = PT / V \times \cos \alpha = 47,05 \text{ A} \quad 50 \text{ A} \quad \text{Sección } 10 \text{ mm}^2$$

Según la tabla A-52-1 bis que además cumple con la sección mínima de  $16 \text{ mm}^2$  para el aluminio según la ITC-BT-15.

$$\Delta U = 1\% \text{ de } 230 \text{ V} = 2,3 \text{ V}$$

*Comprobación de la sección mínima*

$$S_{\min} = 2L \times P / C \times V \times \Delta U = 2,9 \text{ mm}^2 \quad \text{Sección } 10 \text{ mm}^2$$

*Comprobación de la caída de tensión*

$$\Delta U = 2L \times P / C \times V \times S = 0,67 \text{ V, pero cogemos } 2,3 \text{ V}$$

$$S < 16 \text{ mm}^2 \quad S_n = S_{tt} = S_f = 10 \text{ mm}^2$$

$2 \times 10 \text{ mm}^2 + 2 \times 10 \text{ mm}^2 \text{ TT}$   
 $\varnothing 25 \text{ mm}$

**Planta Primera Vivienda A**

- Cables multipolares de cobre HD07KVZ1-K
- Longitud = 14,85
- Conductividad del cobre = 56
- $\cos \alpha = 0,85$
- Monofásica
- $V = 230$
- $\Delta U = 1\%$

$$I = PT / V \times \cos \alpha = 47,05 \text{ A } 50 \text{ A } \text{ Sección } 10\text{mm}^2$$

Según la tabla A-52-1 bis que además cumple con las sección mínima de 16 mm<sup>2</sup> para el aluminio según la ITC-BT-15.

$$\Delta U = 1\% \text{ de } 230 \text{ V} = 2,3 \text{ V}$$

*Comprobación de la sección mínima*

$$S_{\min} = 2L \times P / C \times V \times \Delta U = 9,22 \text{ mm}^2 \quad \text{Sección } 10 \text{ mm}^2$$

*Comprobación de la caída de tensión*

$$\Delta U = 2L \times P / C \times V \times S = 2,12 \text{ , pero cogemos } 2,3 \text{ V}$$

$$S < 16\text{mm}^2 \quad S_n = S_{tt} = S_f = 10\text{mm}^2$$

$$2 \times 10 \text{ mm}^2 + 2 \times 10 \text{ mm}^2 \text{ TT}$$

$\varnothing 25 \text{ mm}$

**Planta Primera Vivienda B**

- Cables multipolares de cobre HD07KVZ1-K
- Longitud = 16
- Conductividad del cobre =56
- $\cos \alpha = 0,85$
- Monofásica
- $V = 230$
- $\Delta U = 1\%$

$$I = PT / V \times \cos \alpha = 47,05 \text{ A } 50 \text{ A } \text{ Sección } 10\text{mm}^2$$

Según la tabla A-52-1 bis que además cumple con las sección mínima de 16 mm<sup>2</sup> para el aluminio según la ITC-BT-15.

$$\Delta U = 1\% \text{ de } 230 \text{ V} = 2,3 \text{ V}$$

*Comprobación de la sección mínima*

$$S_{\min} = 2L \times P / C \times V \times \Delta U = 9,93 \text{ mm}^2 \quad \text{Sección } 10 \text{ mm}^2$$

*Comprobación de la caída de tensión*

$$\Delta U = 2L \times P / C \times V \times S = 2,28 \text{ V, pero cogemos } 2,3 \text{ V}$$

$$S < 16 \text{ mm}^2 \quad S_n = S_{tt} = S_f = 10 \text{ mm}^2$$

$2 \times 10 \text{ mm}^2 + 2 \times 10 \text{ mm}^2 \text{ TT}$   
 $\varnothing 25 \text{ mm}$

**Planta Primera Vivienda C**

- Cables multipolares de cobre HD07KVZ1-K
- Longitud = 20
- Conductividad del cobre = 56
- $\cos \alpha = 0,85$
- Monofásica
- $V = 230$
- $\Delta U = 1\%$

$$I = P_T / V \times \cos \alpha = 47,05 \text{ A } 50 \text{ A } \text{ Sección } 10 \text{ mm}^2$$

Según la tabla A-52-1 bis que además cumple con la sección mínima de 16 mm<sup>2</sup> para el aluminio según la ITC-BT-15.

$$\Delta U = 1\% \text{ de } 230 \text{ V} = 2,3 \text{ V}$$

*Comprobación de la sección mínima*

$$S_{\min} = 2L \times P / C \times V \times \Delta U = 12,48 \text{ mm}^2 \quad \text{Sección } 16 \text{ mm}^2$$

*Comprobación de la caída de tensión*

$$\Delta U = 2L \times P / C \times V \times S = 1,79 \text{ V, pero cogemos } 2,3 \text{ V}$$

$$S < 16 \text{ mm}^2 \quad S_n = S_{tt} = S_f = 16 \text{ mm}^2$$

$2 \times 16 \text{ mm}^2 + 2 \times 16 \text{ mm}^2 \text{ TT}$   
 $\varnothing 25 \text{ mm}$



**Planta Primera Vivienda D**

- Cables multipolares de cobre HD07KVZ1-K
- Longitud = 21,5
- Conductividad del cobre =56
- $\cos \alpha = 0,85$
- Monofásica
- $V = 230$
- $\Delta U = 1\%$

$$I = PT / V \times \cos \alpha = 47,05 \text{ A } 50 \text{ A Sección } 10\text{mm}^2$$

Según la tabla A-52-1 bis que además cumple con las sección mínima de 16 mm<sup>2</sup> para el aluminio según la ITC-BT-15.

$$\Delta U = 1\% \text{ de } 230 \text{ V} = 2,3 \text{ V}$$

*Comprobación de la sección mínima*

$$S_{\min} = 2L \times P / C \times V \times \Delta U = 13,35 \text{ mm}^2 \quad \text{Sección } 16 \text{ mm}^2$$

*Comprobación de la caída de tensión*

$$\Delta U = 2L \times P / C \times V \times S = 1,9 \text{ V, pero cogemos } 2,3 \text{ V}$$

$$S < 16\text{mm}^2 \quad S_n = S_{tt} = S_f = 16\text{mm}^2$$

$$2 \times 16 \text{ mm}^2 + 2 \times 16 \text{ mm}^2 \text{ TT}$$

$\varnothing 25 \text{ mm}$

**Planta Segunda Vivienda A**

- Cables multipolares de cobre HD07KVZ1-K
- Longitud = 17,5
- Conductividad del cobre =56-
- $\cos \alpha = 0,85$
- Monofásica
- $V = 230$
- $\Delta U = 1\%$

$$I = PT / V \times \cos \alpha = 47,05 \text{ A } 50 \text{ A Sección } 10\text{mm}^2$$

Según la tabla A-52-1 bis que además cumple con las sección mínima de 16 mm<sup>2</sup> para el Aluminio según la ITC-BT-15.

$$\Delta U = 1\% \text{ de } 230 \text{ V} = 2,3 \text{ V}$$

*Comprobación de la sección mínima*

$$S_{\min} = 2L \times P / C \times V \times \Delta U = 11 \text{ mm}^2 \quad \text{Sección } 16 \text{ mm}^2$$

*Comprobación de la caída de tensión*

$$\Delta U = 2L \times P / C \times V \times S = 1,59 \text{ V} \quad \text{tomaremos } 2,3 \text{ V}$$

$$S < 16 \text{ mm}^2 \quad S_n = S_{tt} = S_f = 16 \text{ mm}^2$$

*Two x 16 mm<sup>2</sup> + 2 x 16-mm<sup>2</sup> TT  
Ø 25 mm*

***Planta Segunda Vivienda B***

- Cables multipolares de cobre HD07KVZ1-K
- Longitud = 19,5
- Conductividad del cobre =56
- $\cos \alpha = 0,85$
- Monofasica
- $V = 230$
- $\Delta U = 1\%$

$$I = PT / V \times \cos \alpha = 47,05 \text{ A} \quad 50 \text{ A} \quad \text{Sección } 10 \text{ mm}^2$$

Según la tabla A-52-1 bis que además cumple con las sección mínima de 16 m<sup>2</sup> para el aluminio según la ITC-BT-15.

$$\Delta U = 1\% \text{ de } 230 \text{ V} = 2,3 \text{ V}$$

*Comprobación de la sección mínima*

$$S_{\min} = 2L \times P / C \times V \times \Delta U = 11,08 \text{ mm}^2 \quad \text{Sección } 16 \text{ mm}^2$$

*Comprobación de la caída de tensión*

$$\Delta U = 2L \times P / C \times V \times S = 1,69 \text{ V}, \text{ pero cogemos } 2,3 \text{ V}$$

$$S < 16 \text{ mm}^2 \quad S_n = S_{tt} = S_f = 16 \text{ mm}^2$$

*2 x 16 mm<sup>2</sup> + 2 x 16 mm<sup>2</sup> TT  
Ø 25 mm*

**Planta Segunda Vivienda C**

- Cables multipolares de cobre HD07KVZ1-K
- Longitud = 22,9
- Conductividad del cobre =56
- $\cos \alpha = 0,85$
- Monofasica
- $V = 230$
- $\Delta U = 1\%$

$$I = PT / V \times \cos \alpha = 47,05 \text{ A } 50 \text{ A } \text{ Sección } 10\text{mm}^2$$

Según la tabla A-52-1 bis que además cumple con las sección mínima de 16 mm<sup>2</sup> para el aluminio según la ITC-BT-15.

$$\Delta U = 1\% \text{ de } 230 \text{ V} = 2,3 \text{ V}$$

*Comprobación de la sección mínima*

$$S_{\min} = 2L \times P / C \times V \times \Delta U = 14,34 \text{ mm}^2 \quad \text{Sección } 16 \text{ mm}^2$$

Comprobación de la caída de tensión

$$\Delta U = 2L \times P / C \times V \times S = 2,03 \text{ V}, \text{ pero cogemos } 2,3 \text{ V}$$

$$S < 16\text{mm}^2 \quad S_n = S_{tt} = S_f = 16\text{mm}^2$$

$$2 \times 16 \text{ mm}^2 + 2 \times 16 \text{ mm}^2 \text{ TT}$$

$$\varnothing 25 \text{ mm}$$

**Planta Segunda Vivienda D**

- Cables multipolares de cobre HD07KVZ1-K
- Longitud = 25
- Conductividad del cobre =56
- $\cos \alpha = 0,85$
- Monofásica
- $V = 230$
- $\Delta U = 1\%$

$$I = PT / V \times \cos \alpha = 47,05 \text{ A } 50 \text{ A } \text{ Sección } 10\text{mm}^2$$

Segun la tabla A-52-1 bis que además cumple con la sección mínima de 16 mm<sup>2</sup> para el aluminio según la ITC-BT-15.

$$\Delta U = 1\% \text{ de } 230 \text{ V} = 2,3 \text{ V}$$

*Comprobación de la sección mínima*

$$S_{\min} = 2L \times P / C \times V \times \Delta U = 15,15 \text{ mm}^2 \quad \text{Sección } 16 \text{ mm}^2$$

*Comprobación de la caída de tensión*

$$\Delta U = 2L \times P / C \times V \times S = 2,18 \text{ V, pero cogemos } 2,3 \text{ V}$$

$$S < 16 \text{ mm}^2 \quad S_n = S_{tt} = S_f = 16 \text{ mm}^2$$

2 x 16 mm<sup>2</sup> + 2 x 16 mm<sup>2</sup> TT  
 Ø 25 mm

**Planta Ático Vivienda A**

- Cables multipolares de cobre HD07KVZ1-K
- Longitud = 21
- Conductividad del cobre =56
- Cos  $\alpha$  = 0,85
- Monofásica
- V = 230-  $\Delta U$  = 1%  
 $I = P / V \times \cos \alpha = 47,05 \text{ A } 50 \text{ A Sección } 10 \text{ mm}^2$

Según la tabla A-52-1 bis que además cumple con la sección mínima de 16 m<sup>2</sup> para el aluminio según la ITC-BT-15.

$$\Delta U = 1\% \text{ de } 230 \text{ V} = 2,3 \text{ V}$$

*Comprobación de la sección mínima*

$$S_{\min} = 2L \times P / C \times V \times \Delta U = 12,80 \text{ mm}^2 \quad \text{Sección } 16 \text{ mm}^2$$

*Comprobación de la caída de tensión*

$$\Delta U = 2L \times P / C \times V \times S = 1,83 \text{ V, pero cogemos } 2,3 \text{ V}$$

$$S < 16 \text{ mm}^2 \quad S_n = S_{tt} = S_f = 16 \text{ mm}^2$$

2 x 16 mm<sup>2</sup> + 2 x 16 mm<sup>2</sup> TT  
 Ø 25 mm

***Planta Ático Vivienda B***

- Cables multipolares de cobre HD07KVZ1-K
  - Longitud = 21,8
  - Conductividad del cobre =56
  - $\cos \alpha = 0,85$
  - Monofásica
  - $V = 230$
  - $\Delta U = 1\%$
- $$I = PT / V \times \cos \alpha = 47,05 \text{ A } 50 \text{ A Sección } 10\text{mm}^2$$

Según la tabla A-52-1 bis que además cumple con las sección mínima de 16 mm<sup>2</sup> para el aluminio según la ITC-BT-15.

$$\Delta U = 1\% \text{ de } 230 \text{ V} = 2,3 \text{ V}$$

*Comprobación de la sección mínima*

$$S_{\min} = 2L \times P / C \times V \times \Delta U = 13,7 \text{ mm}^2 \quad \text{Sección } 16 \text{ mm}^2$$

*Comprobación de la caída de tensión*

$$\Delta U = 2L \times P / C \times V \times S = 1,96 \text{ V, pero tomamos } 2,3 \text{ V}$$

$$S < 16\text{mm}^2 \quad S_n = S_{tt} = S_f = 16\text{mm}^2$$

$$2 \times 16 \text{ mm}^2 + 2 \times 16 \text{ mm}^2 \text{ TT}$$

$$\varnothing 25 \text{ mm}$$

### 5.4. Puntos mínimos de utilización. (REBT-ITC-25)

| Estancia                      | Circuito | Mecanismo                                    | nº mínimo | Superf./Longitud   |
|-------------------------------|----------|--|-----------|--|
| Acceso                        | C1       | pulsador timbre                              | 1         |  |
| Vestíbulo                     | C1       | Punto de luz<br>Interruptor 10.A             | 1<br>1    |  |
|                               | C2       | Base 16 A 2p+T                               | 1         |  |
| Sala de estar o Salón         | C1       | Punto de luz<br>Interruptor 10 A             | 1<br>1    | hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> )<br>uno por cada punto de luz |
|                               | C2       | Base 16 A 2p+T                               | 3 (1)     | una por cada 6 m <sup>2</sup> , redondeado al entero superior                        |
|                               | C8       | Toma de calefacción                          | 1         | hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> )                              |
|                               | C9       | Toma de aire acondicionado                   | 1         | hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> )                              |
| Dormitorios                   | C1       | Puntos de luz<br>Interruptor 10 A            | 1<br>1    | hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> )<br>uno por cada punto de luz |
|                               | C2       | Base 16 A 2p+T                               | 3 (1)     | una por cada 6 m <sup>2</sup> , redondeado al entero superior                        |
|                               | C8       | Toma de calefacción                          | 1         |  |
|                               | C9       | Toma de aire acondicionado                   | 1         |  |
| Baños                         | C1       | Puntos de luz<br>Interruptor 10 A            | 1<br>1    |  |
|                               | C5       | Base 16 A 2p+T                               | 1         |  |
|                               | C8       | Toma de calefacción                          | 1         |  |
| Pasillos o distribuidores     | C1       | Puntos de luz<br>Interruptor/Conmutador 10 A | 1<br>1    | uno cada 5 m de longitud<br>uno en cada acceso                                       |
|                               | C2       | Base 16 A 2p + T                             | 1         | hasta 5 m (dos si L > 5 m)   |
|                               | C8       | Toma de calefacción                          | 1         |  |
| Cocina                        | C1       | Puntos de luz<br>Interruptor 10 A            | 1<br>1    | hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> )<br>uno por cada punto de luz |
|                               | C2       | Base 16 A 2p + T                             | 2         | extractor y frigorífico  |
|                               | C3       | Base 25 A 2p + T                             | 1         | cocina/horno   |
|                               | C4       | Base 16 A 2p + T                             | 3         | lavadora, lavavajillas y termo   |
|                               | C5       | Base 16 A 2p + T                             | 3 (2)     | encima del plano de trabajo  |
|                               | C8       | Toma calefacción                             | 1         |  |
|                               | C10      | Base 16 A 2p + T                             | 1         | secadora   |
| Terrazas y Vestidores         | C1       | Puntos de luz<br>Interruptor 10 A            | 1<br>1    | hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> )<br>uno por cada punto de luz |
| Garajes unifamiliares y Otros | C1       | Puntos de luz<br>Interruptor 10 A            | 1<br>1    | hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> )<br>uno por cada punto de luz |
|                               | C2       | Base 16 A 2p + T                             | 1         | hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> )                              |

**Planta Baja Vivienda A**

| Estancia      | Circuito | Elemento  | Nº Elemento |
|---------------|----------|---|-------------|
| Vestíbulo     | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 1           |
| Paso          | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 1           |
| Estar-comedor | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 5           |
| Cocina        | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 2           |
|               | C3       | Circuito de distribución interna. Cocina y horno.                                       | 2           |
|               | C4       | Circuito de distribución interna. Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico              | 2           |
|               | C5       | Circuito de distribución interna. Tomas de corriente baños y bases auxiliares de cocina | 3           |
| Dormitorio 1  | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 3           |
| Dormitorio2   | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 3           |
| Baño          | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C5       | Circuito de distribución interna. Tomas de corriente baños y bases auxiliares de cocina | 1           |
| Aseo          | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C5       | Circuito de distribución interna. Tomas de corriente baños y bases auxiliares de cocina | 1           |
|               | C9       | Circuito de distribución interna. Aire acondicionado                                    | 1           |

**Planta Baja Vivienda B**

| Estancia      | Circuito | Elemento  | Nº Elemento |
|---------------|----------|---|-------------|
| Vestíbulo     | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 1           |
| Paso          | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 1           |
| Estar-comedor | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 5           |
| Cocina        | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 2           |
|               | C3       | Circuito de distribución interna. Cocina y horno.                                       | 2           |
|               | C4       | Circuito de distribución interna. Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico              | 2           |
|               | C5       | Circuito de distribución interna. Tomas de corriente baños y bases auxiliares de cocina | 3           |
| Dormitorio 1  | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 3           |
| Dormitorio2   | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 3           |
| Baño          | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C5       | Circuito de distribución interna. Tomas de corriente baños y bases auxiliares de cocina | 1           |
| Aseo          | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C5       | Circuito de distribución interna. Tomas de corriente baños y bases auxiliares de cocina | 1           |
|               | C9       | Circuito de distribución interna. Aire acondicionado                                    | 1           |



**Planta Baja Vivienda C**

| Estancia              | Circuito | Elemento  | Nº Elemento |
|-----------------------|----------|---|-------------|
| Paso                  | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
| Estar-comedor- cocina | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 3           |
|                       | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 7           |
|                       | C3       | Circuito de distribución interna. Cocina y horno.                                       | 2           |
|                       | C4       | Circuito de distribución interna. Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico              | 2           |
|                       | C5       | Circuito de distribución interna. Tomas de corriente baños y bases auxiliares de cocina | 3           |
| Dormitorio 1          | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|                       | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 3           |
| Dormitorio2           | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|                       | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 3           |
| Baño                  | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|                       | C5       | Circuito de distribución interna. Tomas de corriente baños y bases auxiliares de cocina | 1           |
|                       | C9       | Circuito de distribución interna. Aire acondicionado                                    | 1           |

**Planta Baja vivienda D**

| Estancia      | Circuito | Elemento  | Nº Elemento |
|---------------|----------|---|-------------|
| Vestíbulo     | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 1           |
| Paso          | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 1           |
| Estar-comedor | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 5           |
| Cocina        | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 2           |
|               | C3       | Circuito de distribución interna. Cocina y horno.                                       | 2           |
|               | C4       | Circuito de distribución interna. Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico              | 2           |
|               | C5       | Circuito de distribución interna. Tomas de corriente baños y bases auxiliares de cocina | 3           |
| Dormitorio 1  | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 3           |
| Dormitorio2   | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 3           |
| Baño          | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C5       | Circuito de distribución interna. Tomas de corriente baños y bases auxiliares de cocina | 1           |
| Aseo          | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C5       | Circuito de distribución interna. Tomas de corriente baños y bases auxiliares de cocina | 1           |
|               | C9       | Circuito de distribución interna. Aire acondicionado                                    | 1           |

**Planta Primera y Segunda Vivienda A**

| Estancia      | Circuito | Elemento  | Nº Elemento |
|---------------|----------|---|-------------|
| Vestíbulo     | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 1           |
| Paso          | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 1           |
| Estar-comedor | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 5           |
| Cocina        | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 2           |
|               | C3       | Circuito de distribución interna. Cocina y horno.                                       | 2           |
|               | C4       | Circuito de distribución interna. Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico              | 1           |
|               | C5       | Circuito de distribución interna. Tomas de corriente baños y bases auxiliares de cocina | 3           |
| Dormitorio 1  | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 3           |
| Dormitorio2   | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 3           |
| Baño 1        | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C5       | Circuito de distribución interna. Tomas de corriente baños y bases auxiliares de cocina | 1           |
| Baño 2        | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C5       | Circuito de distribución interna. Tomas de corriente baños y bases auxiliares de cocina | 1           |
|               | C9       | Circuito de distribución interna. Aire acondicionado                                    | 1           |
| Terraza       | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
| Lavadero      | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C4       | Circuito de distribución interna. Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico              | 1           |

**Plantas Primera y Segunda Vivienda B**

| Estancia      | Circuito | Elemento  | Nº Elemento |
|---------------|----------|---|-------------|
| Vestíbulo     | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 1           |
| Paso          | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 1           |
| Estar-comedor | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 5           |
| Cocina        | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 2           |
|               | C3       | Circuito de distribución interna. Cocina y horno.                                       | 2           |
|               | C4       | Circuito de distribución interna. Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico              | 2           |
|               | C5       | Circuito de distribución interna. Tomas de corriente baños y bases auxiliares de cocina | 3           |
| Dormitorio 1  | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 3           |
| Dormitorio2   | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 3           |
| Baño          | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C5       | Circuito de distribución interna. Tomas de corriente baños y bases auxiliares de cocina | 1           |
| Aseo          | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C5       | Circuito de distribución interna. Tomas de corriente baños y bases auxiliares de cocina | 1           |
|               | C9       | Circuito de distribución interna. Aire acondicionado                                    | 1           |

**Plantas Primera y Segunda Vivienda C**

| Estancia      | Circuito | Elemento  | Nº Elemento |
|---------------|----------|---|-------------|
| Vestíbulo     | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 1           |
| Paso          | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 1           |
| Estar-comedor | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 5           |
| Cocina        | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 2           |
|               | C3       | Circuito de distribución interna. Cocina y horno.                                       | 2           |
|               | C4       | Circuito de distribución interna. Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico              | 2           |
|               | C5       | Circuito de distribución interna. Tomas de corriente baños y bases auxiliares de cocina | 3           |
| Dormitorio 1  | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 3           |
| Dormitorio2   | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 3           |
| Baño          | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C5       | Circuito de distribución interna. Tomas de corriente baños y bases auxiliares de cocina | 1           |
| Aseo          | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C5       | Circuito de distribución interna. Tomas de corriente baños y bases auxiliares de cocina | 1           |
|               | C9       | Circuito de distribución interna. Aire acondicionado                                    | 1           |

### Plantas Primera y Segunda Vivienda D

| Estancia      | Circuito | Elemento  | Nº Elemento |
|---------------|----------|---|-------------|
| Vestíbulo     | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 1           |
| Paso          | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 1           |
| Estar-comedor | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 5           |
| Cocina        | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 2           |
|               | C3       | Circuito de distribución interna. Cocina y horno.                                       | 2           |
|               | C4       | Circuito de distribución interna. Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico              | 1           |
|               | C5       | Circuito de distribución interna. Tomas de corriente baños y bases auxiliares de cocina | 3           |
| Dormitorio 1  | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 3           |
| Dormitorio2   | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 3           |
| Baño 1        | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C5       | Circuito de distribución interna. Tomas de corriente baños y bases auxiliares de cocina | 1           |
| Baño 2        | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C5       | Circuito de distribución interna. Tomas de corriente baños y bases auxiliares de cocina | 1           |
|               | C9       | Circuito de distribución interna. Aire acondicionado                                    | 1           |
| Terraza       | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
| Lavadero      | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C4       | Circuito de distribución interna. Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico              | 1           |

### Planta Ático Vivienda A

| Estancia      | Circuito | Elemento  | Nº Elemento |
|---------------|----------|---|-------------|
| Vestíbulo     | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 1           |
| Paso          | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 1           |
| Estar-comedor | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 5           |
| Cocina        | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 2           |
|               | C3       | Circuito de distribución interna. Cocina y horno.                                       | 2           |
|               | C4       | Circuito de distribución interna. Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico              | 1           |
|               | C5       | Circuito de distribución interna. Tomas de corriente baños y bases auxiliares de cocina | 3           |
| Dormitorio 1  | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 3           |
| Dormitorio2   | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 3           |
| Dormitorio 3  | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 3           |
| Baño          | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C5       | Circuito de distribución interna. Tomas de corriente baños y bases auxiliares de cocina | 1           |
| Aseo          | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C5       | Circuito de distribución interna. Tomas de corriente baños y bases auxiliares de cocina | 1           |
|               | C9       | Circuito de distribución interna. Aire acondicionado                                    | 1           |
| Terraza 1     | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
| Terraza 2     | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 3           |
| Lavadero      | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C4       | Circuito de distribución interna. Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico              | 1           |

**Planta Ático Vivienda B**

| Estancia      | Circuito | Elemento  | Nº Elemento |
|---------------|----------|---|-------------|
| Vestíbulo     | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 1           |
| Paso          | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 1           |
| Estar-comedor | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 5           |
| Cocina        | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 2           |
|               | C3       | Circuito de distribución interna. Cocina y horno.                                       | 2           |
|               | C4       | Circuito de distribución interna. Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico              | 1           |
|               | C5       | Circuito de distribución interna. Tomas de corriente baños y bases auxiliares de cocina | 3           |
| Dormitorio 1  | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 3           |
| Dormitorio2   | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 3           |
| Dormitorio 3  | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C2       | Circuito de distribución interna. Tomas corriente general y frigorífico.                | 3           |
| Baño          | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C5       | Circuito de distribución interna. Tomas de corriente baños y bases auxiliares de cocina | 1           |
| Aseo          | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
|               | C5       | Circuito de distribución interna. Tomas de corriente baños y bases auxiliares de cocina | 1           |
|               | C9       | Circuito de distribución interna. Aire acondicionado                                    | 1           |
| Terraza 1     | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 2           |
| Terraza 2     | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 3           |
| Lavadero      | C1       | Circuito de distribución interna. Puntos de luz.  | 1           |
|               | C4       | Circuito de distribución interna. Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico              | 1           |



## 6. HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.

### 6.1. Objeto.

En cumplimiento de lo dispuesto por el CTE-HS3, se desarrolla la presente documentación técnica para el diseño de la instalación de la calidad del aire en un edificio de viviendas situado en El Palmar.

El Objeto del presente anejo de instalación de ventilación es el de definir, diseñar y justificar dicha instalación; así como el de fijar las normas y descripciones necesarias, con el fin de obtener de los Organismos Competentes las oportunas autorizaciones para realizar el montaje y posteriormente, previa inspección y legalización obtener la puesta en servicio.

### 6.2. Descripción de la instalación.

#### *Tipos de sistemas de ventilación*

Los Sistemas de Ventilación pueden ser de alguno de los 3 tipos siguientes:

- A) Ventilación Natural.
- B) Ventilación Mecánica
- C) Ventilación Híbrida.

En nuestro caso particular tendremos una ventilación de tipo híbrido, por lo que en cuanto a definiciones, diseño y normativa de aplicación, nos centraremos únicamente en este tipo.

C) **VENTILACION HIBRIDA:** es una Ventilación que funciona:

Como Ventilación Natural cuando las condiciones de viento, presión y temperatura ambiental son favorables para permitir su funcionamiento.

Como Ventilación Mecánica cuando las condiciones de viento, presión y temperatura ambiental son desfavorables.

La puesta en marcha de los ventiladores puede realizarse según alguno de los tres sistemas siguientes:

- Por temperatura.
- Por velocidad del aire.
- Por temporización.

En la práctica, consiste en un sistema de ventilación natural mediante “Shuntes” en cuyos extractores se ha colocado un Ventilador que entra automáticamente en funcionamiento cuando no se produce un “Tiro” natural suficiente de los Shuntes.

El CTE DB-HS3 obliga a que los edificios de Viviendas tengan un Sistema de Ventilación Híbrida o Mecánica, por ello, normalmente se usara una Ventilación Híbrida en Edificios de Viviendas pues es fácil instalar unos extractores en la boca de salida de una instalación existente con ventilación natural mediante “Shuntes”, transformándola en una instalación con Ventilación Híbrida.

### 6.3. Normativa de aplicación.

#### A) VIVIENDAS

Obliga a lo siguiente:

En todas las habitaciones que sean adyacentes al exterior del edificio (fachada o patio de luces), y que tengan carpinterías de clase 2, 3 o 4 según UNE EN 12207:200 (que son casi todas las de aluminio o PVC actuales de cierta calidad) se debe instalar aperturas de admisión consistentes en alguno de los siguientes:

- Aireado res- situados a  $H > 1,80$  m.
- Aperturas Fijas en la Carpintería.

La Extracción de aire será Híbrida o Mecánica por tanto, hay que modificar los extractores de los Shutes de Tiro natural normalmente utilizados, instalando en los mismos un ventilador que entra automáticamente en funcionamiento cuando el caudal producido por el tiro natural sea insuficiente.

Las cocinas deben tener un Conducto de Extracción de Humos para la hornilla mediante Ventilación Mecánica, individual o compartida.

#### B) ALMACENAMIENTOS DE RESIDUOS

Obliga a instalar sistemas de ventilación Natural, Mecánica o Híbrida, y realiza consideraciones sobre su diseño.

#### C) TRASTEROS

Obliga a instalar sistemas de ventilación Natural, Mecánica o Híbrida, y realiza consideraciones sobre su diseño.

#### D) APARCAMIENTOS

Permite para los mismos los siguientes tipos de ventilación:

- Ventilación Natural, para aparcamientos superficiales o semienterrados que permitan ubicar rejillas en sus cerramientos.
- Ventilación Mecánica, para los aparcamientos subterráneos (que son la mayoría) y da condiciones de diseño.

## 6.4. Diseño.

Condiciones generales de los sistemas de ventilación.

### VIVIENDAS.

1.-Las viviendas deben disponer de un sistema general de ventilación que puede ser híbrida o mecánica con las siguientes características:

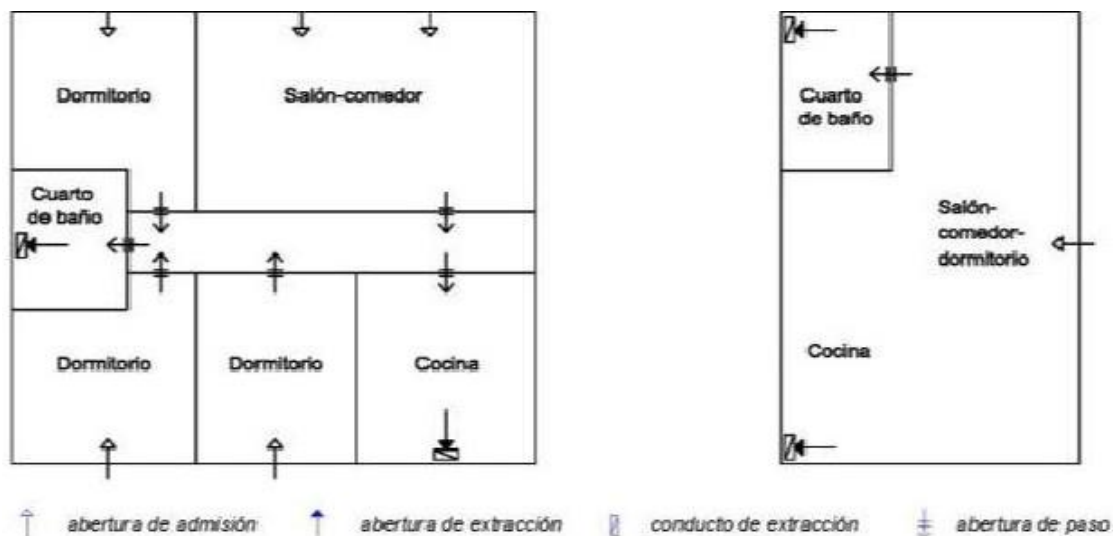


Figura 3.1 Ejemplos de ventilación en el interior de las viviendas

Para mantener la calidad del aire interior, el CTE establece una serie de condiciones que deben cumplir los sistemas de ventilación. A continuación se muestran algunas de estas condiciones:

- a) el aire debe circular desde los locales secos a los húmedos, para ello los comedores, los dormitorios y las salas de estar deben disponer de aberturas de admisión; los aseos, las cocinas y los cuartos de baño deben disponer de aberturas de extracción; las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción deben disponer de aberturas de paso;
- b) los locales con varios usos de los del punto anterior, deben disponer en cada zona destinada a un uso diferente de las aberturas correspondientes;
- c) como aberturas de admisión, se dispondrán aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería, como son los dispositivos de micro ventilación con una permeabilidad al aire según UNE EN 12207:2000 en la posición de apertura de clase 1 o superior; no obstante, cuando las carpinterías exteriores sean de clase 1 de permeabilidad al aire según UNE EN 12207:2000 pueden considerarse como aberturas de admisión las juntas de apertura;
- d) cuando la ventilación sea híbrida las aberturas de admisión deben comunicar directamente con el exterior;
- e) los aireadores deben disponerse a una distancia del suelo mayor que 1,80 m;
- f) cuando algún local con extracción este compartimentado, deben disponerse aberturas de paso entre los compartimentos; la abertura de extracción debe disponerse en el compartimento más contaminado que, en el caso de aseos y cuartos de vanos, es aquel en el que está situado el inodoro, y en el caso de cocinas es aquel en el que está situada la zona

de cocción; la abertura de paso que conecta con el resto de la vivienda debe estar situada en el local menos contaminado;

g) las aberturas de extracción deben conectarse a conductos de extracción y deben disponerse a una distancia del techo menor que 200 mm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 100 mm;

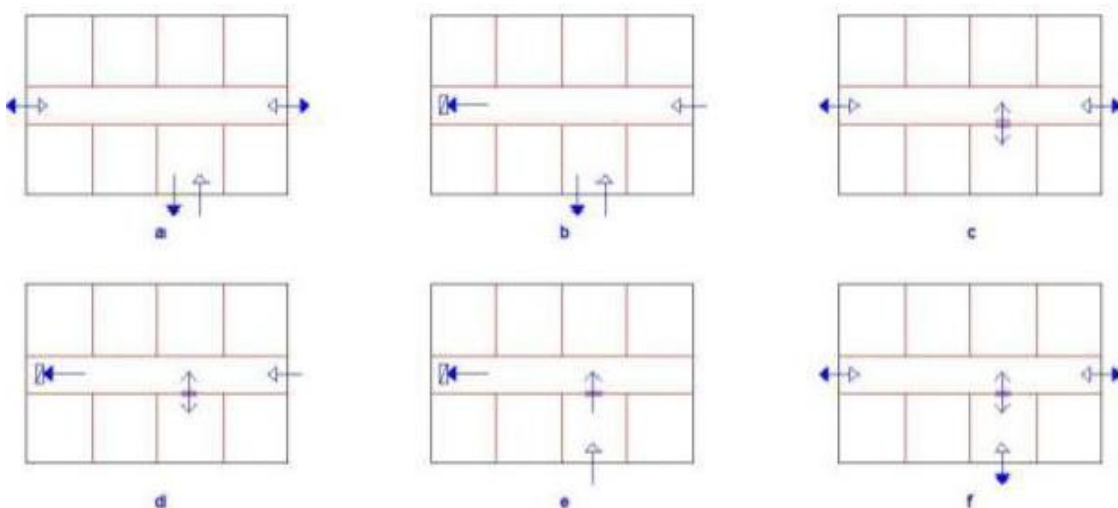
h) un mismo conducto de extracción puede ser compartido por aseos, vanos, cocinas y trasteros.

2-.Las cocinas deben disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello debe disponerse un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda que no puede utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso. Cuando este conducto sea compartido por varios extractores, cada uno de estos debe estar dotado de una válvula automática que mantenga abierta su conexión con el conducto solo cuando esté funcionando o de cualquier otro sistema antirrábico.

### TRASTEROS.

1-. En los trasteros y en sus zonas comunes debe disponerse un sistema de ventilación que puede ser natural, híbrida o mecánica.

- a) Ventilación independiente y natural de trasteros y zonas comunes.
- b) Ventilación independiente de trasteros y zonas comunes. Ventilación natural en trasteros e híbrida o mecánica en zonas comunes.
- c) Ventilación dependiente y natural de trasteros y zonas comunes.
- d) Ventilación dependiente de trasteros y zonas comunes. Ventilación natural en trasteros e híbrida o mecánica en zonas comunes.
- e) Ventilación dependiente e híbrida o mecánica de trasteros y zonas comunes.
- f) Ventilación dependiente y natural de trasteros y zonas comunes.





**Figura 3.2 Ejemplos de tipos de ventilación en trasteros**

*Medios de ventilación natural:*

- 1-. Deben disponerse aberturas mixtas en la zona común al menos en dos partes opuestas del cerramiento, de tal forma que ningún punto de la zona diste más de 15 m de la abertura más próxima.
- 2-. Cuando los trasteros se ventilen a través de la zona común, la partición situada entre cada trastero y esta zona debe disponer al menos de dos aberturas de paso separadas verticalmente 1,5 m como mínimo.
- 3-. Cuando los trasteros se ventilen independientemente de la zona común a través de sus aberturas de admisión y extracción, estas deben comunicar directamente con el exterior y la separación vertical entre ellas debe ser como mínimo 1,5 m.

*Medios de ventilación híbrida o mecánica:*

- 1-. Cuando los trasteros se ventilen a través de la zona común, la extracción debe situarse en la zona común. Las particiones situadas entre esta zona y los trasteros deben disponer de aberturas de paso.
- 2-. Las aberturas de admisión de los trasteros deben comunicar directamente con el exterior y las aberturas de extracción deben estar conectadas a un conducto de extracción.
- 3-. Para ventilación híbrida las aberturas de admisión deben comunicar directamente con el exterior.
- 4-. Las aberturas de extracción deben conectarse a conductos de extracción
- 5-. En las zonas comunes las aberturas de admisión y las de extracción deben disponerse de tal forma que ningún punto del local diste más de 15 m de la abertura más próxima.
- 6-. Las aberturas de paso de cada trastero deben separarse verticalmente 1,5 m como mínimo.

**APARCAMIENTO.**

- 1-. En los aparcamientos y garajes debe disponerse un sistema de ventilación que puede ser natural o mecánica.

*Medios de ventilación natural:*

- 1-. Deben disponerse aberturas mixtas al menos en dos zonas opuestas de la fachada de tal forma que su reparto sea uniforme y que la distancia a lo largo del recorrido mínimo libre de obstáculos entre cualquier punto del local y la abertura más próxima al sea como máximo igual a 25 m. Si la distancia entre las aberturas opuestas más próximas es mayor que 30 m debe disponerse otra equidistante de ambas, permitiéndose una tolerancia del 5%.
- 2-. En el caso de garajes que no excedan de cinco plazas ni de 100 m<sup>2</sup> útiles, en vez de las aberturas mixtas, pueden disponerse una o varias aberturas de admisión que comuniquen directamente con el exterior en la parte inferior de un cerramiento y una o varias aberturas de extracción que comuniquen directamente con el exterior en la parte superior del mismo cerramiento, separadas verticalmente como mínimo 1,5 m.

*Medios de ventilación híbrida o mecánica:*

- 1-. La ventilación debe ser para uso exclusivo del aparcamiento, salvo cuando los trasteros estén situados en el propio recinto del aparcamiento, en cuyo caso la ventilación puede ser conjunta, respetando en todo caso la posible compartimentación de los trasteros como zona de riesgo especial, conforme al SI 1-2.
- 2-. La ventilación debe realizarse por depresión y puede utilizarse una de las siguientes opciones:
  - a) con extracción mecánica;
  - b) con admisión y extracción mecánica.
- 3-. Debe evitarse que se produzcan estancamientos de los gases contaminantes y para ello, las aberturas de ventilación deben disponerse de la forma indicada a continuación o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:
  - a) haya una abertura de admisión y otra de extracción por cada 100 m<sup>2</sup> de superficie útil;
  - b) la separación entre aberturas de extracción más próximas sea menor que 10 m.
- 4-. Como mínimo deben emplazarse dos terceras partes de las aberturas de extracción a una distancia del techo menor o igual a 0,5 m.
- 5-. En los aparcamientos compartimentados en los que la ventilación sea conjunta deben disponerse las aberturas de admisión en los compartimentos y las de extracción en las zonas de circulación comunes de tal forma que en cada compartimento se disponga al menos una abertura de admisión.
- 6-. En aparcamientos con 15 o más plazas se dispondrán en cada planta al menos dos redes de conductos de extracción dotadas del correspondiente aspirador mecánico.
- 7-. En los aparcamientos que excedan de cinco plazas o de 100 m<sup>2</sup> útiles debe disponerse un sistema de detección de monóxido de carbono en cada planta que active automáticamente el o los aspiradores mecánicos cuando se alcance una concentración de 50 p.p.m. en aparcamientos donde se prevea que existan empleados y una concentración de 100 p.p.m. en caso contrario.

*Condiciones particulares de los elementos de ventilación.*

- Aberturas y bocas de ventilación:

En el caso de ventilación híbrida, la boca de expulsión debe ubicarse en la cubierta del edificio a una altura sobre ella de 1 m como mínimo y debe superar las siguientes alturas en función de su emplazamiento:

- a) la altura de cualquier obstáculo que este a una distancia comprendida entre 2 y 10 m;
- b) 1,3 veces la altura de cualquier obstáculo que este a una distancia menor o igual que 2 m;
- c) 2 m en cubiertas transitables.

- Conductos de admisión:

- 1-. Los conductos deben tener sección uniforme y carecer de obstáculos en todo su recorrido.
- 2-. Los conductos deben tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y deben ser practicables para su registro y limpieza cada 10 m como máximo en todo su recorrido.

- Conductos de admisión para ventilación híbrida:

- 1-. Cada conducto de extracción debe disponer de un aspirador híbrido situado después de la última abertura de extracción en el sentido del flujo del aire.
- 2-. Los conductos deben ser verticales.
- 3-. Si los conductos son colectivos no deben servir a más de 6 plantas. Los conductos de las dos últimas plantas deben ser individuales. La conexión de las aberturas de extracción con los conductos colectivos debe hacerse a través de ramales verticales cada uno de los cuales debe desembocar en el conducto inmediatamente por debajo del ramal siguiente.
- 4-. Los conductos deben tener sección uniforme y carecer de obstáculos en todo su recorrido.
- 5-. Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 de la sección SI1.
- 6-. Los conductos deben tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y deben ser practicables para su registro y limpieza en la coronación.
- 7-. Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

- Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores:

- 1-. Los aspiradores mecánicos y los aspiradores híbridos deben disponerse en un lugar accesible para realizar su limpieza.
- 2-. Previo a los extractores de las cocinas debe disponerse un filtro de grasas y aceites dotado de un dispositivo que indique cuando debe reemplazarse o limpiarse dicho filtro.
- 3-. Debe disponerse un sistema automático que actúe de tal forma que todos los aspiradores híbridos y mecánicos de cada vivienda funcionen simultáneamente o adoptar cualquier otra solución que impida la inversión del desplazamiento del aire en todos los puntos.

- Ventanas y puertas exteriores:

1-. Las ventanas y puertas exteriores que se dispongan para la ventilación natural complementaria deben estar en contacto con un espacio que tenga las mismas características que el exigido para las aberturas de admisión.

- Caracterización y cuantificación de las exigencias:

1-.El caudal de ventilación mínimo para los locales se obtiene en la tabla 2.1 teniendo en cuenta las reglas que figuran a continuación.

2-.El número de ocupantes se considera igual,

a) en cada dormitorio individual, a uno y, en cada dormitorio doble, a dos;

b) en cada comedor y en cada sala de estar, a la suma de los contabilizados para todos los dormitorios de la vivienda correspondiente.

3-.En los locales de las viviendas destinados a varios usos se considera el caudal correspondiente al uso para el que resulte un caudal mayor.

| Tabla 2.1 Caudales de ventilación mínimos exigidos | Caudal de ventilación mínimo exigido $q_v$ en l/s |                         |                                |
|--|---|-------------------------|--------------------------------|
|  | Por persona                                       | Por m <sup>2</sup> útil | En función de otros parámetros |
| <b>LOCALES</b> Dormitorios                         |   |                         |                                |
| Salas de estar y comedores                         | 5   |                         |                                |
| Aseos y cuartos de baño                            | 3   |                         | 15 por local                   |
| Cocinas de viviendas                               |   | 2 <sup>(1)</sup>        | 50 por local <sup>(2)</sup>    |
| Trasteros y sus zonas comunes                      |   | 0,7                     |                                |
| Aparcamientos y garajes                            |   |                         | 120 por plaza                  |
| Almacenes de residuos                              |   | 10                      |                                |

(1) En las cocinas con sistema de cocción por combustión o dotadas de calderas no estancas este caudal se incrementa en 8 l/s.

(2) Este es el caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina (véase el párrafo 3 del apartado 3.1.1)



### 6.5. Dimensionado y cálculo de viviendas.

Cálculo de caudales mínimos exigidos. Según la Tabla 2.1 anteriormente aportada, calcularemos los caudales correspondientes de cada vivienda.

Caudal de Admisión < Caudal Extracción

Caudal de Admisión < Caudal Extracción, con una diferencia de 20 l/s.

| <b>PLANTA BAJA VIVIENDA A</b>         |                  |                             |                           |
|---------------------------------------|------------------|-----------------------------|---------------------------|
| <b>Caudales mínimos de admisión</b>   |                  |                             |                           |
| <b>Estancia</b>                       | <b>Ocupantes</b> | <b>Caudal mín.*Ocupante</b> | <b>Caudal total (l/s)</b> |
| Dormitorio 1                          | 1                | 5                           | 5                         |
| Dormitorio 2                          | 2                | 5                           | 10                        |
| Comedor o estar                       | 3                | 3                           | 9                         |
| <b>Total caudal de admisión</b>       |                  |                             | <b>24</b>                 |
| <b>Caudales mínimos de extracción</b> |                  |                             |                           |
| <b>Estancia</b>                       | <b>M2 o Uds.</b> | <b>Caudal mín.*Ocupante</b> | <b>Caudal total (l/s)</b> |
| Aseo                                  | 1                | 15                          | 15                        |
| Baño                                  | 1                | 15                          | 15                        |
| Cocina                                | 7,16             | 2                           | 14                        |
| <b>Total caudal de extracción</b>     |                  |                             | <b>44</b>                 |

| <b>PLANTA BAJA VIVIENDA B</b>         |                  |                             |                           |
|---------------------------------------|------------------|-----------------------------|---------------------------|
| <b>Caudales mínimos de admisión</b>   |                  |                             |                           |
| <b>Estancia</b>                       | <b>Ocupantes</b> | <b>Caudal mín.*Ocupante</b> | <b>Caudal total (l/s)</b> |
| Dormitorio 1                          | 1                | 5                           | 5                         |
| Dormitorio 2                          | 2                | 5                           | 10                        |
| Comedor o estar                       | 3                | 3                           | 9                         |
| <b>Total caudal de admisión</b>       |                  |                             | <b>24</b>                 |
| <b>Caudales mínimos de extracción</b> |                  |                             |                           |
| <b>Estancia</b>                       | <b>M2 o Uds.</b> | <b>Caudal mín.*Ocupante</b> | <b>Caudal total (l/s)</b> |
| Aseo                                  | 1                | 15                          | 15                        |
| Baño                                  | 1                | 15                          | 15                        |
| Cocina                                | 7,26             | 2                           | 14                        |
| <b>Total caudal de extracción</b>     |                  |                             | <b>44</b>                 |

| <b>PLANTA BAJA VIVIENDA C</b>         |                  |                             |                           |
|---------------------------------------|------------------|-----------------------------|---------------------------|
| <b>Caudales mínimos de admisión</b>   |                  |                             |                           |
| <b>Estancia</b>                       | <b>Ocupantes</b> | <b>Caudal mín.*Ocupante</b> | <b>Caudal total (l/s)</b> |
| Dormitorio 1                          | 1                | 5                           | 5                         |
| Dormitorio 2                          | 2                | 5                           | 10                        |
| Comedor o estar                       | 3                | 3                           | 9                         |
| <b>Total caudal de admisión</b>       |                  |                             | <b>24</b>                 |
| <b>Caudales mínimos de extracción</b> |                  |                             |                           |
| <b>Estancia</b>                       | <b>M2 o Uds.</b> | <b>Caudal mín.*Ocupante</b> | <b>Caudal total (l/s)</b> |
| Aseo                                  | 1                | 15                          | 15                        |
| Cocina                                | 3,78             | 2                           | 6                         |
| <b>Total caudal de extracción</b>     |                  |                             | <b>21</b>                 |

| <b>PLANTA BAJA VIVIENDA D</b>         |                  |                             |                           |
|---------------------------------------|------------------|-----------------------------|---------------------------|
| <b>Caudales mínimos de admisión</b>   |                  |                             |                           |
| <b>Estancia</b>                       | <b>Ocupantes</b> | <b>Caudal mín.*Ocupante</b> | <b>Caudal total (l/s)</b> |
| Dormitorio 1                          | 1                | 5                           | 5                         |
| Dormitorio 2                          | 2                | 5                           | 10                        |
| Comedor o estar                       | 3                | 3                           | 9                         |
| <b>Total caudal de admisión</b>       |                  |                             | <b>24</b>                 |
| <b>Caudales mínimos de extracción</b> |                  |                             |                           |
| <b>Estancia</b>                       | <b>M2 o Uds.</b> | <b>Caudal mín.*Ocupante</b> | <b>Caudal total (l/s)</b> |
| Aseo                                  | 1                | 15                          | 15                        |
| Baño                                  | 1                | 15                          | 15                        |
| Cocina                                | 7,16             | 2                           | 14                        |
| <b>Total caudal de extracción</b>     |                  |                             | <b>44</b>                 |

| <b>PLANTA 1 y 2 VIVIENDA A</b>        |                  |                             |                           |
|---------------------------------------|------------------|-----------------------------|---------------------------|
| <b>Caudales mínimos de admisión</b>   |                  |                             |                           |
| <b>Estancia</b>                       | <b>Ocupantes</b> | <b>Caudal mín.*Ocupante</b> | <b>Caudal total (l/s)</b> |
| Dormitorio 1                          | 1                | 5                           | 5                         |
| Dormitorio 2                          | 2                | 5                           | 10                        |
| Comedor o estar                       | 3                | 3                           | 9                         |
| <b>Total caudal de admisión</b>       |                  |                             | <b>24</b>                 |
| <b>Caudales mínimos de extracción</b> |                  |                             |                           |
| <b>Estancia</b>                       | <b>M2 o Uds.</b> | <b>Caudal mín.*Ocupante</b> | <b>Caudal total (l/s)</b> |
| Aseo                                  | 1                | 15                          | 15                        |
| Baño                                  | 1                | 15                          | 15                        |
| Cocina                                | 6,93             | 2                           | 12                        |
| <b>Total caudal de extracción</b>     |                  |                             | <b>42</b>                 |

| <b>PLANTA 1 y 2 VIVIENDA B</b>        |                  |                             |                           |
|---------------------------------------|------------------|-----------------------------|---------------------------|
| <b>Caudales mínimos de admisión</b>   |                  |                             |                           |
| <b>Estancia</b>                       | <b>Ocupantes</b> | <b>Caudal mín.*Ocupante</b> | <b>Caudal total (l/s)</b> |
| Dormitorio 1                          | 1                | 5                           | 5                         |
| Dormitorio 2                          | 2                | 5                           | 10                        |
| Comedor o estar                       | 3                | 3                           | 9                         |
| <b>Total caudal de admisión</b>       |                  |                             | <b>24</b>                 |
| <b>Caudales mínimos de extracción</b> |                  |                             |                           |
| <b>Estancia</b>                       | <b>M2 o Uds.</b> | <b>Caudal mín.*Ocupante</b> | <b>Caudal total (l/s)</b> |
| Aseo                                  | 1                | 15                          | 15                        |
| Baño                                  | 1                | 15                          | 15                        |
| Cocina                                | 7,26             | 2                           | 14                        |
| <b>Total caudal de extracción</b>     |                  |                             | <b>44</b>                 |

| <b>PLANTA 1 y 2 VIVIENDA C</b>        |                  |                             |                           |
|---------------------------------------|------------------|-----------------------------|---------------------------|
| <b>Caudales mínimos de admisión</b>   |                  |                             |                           |
| <b>Estancia</b>                       | <b>Ocupantes</b> | <b>Caudal mín.*Ocupante</b> | <b>Caudal total (l/s)</b> |
| Dormitorio 1                          | 1                | 5                           | 5                         |
| Dormitorio 2                          | 2                | 5                           | 10                        |
| Comedor o estar                       | 3                | 3                           | 9                         |
| <b>Total caudal de admisión</b>       |                  |                             | <b>24</b>                 |
| <b>Caudales mínimos de extracción</b> |                  |                             |                           |
| <b>Estancia</b>                       | <b>M2 o Uds.</b> | <b>Caudal mín.*Ocupante</b> | <b>Caudal total (l/s)</b> |
| Aseo                                  | 1                | 15                          | 15                        |
| Baño                                  | 1                | 15                          | 15                        |
| Cocina                                | 6,93             | 2                           | 12                        |
| <b>Total caudal de extracción</b>     |                  |                             | <b>42</b>                 |

| <b>PLANTA ÁTICO VIVIENDA A</b>        |                  |                             |                           |
|---------------------------------------|------------------|-----------------------------|---------------------------|
| <b>Caudales mínimos de admisión</b>   |                  |                             |                           |
| <b>Estancia</b>                       | <b>Ocupantes</b> | <b>Caudal mín.*Ocupante</b> | <b>Caudal total (l/s)</b> |
| Dormitorio 1                          | 1                | 5                           | 5                         |
| Dormitorio 2                          | 2                | 5                           | 10                        |
| Dormitorio 3                          | 2                | 5                           | 10                        |
| Comedor o estar                       | 5                | 3                           | 15                        |
| <b>Total caudal de admisión</b>       |                  |                             | <b>40</b>                 |
| <b>Caudales mínimos de extracción</b> |                  |                             |                           |
| <b>Estancia</b>                       | <b>M2 o Uds.</b> | <b>Caudal mín.*Ocupante</b> | <b>Caudal total (l/s)</b> |
| Aseo                                  | 1                | 15                          | 15                        |
| Baño                                  | 1                | 15                          | 15                        |
| Cocina                                | 7,95             | 2                           | 14                        |
| <b>Total caudal de extracción</b>     |                  |                             | <b>44</b>                 |

| <b>PLANTA ÁTICO VIVIENDA B</b>        |                  |                             |                           |
|---------------------------------------|------------------|-----------------------------|---------------------------|
| <b>Caudales mínimos de admisión</b>   |                  |                             |                           |
| <b>Estancia</b>                       | <b>Ocupantes</b> | <b>Caudal mín.*Ocupante</b> | <b>Caudal total (l/s)</b> |
| Dormitorio 1                          | 1                | 5                           | 5                         |
| Dormitorio 2                          | 2                | 5                           | 10                        |
| Dormitorio 3                          | 2                | 5                           | 10                        |
| Comedor o estar                       | 5                | 3                           | 15                        |
| <b>Total caudal de admisión</b>       |                  |                             | <b>40</b>                 |
| <b>Caudales mínimos de extracción</b> |                  |                             |                           |
| <b>Estancia</b>                       | <b>M2 o Uds.</b> | <b>Caudal mín.*Ocupante</b> | <b>Caudal total (l/s)</b> |
| Aseo                                  | 1                | 15                          | 15                        |
| Baño                                  | 1                | 15                          | 15                        |
| Cocina                                | 7,95             | 2                           | 14                        |
| <b>Total caudal de extracción</b>     |                  |                             | <b>44</b>                 |

*Aberturas de ventilación.*

1-. El área efectiva total de las aberturas de ventilación de cada local debe ser como mínimo la mayor de las que se obtienen mediante las fórmulas que figuran en la tabla 4.1.

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

|                                 |  |                                       |
|---------------------------------|--|---------------------------------------|
| <b>Aberturas de ventilación</b> | <b>Aberturas de admisión</b>           | $4 \cdot q_v$ ó $4 \cdot q_{v,aj}$    |
|                                 | <b>Aberturas de extracción</b>         | $4 \cdot q_v$ ó $4 \cdot q_{v,e}$     |
|                                 | <b>Aberturas de paso</b>               | $70 \text{ cm}^2$ ó $8 \cdot q_{v,p}$ |
|                                 | <b>Aberturas mixtas <sup>(1)</sup></b> | $8 \cdot q_v$                         |

(1) El área efectiva total de las aberturas mixtas de cada zona opuesta de fachada y de la zona equidistante debe ser como mínimo el área total exigida.

Según las tablas anteriores calculamos las aperturas necesarias en nuestra instalación

| <b>Cálculo de las aberturas de ventilación</b>   |         |    |          |      |          |                          |          |                         |                          |                  |
|--|---------|----|----------|------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|--------------------------|------------------|
| <b>Planta Baja Vivienda A</b>  |         |    |          |      |          |                          |          |                         |                          |                  |
| Local  | Sm (m2) | Nº | Qv (l/s) | C    | Qe (l/s) | Aberturas de ventilación |          |                         |                          |                  |
|  |         |    |          |      |          | Tab                      | Qa (l/s) | Amin (cm <sup>2</sup> ) | Areal (cm <sup>2</sup> ) | Dimensiones (cm) |
| Salón-Comedor  | -       | 3  | 9        | 6,67 | 15,67    | A                        | 10       | 62,68                   | 174                      | 145x1,2          |
|  |         |    |          |      |          | A                        | 10       | 62,68                   | 216                      | 180x1,2          |
|  |         |    |          |      |          | P                        | 17,5     | 125,36                  | 164                      | 82x2             |
| Dormitorio 1   | -       | 2  | 10       | 6,67 | 16,67    | A                        | 10       | 66,68                   | 150                      | 125x1,2          |
|  |         |    |          |      |          | A                        | 10       | 66,68                   | 108                      | 90x1,2           |
|  |         |    |          |      |          | P                        | 17,5     | 133,36                  | 146                      | 73x2             |
| Dormitorio 2   | -       | 1  | 5        | 6,67 | 11,67    | A                        | 10       | 46,68                   | 150                      | 125x1,2          |
|  |         |    |          |      |          | P                        | 17,5     | 93,36                   | 146                      | 73x2             |
| Aseo   | -       | -  | 15       |      | 15       | E                        | 15       | 60                      | 225                      | 15x15            |
|  |         |    |          |      |          | P                        | 17,5     | 120                     | 146                      | 73x2             |
| Baño   | -       | -  | 15       |      | 15       | A                        | 10       | 60                      | 67,2                     | 56x1,2           |
|  |         |    |          |      |          | E                        | 15       | 60                      | 225                      | 15x15            |
|  |         |    |          |      |          | P                        | 17,5     | 120                     | 146                      | 73x2             |
| Cocina   | 7,16    | -  | 14       |      | 14       | A                        | 10       | 56                      | 115                      | 95x1,2           |
|  |         |    |          |      |          | E                        | 14       | 56                      | 225                      | 15x15            |
|  |         |    |          |      |          | P                        | 17,5     | 112                     | 146                      | 73x2             |
| S Área útil<br>Nº Número de ocupantes<br>Tv Caudal de ventilación mínimo exigido<br>C Compensación<br>Qe Caudal de ventilación equilibrado (+/-entrada/salida de aire)<br>Tab Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)<br>Qa Caudal de ventilación de la abertura<br>Amin Caudal de ventilación de la abertura<br>Areal Área mínima de la abertura |         |    |          |      |          |                          |          |                         |                          |                  |

| <b>Cálculo de las aberturas de ventilación<br/>Planta Baja Vivienda B</b> |                         |    |             |      |             |                                |             |                         |                             |                     |
|---|-------------------------|----|-------------|------|-------------|--------------------------------|-------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------|
| Local   | Sm<br>(m <sup>2</sup> ) | Nº | Tv<br>(l/s) | C    | Qe<br>(l/s) | Aberturas<br>de<br>ventilación |             |                         |                             |                     |
|   |                         |    |             |      |             | Tab                            | Qa<br>(l/s) | Amin (cm <sup>2</sup> ) | Areal<br>(cm <sup>2</sup> ) | Dimensiones<br>(cm) |
| Salón-Comedor   | -                       | 3  | 9           | 6,67 | 15,67       | A                              | 10          | 62,68                   | 198                         | 165x1,2             |
|   |                         |    |             |      |             | A                              | 10          | 62,68                   | 114                         | 95x1,2              |
|   |                         |    |             |      |             | P                              | 17,5        | 125,36                  | 164                         | 82x2                |
| Dormitorio 1  | -                       | 2  | 10          | 6,67 | 16,67       | A                              | 10          | 66,68                   | 150                         | 125x1,2             |
|   |                         |    |             |      |             | A                              | 10          | 66,68                   | 108                         | 90x1,2              |
|   |                         |    |             |      |             | P                              | 17,5        | 133,36                  | 146                         | 73x2                |
| Dormitorio 2  | -                       | 1  | 5           | 6,67 | 11,67       | A                              | 10          | 46,68                   | 108                         | 90x1,2              |
|   |                         |    |             |      |             | P                              | 17,5        | 93,36                   | 146                         | 73x2                |
| Aseo  | -                       | -  | 15          |      | 15          | E                              | 15          | 60                      | 225                         | 15x15               |
|   |                         |    |             |      |             | P                              | 17,5        | 120                     | 146                         | 73x2                |
| Baño  |                         |    | 15          |      | 15          | E                              | 15          | 60                      | 225                         | 15x15               |
|   |                         |    |             |      |             | P                              | 17,5        | 120                     | 146                         | 73x2                |
| Cocina  | 7,26                    | -  | 14          |      | 14          | A                              | 10          | 56                      | 114                         | 95x1,2              |
|   |                         |    |             |      |             | E                              | 14          | 56                      | 225                         | 15x15               |
|   |                         |    |             |      |             | P                              | 17,5        | 112                     | 146                         | 73x2                |

| <b>Cálculo de las aberturas de ventilación<br/>Planta Baja Vivienda C</b> |                         |    |             |      |             |                                |             |                         |                             |                     |
|---|-------------------------|----|-------------|------|-------------|--------------------------------|-------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------|
| Local   | Sm<br>(m <sup>2</sup> ) | Nº | Tv<br>(l/s) | C    | Qe<br>(l/s) | Aberturas<br>de<br>ventilación |             |                         |                             |                     |
|   |                         |    |             |      |             | Tab                            | Qa<br>(l/s) | Amin (cm <sup>2</sup> ) | Areal<br>(cm <sup>2</sup> ) | Dimensiones<br>(cm) |
| Salón-Comedor   | -                       | 3  | 9           |      | 9           | A                              | 10          | 20                      | 212,4                       | 177x1,2             |
|   |                         |    |             |      |             | P                              | 17,5        | 70                      | abiertp                     |                     |
| Dormitorio 1  | -                       | 2  | 10          |      | 10          | A                              | 10          | 40                      | 150                         | 125x1,2             |
|   |                         |    |             |      |             | A                              | 10          | 40                      | 108                         | 90x1,2              |
|   |                         |    |             |      |             | P                              | 17,5        | 80                      | 146                         | 73x2                |
| Dormitorio 2  | -                       | 1  | 5           |      | 5           | A                              | 10          | 20                      | 114                         | 95x1,2              |
|   |                         |    |             |      |             | P                              | 17,5        | 70                      | 146                         | 73x2                |
| Baño  |                         |    | 15          | 1,50 | 16,50       | E                              | 16,50       | 66                      | 225                         | 15x15               |
|   |                         |    |             |      |             | P                              | 17,5        | 132                     | 146                         | 73x2                |
| Cocina  | 3,78                    | -  | 6           | 1,50 | 7,50        | A                              | 10          | 30                      | 212,4                       | 177x1,2             |

|  |         |    |          |      |          | E                        | 7,5      | 30         | 225         | 15x15            |
|--|---------|----|----------|------|----------|--------------------------|----------|------------|-------------|------------------|
|  |         |    |          |      |          | P                        | 17,5     | 60         | abierto     |                  |
| <b>Cálculo de las aberturas de ventilación</b> |         |    |          |      |          |                          |          |            |             |                  |
| <b>Planta Baja Vivienda D</b>                  |         |    |          |      |          |                          |          |            |             |                  |
| Local  | Sm (m2) | Nº | Tv (l/s) | C    | Qe (l/s) | Aberturas de ventilación |          |            |             |                  |
|  |         |    |          |      |          | Tab                      | Qa (l/s) | Amin (cm²) | Areal (cm²) | Dimensiones (cm) |
| Salón-Comedor                                  | -       | 3  | 9        | 6,67 | 15,67    | A                        | 10       | 62,68      | 174         | 145x1,2          |
|  |         |    |          |      |          | A                        | 10       | 62,68      | 216         | 180x1,2          |
|  |         |    |          |      |          | P                        | 17,5     | 125,36     | 164         | 82x2             |
| Dormitorio 1                                   | -       | 2  | 10       | 6,67 | 16,67    | A                        | 10       | 66,68      | 150         | 125x1,2          |
|  |         |    |          |      |          | A                        | 10       | 66,68      | 108         | 90x1,2           |
|  |         |    |          |      |          | P                        | 17,5     | 133,36     | 146         | 73x2             |
| Dormitorio 2                                   | -       | 1  | 5        | 6,67 | 11,67    | A                        | 10       | 46,68      | 150         | 125x1,2          |
|  |         |    |          |      |          | P                        | 17,5     | 93,36      | 146         | 73x2             |
| Aseo   | -       | -  | 15       |      | 15       | E                        | 15       | 60         | 225         | 15x15            |
|  |         |    |          |      |          | P                        | 17,5     | 120        | 146         | 73x2             |
| Baño   |         |    | 15       |      | 15       | A                        | 10       | 60         | 67,2        | 56x1,2           |
|  |         |    |          |      |          | E                        | 15       | 60         | 225         | 15x15            |
|  |         |    |          |      |          | P                        | 17,5     | 120        | 146         | 73x2             |
| Cocina   | 7,16    | -  | 14       |      | 14       | A                        | 10       | 56         | 114         | 95x1,2           |
|  |         |    |          |      |          | E                        | 14       | 56         | 225         | 15x15            |
|  |         |    |          |      |          | P                        | 17,5     | 112        | 146         | 73x2             |



| Cálculo de las aberturas de ventilación<br>Plantas Primera y Segunda Vivienda A |                         |                |             |   |             |                          |          |                         |                          |                  |
|---|-------------------------|----------------|-------------|---|-------------|--------------------------|----------|-------------------------|--------------------------|------------------|
| Local   | Sm<br>(m <sup>2</sup> ) | N <sup>o</sup> | Qv<br>(l/s) | C | Qe<br>(l/s) | Aberturas de ventilación |          |                         |                          |                  |
|   |                         |                |             |   |             | Tab                      | Qa (l/s) | Amin (cm <sup>2</sup> ) | Areal (cm <sup>2</sup> ) | Dimensiones (cm) |
| Salón-Comedor   | -                       | 3              | 9           | 6 | 15          | A                        | 10       | 60                      | 168                      | 145x1,2          |
|   |                         |                |             |   |             | A                        | 10       | 60                      | 216                      | 180x1,2          |
|   |                         |                |             |   |             | P                        | 17,5     | 120                     | 164                      | 82x2             |
| Dormitorio 1  | -                       | 2              | 10          | 6 | 16          | A                        | 10       | 64                      | 150                      | 125x1,2          |
|   |                         |                |             |   |             | A                        | 10       | 64                      | 108                      | 90x1,2           |
|   |                         |                |             |   |             | P                        | 17,5     | 128                     | 146                      | 73x2             |
| Dormitorio 2  | -                       | 1              | 5           | 6 | 11          | A                        | 10       | 44                      | 150                      | 125x1,2          |
|   |                         |                |             |   |             | P                        | 17,5     | 88                      | 146                      | 73x2             |
| Aseo  | -                       | -              | 15          |   | 15          | E                        | 15       | 60                      | 225                      | 15x15            |
|   |                         |                |             |   |             | P                        | 17,5     | 120                     | 146                      | 73x2             |
| Baño  |                         |                | 15          |   | 15          | A                        | 10       | 60                      | 67,2                     | 56x1,2           |
|   |                         |                |             |   |             | E                        | 15       | 60                      | 225                      | 15x15            |
|   |                         |                |             |   |             | P                        | 17,5     | 120                     | 146                      | 73x2             |
| Cocina  | 6,93                    | -              | 12          |   | 12          | A                        | 10       | 48                      | 82,8                     | 69x1,2           |
|   |                         |                |             |   |             | A                        | 10       | 48                      | 48                       | 40x15            |
|   |                         |                |             |   |             | E                        | 12       | 48                      | 225                      | 15x15            |
|   |                         |                |             |   |             | P                        | 17,5     | 96                      | 146                      | 73x2             |

| <b>Cálculo de las aberturas de ventilación</b> |            |    |             |      |             |                          |             |                         |                             |                     |
|--|------------|----|-------------|------|-------------|--------------------------|-------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------|
| <b>Planta Primer y Segunda Vivienda B</b>      |            |    |             |      |             |                          |             |                         |                             |                     |
| Local  | Sm<br>(m2) | Nº | Qv<br>(l/s) | C    | Qe<br>(l/s) | Aberturas de ventilación |             |                         |                             |                     |
|  |            |    |             |      |             | Tab                      | Qa<br>(l/s) | Amin (cm <sup>2</sup> ) | Areal<br>(cm <sup>2</sup> ) | Dimensiones<br>(cm) |
| Salón-Comedor                                  | -          | 3  | 9           | 6,67 | 15,67       | A                        | 10          | 62,68                   | 222                         | 185x1,2             |
|  |            |    |             |      |             | A                        | 10          | 62,68                   | 114                         | 95x1,2              |
|  |            |    |             |      |             | P                        | 17,5        | 125,36                  | 164                         | 82x2                |
| Dormitorio 1                                   | -          | 2  | 10          | 6,67 | 16,67       | A                        | 10          | 66,68                   | 150                         | 125x1,2             |
|  |            |    |             |      |             | A                        | 10          | 66,68                   | 108                         | 90x1,2              |
|  |            |    |             |      |             | P                        | 17,5        | 133,36                  | 146                         | 73x2                |
| Dormitorio 2                                   | -          | 1  | 5           | 6,67 | 11,67       | A                        | 10          | 46,68                   | 114                         | 95x1,2              |
|  |            |    |             |      |             | P                        | 17,5        | 93,36                   | 146                         | 73x2                |
| Aseo   | -          | -  | 15          |      | 15          | E                        | 15          | 60                      | 225                         | 15x15               |
|  |            |    |             |      |             | P                        | 17,5        | 120                     | 146                         | 73x2                |
| Baño   |            |    | 15          |      | 15          | E                        | 15          | 60                      | 225                         | 15x15               |
|  |            |    |             |      |             | P                        | 17,5        | 120                     | 146                         | 73x2                |
| Cocina   | 7,26       | -  | 14          |      | 14          | A                        | 10          | 56                      | 114                         | 95x1,2              |
|  |            |    |             |      |             | E                        | 14          | 56                      | 225                         | 15x15               |
|  |            |    |             |      |             | P                        | 17,5        | 112                     | 146                         | 73x2                |

| Cálculo de las aberturas de ventilación |         |    |          |      |          |                          |          |            |              |                  |
|---|---------|----|----------|------|----------|--------------------------|----------|------------|--------------|------------------|
| Planta Primer y Segunda Vivienda C      |         |    |          |      |          |                          |          |            |              |                  |
| Local                                   | Sm (m2) | Nº | Qv (l/s) | C    | Qe (l/s) | Aberturas de ventilación |          |            |              |                  |
|   |         |    |          |      |          | Tab                      | Qa (l/s) | Amin (cm²) | Areal (cm²2) | Dimensiones (cm) |
| Salón-Comedor                           | -       | 3  | 9        | 6,67 | 15,67    | A                        | 10       | 62,68      | 222          | 185x1,2          |
|   |         |    |          |      |          | A                        | 10       | 62,68      | 114          | 95x1,2           |
|   |         |    |          |      |          | P                        | 17,5     | 125,36     | 164          | 82x2             |
| Dormitorio 1                            | -       | 2  | 10       | 6,67 | 16,67    | A                        | 10       | 66,68      | 150          | 125x1,2          |
|   |         |    |          |      |          | A                        | 10       | 66,68      | 108          | 90x1,2           |
|   |         |    |          |      |          | P                        | 17,5     | 133,36     | 146          | 73x2             |
| Dormitorio 2                            | -       | 1  | 5        | 6,67 | 11,67    | A                        | 10       | 46,68      | 114          | 95x1,2           |
|   |         |    |          |      |          | P                        | 17,5     | 93,36      | 146          | 73x2             |
| Aseo                                    | -       | -  | 15       |      | 15       | E                        | 15       | 60         | 225          | 15x15            |
|   |         |    |          |      |          | P                        | 17,5     | 120        | 146          | 73x2             |
| Baño                                    |         |    | 15       |      | 15       | E                        | 15       | 60         | 225          | 15x15            |
|   |         |    |          |      |          | P                        | 17,5     | 120        | 146          | 73x2             |
| Cocina                                  | 7,26    | -  | 14       |      | 14       | A                        | 10       | 56         | 114          | 95x1,2           |
|   |         |    |          |      |          | E                        | 14       | 56         | 225          | 15x15            |
|   |         |    |          |      |          | P                        | 17,5     | 112        | 146          | 73x2             |

| <b>Cálculo de las aberturas de ventilación<br/>Plantas Primera y Segunda Vivienda D</b> |                         |    |             |   |             |                          |             |                            |                          |                     |
|---|-------------------------|----|-------------|---|-------------|--------------------------|-------------|----------------------------|--------------------------|---------------------|
| Local   | Sm<br>(m <sup>2</sup> ) | Nº | Qv<br>(l/s) | C | Qe<br>(l/s) | Aberturas de ventilación |             |                            |                          |                     |
|   |                         |    |             |   |             | Tab                      | Qa<br>(l/s) | Amin<br>(cm <sup>2</sup> ) | Areal (cm <sup>2</sup> ) | Dimensiones<br>(cm) |
| Salón-Comedor   | -                       | 3  | 9           | 6 | 15          | A                        | 10          | 60                         | 168                      | 140x1,2             |
|   |                         |    |             |   |             | A                        | 10          | 60                         | 216                      | 180x1,2             |
|   |                         |    |             |   |             | P                        | 17,5        | 120                        | 164                      | 82x2                |
| Dormitorio 1  | -                       | 2  | 10          | 6 | 16          | A                        | 10          | 64                         | 150                      | 125x1,2             |
|   |                         |    |             |   |             | A                        | 10          | 64                         | 108                      | 90x1,2              |
|   |                         |    |             |   |             | P                        | 17,5        | 128                        | 146                      | 73x2                |
| Dormitorio 2  | -                       | 1  | 5           | 6 | 11          | A                        | 10          | 44                         | 150                      | 125x1,2             |
|   |                         |    |             |   |             | P                        | 17,5        | 88                         | 146                      | 73x2                |
| Aseo  | -                       | -  | 15          |   | 15          | E                        | 15          | 60                         | 225                      | 15x15               |
|   |                         |    |             |   |             | P                        | 17,5        | 120                        | 146                      | 73x2                |
| Baño  |                         |    | 15          |   | 15          | A                        | 10          | 60                         | 67,2                     | 56x1,2              |
|   |                         |    |             |   |             | E                        | 15          | 60                         | 225                      | 15x15               |
|   |                         |    |             |   |             | P                        | 17,5        | 120                        | 146                      | 73x2                |
| Cocina  | 6,93                    | -  | 12          |   | 12          | A                        | 10          | 48                         | 82,8                     | 69x1,2              |
|   |                         |    |             |   |             | A                        | 10          | 48                         | 48                       | 40x15               |
|   |                         |    |             |   |             | E                        | 12          | 48                         | 225                      | 15x15               |
|   |                         |    |             |   |             | P                        | 17,5        | 96                         | 146                      | 73x2                |

| Cálculo de las aberturas de ventilación |         |    |          |   |          |                         |          |            |             |                  |
|---|---------|----|----------|---|----------|-------------------------|----------|------------|-------------|------------------|
| Planta Ático Vivienda A                 |         |    |          |   |          |                         |          |            |             |                  |
| Local                                   | Sm (m2) | Nº | Qv (l/s) | C | Qe (l/s) | Abertura de ventilación |          |            |             |                  |
|   |         |    |          |   |          | Tab                     | Qa (l/s) | Amin (cm2) | Areal (cm2) | Dimensiones (cm) |
| Salón-Comedor                           | -       | 3  | 9        | 1 | 10       | A                       | 10       | 40         | 216         | 180x1,2          |
|   |         |    |          |   |          | A                       | 10       | 40         | 216         | 180x1,2          |
|   |         |    |          |   |          | A                       | 10       | 40         | 180         | 150x1,2          |
|   |         |    |          |   |          | P                       | 17,5     | 40         | 174         | 89x2             |
| Dormitorio 1                            | -       | 2  | 10       | 1 | 11       | A                       | 10       | 44         | 180         | 150x1,2          |
|   |         |    |          |   |          | A                       | 10       | 44         | 67,2        | 56x1,2           |
|   |         |    |          |   |          | P                       | 17,5     | 88         | 146         | 73x2             |
| Dormitorio 2                            | -       | 1  | 5        | 1 | 6        | A                       | 10       | 24         | 180         | 150x1,2          |
|   |         |    |          |   |          | P                       | 17,5     | 70         | 146         | 73x2             |
| Dormitorio 3                            | -       | 2  | 10       | 1 | 11       | A                       | 10       | 44         | 114         | 95x1,2           |
|   |         |    |          |   |          | A                       | 10       | 44         | 150         | 125x1,2          |
|   |         |    |          |   |          | A                       | 10       | 44         | 108         | 90x1,2           |
|   |         |    |          |   |          | P                       | 17,5     | 88         | 146         | 73x1,2           |
| Aseo                                    | -       | -  | 15       |   | 15       | E                       | 15       | 60         | 225         | 15x15            |
|   |         |    |          |   |          | P                       | 17,5     | 120        | 146         | 73x2             |
| Baño                                    | -       | -  | 15       |   | 15       | A                       | 10       | 60         | 67,2        | 56x1,2           |
|   |         |    |          |   |          | E                       | 15       | 60         | 225         | 15x15            |
|   |         |    |          |   |          | P                       | 17,5     | 120        | 146         | 73x2             |
| Cocina                                  | 7,95    | -  | 14       |   | 14       | A                       | 10       | 56         | 168         | 140x1,2          |
|   |         |    |          |   |          | E                       | 14       | 56         | 225         | 15x15            |
|   |         |    |          |   |          | P                       | 17,5     | 112        | 146         | 73x2             |

| Cálculo de las aberturas de ventilación |                      |    |          |   |          |                         |          |                         |                          |                  |
|---|----------------------|----|----------|---|----------|-------------------------|----------|-------------------------|--------------------------|------------------|
| Planta Ático Vivienda B                 |                      |    |          |   |          |                         |          |                         |                          |                  |
| Local                                   | Sm (m <sup>2</sup> ) | Nº | Qv (l/s) | C | Qe (l/s) | Abertura de ventilación |          |                         |                          |                  |
|   |                      |    |          |   |          | Tab                     | Qa (l/s) | Amin (cm <sup>2</sup> ) | Areal (cm <sup>2</sup> ) | Dimensiones (cm) |
| Salón-Comedor                           | -                    | 3  | 9        | 1 | 10       | A                       | 10       | 40                      | 216                      | 180x1,2          |
|   |                      |    |          |   |          | A                       | 10       | 40                      | 216                      | 180x1,2          |
|   |                      |    |          |   |          | A                       | 10       | 40                      | 180                      | 150x1,2          |
|   |                      |    |          |   |          | P                       | 17,5     | 40                      | 178                      | 89x2             |
| Dormitorio 1                            | -                    | 2  | 10       | 1 | 11       | A                       | 10       | 44                      | 180                      | 150x1,2          |
|   |                      |    |          |   |          | A                       | 10       | 44                      | 67,2                     | 56x1,2           |
|   |                      |    |          |   |          | P                       | 17,5     | 88                      | 146                      | 73x2             |
| Dormitorio 2                            | -                    | 1  | 5        | 1 | 6        | A                       | 10       | 24                      | 180                      | 150x1,2          |
|   |                      |    |          |   |          | P                       | 17,5     | 70                      | 146                      | 73x2             |
| Dormitorio 3                            | -                    | 2  | 10       | 1 | 11       | A                       | 10       | 44                      | 114                      | 95x1,2           |
|   |                      |    |          |   |          | A                       | 10       | 44                      | 150                      | 125x1,2          |
|   |                      |    |          |   |          | A                       | 10       | 44                      | 108                      | 90x1,2           |
|   |                      |    |          |   |          | P                       | 17,5     | 88                      | 146                      | 73x1,2           |
| Aseo                                    | -                    | -  | 15       |   | 15       | E                       | 15       | 60                      | 225                      | 15x15            |
|   |                      |    |          |   |          | P                       | 17,5     | 120                     | 146                      | 73x2             |
| Baño                                    | -                    | -  | 15       |   | 15       | A                       | 10       | 60                      | 67,2                     | 56x1,2           |
|   |                      |    |          |   |          | E                       | 15       | 60                      | 225                      | 15x15            |
|   |                      |    |          |   |          | P                       | 17,5     | 120                     | 146                      | 73x2             |
| Cocina                                  | 7,95                 | -  | 14       |   | 14       | A                       | 10       | 56                      | 168                      | 140x1,2          |
|   |                      |    |          |   |          | E                       | 14       | 56                      | 225                      | 15x15            |
|   |                      |    |          |   |          | P                       | 17,5     | 112                     | 146                      | 73x2             |

*Conductos de extracción.*

1-. La sección de cada tramo de los conductos de extracción debe ser como mínimo la obtenida de la tabla 4.2 en función del caudal de aire en el tramo del conducto y de la clase del tiro que se determinaran de la siguiente forma:

- a) el caudal de aire en el tramo del conducto [l/s], qvt, que es igual a la suma de todos los caudales que pasan por las aberturas de extracción que vierten al tramo;
- b) la clase del tiro se obtiene en la tabla 4.3 en función del número de plantas existentes entre la más baja que vierte al conductor y la última, ambas incluidas, y de la zona térmica en la que se sitúa el edificio de acuerdo con la tabla 4.4.

Tabla 4.2 Secciones del *conducto de extracción* en cm<sup>2</sup>

|  |                            | Clase de tiro |                   |                   |                   |
|--|----------------------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|  |                            | T-1           | T-2               | T-3               | T-4               |
| Caudal de aire en el tramo del conducto en l/s | $q_{vt} \leq 100$          | 1 x 225       | 1 x 400           | 1 x 625           | 1 x 625           |
|  | $100 < q_{vt} \leq 300$    | 1 x 400       | 1 x 625           | 1 x 625           | 1 x 900           |
|  | $300 < q_{vt} \leq 500$    | 1 x 625       | 1 x 900           | 1 x 900           | 2 x 900           |
|  | $500 < q_{vt} \leq 750$    | 1 x 625       | 1 x 900           | 1 x 900 + 1 x 625 | 3 x 900           |
|  | $750 < q_{vt} \leq 1\ 000$ | 1 x 900       | 1 x 900 + 1 x 625 | 2 x 900           | 3 x 900 + 1 x 625 |

Tabla 4.3 Clases de tiro

|               |    | Zona térmica |     |     |     |
|---------------|----|--------------|-----|-----|-----|
|               |    | W            | X   | Y   | Z   |
| Nº de plantas | 1  |              |     |     | T-4 |
|               | 2  |              |     | T-3 |     |
|               | 3  |              | T-2 |     |     |
|               | 4  |              | T-2 |     |     |
|               | 5  |              | T-2 |     |     |
|               | 6  |              | T-2 |     |     |
|               | 7  |              | T-1 |     |     |
|               | ≥8 |              | T-1 |     | T-2 |

Tabla 4.4 Zonas térmicas

| Provincia | Altitud en m |      | Provincia  | Altitud en m |      |
|-----------|--------------|------|------------|--------------|------|
|           | ≤800         | >800 |            | ≤800         | >800 |
| Álava     | W            | W    | Las Palmas | Z            | Y    |
| Albacete  | X            | W    | León       | W            | W    |
| Alicante  | Z            | Y    | Lleida     | Y            | X    |
| Almería   | Z            | Y    | Lugo       | W            | W    |
| Asturias  | X            | W    | Madrid     | X            | W    |
| Ávila     | W            | W    | Málaga     | Z            | Y    |
| Badajoz   | Z            | Y    | Melilla    | Z            | -    |
| Baleares  | Z            | Y    | Murcia     | Z            | Y    |
| Barcelona | Z            | Y    | Navarra    | X            | W    |

Según las Tablas 4.2, 4.3 y 4.4 la provincia de Murcia se encuentra en el Zona térmica Z y por el número de plantas con que cuenta nuestro edificio tendremos una clase de tiro T-3 por lo que nuestro conducto mínimo de extracción será de 625 cm<sup>2</sup>.

A continuación se calcularán las secciones de los conductos de nuestra instalación

| <b>Cálculo de conductos</b>   |                 |                                |                                 |                         |
|---|-----------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| <b>Conducto</b>   | <b>Qv (l/s)</b> | <b>Sc mín (cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Sc real (cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Dimensiones (cm)</b> |
| Conducto 1  | 7,50            | 1x625                          | 630                             | 20x31,5                 |
| Conducto 2  | 106,5           | 1x625                          | 800                             | 40x20                   |
| Conducto 3  | 89              | 1x625                          | 800                             | 40x20                   |
| Conducto 4  | 42              | 1x625                          | 630                             | 20x31,5                 |
| Conducto 5  | 105             | 1x625                          | 800                             | 40x20                   |
| Conducto 6  | 105             | 1x625                          | 800                             | 40x20                   |
| Conducto 7  | 38              | 1x625                          | 630                             | 20x31,5                 |
| Conducto 8  | 38              | 1x625                          | 630                             | 20x31,5                 |
| Conducto 9  | 28              | 1x625                          | 630                             | 20x31,5                 |
| Conducto 10   | 15              | 1x625                          | 630                             | 20x31,5                 |
| Conducto 11   | 15              | 1x625                          | 630                             | 20x31,5                 |
| Extractor 1   | 7,5             |                                | 400                             | 20x20                   |
| Extractor 2   | 42              |                                | 400                             | 20x20                   |
| Extractor 3   | 38              |                                | 400                             | 20x20                   |
| Extractor 4   | 38              |                                | 400                             | 20x20                   |
| Extractor 5   | 28              |                                | 400                             | 20x20                   |
| Extractor 6   | 14              |                                | 400                             | 20x20                   |
| Extractor 7   | 14              |                                | 400                             | 20x20                   |
| Qv Caudal de aire en el conducto<br>Sc min Sección mínima<br>Sc real Sección real |                 |                                |                                 |                         |

## 6.6. Resultados y componentes de la instalación.

### *Conductos de extracción.*

Los conductos de extracción se ejecutaran con bloques rectangulares prefabricados de PVC según las dimensiones calculadas.

Los conductos independientes de extracción en cocinas serán verticales salvo en el tramo de conexión con el extractor.

### *Aberturas de admisión.*

Para las aberturas de admisión instalaremos aireados integrados en los cajones de persiana, colocados en la parte interior del capialzado de la misma, a una altura superior a 1,80 m. De esta forma el aire entra por el hueco de la persiana y solo se ve la parte interior del aireado, pero no se ve desde el exterior.





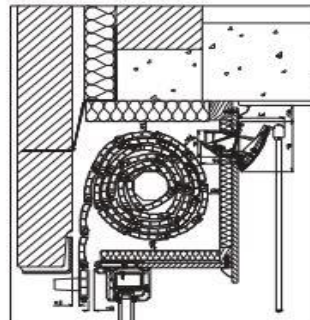
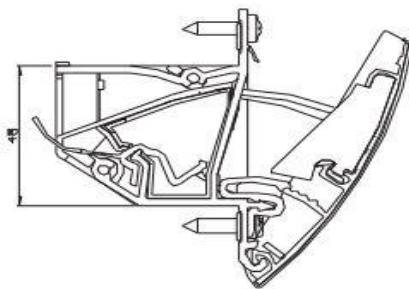
El aireador ASKIT TRANSIVENT es un aireador autorregulable, específicamente diseñado para el montaje en la caja de la persiana. La tapa interior de apertura regulable en aluminio curvado, dirige el aire hacia la parte superior para no formar corrientes.

El aireador TRANSIVENT proporciona rápidamente un ambiente sano con un mínimo impacto visual.

**Aplicaciones**

- Válido para cualquier material (MDF, panel sandwinch, ...) en el que se pueda fresar una ranura, independientemente de la forma o tipo de ventana
- En edificios particulares y públicos de nueva construcción o en rehabilitación
- La solución perfecta para la adaptación de edificios al nuevo CTE

**SECCIONES**



Para las carpinterías que no cuenten con cajón de persiana instalaremos una abertura de admisión directamente sobre la carpintería, a una altura superior a 1,80 m.

*Aberturas de extracción.*

Utilizaremos Rejillas ASKIT para empotrar de 15 x 15 cm. Fabricadas en polipropileno, compuesta por un marco que se fija a la pared y una rejilla fácilmente registrable para el mantenimiento.



REJILLA DE EXTRACCIÓN REGULABLE EN PVC 4575

*Aberturas de paso.*

Aunque normalmente las puertas de las estancias estarán abiertas y con esto bastaría, instalaremos rejillas para puertas, ubicados encima de las puertas interiores de paso. Permiten la circulación del aire dentro de la vivienda de una estancia a otra.

**ABERTURAS DE PASO - REJILLAS PARA PUERTAS**



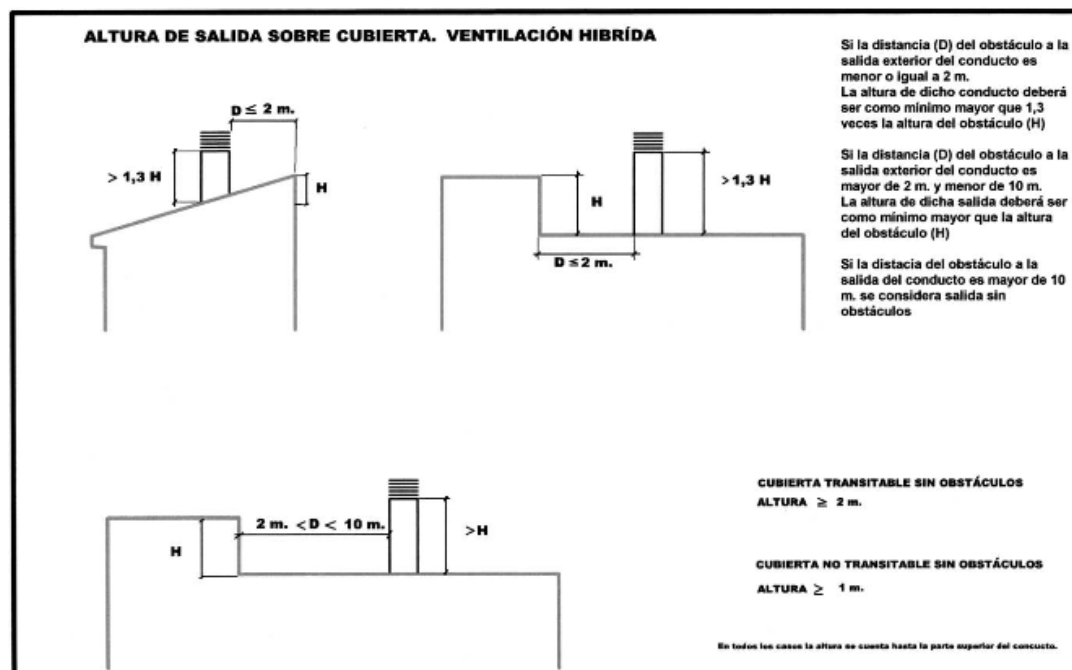
- SILENDO Con aislamiento acústico reforzado
- REJILLA PARA PUERTAS ASKIT 4563

*Extractores híbridos.*

Para la extracción del aire viciado de la instalación utilizaremos aspiradores Sódica de dimensiones adaptadas a nuestros conductos.

Fabricados en aluminio.

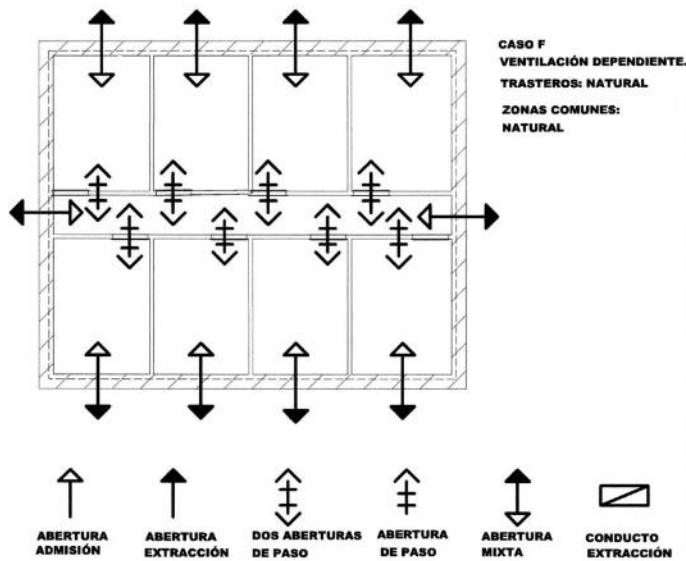
Total protección contra los agentes atmosféricos.  
Ligereza y colocación rápida y sencilla.  
Puede pintarse en el color que se desee.



### 6.7. Dimensionado y cálculo de trasteros.

Estableceremos un sistema de ventilación dependiente y natural de trasteros y zonas comunes según la fotografía.

Para ello, al contar con un semisótano la entrada y salida de aire a estas zonas se hará a través de aireadores instalados en las ventanas con las que cuenta, repartiéndose el aire a través de aberturas de paso que poseen las puertas de los trasteros.



El área mínima efectiva de las aberturas de ventilación se debe calcular a partir de la tabla 4.1 y según el caudal mínimo exigido para trasteros y zonas comunes que el CTE DB-HS3 fija en 0,7 l/s por m<sup>2</sup> de superficie útil.

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

|                          |                                 |  |
|--------------------------|---------------------------------|--|
| Aberturas de ventilación | Aberturas de admisión           | 4 · q <sub>v</sub> ó<br>4 · q <sub>v,0</sub> |
|                          | Aberturas de extracción         | 4 · q <sub>v</sub> ó<br>4 · q <sub>v,0</sub> |
|                          | Aberturas de paso               | 70 cm <sup>2</sup> ó<br>8 · q <sub>v,p</sub> |
|                          | Aberturas mixtas <sup>(1)</sup> | 8 · q <sub>v</sub>                           |

| Local        | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Caudal mínimo (l/s) | Caudal total (l/s) | Aberturas de paso o mixta (cm <sup>2</sup> ) | Abertura real (cm <sup>2</sup> ) |     | Dimensiones (cm) |
|--------------|------------------------------|---------------------|--------------------|--|----------------------------------|-----|------------------|
| Trasteros 1  | 2,67                         | 0,7                 | 1,87               | 14,96  | P                                | 70  | 26x10            |
| Trasteros 2  | 2,67                         | 0,7                 | 1,87               | 14,96  | P                                | 70  | 26x10            |
| Trasteros 3  | 2,67                         | 0,7                 | 1,87               | 14,96  | M                                | 60  | 50x1,2           |
|              |                              |                     |                    |  | P                                | 70  | 26x10            |
| Trasteros 4  | 4,42                         | 0,7                 | 3,09               | 24,72  | P                                | 70  | 26x10            |
| Trasteros 5  | 4,42                         | 0,7                 | 3,09               | 24,72  | M                                | 60  | 50x1,2           |
|              |                              |                     |                    |  | P                                | 70  | 26x10            |
| Trasteros 6  | 4,8                          | 0,7                 | 3,36               | 26,88  | M                                | 60  | 50x1,2           |
|              |                              |                     |                    |  | P                                | 70  | 26x10            |
| Trasteros 7  | 4,83                         | 0,7                 | 3,38               | 27,04  | P                                | 70  | 26x10            |
| Trasteros 8  | 4,5                          | 0,7                 | 3,15               | 25,2   | M                                | 60  | 50x1,2           |
|              |                              |                     |                    |  | M                                | 108 | 90x1,2           |
|              |                              |                     |                    |  | P                                | 70  | 26x10            |
| Trasteros 9  | 3,66                         | 0,7                 | 2,56               | 20,48  | P                                | 70  | 26x10            |
|              |                              |                     |                    |  | M                                | 108 | 90x1,2           |
| Trasteros 10 | 3,68                         | 0,7                 | 2,58               | 20,64  | P                                | 70  | 26x10            |
| Trasteros 11 | 3,68                         | 0,7                 | 2,58               | 20,64  | P                                | 70  | 26x10            |
| Trasteros 12 | 3,68                         | 0,7                 | 2,58               | 20,64  | P                                | 70  | 26x10            |
| Trasteros 13 | 10                           | 0,7                 | 7                  | 56   | P                                | 70  | 26x10            |
| Trasteros 14 | 10                           | 0,7                 | 7                  | 56   | P                                | 70  | 26x10            |
| Estancia 1   | 2,5                          | 0,7                 | 1,75               | 14   | P                                | 70  | 26x10            |
| Estancia 2   | 3,68                         | 0,7                 | 2,58               | 20,64  | P                                | 70  | 26x10            |

Instalaremos aberturas de paso admisión/extracción en cada puerta de sección 260x100 mm cuya sección libre de salida de aire será de 70 cm<sup>2</sup>, suficiente pues la mayor sección de abertura de paso es de 56 cm<sup>2</sup>.

### 6.8. Dimensionado y cálculo de aparcamiento.

Al tratarse de un semisótano aprovecharemos esta condición para realizar una ventilación de tipo natural instalando aireados en las carpinterías exteriores y cumpliendo los siguientes requisitos:

- 1-. Deben disponerse aberturas mixtas al menos en dos zonas opuestas de la fachada de tal forma que su reparto sea uniforme y que la distancia a lo largo del recorrido mínimo libre de obstáculos entre cualquier punto del local y la abertura más próxima a el sea como máximo igual a 25 m. Si la distancia entre las aberturas opuestas más próximas es mayor que 30 m debe disponerse otra equidistante de ambas, permitiéndose una tolerancia del 5%.

2-. En el caso de garajes que no excedan de cinco plazas ni de 100 m<sup>2</sup> útiles, en vez de las aberturas mixtas, pueden disponerse una o varias aberturas de admisión que comuniquen directamente con el exterior en la parte inferior de un cerramiento y una o varias aberturas de extracción que comuniquen directamente con el exterior en la parte superior del mismo cerramiento, separadas verticalmente como mínimo 1,5m.

## **7. DB SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.**

### **7.1. Objeto.**

La siguiente documentación técnica, tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio en un edificio de 14 viviendas y aparcamiento situado en El Palmar, calle Olvido. Las mismas están detalladas las secciones del Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio DB SI, que se corresponden con las exigencias básicas de las secciones SI 1 a SI 6, que a continuación se van a justificar. Por ello se demostrara que la correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. Además la correcta aplicación del conjunto del Documento Básico DB SI, supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

Exigencias básicas que se establecen son los siguientes:

- El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran danos derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
- Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectaran, construirán, mantendrán y utilizaran de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
- El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y Procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

### **7.2. Ámbito de aplicación.**

Para el presente proyecto el ámbito de aplicación del DB SI es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo como es este el caso, los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales".

En particular, como complemento a esta memoria debe tenerse en cuenta que en el Código Técnico las exigencias relacionadas con la seguridad de las personas al desplazarse por el edificio (tanto en circunstancias normales como en situaciones de emergencia) se vinculan al requisito básico "Seguridad de utilización". Por ello, las soluciones aplicables a los elementos de circulación (pasillos, escaleras, rampas, etc.) así como a la iluminación normal y al alumbrado de emergencia figuran en la Memoria Justificativa del Documento Básico DB SU, del presente proyecto.

### 7.3. Datos del proyecto

Numero de planta: 5

Aparcamiento: En semisótano

#### *ESPACIOS EXTERIORES COMUNES*

Planta Baja 592,92 m<sup>2</sup>

#### *VIVIENDAS*

Planta Baja 301,06 m<sup>2</sup>

Planta Primera 319,31 m<sup>2</sup>

Planta Segunda 319,31 m<sup>2</sup>

Planta Ático 333,60 m<sup>2</sup>

Planta Cubierta 247,19 m<sup>2</sup>

APARCAMIENTO 655,25 m<sup>2</sup>

Altura de evacuación  $15 < h < 25$

### 7.4. DB SI 1 Propagación interior.

#### 7.4.1. Compartimentación en sectores de incendio

1-. Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

2-. A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

3-. La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección. Como alternativa, cuando, conforme a lo establecido en la Sección SI 6, se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.

4-. Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior. Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30 o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI2 30-C5, excepto en zonas de riesgo especial o de uso Aparcamiento, en las que se debe disponer siempre el citado vestíbulo. Cuando, considerando dos sectores, el más bajo sea un sector de riesgo mínimo, o bien si no lo es se opte por disponer en el tanto una puerta EI230-C5 de acceso al vestíbulo de independencia del ascensor, como una puerta E 30 de acceso al ascensor, en el sector más alto no se precisa ninguna de dichas medidas.

| <b>Uso previsto del edificio o establecimiento</b> | <b>Condiciones</b>   |
|--|--|
| En general   | <p>- Todo <i>establecimiento</i> debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea <i>Residencial Vivienda</i>, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m<sup>2</sup> y cuyo uso sea <i>Docente, Administrativo o Residencial Público</i>.</p> <p>- Toda zona cuyo <i>uso previsto</i> sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del <i>establecimiento</i> en el que esté integrada debe constituir un <i>sector de incendio</i> diferente cuando supere los siguientes límites:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zona de uso Residencial Vivienda, en todo caso.</li> <li>Zona de alojamiento(1) o de uso Administrativo, Comercial o Docente cuya superficie construida exceda de 500 m<sup>2</sup>.</li> <li>Zona de uso Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 500 personas.</li> <li>Zona de uso Aparcamiento cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup> (2).</li> <li>Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de independencia.</li> </ul> <p>- Un espacio diáfano puede constituir un único <i>sector de incendio</i> que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75% de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho recinto ninguna zona habitable.</p> <p>- No se establece límite de superficie para los <i>sectores de riesgo mínimo</i>.</p> |
| <i>Residencial Vivienda</i>                        | <p>- La superficie construida de todo <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup>.</p> <p>- Los elementos que separan viviendas entre sí deben ser al menos EI 60.</p>  |
| <i>Aparcamiento</i>                                | <p>Debe constituir un <i>sector de incendio</i> diferenciado cuando esté integrado en un edificio con otros usos. Cualquier comunicación con ellos se debe hacer a través de un <i>vestíbulo de independencia</i>.</p>   |

**Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio.**

Por lo que al tratarse de Residencial Vivienda como uso principal, no es necesario crear un sector de evacuación de incendios para esta zona. Solo se creara un sector de incendios diferenciado en la entrada al garaje mediante la disposición de un vestíbulo entre garaje y escaleras cerrando este sector verticalmente en el hueco de escalera en el forjado de planta primera.

#### *Locales y zonas de riesgo especial.*

1-. Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de esta sección.

2-. Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos



exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en el documento básico SI.

## 7.5. DB SI 2 Propagación exterior

### *Medianeras y fachadas.*

1-. Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI120. Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia  $d$  en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo  $\alpha$  formado por los planos exteriores de dichas fachadas. Para valores intermedios del ángulo  $\alpha$ , la distancia  $d$ , puede obtenerse por interpolación lineal.

2-. Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI 60 cumplirán el 50% de la distancia  $d$  hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

3-. Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada. En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente.

4-. La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

### *Cubiertas.*

1-. Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentado de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentado 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

2-. En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura  $h$  sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será la que se indica a continuación, en función de la distancia de la fachada, en proyección horizontal, a la que este cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.

3-. Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y

cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

### **7.6. DB SI 3 Evacuación de ocupantes.**

#### *Compatibilidad de los elementos de evacuación.*

Este apartado no es de aplicación al no estar previsto en el ningún establecimiento de uso 'Comercial' o 'Publica Concurrencia', ni establecimientos de uso 'Docente', 'Hospitalario', 'Residencial Publico' o 'Administrativo', de superficie construida mayor de 1500 m<sup>2</sup>.

#### *Salidas y recorridos de evacuación.*

Se dimensionara según los siguientes criterios para el recorrido de evacuación del recito más desfavorable existente en cada planta:

- La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta (las puertas de las escaleras protegidas) se han proyectado menores de 25'00 m.
- La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta se han previsto inferiores a 35'00 m en uso Aparcamiento.
- La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no exceden de 28'00 m.
- La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 25'00 m, en uso Residencial Vivienda.
- La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 35'00 m en uso Aparcamiento.
- La longitud de los recorridos de evacuación que se indican no se aumentan en un 25%, por no tratarse de sectores de incendio protegidos al no preverse una instalación automática de extinción.

Como la ocupación total del edificio no excede de 500 personas en el conjunto del mismo, se proyecta una única salida al espacio exterior seguro.

## 7.7. DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios.

### *Dotación de instalaciones de protección contra incendios.*

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1 del CTE DB SI 4. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 del DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

- Extintores de polvo seco polivalente

USO PREVISTO: en general

CONDICIONES: .Con una eficacia mínima de 21A – 113B – C.

Se sitúan cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación con una separación máxima entre ellos de 30 m.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 metros sobre el suelo.

### *NUMERO TOTAL DE EXTINTORES*

|                  |   |
|------------------|---|
| Planta Sótano 4  |   |
| Planta Baja      | 1 |
| Planta Primera   | 1 |
| Planta Segunda   | 1 |
| Planta Ático     | 1 |
| Planta Trasteros | 1 |
| Total:           | 9 |

- Extintores de CO<sub>2</sub>

USO PREVISTO: en general

CONDICIONES: . Son los extintores necesarios para la extinción de origen eléctrico (E).

Es necesario colocar uno en el lugar donde esté ubicado el grupo de presión, en el local donde situamos las centralitas de detección de incendios y de detección de monóxido de carbono, en el cuarto de contadores eléctricos y en la zona donde se encuentra la maquinaria del ascensor.

#### *NUMERO TOTAL DE EXTINTORES DE CO<sub>2</sub>*

|                  |   |
|------------------|---|
| Planta Sótano 1  |   |
| Planta Baja      | 1 |
| Planta Trasteros | 1 |
| Total :          | 3 |

- Sistema de detección y alarma

USO PREVISTO: Aparcamiento

CONDICIONES: En aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda los 500 m<sup>2</sup>.

En nuestro caso al poseer nuestro aparcamiento una superficie construida total de 546,68 m<sup>2</sup> contando en este caso la superficie correspondiente a los trasteros de esta planta, será necesaria la instalación de sistemas de detección y alarma.

Los sistemas manuales de alarma de incendio estarán constituidos por un conjunto de pulsadores que permitirán provocar voluntariamente y transmitir una señal a una central de control y señalización permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.

Las fuentes de alimentación del sistema manual de pulsadores de alarma, sus características y especificaciones deberán cumplir idénticos requisitos que las fuentes de alimentación de los sistemas automáticos de detección, pudiendo ser la fuente secundaria común a ambos sistemas.

Los pulsadores de alarma se situaran de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador, no supere los 25 metros.

El sistema de comunicación de la alarma permitirá transmitir una señal diferenciada, generada voluntariamente desde un puesto de control. La señal será, en todo caso, audible, debiendo ser, además visible cuando el nivel de ruido donde deba ser percibida supere los 60 dB (A).

El nivel sonoro de la señal y el óptico, en su caso, permitirán que sea percibida en el ámbito de cada sector de incendio donde este instalada.

El sistema de comunicación de la alarma dispondrá de dos fuentes de alimentación, con las mismas condiciones que las establecidas para los sistemas manuales de alarma, pudiendo ser la fuente secundaria común con la del sistema automático de detección y del sistema manual de alarma o de ambos.

Estará compuesto por los siguientes elementos:

- Detectores termovelocimétricos: Superficie de vigilancia de 40 m<sup>2</sup>. Elegimos este tipo de detector por ser el más utilizado en recintos donde existen humos habitualmente como es el caso de un aparcamiento. Es sensible a incrementos de temperatura en un tiempo determinado. Se coloca un total de 22 detectores, colocados conforme a la superficie de vigilancia en la zona de aparcamiento y colocando detectores suficientes en las zonas comunes de los trasteros y estancias independientes.

- Pulsadores: Se colocaran sobre paramentos verticales a una altura aproximada de 1,50 metros del suelo, separados entre si un máximo de 50 m., habrá un pulsador cerca de cada BIE ya que tienen la misma distancia máxima de recorrido de evacuación.

- Sirenas: Se coloca una sirena a la salida de la caja de la escalera .

- Centralita: Es el elemento que recibe el cableado de los elementos anteriores del sistema. Se coloca una sola centralita en la planta Semisótano.

- Alumbrado normal y de emergencia

Si bien no es objeto de este apartado, el alumbrado normal del edificio deberá cumplir con las prescripciones indicadas el documento CTE SU 4 1. El edificio estará dotado de instalación de alumbrado de emergencia que cumplirá con lo indicado en el documento CTE SU 4 2 y en RBT ITC 28 y se realizara mediante bloques autónomos, los cuales entran en funcionamiento cuando la tensión de alimentación desciende por debajo del 70% del valor nominal. El número de aparatos autónomos de alumbrado de emergencia, tipo y modelo de los mismos a instalar, están reflejados en planos y en la memoria en su apartado correspondiente se señalan las características principales de los elementos a instalar.

- Bocas de incendio equipadas

No se requiere esta instalación por tener la superficie de uso exclusivo aparcamiento menos de 500 m<sup>2</sup>, ya que en nuestro caso la superficie del aparcamiento, sin contar la superficie perteneciente a trasteros, es de 462,10 m<sup>2</sup>.

- Hidrantes exteriores

No se requiere esta instalación en el aparcamiento por tener una superficie construida inferior a 1000 m<sup>2</sup> y en el edificio por tener una superficie construida inferior a 5000 m<sup>2</sup>.

- Instalación automática de extinción

No se requiere esta instalación en el aparcamiento por no tratarse de un aparcamiento robotizado.

- Columna seca

No se requiere esta instalación en el aparcamiento por ser una única planta bajo rasante.

No se requiere esta instalación en el resto del edificio, pues la altura de evacuación es inferior a 24 m.

- Sistema de detección de CO

No se requiere esta instalación por tratarse de un aparcamiento con ventilación natural.

## **7.ÍNDICE DE PLANOS**

## **INDICE DE PLANOS**

1. Emplazamiento y Situación EM. 1
2. Urbanización U.1
3. Alzado Principal AL.1
4. Alzado Trasero AL.2
5. Alzado Derecho AL.3
6. Alzado Izquierdo AL.4
7. Sección A-A' S.1
8. Sección B-B' S.2
9. Sección Constructiva SC.1
10. Cotas y Superficies C.1
11. Cotas y Superficies C.2
12. Cotas y Superficies C.3
13. Cotas y Superficies C.4
14. Cotas y Superficies C.5
15. Cimentación CI.1
16. Forjado F.1
17. Forjado F.2
18. Forjado F.3
19. Forjado F.4
20. Forjado F.5
21. Forjado F.6
22. Cubierta CU.1
23. Cubierta CU.2
24. Cuadro de Pilares PI.1
25. Acabados AC.1
26. Acabados AC.2

- 27. Mobiliario M.1
- 28. Mobiliario M.2
- 29. Carpintería CAR.1
- 30. Evacuación y Saneamiento SA.1
- 31. Evacuación y Saneamiento SA.2
- 32. Evacuación y Saneamiento SA.3
- 33. Evacuación y Saneamiento SA.4
- 34. Abastecimiento de Agua AB.1
- 35. Abastecimiento de Agua AB.2
- 36. Abastecimiento de Agua AB.3
- 37. Calefacción CAL.1
- 38. Calefacción CAL.2
- 39. Calefacción y Energía Solar CAL.3
- 40. Climatización CL.1
- 41. Climatización CL.2
- 42. Protección Contra Incendios PCI.1
- 43. Protección Contra Incendios PCI.2
- 44. Protección Contra Incendios PCI.3
- 45. Ventilación V.1
- 46. Ventilación V.2
- 47. Ventilación V.3
- 48. Electricidad E.1
- 49. Electricidad E.2
- 50. Electricidad E.3



## 8. DIAGRAMA DE GANTT

| <u>COD.</u> | <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|

## **CAPÍTULO 01. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

### ***SUB.CAPÍTULO 01.1. LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO***

#### **CAP 01.1.1 m2 DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA**

Desbroce y limpieza del terreno con medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

|   |  |  |  |  |  |        |      |        |
|---|--|--|--|--|--|--------|------|--------|
| 1 |  |  |  |  |  | 655,25 | 0,36 | 235,89 |
|---|--|--|--|--|--|--------|------|--------|

#### **CAP 01.1.2 m2 RETIR.CAPA T.VEGETAL A MÁQUINA**

Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

|   |  |  |  |  |  |        |      |        |
|---|--|--|--|--|--|--------|------|--------|
| 1 |  |  |  |  |  | 655,25 | 0,85 | 556,96 |
|---|--|--|--|--|--|--------|------|--------|

|                                  |  |  |  |  |  |  |                 |
|----------------------------------|--|--|--|--|--|--|-----------------|
| <b><u>TOTAL SUB.CAP 01.1</u></b> |  |  |  |  |  |  | <b>792,85 €</b> |
|----------------------------------|--|--|--|--|--|--|-----------------|

### ***SUB.CAPÍTULO 01.2 EXCAVACIÓN PARA VACIADOS***

#### **CAP 01.2.1 m3 EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS**

Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

|        |  |  |  |  |      |          |      |          |
|--------|--|--|--|--|------|----------|------|----------|
| 655,25 |  |  |  |  | 1,85 | 1.212,21 | 1,57 | 1.903,18 |
|--------|--|--|--|--|------|----------|------|----------|

|                                  |  |  |  |  |  |  |                   |
|----------------------------------|--|--|--|--|--|--|-------------------|
| <b><u>TOTAL SUB.CAP 01.2</u></b> |  |  |  |  |  |  | <b>1.903,18 €</b> |
|----------------------------------|--|--|--|--|--|--|-------------------|

| <u>COD.</u> | <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|

### ***SUB.CAPÍTULO 01.3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS***

#### **CAP 01.3.1 m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO**

Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

|                |   |       |      |      |       |       |        |
|----------------|---|-------|------|------|-------|-------|--------|
| Vigas VR- 1    | 1 | 14,38 | 0,40 | 0,40 | 2,30  | 11,95 | 27,48  |
| Vigas VC-1     | 1 | 35,40 | 0,40 | 0,40 | 5,66  | 11,95 | 67,64  |
| Vigas VC-2     | 1 | 47,60 | 0,40 | 0,60 | 11,42 | 11,95 | 136,47 |
| Zapata corrida | 1 | 93,12 | 1,20 | 0,60 | 67,05 | 11,95 | 801,25 |

**TOTAL SUB.CAP. 01.3 1.032,84 €**

### ***SUB.CAPÍTULO 01.4 EXCAVACIÓN EN POZOS***

#### **CAP 01.4.1 m3 EXC.POZOS A MÁQUINA T.COMPACT.**

Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.

|                 |   |     |     |     |      |  |       |
|-----------------|---|-----|-----|-----|------|--|-------|
| Zapatas 120x120 | 9 | 1,2 | 1,2 | 0,6 | 7,78 |  | 90,64 |
| Zapatas 160x160 | 1 | 1,6 | 1,6 | 0,6 | 1,54 |  | 17,94 |
| Zapatas 170x170 | 2 | 1,7 | 1,7 | 0,6 | 3,47 |  | 40,43 |
| Zapatas 180x180 | 4 | 1,8 | 1,8 | 0,6 | 7,78 |  | 90,64 |
| Zapatas 200x200 | 2 | 2,0 | 2,0 | 0,6 | 4,80 |  | 55,92 |
| Zapatas 210x210 | 2 | 2,1 | 2,1 | 0,6 | 5,29 |  | 61,63 |
| Zapatas 230x230 | 2 | 2,3 | 2,3 | 0,6 | 6,35 |  | 73,98 |

11,65

**TOTAL SUB.CAP 01.4 431,18 €**

### ***SUB.CAPÍTULO 01.5 TRANSPORTE A VERTEDERO.***

#### **CAP 01.5.1 m3 TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MEC.**

Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.

|   |          |      |           |
|---|----------|------|-----------|
| 1 | 2.715,22 | 9,95 | 27.016,44 |
|---|----------|------|-----------|

**TOTAL SUB.CAP 01.5 27.016,44 €**

**TOTAL CAPÍTULO 1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO 31.176,49 €**

| <u>COD.</u> | <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|

## **CAPÍTULO 02. RED DE SANEAMIENTO**

### ***SUB.CAPÍTULO 02.1. ACOMETIDAS***

#### **CAP 02.1.1 ud ACOMETIDA RED GRAL.SANEAMIENTO**

Acometida de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.

|   |        |        |
|---|--------|--------|
| 1 | 216,22 | 216,22 |
|---|--------|--------|

|                                  |  |                        |
|----------------------------------|--|------------------------|
| <b><u>TOTAL SUB.CAP 02.1</u></b> |  | <b><u>216,22 €</u></b> |
|----------------------------------|--|------------------------|

### ***SUB.CAPÍTULO 02.2. ARQUETAS***

#### **CAP 02.2.1 ud ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 60x60x60 cm**

Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x60 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/lb de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| 1 | 135,36 | 135,6 |
|---|--------|-------|

#### **CAP 02.2.2 ud ARQUETA BOMBEO 1x1x1m.1 BOMBA**

Arqueta registrable de recogida y elevación de aguas fecales por bombeo, de 100x100x100 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie, recibido con mortero de cemento, sobre solera de hormigón HM-20/B/32/lb, ligeramente armada con mallazo; enfoscada y bruñida por el interior, con mortero de cemento; con sifón formado por un codo de 87,5° de PVC largo, con tapa de hormigón armado y con bomba de impulsión de fecales de 1 CV., instalada en el fondo de la arqueta, con un caudal de 12/18 m3/hora, hasta una altura de 6 m., totalmente terminada, y con p.p. medios auxiliares, sin excavación ni relleno posterior, s/ normas de diseño recogidas en el DB-HS5.

|   |       |       |
|---|-------|-------|
| 1 | 935,8 | 935,8 |
|---|-------|-------|

|                                  |  |                          |
|----------------------------------|--|--------------------------|
| <b><u>TOTAL SUB.CAP 02.2</u></b> |  | <b><u>1.107,14 €</u></b> |
|----------------------------------|--|--------------------------|

| COD. | DESCRIPCIÓN | UD. | LARGO | ANCHO | ALTO | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|------|-------------|-----|-------|-------|------|----------|--------|---------|
|------|-------------|-----|-------|-------|------|----------|--------|---------|

### ***SUB.CAPÍTULO 02.3. CONDUCCIONES***

#### **APARTADO 02.3.1 COLGADAS**

##### **CAP 02.3.1.1 m. TUBERÍA COLGADA PVC D= 90 mm.**

Tubería colgada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 90 mm. de diámetro interior, colocada colgada mediante abrazaderas metálicas, incluso con p.p. de piezas especiales en desvíos y con p.p. de medios auxiliares y de ayudas de albañilería, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.

|   |       |       |        |
|---|-------|-------|--------|
| 1 | 30,53 | 14,95 | 456,40 |
|---|-------|-------|--------|

##### **CAP 02.3.1.2 m. TUBERÍA COLGADA PVC D=110 mm.**

Tubería colgada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 110 mm. de diámetro interior, colocada colgada mediante abrazaderas metálicas, incluso con p.p. de piezas especiales en desvíos y con p.p. de medios auxiliares y de ayudas de albañilería, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.

|   |       |       |        |
|---|-------|-------|--------|
| 1 | 25,79 | 19,79 | 510,39 |
|---|-------|-------|--------|

##### **CAP 02.3.1.3 m. TUBERÍA COLGADA PVC D=125 mm.**

Tubería colgada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 125 mm. de diámetro interior, colocada colgada mediante abrazaderas metálicas, incluso con p.p. de piezas especiales en desvíos y con p.p. de medios auxiliares y de ayudas de albañilería, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.

|   |      |       |       |
|---|------|-------|-------|
| 1 | 3,00 | 22,35 | 67,05 |
|---|------|-------|-------|

#### **APARTADO 02.3.2 ENTERRADAS**

##### **CAP 02.3.2.1 m. TUBERÍA ENTERRADA PVC D=125mm**

Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 125 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5

|   |       |       |        |
|---|-------|-------|--------|
| 1 | 26,13 | 15,56 | 406,58 |
|---|-------|-------|--------|

|                           |  |  |                   |
|---------------------------|--|--|-------------------|
| <b>TOTAL SUB.CAP 02.3</b> |  |  | <b>1.440,42 €</b> |
|---------------------------|--|--|-------------------|

|   |  |  |                   |
|---|--|--|-------------------|
| <b>TOTAL CAPITULO 2. RED DE SANEAMIENTO</b> |  |  | <b>2.763,78 €</b> |
|---|--|--|-------------------|

| COD. | DESCRIPCIÓN | UD. | LARGO | ANCHO | ALTO | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|------|-------------|-----|-------|-------|------|----------|--------|---------|
|------|-------------|-----|-------|-------|------|----------|--------|---------|

## CAPÍTULO 03. CIMENTACIONES

### SUB.CAPÍTULO 03.1. ZAPATAS Y VIGAS RIOSTRAS

#### CAP 03.1.1 m3 HORM.LIMPIEZA HM-20/P/40/I V. MAN

Hormigón en masa HM-20 N/mm<sup>2</sup> consistencia plástica, T<sub>máx.</sub>40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.

|                 |   |       |      |      |       |       |        |
|-----------------|---|-------|------|------|-------|-------|--------|
| ZAPATAS 120x120 | 9 | 1,20  | 1,20 | 0,10 | 1,30  | 66,90 | 86,97  |
| ZAPATAS 160x160 | 1 | 1,60  | 1,60 | 0,10 | 0,26  | 66,90 | 17,39  |
| ZAPATAS 170x170 | 2 | 1,70  | 1,70 | 0,10 | 0,58  | 66,90 | 38,80  |
| ZAPATAS 180x180 | 4 | 1,80  | 1,80 | 0,10 | 1,30  | 66,90 | 86,97  |
| ZAPATAS 200x200 | 2 | 2,00  | 2,00 | 0,10 | 0,80  | 66,90 | 53,52  |
| ZAPATAS 210x210 | 2 | 2,10  | 2,10 | 0,10 | 0,88  | 66,90 | 58,87  |
| ZAPATAS 230x230 | 2 | 2,30  | 2,30 | 0,10 | 1,06  | 66,90 | 70,91  |
| VIGAS VR-1      | 1 | 14,38 | 0,40 | 0,10 | 0,58  | 66,90 | 38,80  |
| VIGAS VR-2      | 1 | 35,40 | 0,40 | 0,10 | 1,42  | 66,90 | 94,99  |
| VIGAS VC-1      | 1 | 47,60 | 0,40 | 0,10 | 1,90  | 66,90 | 127,11 |
| ZAPATA CORRIDA  | 1 | 93,12 | 1,20 | 0,10 | 11,17 | 66,90 | 747,27 |

#### CAP 03.1.2 m3 H.ARM. HA-30/P/20/Qb V.MANUAL

Hormigón armado HA-30 N/mm<sup>2</sup>, consistencia plástica, T<sub>máx.</sub>20 mm., para ambiente agresivo, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m<sup>3</sup>), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.

|                   |   |  |  |  |       |        |           |
|-------------------|---|--|--|--|-------|--------|-----------|
| SUB.CAPÍTULO 01.3 | 1 |  |  |  | 86,43 | 170,70 | 14.753,60 |
| SUB.CAPÍTULO 01.4 | 1 |  |  |  | 37,01 | 170,70 | 6.317,61  |

**TOTAL SUB.CAP 03.1 22.492,81 €**

| <u>COD.</u> | <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|

***SUB.CAPÍTULO 03.2. MUROS***

**APARTADO 03.2.1 HORMIGÓN ARMADO**

**CAP 03.2.1 m3 H.ARM. HA-30/P/20/I 1 CARA 0,30 V.MAN.**

Hormigón armado HA-30N/mm<sup>2</sup>, consistencia plástica, T<sub>máx.</sub> 20 mm. para ambiente normal, elaborado en central, en muro de 30 cm. de espesor, incluso armadura (60 kg/m<sup>3</sup>), encofrado y desencofrado con tablero aglomerado a una cara, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM , EHE y CTE-SE-C.

|   |       |      |      |       |        |           |
|---|-------|------|------|-------|--------|-----------|
| 1 | 47,16 | 0,30 | 3,18 | 44,99 | 328,22 | 14.766,62 |
| 1 | 52,95 | 0,25 | 2,96 | 39,18 | 328,22 | 12.859,66 |

**TOTAL SUB.CAP 03.2 27.626,28 €**

***SUB.CAPÍTULO 03.3. SOLERAS***

**APARTADO 03.3.1 SOLERAS ARMADAS**

**CAP 03.3.1.1 m2 S.A.HA-25/B/16/IIa 10 #15x15/6+ECH.15**

Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/16/IIa, elaborado en central, vertido, curado, colocado y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado i/enchachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según la normativa en vigor EHE-08 y DB-SE-C.

|   |       |       |           |
|---|-------|-------|-----------|
| 1 | 592,9 | 17,14 | 10.162,65 |
|---|-------|-------|-----------|

**TOTAL SUB.CAP 03.3 10.162,65 €**

**TOTAL CAPITULO 3. CIMENTACIÓN 60.281,73 €**

| COD. | DESCRIPCIÓN | UD. | LARGO | ANCHO | ALTO | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|------|-------------|-----|-------|-------|------|----------|--------|---------|
|------|-------------|-----|-------|-------|------|----------|--------|---------|

## CAPÍTULO 04. ESTRUCTURAS

### SUB.CAPÍTULO 04.1. FORJADOS RETICULARES

#### APARTADO 04.1.1 ENCOFRADOS RETICULARES

##### CAP 04.1.1.1 m2 ENC.FORJADO RETICULAR PLANO

Encofrado y desencofrado de forjado reticular con sistema metálico de encofrado y tableros de madera de pino de 26 mm. de espesor con puntales hasta 3,1 m. de altura. Según norma NTE-EME, EFHE y EHE.

|          |       |           |
|----------|-------|-----------|
| 1.794,09 | 13,61 | 24.417,56 |
|----------|-------|-----------|

#### APARTADO 04.1.2 FORJADO RETICULAR

##### CAP 04.1.2.1 m2 FORJ.RETICULAR 25+5

Forjado reticular formado por nervios de hormigón armado de canto 25+5 cm., con bloque de hormigón 70x23x25 cm. y capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-30/B/20/IIb elaborado en central, i/p.p. de armadura (21,00 kg/m<sup>2</sup>), refuerzo de huecos, encofrado y desencofrado y macizo de capiteles, terminado, sin repercusión de pilares. Según normas NTE-EHR, EFHE y EHE. Medido de fuera a fuera, deduciendo huecos >1,00m<sup>2</sup>.

|                  |   |          |       |            |
|------------------|---|----------|-------|------------|
| PLANTA BAJA      | 1 | 592,92   |       |            |
| PLANTA 1ª Y 2ª   | 2 | 319,31   |       |            |
| PLANTA ÁTICO     | 1 | 333,60   |       |            |
| PLANTA TRASTEROS | 1 | 247,19   |       |            |
| HUECOS A DEDUCIR | 5 | - 10,67  |       |            |
|                  |   | 1.801,66 | 68,70 | 123.774,04 |

|                           |  |  |  |                     |
|---------------------------|--|--|--|---------------------|
| <b>TOTAL SUB.CAP 04.1</b> |  |  |  | <b>143.489,27 €</b> |
|---------------------------|--|--|--|---------------------|



| COD. | DESCRIPCIÓN | UD. | LARGO | ANCHO | ALTO | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|------|-------------|-----|-------|-------|------|----------|--------|---------|
|------|-------------|-----|-------|-------|------|----------|--------|---------|

### **SUB.CAPÍTULO 04.2.LOSAS**

#### **APARTADO 04.2.1 INCLINADAS**

##### **CAP 4.2.1.1 m2 LOSA INC.H.A.HA-30/P/20 E.MAD.e=20cm**

Hormigón armado HA-30 N/mm<sup>2</sup>, T<sub>máx.</sub>20 mm., consistencia plástica, elaborado en central, en losas inclinadas, de 0,20 m. de espesor, i/p.p. de armadura (85 kg/m<sup>3</sup>) y encofrado de madera, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EME, EHL y EHE. Medido en PH.

|                   |   |  |  |  |  |       |       |          |
|-------------------|---|--|--|--|--|-------|-------|----------|
| Forjado Inclinado | 1 |  |  |  |  | 65,03 | 57,73 | 3.715,16 |
|-------------------|---|--|--|--|--|-------|-------|----------|

#### **APARTADO 04.2.2 ESCALERAS**

##### **CAP 04.2.2.1 m2 LOSA INC.H.A.HA-30/P/20 E.MAD.e=20cm**

Hormigón armado HA-30 N/mm<sup>2</sup>, T<sub>máx.</sub>20 mm., consistencia plástica,, elaborado en central, en escaleras, armadura (120 Kg./m<sup>3</sup>) y encofrado de madera, incluso peldañado vertido con pluma grúa, vibrado y colocado. Medido en PH.

|          |   |  |  |  |  |      |       |          |
|----------|---|--|--|--|--|------|-------|----------|
| Escalera | 5 |  |  |  |  | 5,92 | 76,25 | 2.257,00 |
|----------|---|--|--|--|--|------|-------|----------|

#### **APARTADO 04.2.3 HORIZONTALES**

##### **CAP 04.2.3.1 m2 LOSA HOR.HA-25/B/16/I E.MAD. e=20cm.**

Hormigón armado HA-30/B/20/IIb de 30 N/mm<sup>2</sup>., consistencia blanda, T<sub>máx.</sub>16 mm. y ambiente normal, elaborado en central, en losas horizontales, de 0,20 m. de espesor, i/p.p. de armadura (85 kg/m<sup>3</sup>), encofrado de madera y desencofrado, vertido con pluma-grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08 y DB-SE-AE. Medido de fuera a fuera, deduciendo huecos >1,00m<sup>2</sup>.

|                 |   |  |  |  |  |       |       |          |
|-----------------|---|--|--|--|--|-------|-------|----------|
| PLANTA CUBIERTA | 1 |  |  |  |  | 27,72 | 61,37 | 1.701,18 |
|-----------------|---|--|--|--|--|-------|-------|----------|

**TOTAL SUB.CAP 04.2 7.673,34 €**

| COD. | DESCRIPCIÓN | UD. | LARGO | ANCHO | ALTO | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|------|-------------|-----|-------|-------|------|----------|--------|---------|
|------|-------------|-----|-------|-------|------|----------|--------|---------|

### **SUB.CAPÍTULO 04.3. SOPORTES**

#### **APARTADO 04.3.1 HORMIGÓN ARMADO**

##### **CAP 04.3.1.1 m3 HA-30/B/20/I E.METÁL.PILARES**

Hormigón armado HA-30 N/mm<sup>2</sup>, T<sub>máx.</sub>20 mm., consistencia blanda elaborado en central, en pilares, i/p.p. de armadura (120 kg/m<sup>3</sup>.) y encofrado metálico reutilizable, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHS y EHE. Medido volumen teórico ejecutado.

##### *Planta Semisótano*

|                  |    |      |      |      |      |        |          |
|------------------|----|------|------|------|------|--------|----------|
| PILARES DE 30x30 | 5  | 0,30 | 0,30 | 2,86 | 1,28 | 373,48 | 478,05   |
| PILARES DE 35x35 | 2  | 0,35 | 0,35 | 2,86 | 0,70 | 373,48 | 261,44   |
| PILARES DE 40x35 | 9  | 0,40 | 0,35 | 2,86 | 3,60 | 373,48 | 1.344,53 |
| PILARES DE 40x40 | 4  | 0,40 | 0,40 | 2,86 | 1,83 | 373,48 | 683,47   |
| PILARES DE 45x45 | 7  | 0,45 | 0,45 | 2,86 | 4,05 | 373,48 | 1.512,59 |
| PILARES DE 50x40 | 1  | 0,50 | 0,40 | 2,86 | 0,57 | 373,48 | 212,88   |
| PILARES DE 30x30 | 16 | 0,30 | 0,30 | 2,66 | 3,83 | 373,48 | 1.430,43 |

##### *Planta baja y Planta ático*

|                  |    |      |      |      |       |        |          |
|------------------|----|------|------|------|-------|--------|----------|
| PILARES DE 30x30 | 28 | 0,30 | 0,30 | 2,85 | 7,18  | 373,48 | 2.681,59 |
| PILARES DE 35x35 | 32 | 0,35 | 0,35 | 2,85 | 11,17 | 373,48 | 4.171,77 |
| PILARES DE 40x35 | 14 | 0,40 | 0,35 | 2,85 | 5,58  | 373,48 | 2.084,02 |
| PILARES DE 40x40 | 22 | 0,40 | 0,40 | 2,85 | 10,03 | 373,48 | 3.746,00 |
| PILARES DE 45x45 | 7  | 0,45 | 0,45 | 2,85 | 4,03  | 373,48 | 1.505,12 |
| PILARES DE 50x40 | 1  | 0,50 | 0,40 | 2,85 | 0,57  | 373,48 | 212,88   |

##### *Planta trasteros*

|                  |   |      |      |      |      |        |        |
|------------------|---|------|------|------|------|--------|--------|
| PILARES DE 30x30 | 5 | 0,30 | 0,30 | 3,60 | 1,62 | 373,48 | 605,04 |
| PILARES DE 30x30 | 2 | 0,30 | 0,30 | 2,88 | 0,52 | 373,48 | 193,61 |

|                           |  |  |  |  |  |  |                    |
|---------------------------|--|--|--|--|--|--|--------------------|
| <b>TOTAL SUB.CAP 04.3</b> |  |  |  |  |  |  | <b>21.123,42 €</b> |
|---------------------------|--|--|--|--|--|--|--------------------|

| <u>COD.</u> | <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|

### **SUBCAPÍTULO 04.4 ZUNCHOS**

#### **CAP 04.4.1 m3 HA-25/P/20/I E.MADER. ZUNCHOS PL**

Hormigón armado HA-25/P/20/I, de 25 N/mm<sup>2</sup>., consistencia plástica, T<sub>máx.</sub> 20 mm., para ambiente normal, elaborado central, en zunchos planos, i/p.p. de armadura (75 kg/m<sup>3</sup>.), encofrado y desencofrado de madera, vertido con pluma-grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08 y DB-SE-AE.

|          |   |        |      |      |       |        |           |
|----------|---|--------|------|------|-------|--------|-----------|
| TIPO Z 1 | 1 | 476,29 | 0,30 | 0,30 | 42,87 | 248,40 | 10.647,94 |
| TIPO Z 2 | 1 | 65,21  | 0,25 | 0,30 | 4,89  | 248,40 | 1.214,68  |
| TIPO Z 3 | 1 | 51,41  | 0,20 | 0,30 | 3,08  | 248,40 | 766,22    |
| TIPO Z 4 | 1 | 19,8   | 0,35 | 0,30 | 2,08  | 248,40 | 516,68    |

**TOTAL SUB.CAP 04.4 13.145,52 €**

**TOTAL CAPITULO 4. ESTRUCTURAS 185.431,55 €**

| <u>COD.</u> | <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|

## **CAPÍTULO 05. ALBAÑILERIA**

### ***SUB.CAPÍTULO 05.1. FÁBRICA DE LADRILLO***

#### **CAP 05.1.1 m2 FÁB. 1/2 p. C/V-5+ TABICÓN H/D**

Cerramiento formado por fábrica de ladrillo cara vista rojo de 25x12x5 cm. de 1/2 pie de espesor, enfoscado interiormente, con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, mortero tipo M-5, cámara de aire de 5 cm. y tabicón de ladrillo hueco doble, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, mortero tipo M-5, i/replanteo, nivelación, aplomado, p.p. de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/ DB-SE-F y RC-08. Medido deduciendo huecos superiores a 4 m2.

|                    |   |        |       |           |
|--------------------|---|--------|-------|-----------|
| FACHADA PRINCIPAL  | 1 | 180,48 | 51,51 | 9.296,52  |
| FACHADA TRASERA    | 1 | 239,24 | 51,51 | 12.323,25 |
| FACHADAS LATERALES | 2 | 167,43 | 51,51 | 17.248,64 |

**TOTAL SUB.CAP 05.1 38.868,41 €**

### ***SUB.CAPÍTULO 05.2. APLACADO FACHADA VENTILADA***

#### **CAP 05.2.1 m2 FACH.VENT.GRANITO NEGRO**

Ejecución de cerramiento de fachada ventilada de dos hojas, la interior apoyada en el forjado de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico perforado acústico, para revestir, 24x12x7 cm., recibida con mortero de cemento tipo M-5, sujetas con cuatro pivotes ocultos de acero inoxidable por pieza, de 5 mm. de diámetro y 30 mm. de longitud, anclados con mortero hidráulico. l/p.p. de elementos metálicos de sujeción al forjado y conectores de las hojas, formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales. Preparación de la piedra natural. Eliminación de restos y limpieza final, p.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según RC-03. Medido deduciendo huecos mayores de 4 m2.

|                   |   |        |        |           |
|-------------------|---|--------|--------|-----------|
| FACHADA PRINCIPAL | 1 | 152,70 | 154,98 | 23.665,45 |
| FACHADA TRASERA   | 1 | 169,34 | 154,98 | 26.244,31 |

**TOTAL SUB.CAP 05.2 49.909,76 €**

| COD. | DESCRIPCIÓN | UD. | LARGO | ANCHO | ALTO | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|------|-------------|-----|-------|-------|------|----------|--------|---------|
|------|-------------|-----|-------|-------|------|----------|--------|---------|

### **SUBCAPÍTULO 05.3 DIVISIONES**

#### **APARTADO 05.3.1 TABIQUERÍAS DE LADRILLO**

##### **CAP 05.3.1.1 m2 TABIQUE LA.H/S C/CEMENTO CÁMARAS**

Tabique de ladrillo hueco sencillo de 24x12x4 cm. en cámaras, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, mortero tipo M-5, i/replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, s/DB-SE-F y RC-08. Medido a cinta corrida.

*En bajantes y ventilación*

|                           |   |       |  |      |       |       |        |
|---------------------------|---|-------|--|------|-------|-------|--------|
| Cubiertas transitables    | 1 | 15,80 |  | 2,00 | 31,60 | 13,39 | 423,12 |
| Viviendas                 | 1 | 15,23 |  | 2,85 | 43,41 | 13,39 | 581,26 |
| Cubiertas no transitables | 1 | 3,96  |  | 4,57 | 18,10 | 13,39 | 242,36 |

##### **CAP 05.3.1.2 m2 FÁB.1/2P. LHD 7cm.+LHS 30x15x4 MORT.M-5**

Cerramiento formado por fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x7 cm., 1/2 pie, enfoscado interiormente con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, cámara de aire de 6 cm. y tabique de rasillón hueco sencillo de 30x15x4 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río arena de río tipo M-5, i/ replanteo, nivelación, aplomado, p.p. de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según RC-03, UNE-EN-998-1:2004, NTE-FFL, PTL y CTE-SE-F. Medido a cinta corrida.

|                      |   |       |  |      |        |       |          |
|----------------------|---|-------|--|------|--------|-------|----------|
| Medianeras Viviendas | 1 | 95,73 |  | 2,85 | 272,83 | 39,11 | 8.487,74 |
| Zonas comunes        | 1 | 21,87 |  | 3,60 | 78,73  | 39,11 | 3.079,13 |

##### **CAP 05.3.1.3 m2 TABICÓN ALIGERADO H/DOBLE**

Tabicón aligerado de ladrillo hueco doble de 25x12x7 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, mortero tipo M-5, i/p.p. replanteo, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, s/DB-SE-F y RC-08. Medido a cinta corrida.

|                     |   |        |  |      |        |       |          |
|---------------------|---|--------|--|------|--------|-------|----------|
| Interior Viviendas  | 1 | 180,87 |  | 2,85 | 515,48 | 13,54 | 6.979,60 |
| Interior Semisótano | 1 | 69,19  |  | 2,56 | 177,13 | 13,54 | 2.398,34 |
| Cubiertas           | 1 | 28,86  |  | 1,10 | 31,74  | 13,54 | 429,76   |

| <u>COD.</u> | <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|

### **APARTADO 05.3.2 DE HORMIGÓN**

#### **CAP 05.3.2.1 m2 TABIQUERÍA CER. ACÚS. HORMIGÓN. 24x12x9 cm**

Tabiquería acústica, constituida por un bloque o ladrillo de hormigón de medidas 24x12x9 cm, para el recibido entre los distintos bloques del sistema, se utilizará mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, i/replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, y banda elástica en el contacto con elementos horizontales o verticales estructurales, limpieza y medios auxiliares, s/DB-SE-F y DB-HR. Medido a cinta corrida.

Divisiones entre Viviendas

|   |       |  |      |        |       |          |
|---|-------|--|------|--------|-------|----------|
| 1 | 67,47 |  | 2,85 | 192,29 | 19,68 | 3.784,27 |
|---|-------|--|------|--------|-------|----------|

**TOTAL SUB.CAP 05.3 26.405,58 €**

**TOTAL CAPÍTULO 5. ALBAÑILERÍA 115.183,75 €**

| COD. | DESCRIPCIÓN | UD. | LARGO | ANCHO | ALTO | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|------|-------------|-----|-------|-------|------|----------|--------|---------|
|------|-------------|-----|-------|-------|------|----------|--------|---------|

## CAPÍTULO 06. REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS

### SUB.CAPÍTULO 06.1. PARAMENTOS

#### APARTADO 06.1.1 GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS DE YESO

##### CAP 06.1.1.1 m2 GUARNECIDO MAESTREADO Y ENLUCIDO

Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 1,50 m. incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios (hasta 3 m de altura). Medido a cinta corrida.

|                |   |        |  |  |      |          |      |          |
|----------------|---|--------|--|--|------|----------|------|----------|
| Planta baja    | 1 | 231,40 |  |  | 2,75 | 636,43   | 6,31 | 4.015,87 |
| Planta 1ª y 2ª | 2 | 248,12 |  |  | 2,75 | 1.364,66 | 6,31 | 8.611,00 |
| Planta ático   | 1 | 184,50 |  |  | 2,75 | 507,38   | 6,31 | 3.201,57 |

|               |   |       |  |  |       |        |      |          |
|---------------|---|-------|--|--|-------|--------|------|----------|
| Zonas comunes | 1 | 74,77 |  |  | 2,75  | 565,43 | 6,31 | 3.567,86 |
|               | 1 | 7,60  |  |  | 18,14 | 137,86 | 6,31 | 869,90   |
|               | 1 | 14,74 |  |  | 1,10  | 17,31  | 6,31 | 109,23   |
|               | 1 | 15,87 |  |  | 3,60  | 57,13  | 6,31 | 360,49   |

#### APARTADO 06.1.2 ENFOSCADOS

##### CAP 06.1.2.1 m2 CAPA BASE DE MORTERO DE CEMENTO

Revestimiento de paramentos interiores y exteriores con enfoscado a buena vista de mortero de cemento, color gris, para la realización de la capa base en revestimientos continuos bicapa, acabado rugoso, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado. Medido a cinta corrida.

##### Semisótano

|        |   |        |  |  |      |        |       |          |
|--------|---|--------|--|--|------|--------|-------|----------|
| Planta | 1 | 177,85 |  |  | 2,56 | 455,30 | 12,35 | 5.622,96 |
|        | 1 | 86,64  |  |  | 2,36 | 204,47 | 12,35 | 2.525,20 |
| Techo  | 1 |        |  |  |      | 511,27 | 12,35 | 6.314,18 |

**TOTAL SUB.CAP 06.1** **35.198,26 €**

| <b>COD.</b> | <b>DESCRIPCIÓN</b> | <b>UD.</b> | <b>LARGO</b> | <b>ANCHO</b> | <b>ALTO</b> | <b>CANTIDAD</b> | <b>PRECIO</b> | <b>IMPORTE</b> |
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|

***SUB.CAPÍTULO 06.2. FALSOS TECHOS***

**APARTADO 06.2.1 PLACAS DE ESCAYOLA**

**CAP 06.2.1.1 m2 FALSO TECHO ESCAYOLA**

Falso techo registrable de escayola decorada de 60x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos superiores a 2m2.

|                |   |  |  |  |  |       |       |        |
|----------------|---|--|--|--|--|-------|-------|--------|
| Planta baja    | 1 |  |  |  |  | 14,31 | 14,19 | 203,06 |
| Planta 1ª y 2ª | 1 |  |  |  |  | 28,32 | 14,19 | 401,86 |
| Planta ático   | 1 |  |  |  |  | 8,37  | 14,19 | 118,77 |

**APARTADO 06.2.2 PLACAS DE CARTÓN-YESO**

**CAP 06.2.2.1 m2 F.TECHO CARTÓN YESO LISO 15mm**

Falso techo de cartón yeso formado por una placa de yeso de 15 mm. de espesor, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 40 mm. cada 40 cm. y perfilaría U, i/replanteo auxiliar, accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, montaje y desmontaje de andamios, totalmente terminado, medido deduciendo huecos superiores a 2m2.

|                  |   |  |  |  |  |        |       |          |
|------------------|---|--|--|--|--|--------|-------|----------|
| Planta baja      | 1 |  |  |  |  | 169,24 | 21,21 | 3.588,94 |
| Planta 1ª y 2ª   | 2 |  |  |  |  | 182,06 | 21,21 | 3.861,49 |
| Planta ático 1   | 1 |  |  |  |  | 31,94  | 21,21 | 2.798,45 |
| Planta trasteros | 1 |  |  |  |  | 17,07  | 21,21 | 362,05   |

**TOTAL SUB.CAP 06.2 11.334,44 €**

**TOTAL CAPITULO 06. REVESTIMIENTOS 46.532,7 €**



| COD. | DESCRIPCIÓN | UD. | LARGO | ANCHO | ALTO | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|------|-------------|-----|-------|-------|------|----------|--------|---------|
|------|-------------|-----|-------|-------|------|----------|--------|---------|

## CAPÍTULO 07. CUBIERTAS

### SUB.CAPÍTULO 07.1.FORMACIÓN DE CUBIERTAS

#### APARTADO 07.1.1 FALDONES

##### CAP 07.1.1.1 m2 FALDÓN CUB. HD HORM.AISLADO

Formación de faldón de cubierta realizado con tabicón aligerado de ladrillo hueco doble de 25x12x8 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5, separados entre sí 100 cm. y de una altura media de hasta 100 cm., con maestra de remate superior del mismo mortero, tablero de placas de hormigón aligerado, de dimensiones 100x50x6 mm., aisladas con poliestireno expandido de 2 cm. de espesor y 20 kg./m3., densidad de 100x50x(4+2) cm., armadas con acero grafilado, recibida con pasta de yeso negro, amasado manualmente, canto recto i/replanteo, pequeño material de agarre y fijación, medios auxiliares y p.p. de ejecución de limas con tabicón de ladrillo hueco doble, roturas, humedecido de las piezas, limpieza, según NTE/QTT-28/30/32. Medido en verdadera magnitud.

|   |       |       |          |
|---|-------|-------|----------|
| 1 | 26,32 | 44,14 | 1.161,76 |
|---|-------|-------|----------|

#### APARTADO 07.1.2 TABLEROS

##### CAP 07.1.2.1 m2 CAPA REGULARIZ. TABL.CUBIERTA

Regularización de tableros o planos inclinados de cubierta, mediante capa de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5, elaborado en obra de 3 cm. de espesor medio, incluso regleado y medios auxiliares, según NTE/QTT-31. Medido en verdadera magnitud.

|   |       |       |        |
|---|-------|-------|--------|
| 1 | 26,32 | 10,92 | 287,41 |
|---|-------|-------|--------|

|                           |  |  |                   |
|---------------------------|--|--|-------------------|
| <b>TOTAL SUB.CAP 07.1</b> |  |  | <b>1.449,17 €</b> |
|---------------------------|--|--|-------------------|

### SUB.CAPÍTULO 07.2 CUBIERTA PLANA NO TRANSITABLE

#### APARTADO 07.2.1 NO ASFÁLTICAS

##### CAP 07.2.1.1. m2 CUB.INV. NO TRANS. PVC e=1,5mm P/GRAVA C/A

Cubierta invertida transitable sin pendientes formada por una capa auxiliar de fieltro sintético de poliéster de 300 g/m2. con membrana impermeabilizante formada con una lámina de poli (cloruro de vinilo) plastificado, de 1,5 mm. de espesor, en color gris, por ambas caras, armada con fieltro de fibra de vidrio, aislamiento térmico de poliestireno extruido de 40 mm. de espesor, capa auxiliar de fieltro sintético de filamentos poliéster de 150 g/m<sup>2</sup>. y extendido de una capa de grava de 5 cm. de 20/40 mm. de canto rodado.

|   |       |       |        |
|---|-------|-------|--------|
| 1 | 20,42 | 37,96 | 775,14 |
|---|-------|-------|--------|

| <u>COD.</u> | <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|

### APARTADO 07.2.2 REMATES Y JUNTAS

#### CAP 07.2.2.1 m A.P.PETO CUBIERTA 8 RH CV 1,2 D8 cm.

Acabado perimetral para peto bajo formado por un remate de chapolam en ángulo fijado mecánicamente por su parte en el borde externo del peto, el lado vertical del remate, de 8 cm. de altura, bajará por la cara externa del paramento a modo de goterón, a este remate se soldara una banda de conexión de lámina de PVC de 1,2 mm. con un desarrollo máximo de 68 cm., colocada sobre un fieltro y todo el peto, soldandose el borde inferior a la lámina que forma la membrana impermeabilizante. Las juntas entre los remates de chapolam se sellarán con caucho de silicona neutra.

|  |  |   |  |  |  |       |       |        |
|--|--|---|--|--|--|-------|-------|--------|
|  |  | 1 |  |  |  | 20,86 | 39,37 | 821,26 |
|--|--|---|--|--|--|-------|-------|--------|

|                           |  |  |  |  |  |  |  |                   |
|---------------------------|--|--|--|--|--|--|--|-------------------|
| <b>TOTAL SUB.CAP 07.2</b> |  |  |  |  |  |  |  | <b>1.596,40 €</b> |
|---------------------------|--|--|--|--|--|--|--|-------------------|

### ***SUBCAPÍTULO 07.3 CUBIERTA PLANA TRANSITABLE***

#### APARTADO 07.3.1 CUBIERTAS PLANAS NO ASFÁLTICAS

##### CAP 07.3.1.1 m2 CUB.INV.TRANS.PVC C/AISL. A SOLAR

Cubierta invertida transitable formada por una capa de hormigón aislante de arcilla expandida de espesor medio 10 cm. como formación de pendiente, una capa de 2 cm. de mortero de cemento y arena de río M-5, capa auxiliar sintético de 300 g/m2., membrana impermeabilizante formada con lámina de poli (cloruro de vinilo) plastificado de 1,5 mm. de espesor, en color gris, armada con fieltro de fibra de vidrio. Aislamiento térmico de poliestireno extruído de 40 mm. de espesor y doble capa auxiliar de fieltro sintético de poliéster de 300 g/m2. Lista para pavimentar.

|                  |   |  |  |        |  |       |           |
|------------------|---|--|--|--------|--|-------|-----------|
| Planta baja      | 1 |  |  | 245,62 |  | 52,47 | 12.887,68 |
| Planta ático     | 2 |  |  | 10,00  |  | 52,47 | 1.049,40  |
|                  | 2 |  |  | 44,23  |  | 52,47 | 4.641,50  |
| Planta trasteros | 1 |  |  | 42,65  |  | 52,47 | 2.237,85  |
|                  | 2 |  |  | 32,50  |  | 52,47 | 3.410,55  |

|                           |  |  |  |  |  |  |  |                    |
|---------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--------------------|
| <b>TOTAL SUB.CAP 07.3</b> |  |  |  |  |  |  |  | <b>24.226,97 €</b> |
|---------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--------------------|

| <u>COD.</u> | <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|

**SUBCAPÍTULO 07.4 CUBIERTA INCLINADA**

**APARTADO 7.4.1 DE PIZARRA**

**CAP 07.4.1.1 m2 CTA.PIZARRA 27x18 ESPEC.S/FORJ**

Cubierta formada por capa de compresión de yeso negro maestreado de 40 mm. de espesor directamente sobre forjado y pizarra de 27x18 cm. especial, clavada, triple solape, i/p.p. de caballete, limas, remates de chapa galvanizada de 25 cm. de desarrollo, piezas de ventilación de cubierta, goterones, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud. Según DB-HS.

|  |  |   |  |  |  |       |       |          |
|--|--|---|--|--|--|-------|-------|----------|
|  |  | 2 |  |  |  | 36,44 | 39,03 | 2.844,51 |
|--|--|---|--|--|--|-------|-------|----------|

|  |  |  |  |  |  |  |  |                                  |                         |
|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------------------------|-------------------------|
|  |  |  |  |  |  |  |  | <b><u>TOTAL SUB.CAP 07.4</u></b> | <b><u>2.844,5 €</u></b> |
|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------------------------|-------------------------|

|  |  |  |  |  |  |  |  |   |                           |
|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---------------------------|
|  |  |  |  |  |  |  |  | <b><u>TOTAL CAPITULO 07 CUBIERTAS</u></b> | <b><u>30.117,04 €</u></b> |
|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---------------------------|

| COD. | DESCRIPCIÓN | UD. | LARGO | ANCHO | ALTO | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|------|-------------|-----|-------|-------|------|----------|--------|---------|
|------|-------------|-----|-------|-------|------|----------|--------|---------|

## CAPÍTULO 08. AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACION

### SUB.CAPÍTULO 08.1.AISLAMIENTO

#### APARTADO 08.1.1 HORIZONTAL EN SUELOS

##### CAP 08.1.1.1. m2 AISL.FORJ.IND.EPX.33kg/m3 40 mm.

Aislamiento térmico en forjados de uso industrial, mediante placas rígidas de poliestireno extruido con acabado escalonado, con un espesor de 40 mm. y 33 kg/m3, i/ p.p. de corte y colocación.

|   |        |       |          |
|---|--------|-------|----------|
| 1 | 664,03 | 11,86 | 7.875,40 |
|---|--------|-------|----------|

#### APARTADO 08.1.2 CUBIERTAS PLANAS

##### CAP 08.1.2.1 m2 AIS.TÉRM.CUB. PLANA EPX. 40 mm.

Aislamiento térmico en azoteas mediante placas rígidas de poliestireno extruido superficie con piel y acabado escalonado, con un espesor de 40 mm., directamente sobre la membrana impermeabilizante, i/p.p. de corte y colocación.

|                 |   |        |       |          |
|-----------------|---|--------|-------|----------|
| DE CAP 07.2.1.1 | 1 | 20,42  | 15,60 | 318,55   |
| DE CAP 07.3.1.1 | 1 | 461,73 | 15,60 | 7.202,99 |

#### APARTADO 08.1.3 CUBIERTAS INCLINADAS

##### CAP 08.1.3.1. m2 AIS.TÉR.CUB.INCLIN. EPX. 40 mm.

Aislamiento térmico en cubiertas inclinadas mediante placas rígidas de poliestireno extruido con acabado escalonado, de 40 mm. de espesor y 28 kg/m3, colocadas sobre el forjado, i/p.p. de corte y colocación..

|                |   |       |       |          |
|----------------|---|-------|-------|----------|
| DE CAP 07.4.1. | 1 | 72,88 | 14,83 | 1.080,81 |
|----------------|---|-------|-------|----------|

#### APARTADO 08.1.4 VERTICAL EN CÁMARAS

##### CAP 08.1.4.1 m2 AISL.TÉRM. EPS.20kg/m3 60 mm.

Aislamiento con planchas de poliestireno expandido de 60 mm. de espesor y 20 kg/m3 de densidad, auto extingible, tipo IV-F-20 en cámaras de aire, i/p.p. de elementos de fijación, corte y colocación, deduciendo huecos superiores a 4 m2.

|               |   |        |      |          |
|---------------|---|--------|------|----------|
| DE CAP 05.1.1 | 1 | 322,04 | 7,74 | 2.492,59 |
| DE CAP 05.2.1 | 1 | 754,58 | 7,74 | 5.840,44 |
| DE CAP 05.3.1 | 1 | 117,60 | 7,74 | 1.219,51 |

| <u>COD.</u> | <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|

**CAP 8.1.4.2 m2 AISL.TÉRM. EPS.20kg/m3 40 mm.**

Impermeabilización monocapa autoprottegida constituida por: imprimación asfáltica, lámina asfáltica de betún plastomérico FPV 5 kg mineral de color gris (tipo LBM-Gris-50/G-FPV), totalmente adherida al soporte con soplete, lista para proteger. Cumple la norma UNE 104-402/96. Según membrada GA-1..

|               |   |  |  |  |  |        |       |           |
|---------------|---|--|--|--|--|--------|-------|-----------|
| DE CAP 07.2.1 | 1 |  |  |  |  | 20,42  | 13,35 | 272,60    |
| DE CAP 07.3.1 | 1 |  |  |  |  | 754,58 | 13,35 | 10.073,64 |
| DE CAP 07.4.1 | 1 |  |  |  |  | 72,88  | 13,35 | 972,95    |

|   |  |  |  |  |  |  |                    |
|---|--|--|--|--|--|--|--------------------|
| <b>TOTAL CAP 08. AILAMIENTOS E IMPERMEABILIZACION</b> |  |  |  |  |  |  | <b>37.349,48 €</b> |
|---|--|--|--|--|--|--|--------------------|

| <u>COD.</u> | <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|

## **CAPÍTULO 09 PAVIMENTOS**

### ***SUBCAPÍTULO 09.1 PAVIMENTOS DE CEMENTO***

#### **APARTADO 09.1.1 TRATAMIENTOS SUPERF. DE SOLERAS**

##### **CAP 9.1.1.1 m2 PAVIMENTO HORMIGON IMPRESO**

Hormigón Impreso con aporte de hormigón con un espesor máximo de 12cm y fibra de polipropileno. Coloreado y moldeado a elegir por la D.F. Vertido por procedimientos mecánicos. Lavado y totalmente terminado i/ p.p. aserrado de juntas de retracción con disco de diamante y sellado con la masilla elástica, s/NTE-RSC, medido deduciendo huecos >1m2.

|                 |  |   |  |  |  |        |       |           |
|-----------------|--|---|--|--|--|--------|-------|-----------|
| DE CAP 03.3.1.1 |  | 1 |  |  |  | 574,91 | 22,89 | 13.159,69 |
|-----------------|--|---|--|--|--|--------|-------|-----------|

### ***SUBCAPÍTULO 09.2 PAVIMENTOS DE MADERA Y CORCHO***

#### **APARTADO 09.2.1 TARIMAS**

##### **CAP 09.2.1.1 m2 TARIMA FLOTANTE ROBLE 2 cm.**

Tarima flotante de roble estándar de 20 mm. de espesor, sobre rastreles o solera, barrera de vapor con espuma celaire de polietileno, acuchillado, lijado y cinco manos de barniz de dos componentes en fábrica, medida deduciendo huecos >1m2..Según condiciones del CTE, recogidas en el Pliego de Condiciones.

|                 |  |   |  |  |  |        |       |           |
|-----------------|--|---|--|--|--|--------|-------|-----------|
| DE CAP 08.1.1.1 |  | 1 |  |  |  | 664,03 | 19,76 | 13.120,64 |
|-----------------|--|---|--|--|--|--------|-------|-----------|

### ***SUBCAPÍTULO 09.3 PAVIMENTOS CERÁMICOS***

#### **APARTADO 09.3.1 GRES EXTRUSIONADO**

##### **CAP 09.3.1.1. m2 SOL.GRES EXTRUSIONADO 30x30cm.T/DENSO**

Solado de gres extrusionado prensado no esmaltado (Blas/UNE-EN-14411), en baldosas de grano fino de 30x30 cm. color negro, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con adhesivo C1 TE s/EN-12004, sobre superficie lisa, s/i. recrecido de mortero, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/nEN-13888 Ibersec junta fina blanco y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido deduciendo huecos >1m2.

|                 |  |   |  |  |  |        |       |           |
|-----------------|--|---|--|--|--|--------|-------|-----------|
| DE CAP 07.3.1.1 |  | 1 |  |  |  | 216,11 | 48,42 | 10.464,04 |
|-----------------|--|---|--|--|--|--------|-------|-----------|

| <u>COD.</u> | <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|

**APARTADO 09.3.2 CERÁMICO**

**CAP 09.3.2.1 m2 SOL.BALDOSA CERÁMICA 59,6x59,6cm.T/DENSO**

Solado de baldosa cerámica con relieve en baldosas de grano fino de 60 x 60 cm, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con adhesivo C1 TE s/EN-12004, sobre superficie lisa, s/i. recrecido de mortero, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/nEN-13888 Ibersec junta fina blanco y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.

|               |   |  |  |  |  |       |       |          |
|---------------|---|--|--|--|--|-------|-------|----------|
| ZONAS COMUNES | 1 |  |  |  |  | 68,36 | 28,36 | 1.938,69 |
|---------------|---|--|--|--|--|-------|-------|----------|

|  |  |  |  |  |  |  |                           |
|--|--|--|--|--|--|--|---------------------------|
| <b><u>TOTAL CAPÍTULO 09 PAVIMENTOS</u></b> |  |  |  |  |  |  | <b><u>38.683,06 €</u></b> |
|--|--|--|--|--|--|--|---------------------------|

| COD. | DESCRIPCIÓN | UD. | LARGO | ANCHO | ALTO | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|------|-------------|-----|-------|-------|------|----------|--------|---------|
|------|-------------|-----|-------|-------|------|----------|--------|---------|

## CAPÍTULO 10 ALICATADOS

### SUB.CAPITULO10.1.ALICATADOS DE BALDOSA

#### APARTADO 10.1.1 BALDOSAS CERÁMICAS

##### CAP 10.1.1.1 m2 ALIC. AZULEJO COLOR BEIGE 30x30 cm.

Alicatado con azulejo 30x30 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6 (mortero tipo M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.Segun RC-08.

##### *Baño 1*

|                         |   |  |  |  |      |       |        |
|-------------------------|---|--|--|--|------|-------|--------|
| PB Vivienda C           | 1 |  |  |  | 4,00 | 20,15 | 80,60  |
| PB Vivienda D           | 1 |  |  |  | 3,98 | 20,15 | 80,20  |
| P 1ª y 2ª Vivienda D    | 2 |  |  |  | 4,52 | 20,15 | 182,16 |
| PB, P1ª y 2ª Vivienda A | 3 |  |  |  | 4,37 | 20,15 | 264,17 |
| P. ÁTICO B              | 1 |  |  |  | 4,28 | 20,15 | 86,24  |
| P. ÁTICO A              | 1 |  |  |  | 4,09 | 20,15 | 82,41  |

##### *DEDUCIR HUECOS en Baño 1*

|                                      |   |      |      |  |       |       |          |
|--------------------------------------|---|------|------|--|-------|-------|----------|
| PB Vivienda C<br>-A DEDUCIR          | 1 | 8,20 | 2,50 |  | 20,50 |       |          |
| P-6                                  | 1 | 0,72 | 2,10 |  | -1,51 | 30,45 | 578,25   |
| PB Vivienda D<br>-A DEDUCIR          | 1 | 9,28 | 2,60 |  | 24,13 |       |          |
| P-6                                  | 1 | 0,72 | 2,10 |  | -1,51 |       |          |
| V-6                                  | 1 | 0,56 | 1,20 |  | -0,67 | 30,45 | 668,38   |
| P 1ª y 2ª Vivienda D<br>-A DEDUCIR   | 2 | 9,32 | 2,60 |  | 48,46 |       |          |
| P-6                                  | 2 | 0,72 | 2,10 |  | -3,02 |       |          |
| V-6                                  | 2 | 0,56 | 1,20 |  | -1,34 | 30,45 | 1.342,85 |
| PB, 1ª y 2ª Vivienda A<br>-A DEDUCIR | 3 | 9,14 | 2,60 |  | 71,29 |       |          |
| P-6                                  | 3 | 0,72 | 2,10 |  | -4,54 |       |          |
| V-6                                  | 3 | 0,56 | 1,20 |  | -2,02 | 30,45 | 2.294,68 |



| <b>COD.</b>              | <b>DESCRIPCIÓN</b>                     | <b>UD.</b> | <b>LARGO</b> | <b>ANCHO</b> | <b>ALTO</b> | <b>CANTIDAD</b> | <b>PRECIO</b> | <b>IMPORTE</b> |
|--------------------------|--|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
|                          | P ÁTICO B                              | 1          | 8,57         |              | 2,50        | 21,42           |               |                |
|                          | -A DEDUCIR                             |            |              |              |             |                 |               |                |
|                          | P-6                                    | 1          | 0,72         |              | 2,10        | -1,51           | 30,45         | 606,26         |
|                          | P ÁTICO A                              | 1          | 8,31         |              | 2,50        | 20,78           |               |                |
|                          | -A DEDUCIR                             |            |              |              |             |                 |               |                |
|                          | P-6                                    | 1          | 0,72         |              | 2,10        | -1,51           | 30,45         | 586,77         |
| <i>Baño 2</i>            |  |            |              |              |             |                 |               |                |
|                          | P.ÁTICO B                              | 1          |              |              |             | 4,31            | 20,15         | 86,85          |
|                          | P.ÁTICO A                              | 1          |              |              |             | 4,21            | 20,15         | 84,83          |
|                          | PB Vivienda D                          | 1          |              |              |             | 3,23            | 20,15         | 64,83          |
|                          | PB,P1ª y P2ª Vivienda A y D            | 5          |              |              |             | 3,45            | 20,15         | 346,21         |
|                          | PB, P1ª y P2ª Vivienda B y C           | 5          |              |              |             | 3,63            | 20,15         | 364,27         |
| DEDUCIR HUECOS en Baño 2 |  |            |              |              |             |                 |               |                |
|                          | PB Vivienda D                          | 1          | 7,30         |              | 2,50        | 18,25           |               |                |
|                          | -A DEDUCIR                             |            |              |              |             |                 |               |                |
|                          | P-6                                    | 1          | 0,72         |              | 2,10        | -1,51           | 30,45         | 509,73         |
|                          | PB Vivienda A, P1ªy 2ª Vivienda A y D  | 5          | 8,15         |              | 2,50        | 101,88          |               |                |
|                          | -A DEDUCIR                             |            |              |              |             |                 |               |                |
|                          | P-6                                    | 5          | 0,72         |              | 2,10        | -7,56           | 30,45         | 2.872,04       |
|                          | PB Vivienda B, P1ª y 2ª Vivienda B y C | 5          | 8,43         |              | 2,50        | 105,38          |               |                |
|                          | -A DEDUCIR                             |            |              |              |             |                 |               |                |
|                          | P-6                                    | 5          | 0,72         |              | 2,10        | -7,56           | 30,45         | 2.978,61       |
|                          | P.ÁTICO B                              | 1          | 8,72         |              | 2,60        | 22,67           |               |                |
|                          | -A DEDUCIR                             |            |              |              |             |                 |               |                |
|                          | P-6                                    | 1          | 0,72         |              | 2,10        | -1,51           |               |                |
|                          | V-6                                    | 1          | 0,56         |              | 1,20        | -0,67           | 30,45         | 623,92         |



| <u>COD.</u>                        | <u>DESCRIPCIÓN</u>                       | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u>     |
|------------------------------------|--|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|--------------------|
|                                    | PB Vivienda B, P 1ª y 2ª Viviendas B y C | 5          | 11,00        |              | 2,60        | 143,00          |               |                    |
|                                    | -A DEDUCIR                               |            |              |              |             |                 |               |                    |
|                                    | P-5                                      | 5          | 0,73         |              | 2,10        | -7,67           |               |                    |
|                                    | V-2                                      | 5          | 0,95         |              | 1,20        | -5,70           | 30,45         | 3.947,23           |
|                                    | P1ª y 2ª Vivienda A y D                  | 4          | 10,74        |              | 2,60        | 111,70          |               |                    |
|                                    | -A DEDUCIR                               |            |              |              |             |                 |               |                    |
|                                    | P-5                                      | 4          | 0,73         |              | 2,10        | -6,13           |               |                    |
|                                    | P-9                                      | 4          | 0,69         |              | 2,10        | -5,80           |               |                    |
|                                    | V-9                                      | 4          | 0,40         |              | 1,20        | -1,92           | 30,45         | 2.979,53           |
|                                    | P.ÁTICO A y B                            | 2          | 12,83        |              | 2,60        | 66,71           |               |                    |
|                                    | -A DEDUCIR                               |            |              |              |             |                 |               |                    |
|                                    | P-5                                      | 2          | 0,73         |              | 2,10        | -3,07           |               |                    |
|                                    | P-8                                      | 2          | 1,40         |              | 2,10        | -5,88           | 30,45         | 1.758,79           |
| <b><u>TOTAL SUB.CAP 10.1.2</u></b> |  |            |              |              |             |                 |               | <b>12.943,06 €</b> |

**TOTAL CAPÍTULO 10 ALICATADOS** **28.433,03 €**

| COD. | DESCRIPCIÓN | UD. | LARGO | ANCHO | ALTO | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|------|-------------|-----|-------|-------|------|----------|--------|---------|
|------|-------------|-----|-------|-------|------|----------|--------|---------|

## CAPÍTULO 11 CARPINTERÍA DE MADERA

### SUBCAPÍTULO 11.1 PUERTAS

#### APARTADO 11.1.1 PUERTAS DE MADERA

##### CAP 11.1.1.1. ud P.E. BLINDADA LISA ROBLE

Puerta de entrada blindada normalizada, serie media, con tablero liso (EBL) de roble, barnizada, incluso precerco de pino 110x35 mm., galce o cerco visto macizo de roble 110x30 mm., embocadura exterior con rinconera de aglomerado rechapada de roble, tapajuntas lisos macizos de roble 90x21 mm. en ambas caras, bisagras de seguridad largas con rodamientos, cerradura de seguridad por tabla, 3 puntos, tirador de latón pulido brillante y mirilla de latón gran angular, con tirador de latón pulido brillante, montada, incluso con p.p. de medios auxiliares..

|   |       |        |           |
|---|-------|--------|-----------|
| 1 | 14,00 | 799,45 | 11.192,30 |
|---|-------|--------|-----------|

#### APARTADO 11.1.2 PUERTAS DE PASO CIEGAS

##### CAP 11.1.2.1. ud P.P. LISA MACIZA

Puerta de paso ciega normalizada, lisa maciza de DM para barnizar o lacar, de medidas estándar, incluso precerco de 70x35 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de roble de 70x30 mm., tapajuntas moldeados de DM rechapados de sapelly 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.

|   |       |        |           |
|---|-------|--------|-----------|
| 1 | 57,00 | 330,04 | 18.812,28 |
|---|-------|--------|-----------|

#### APARTADO 11.1.3 PUERTAS DE PASO VIDRIERAS

##### CAP 11.1.3.1. ud P.P. 1 VID.LISA MACIZA ROBLE

Puerta de paso ciega normalizada, de un cristal, lisa maciza (VLM) de roble barnizada, incluso precerco de pino de 70x35 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de roble de 70x30 mm., tapajuntas moldeados de DM rechapados de roble 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares..

|   |       |        |          |
|---|-------|--------|----------|
| 1 | 26,00 | 218,65 | 5.684,90 |
|---|-------|--------|----------|

|                           |  |  |                    |
|---------------------------|--|--|--------------------|
| <b>TOTAL SUB.CAP 11.1</b> |  |  | <b>35.689,48 €</b> |
|---------------------------|--|--|--------------------|

| <u>COD.</u> | <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|

## **SUBCAPÍTULO 11.2 ARMARIOS**

### **APARTADO 11.2.1 ARMARIOS MODULARES**

#### **CAP 11.2.1.1. m2 FTE.ARM/MAL.CORR.MALLORQ. LACADO**

Frente de armario empotrado corredero, con hojas y maleteros de lamas tipo mallorquina lacado (A/MM) incluso doble precerco de pino 70x35, doble galce o cerco visto de pino macizo 70x30 mm. lacado, tapajuntas exteriores lisos macizos de pino lacado 70x10 mm., tapetas interiores contrachapadas de pino 70x4 mm., juegos de poleas y carriles galvanizados y tiradores de cazoleta, totalmente montado y con p.p. de medios auxiliares.

|    |      |      |       |        |          |
|----|------|------|-------|--------|----------|
| 19 | 1,16 | 2,28 | 50,25 | 155,52 | 7.814,88 |
| 7  | 1,36 | 2,28 | 21,71 | 155,52 | 3.372,34 |
| 7  | 0,96 | 2,28 | 15,32 | 155,52 | 2.382,57 |

**TOTAL SUB.CAP 11.2 13.569,79 €**

**TOTAL CAPÍTULO 11 CARPINTERÍA DE MADERA 49.259,27 €**

| <u>COD.</u> | <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|

## **CAPÍTULO 12 CARPINTERÍA DE ALUMINIO Y PCV**

### **SUBCAPÍTULO 12.1. CARPINTERÍA DE ALUMINIO**

#### **APARTADO 12.1.1 CARP. ALUM. LACADO BLANCO**

##### **SUBAPARTADO VENTANAS**

##### **CAP 12.1.1.1 m2 VENT.AL.LC. PRACTICABLES 1 O 2 HOJAS**

Carpintería de aluminio lacado en color, en ventanas practicables, menores o iguales a 1 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares..

|      |    |      |      |       |        |          |
|------|----|------|------|-------|--------|----------|
| V-1  | 20 | 1,25 | 1,20 | 30,00 | 179,74 | 5.392,20 |
| V-2  | 20 | 0,95 | 1,20 | 22,80 | 179,74 | 3.984,07 |
| V-3  | 1  | 1,77 | 1,20 | 2,12  | 179,74 | 381,05   |
| V-4  | 1  | 1,65 | 1,20 | 1,98  | 179,74 | 355,89   |
| V-5  | 14 | 0,90 | 1,20 | 15,12 | 179,74 | 2.717,67 |
| V-6  | 12 | 0,56 | 1,20 | 8,06  | 179,74 | 1.448,70 |
| V-7  | 10 | 1,80 | 1,20 | 21,60 | 179,74 | 3.882,38 |
| V-8  | 2  | 1,45 | 1,20 | 3,48  | 179,74 | 625,50   |
| V-9  | 4  | 0,40 | 1,20 | 1,92  | 179,74 | 345,10   |
| V-10 | 4  | 0,82 | 0,56 | 1,84  | 179,74 | 330,72   |
| V-11 | 4  | 1,85 | 1,20 | 8,88  | 179,74 | 1.596,09 |

##### **CAP 12.1.1.2. m2 VENT.AL.LC. FIJAS**

Carpintería de aluminio lacado en color, en ventanas basculantes de 1 hoja , mayores de 1 m2 y menores de 2 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.

|      |   |      |      |      |        |        |
|------|---|------|------|------|--------|--------|
| V-12 | 2 | 1,20 | 0,40 | 0,96 | 114,77 | 110,18 |
| V-13 | 9 | 0,90 | 0,40 | 3,24 | 114,77 | 371,85 |
| V-14 | 1 | 1,40 | 0,40 | 0,56 | 114,77 | 64,27  |
| V-15 | 4 | 0,50 | 0,40 | 0,80 | 114,77 | 91,82  |
| V-16 | 8 | 0,90 | 0,25 | 2,48 | 114,77 | 284,63 |

| COD. | DESCRIPCIÓN | UD. | LARGO | ANCHO | ALTO | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|------|-------------|-----|-------|-------|------|----------|--------|---------|
|------|-------------|-----|-------|-------|------|----------|--------|---------|

### SUBAPARTADO PUERTAS CORREDERAS

#### CAP 12.1.1.3 m2 BALCON.AL.LB.CORR. S.A. 2 HOJAS

Carpintería de aluminio lacado blanco de 60 micras, serie alta, en balconeras correderas de 2 hojas para acristalar, mayores de 2 m2. y menores de 4 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-17.

|     |  |   |      |  |      |       |       |          |
|-----|--|---|------|--|------|-------|-------|----------|
| P-7 |  | 8 | 1,50 |  | 2,10 | 25,20 | 95,12 | 2.397,02 |
| P-8 |  | 6 | 1,40 |  | 2,10 | 17,64 | 95,12 | 1.677,92 |

### SUBAPARTADO PUERTAS PRACTICABLES

#### CAP 12.1.1.4 m2 P.BALCON.AL.LB.PRACTI. 1 HOJA

Carpintería de aluminio lacado blanco de 60 micras, en puertas balconeras practicables de 1 hoja para acristalar, menores o iguales a 2 m2 de superficie total, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.

|     |  |   |      |  |      |      |        |        |
|-----|--|---|------|--|------|------|--------|--------|
| P-9 |  | 4 | 0,69 |  | 2,10 | 5,80 | 145,35 | 843,03 |
|-----|--|---|------|--|------|------|--------|--------|

**TOTAL APARTADO 12.1.1            26.900,09 €**

### APARTADO 12.1.2 ANODIZADO COLOR NATURAL

#### CAP 12.1.2.1 m2 P.TRASTEROS CON REJILLAS DE VENTILACION LACADA AL HORNO

Carpintería de aluminio, abatibles de 1 hoja, menores o iguales a 2 m2, con cerco, hoja con rejilla de ventilación y herrajes de seguridad.

|      |  |    |      |  |      |       |        |          |
|------|--|----|------|--|------|-------|--------|----------|
| P-11 |  | 16 | 0,72 |  | 2,10 | 24,19 | 126,95 | 3.070,92 |
|------|--|----|------|--|------|-------|--------|----------|

#### CAP 12.1.2.2 m2 P.BALCON.AL.NA.ABATIBLES 1 o 2 HOJAS

Carpintería de aluminio, abatibles de 1 o 2 hojas, mayores de 2 m2. y menores de 4 m2., con cerco, hojas, y herrajes de seguridad.

|      |  |   |      |  |      |      |       |        |
|------|--|---|------|--|------|------|-------|--------|
| P-12 |  | 2 | 0,72 |  | 1,10 | 1,58 | 95,94 | 151,59 |
| P-13 |  | 2 | 0,96 |  | 2,10 | 4,03 | 95,94 | 386,6  |
| P-14 |  | 4 | 0,55 |  | 1,00 | 2,20 | 95,94 | 211,07 |
| P-15 |  | 1 | 1,69 |  | 2,10 | 3,55 | 95,94 | 340,59 |
| P-18 |  | 1 | 1,16 |  | 2,10 | 2,44 | 95,94 | 234,09 |

| <u>COD.</u> | <u>DESCRIPCIÓN</u>   | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u>                     |
|-------------|--|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|------------------------------------|
|             | <b>CAP 12.1.2.3 ud P.ENTRADA.AL.NA.ABATIBLES 1 HOJA, CRISTAL FIJO</b>  |            |              |              |             |                 |               |                                    |
|             | Carpintería de aluminio, en puerta de entrada, abatibles de 1 hoja, mayores de 2 m2. y menores de 4 m2, con cerco, hoja, cristal fijo y herrajes de seguridad. |            |              |              |             |                 |               |                                    |
| P-1         |  |            |              |              |             | 1,00            | 450,55        | 450,55                             |
|             |  |            |              |              |             |                 |               | <b>TOTAL APARTADO 12.1.2</b>       |
|             |  |            |              |              |             |                 |               | <b>4.845,41 €</b>                  |
|             |  |            |              |              |             |                 |               | <b><u>TOTAL SUB.CAP. 12.1.</u></b> |
|             |  |            |              |              |             |                 |               | <b>31.745,5 €</b>                  |

### ***SUBCAPÍTULO 12.2 CARPINTERÍA DE PVC***

#### **APARTADO 12.2.1 PERSIANAS DE PVC**

##### **CAP 12.2.1.1 m2 PERS. COMPACTO CAJÓN-LAMA PVC-40**

Conjunto de persiana enrollable de lamas normales de PVC, de 40 mm de anchura, y cajón de PVC, sistema compacto, completamente equipada con todos sus accesorios(eje, polea, cinta y recogedor), incluso con p.p. de guías y remates, totalmente montada, y con p.p. de medios auxiliares (mínimo medición 1,50 m2.)

|  |  |   |  |  |  |        |       |          |
|--|--|---|--|--|--|--------|-------|----------|
|  |  | 1 |  |  |  | 109,41 | 47,16 | 5.159,78 |
|--|--|---|--|--|--|--------|-------|----------|

|  |  |  |  |  |  |  |  |                                  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------------------------|
|  |  |  |  |  |  |  |  | <b><u>TOTAL SUB.CAP 12.2</u></b> |
|  |  |  |  |  |  |  |  | <b>5.159,78 €</b>                |

### ***SUBCAPÍTULO 12.3 CERRAJERÍA***

#### **APARTADO 12.3.1 DEFENSAS**

##### **CAP 12.3.1.1 m. BARANDILLA ESCAL. ACERO INOX.**

Barandilla de escalera de 110 cm. de altura con pasamanos de 45x45 mm y vidrio templado en sus frentes, con ángulo inferior para anclaje a la losa, enmarcado separado 12 cm. del pasamanos, todos los perfiles de acero inoxidable de 1ª calidad. Elaborada en taller y montaje en obra.

|  |  |   |  |  |  |       |        |          |
|--|--|---|--|--|--|-------|--------|----------|
|  |  | 1 |  |  |  | 28,35 | 140,25 | 3.976,08 |
|--|--|---|--|--|--|-------|--------|----------|



| <u>COD.</u> | <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|

**CAP 12.3.1.2 m. BARANDILLA ACERO INOX.**

Barandilla de escalera de 110 cm. de altura con pasamanos de 45x45 mm y vidrio templado en sus frentes, con plataforma inferior para anclaje a la losa, enmarcado separado 12 cm. del pasamanos, todos los perfiles de acero inoxidable de 1ª calidad. Elaborada en taller y montaje en obra.

|  |  |   |  |  |  |       |        |          |
|--|--|---|--|--|--|-------|--------|----------|
|  |  | 1 |  |  |  | 16,68 | 127,50 | 2.125,43 |
|--|--|---|--|--|--|-------|--------|----------|

|  |  |  |  |  |  |  |  |                          |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--------------------------|
|  |  |  |  |  |  |  |  | <b><u>6.101,51 €</u></b> |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--------------------------|

|  |  |  |  |  |  |  |  |                           |
|--|--|--|--|--|--|--|--|---------------------------|
|  |  |  |  |  |  |  |  | <b><u>43.006,79 €</u></b> |
|--|--|--|--|--|--|--|--|---------------------------|

| COD. | DESCRIPCIÓN | UD. | LARGO | ANCHO | ALTO | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|------|-------------|-----|-------|-------|------|----------|--------|---------|
|------|-------------|-----|-------|-------|------|----------|--------|---------|

## CAPÍTULO 13 ELECTRICIDAD

### *SUBCAPÍTULO 13.1 INSTALACIÓN INTERMEDIA*

#### APARTADO 13.1.1 CGP

##### **CAP 13.1.1.1 ud CAJA GENERAL PROTECCIÓN 250A.**

Caja general protección 250 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.

|      |        |        |
|------|--------|--------|
| 1,00 | 230,26 | 230,26 |
|------|--------|--------|

#### APARTADO 13.1.2 LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

##### **CAP 13.1.2.1 m. LÍN.REPARTIDORA (EMP.) 3,5x95mm<sup>2</sup>**

Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x95 mm<sup>2</sup>, con aislamiento de 0,75 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de fibrocemento de D=100 mm. Totalmente instalada, incluyendo conexionado. Según REBT.

|   |      |       |       |
|---|------|-------|-------|
| 1 | 1,50 | 58,58 | 87,87 |
|---|------|-------|-------|

#### APARTADO 13.1.3 CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES

##### **CAP 13.1.3.1 ud MÓD.OCHO CONT. MONO. MÁS RELOJ**

Módulo para ocho contadores monofásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados. Según REBT.

|      |        |        |
|------|--------|--------|
| 2,00 | 147,10 | 294,20 |
|------|--------|--------|

##### **CAP 13.1.3.2 ud MÓD.DOS CONT.TRIFÁ. MÁS RELOJ**

Módulo para ocho contadores monofásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados. Según REBT.

|   |      |       |       |
|---|------|-------|-------|
| 1 | 1,00 | 79,03 | 79,03 |
|---|------|-------|-------|

##### **CAP 13.1.3.3 ud MÓDULO EMBARRADO PROTECCIÓN**

Módulo de embarrado, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo pletinas de cobre, cortacircuitos, fusibles, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.

|      |        |        |
|------|--------|--------|
| 1,00 | 110,27 | 110,27 |
|------|--------|--------|

| <b>COD.</b>                            | <b>DESCRIPCIÓN</b>   | <b>UD.</b> | <b>LARGO</b> | <b>ANCHO</b> | <b>ALTO</b> | <b>CANTIDAD</b> | <b>PRECIO</b> | <b>IMPORTE</b>    |  |
|--|--|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|-------------------|--|
|  | <b>CAP 13.1.3.4 ud MÓDULO BORNAS DE SALIDA</b><br>Módulo bornas de salida, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo carril, bornas, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.                            |            |              |              |             | 1,00            | 88,14         | 88,14             |  |
| <b>APARTADO 13.1.4 TOMAS DE TIERRA</b> |  |            |              |              |             |                 |               |                   |  |
|  | <b>CAP 13.1.4.1 ud TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA</b><br>Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm <sup>2</sup> , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. |            |              |              |             | 4,00            | 130,22        | 520,88            |  |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 13.1</b>          |  |            |              |              |             |                 |               | <b>1.410,65 €</b> |  |

### **SUBCAPÍTULO 13.2 INSTALACIÓN INTERIOR**

#### **APARTADO 13.2.1 DERIVACIONES INDIVIDUALES**

##### **CAP 13.2.1.1 m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x25 mm<sup>2</sup>**

Derivación individual 3x25 mm<sup>2</sup> (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 25 mm<sup>2</sup> y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema monofásico, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm<sup>2</sup> y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.

204,35      24,84      5.076,05

#### **APARTADO 13.2.2 CUADROS DE PROTECCIÓN**

##### **CAP 13.2.2.1 ud CUADRO PROTEC.SERV.COMUNES**

Cuadro protección servicios comunes, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 24 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial de 2x40 A., 30 mA., cinco PIAS (I+N) de 10 A., un PIA de 4x25 A. para línea de ascensor, minuterero para temporizado del alumbrado de escalera. Todo totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado. Según REBT.

2,00      412,22      824,44

| <b>COD.</b>                       | <b>DESCRIPCIÓN</b>   | <b>UD.</b> | <b>LARGO</b> | <b>ANCHO</b> | <b>ALTO</b> | <b>CANTIDAD</b> | <b>PRECIO</b> | <b>IMPORTE</b> |
|-----------------------------------|--|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
|                                   | <b>CAP 13.2.2.2. ud CAJA I.C.P.(2P)</b><br>Caja I.C.P. (2p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la Compañía Eléctrica. Según REBT.  |            |              |              |             | 16,00           | 7,02          | 112,32         |
|                                   | <b>CAP 13.2.2.3 ud CUADRO PROTEC.E. ELEVADA(9.200 W)</b><br>Cuadro protección electrificación elevada (9.200 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.Según REBT. |            |              |              |             | 14,00           | 316,49        | 4.430,86       |
| <b>APARTADO 13.2.3 MECANISMOS</b> |  |            |              |              |             |                 |               |                |
| <b>SUBAPARTADO PUNTOS DE LUZ</b>  |  |            |              |              |             |                 |               |                |
|                                   | <b>CAP 13.2.3.1 ud PUNTO LUZ SENCILLO</b><br>Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado. Según REBT.   |            |              |              |             | 42,00           | 20,46         | 859,32         |
|                                   | <b>CAP 13.2.3.2 ud PUNTO LUZ CONMUTADO</b><br>Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores, totalmente instalado.Según REBT.   |            |              |              |             | 220,00          | 29,44         | 6.476,80       |
|                                   | <b>CAP 13.2.3.3 ud PUNTO PULSADOR TIMBRE</b><br>Punto pulsador timbre realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, pulsador y zumbador, totalmente instalado.Según REBT.   |            |              |              |             | 14,00           | 42,15         | 590,10         |
|                                   | <b>CAP 13.2.3.4 ud PUNTO LUZ ESCALERA</b><br>Punto de luz de alumbrado de escalera realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, pulsador, totalmente instalado.Según REBT.  |            |              |              |             | 25,00           | 19,35         | 483,75         |

| <u>COD.</u>   | <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u>           | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u>     |
|---|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|---------------------------|---------------|--------------------|
| <b>SUBAPARTADO TOMAS DE CORRIENTE</b>   |                    |            |              |              |             |                           |               |                    |
| <b>CAP 13.2.3.5 ud BASE P/COCINA 2P+T.T.25A</b>   |                    |            |              |              |             |                           |               |                    |
| Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=23/gp5 y conductor rígido de 6 mm <sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistem schuco 25 A. (II+T.T.), totalmente instalada.Según REBT.. |                    |            |              |              |             |                           |               |                    |
|   |                    |            |              |              |             | 48,00                     | 32,08         | 1.539,84           |
| <b>CAP 13.2.3.6 ud BASE SUP. IP447 16 A. 2P+T.T.</b>  |                    |            |              |              |             |                           |               |                    |
| Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 2P+T.T., 32 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada.Según REBT.  |                    |            |              |              |             |                           |               |                    |
|   |                    |            |              |              |             | 241,00                    | 27,42         | 6.608,22           |
| <b>CAP 13.2.3.7 ud BASE SUP. IP447 16 A. 2P+T.T. BAÑOS Y COCINAS</b>  |                    |            |              |              |             |                           |               |                    |
| Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 3P+T.T., 16 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada.Según REBT.  |                    |            |              |              |             |                           |               |                    |
|   |                    |            |              |              |             | 83,00                     | 31,08         | 2.579,64           |
| <b>CAP 13.2.3.8 ud BASE SUP. IP447 20 A. 2P+T.T. LAVADORA, LAVAVAJILLAS...</b>  |                    |            |              |              |             |                           |               |                    |
| Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 3P+T.T., 16 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada.Según REBT.  |                    |            |              |              |             |                           |               |                    |
|   |                    |            |              |              |             | 42,00                     | 33,76         | 1.417,92           |
|   |                    |            |              |              |             | <b>TOTAL SUB.CAP 13.2</b> |               | <b>30.999,26 €</b> |

### **SUBCAPÍTULO 13.3 ILUMINACIÓN**

#### **APARTADO 13.3.1 ALUMBRADO DE EMERGENCIA**

##### **CAP 13.3.1.1 ud BLOQUE.AUT.EMERGENCIA 1 H 70 LUM**

Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

25,00                      45,10                      1.127,50

| <u>COD.</u> | <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|

**APARTADO 13.3.1.2 FLUORESCENTES**

**CAP 13.3.2. ud REGLETA DE SUPERFICIE 2x36 W.AF**

Regleta de superficie de 2x36 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 para alumbrado fluorescente. Todo instalado.

|  |  |  |  |  |  |       |       |        |
|--|--|--|--|--|--|-------|-------|--------|
|  |  |  |  |  |  | 15,00 | 30,49 | 457,35 |
|--|--|--|--|--|--|-------|-------|--------|

|  |  |  |  |  |  |  |  |                          |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--------------------------|
|  |  |  |  |  |  |  |  | <b><u>1.584,85 €</u></b> |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--------------------------|

|  |  |  |  |  |  |  |  |                           |
|--|--|--|--|--|--|--|--|---------------------------|
|  |  |  |  |  |  |  |  | <b><u>32.584,11 €</u></b> |
|--|--|--|--|--|--|--|--|---------------------------|

| <u>COD.</u> | <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|

## **CAPITULO 14. TELECOMUNICACIONES**

### ***SUBCAPÍTULO 14.1 PORTEROS AUTOMÁTICOS Y VIDEOPORTEROS***

#### **APARTADO 14.1.1 ELECTRÓNICOS DIGITALES**

##### **CAP 14.1.1.1 ud PUNTO DE TELEFONO DIGITAL**

Telefono digital, conectado a instalación general del bloque, secreto de conversación, montaje de superficie, incluyendo cableado y conexionado completo a regleta de planta.

|  |  |  |  |  |  |       |       |        |
|--|--|--|--|--|--|-------|-------|--------|
|  |  |  |  |  |  | 14,00 | 63,96 | 895,44 |
|--|--|--|--|--|--|-------|-------|--------|

#### **APARTADO 14.1.2 ACCESOS GENERALES Y CONSERJERÍA**

##### **CAP 14.1.1.2 ud PLACA VIDEOPORT B/N MDS, NUMERICA DIGITAL**

Placa de acceso de Videoportero blanco y negro MDS Digital, en entrada general, formado por placa numérica, display y directorio electrónico, secreto de comunicación, llamada y ganancia regulable, base de datos de vecinos y control de accesos mediante perfiles de usuario y calendario, codigos de apertura de puerta desde placa, incluyendo caja de empotrar, placa de calle, telecámara b/n, unidad central, alimentadores autoprottegidos, y abrepuertas , recibido y montado incluyendo cableado y conexionado completo.

|  |  |  |  |  |  |      |          |          |
|--|--|--|--|--|--|------|----------|----------|
|  |  |  |  |  |  | 1,00 | 1.765,11 | 1.765,11 |
|--|--|--|--|--|--|------|----------|----------|

|  |  |  |  |  |  |  |                          |
|--|--|--|--|--|--|--|--------------------------|
| <b><u>TOTAL CAPÍTULO 14 TELECOMUNICACIONES</u></b> |  |  |  |  |  |  | <b><u>2.660,55 €</u></b> |
|--|--|--|--|--|--|--|--------------------------|

| <u>COD.</u> | <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|

## **CAPÍTULO 15 FONTANERÍA**

### ***SUBCAPÍTULO 15.1 ACOMETIDAS DE AGUA***

#### **CAP 15.1.1 ud ACOMETIDA 63 mm.POLIETIL.2 1/2"**

Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento. Según DB-HS 4.

|      |        |        |
|------|--------|--------|
| 1,00 | 332,64 | 332,64 |
|------|--------|--------|

### ***SUBCAPÍTULO 15.2 CONTADORES DE AGUA***

#### **CAP 15.2.1 ud BATE.2 1/2 " PARA 15 CONT.DE 3/4 "**

Centralización para 15 contadores de 3/4 " formada por batería de acero galvanizado de 2 1/2", con 3 colectores y 4 salidas en cada colector, conexión al ramal de acometida, soportes para la batería, contador general de 2 1/2", juegos de bridas, llaves de corte general y de corte para cada ascendente, colocación de manguitos electrolíticos, pintura y numeración, 15 contadores divisionarios y grifos de purga, así como válvulas de retención general, y en cada una de las salidas, totalmente instalado y verificado todo el conjunto, con prueba de carga para una presión de 10 atmósferas, sin incluir la acometida. Según DB-HS 4.

|      |          |          |
|------|----------|----------|
| 1,00 | 2.913,92 | 2.913,92 |
|------|----------|----------|

#### **CAP 15.2.2 ud GRUPO PRESIÓN P/15 VIV. h=9-15m.**

Suministro y colocación de grupo de presión completo, para un máximo de 15 viviendas, con capacidad de elevación del agua entre 9 y 15 metros, formado por electrobomba de 1,5 CV a 220 V, calderín de presión de acero galvanizado con manómetro, e instalación de válvula de retención de 1 1/2" y llaves de corte de esfera de 1 1/2", incluso con p.p. de tubos y piezas especiales de acero galvanizado de 1 1/2", entre los distintos elementos, totalmente instalado y funcionando, sin incluir el conexionado eléctrico de la bomba. Según DB-HS 4.

|      |          |          |
|------|----------|----------|
| 1,00 | 1.969,02 | 1.969,02 |
|------|----------|----------|



| <u>COD.</u> | <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|

### ***SUBCAPÍTULO 15.3 GRUPOS DE PRESIÓN/ACUMULADORES***

#### **APARTADO 15.3.1 DEPÓSITO ACUMULADOR**

##### **CAP 15.3.1.1 ud DEPÓSITO DE PVC DE 300 I.**

Suministro y colocación de depósito circular de PVC, con capacidad para 300 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, mediante llave de compuerta de 25 mm y sistema de aliviadero mediante llave de esfera de 1" totalmente montado y nivelado con mortero de cemento, instalado y funcionando, sin incluir la tubería de abastecimiento.

|  |  |  |  |  |  |      |        |        |
|--|--|--|--|--|--|------|--------|--------|
|  |  |  |  |  |  | 1,00 | 179,95 | 179,95 |
|--|--|--|--|--|--|------|--------|--------|

### ***SUBCAPÍTULO 15.4 INSTALACIONES COMPLETAS***

#### **APARTADO 15.4.1 POR ELEMENTOS INDEPENDIENTES**

##### **CAP 15.4.1.1 ud INST.AGUA F.C.ASEO CON DUCHA**

Instalación de fontanería para un aseo, dotado de lavabo, inodoro y ducha, realizada con tuberías de cobre para las redes de agua fría y caliente, y con tuberías de PVC serie C, para la red de desagües. Todo instalado

|  |  |  |  |  |  |       |        |          |
|--|--|--|--|--|--|-------|--------|----------|
|  |  |  |  |  |  | 13,00 | 217,16 | 2.823,08 |
|--|--|--|--|--|--|-------|--------|----------|

##### **CAP 15.4.1.2 ud INST.AGUA F.C.BAÑO COMPLETO**

Instalación de fontanería para un baño, dotado de lavabo, inodoro, bidé y bañera, realizada con tuberías de cobre para las redes de agua fría y caliente, y con tuberías de PVC serie C, para la red de desagües. Todo instalado

|  |  |  |  |  |  |       |        |          |
|--|--|--|--|--|--|-------|--------|----------|
|  |  |  |  |  |  | 14,00 | 278,62 | 3.900,68 |
|--|--|--|--|--|--|-------|--------|----------|

##### **CAP 15.4.1.3 ud INST.AGUA F.C.COCINA COMPLETA**

Instalación de fontanería para una cocina, dotándola con tomas para fregadero, lavadora y lavavajillas, realizada con tuberías de cobre para las redes de agua fría y caliente, y con tuberías de PVC serie C, para la red de desagües. Todo instalado

|  |  |  |  |  |  |       |        |          |
|--|--|--|--|--|--|-------|--------|----------|
|  |  |  |  |  |  | 14,00 | 246,21 | 3.446,94 |
|--|--|--|--|--|--|-------|--------|----------|

| <u>COD.</u> | <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|

### ***SUBCAPÍTULO 15.5 AGUA CALIENTE SANITARIA ACS***

#### **APARTADO 15.5.1 CALENTADORES ACUMULADORES**

##### **CAP 15.5.1.1 ud ACUMULADOR DE AGUA A GAS CONVENCIONAL**

Acumulador a gas natural para el servicio de ACS, potencia 6 kW.

|  |  |  |  |  |  |       |        |           |
|--|--|--|--|--|--|-------|--------|-----------|
|  |  |  |  |  |  | 14,00 | 830,12 | 11.621,68 |
|--|--|--|--|--|--|-------|--------|-----------|

### ***SUBCAPÍTULO 15.6 VALVULERÍA***

#### **APARTADO 15.6.1 VÁLVULAS DE COMPUERTA**

##### **CAP 15.6.1.1 ud VÁLVULAS DE COMPUERTA DN80 mm.**

Válvula de corte por compuerta, de 3" (80 mm.) de diámetro. s/CTE-HS-4.

|  |  |  |  |  |  |       |       |        |
|--|--|--|--|--|--|-------|-------|--------|
|  |  |  |  |  |  | 28,00 | 30,39 | 850,92 |
|--|--|--|--|--|--|-------|-------|--------|

#### **APARTADO 15.6.2 LLAVES DE EMPOTRAR**

##### **CAP 15.6.2.1 ud VÁLVULA DE PASO 18mm. 1/2" P/EMPOTRAR**

Válvula de paso de 18 mm. 1/2" de diámetro s/CTE-HS-4.

|  |  |  |  |  |  |       |      |        |
|--|--|--|--|--|--|-------|------|--------|
|  |  |  |  |  |  | 58,00 | 9,30 | 539,40 |
|--|--|--|--|--|--|-------|------|--------|

#### **APARTADO 15.6.3 VÁLVULAS DE RETENCIÓN**

##### **CAP 15.6.3.1 ud VÁLVULA RETENCIÓN DE 1/2" 15 mm.**

Válvula de retención, de 1/2" (15 mm.) de diámetro. s/CTE-HS-4.

|  |  |  |  |  |  |      |      |      |
|--|--|--|--|--|--|------|------|------|
|  |  |  |  |  |  | 1,00 | 5,58 | 5,58 |
|--|--|--|--|--|--|------|------|------|

|   |  |  |  |  |  |  |                           |
|---|--|--|--|--|--|--|---------------------------|
| <b><u>TOTAL CAPÍTULO 15. FONTANERÍA</u></b> |  |  |  |  |  |  | <b><u>28.583,81 €</u></b> |
|---|--|--|--|--|--|--|---------------------------|

| <u>COD.</u> | <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|

## **CAPÍTULO 16 EVACUACIÓN Y SANEAMIENTO**

### ***SUBCAPÍTULO 16.1 BAJANTES***

#### **APARTADO 16.1.1 FECALES**

##### **CAP 16.1.1.1 m. BAJANTE DE PVC SERIE C. 90 mm.**

Bajante de PVC serie C, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según DB-HS 5.

|   |       |       |        |
|---|-------|-------|--------|
| 1 | 20,74 | 13,70 | 284,14 |
|---|-------|-------|--------|

##### **CAP 16.1.1.2 m. BAJANTE DE PVC SERIE C. 110 mm.**

Bajante de PVC serie C, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según DB-HS 4..

|   |       |       |          |
|---|-------|-------|----------|
| 1 | 62,22 | 16,27 | 1.012,32 |
|---|-------|-------|----------|

#### **APARTADO 16.1.2 PLUVIALES**

##### **CAP 16.1.2.1 m. BAJANTE DE PVC SERIE F. 50 mm.**

Bajante de PVC serie F, de 50 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según DB-HS 5.

|   |       |      |        |
|---|-------|------|--------|
| 1 | 75,26 | 5,25 | 395,12 |
|---|-------|------|--------|

##### **CAP 16.1.2.2 m. BAJANTE DE PVC SERIE F. 63 mm.**

Bajante de PVC serie F, de 63 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según DB-HS 5..

|   |      |      |      |
|---|------|------|------|
| 1 | 0,55 | 6,15 | 3,38 |
|---|------|------|------|

| <u>COD.</u> | <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|

### ***SUBCAPÍTULO 16.2 CANALONES***

#### **CAP 16.2.1. m. CANALÓN FIBROCEMENTO DE 125 mm.**

Canalón de fibrocemento, de 125 mm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de fibrocemento y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.

|  |  |   |      |  |  |      |       |       |
|--|--|---|------|--|--|------|-------|-------|
|  |  | 2 | 5,71 |  |  | 5,71 | 16,62 | 94,90 |
|--|--|---|------|--|--|------|-------|-------|

### ***SUBCAPÍTULO 16.3 DESAGÜES SIFÓNICOS***

#### **CAP 16.3.1. ud BOTE SIFÓNICO PVC C/SUMIDERO**

Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando s/CTE-HS-5.

|  |  |  |  |  |  |       |       |        |
|--|--|--|--|--|--|-------|-------|--------|
|  |  |  |  |  |  | 28,00 | 22,36 | 603,72 |
|--|--|--|--|--|--|-------|-------|--------|

|  |  |  |  |  |  |  |                          |
|--|--|--|--|--|--|--|--------------------------|
| <b><u>TOTAL CAPÍTULO 16 EVACUACIÓN Y SANEAMIENTO</u></b> |  |  |  |  |  |  | <b><u>2.393,58 €</u></b> |
|--|--|--|--|--|--|--|--------------------------|



| <u>COD.</u>                                       | <u>DESCRIPCIÓN</u>  | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u>     |
|---|---|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|--------------------|
|   | <b>CAP 17.2.3 ud VÁLV. EQUILIBRADO ASIENTO 3/4"</b><br>Válvula de equilibrado, tipo asiento, de 3/4" de diámetro para temperaturas hasta 150° C, con tomas de presión para determinación de caudal. |            |              |              |             | 14,00           | 75,18         | 1.052,52           |
| <b><u>TOTAL CAPÍTULO 17 CALEFACCIÓN Y ACS</u></b> |   |            |              |              |             |                 |               | <b>31.242,54 €</b> |

| <u>COD.</u> | <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|

## **CAPÍTULO 18 AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN**

### ***SUBCAPÍTULO 18.1 AIRE ACONDICIONADO***

#### **APARTADO 18.1.1 CONDUCTOS**

##### **CAP 18.1.1.1 m DE TUBO FLEXIBLE**

Tubo flexible de 102 mm. de diámetro, formado por un tubo interior obtenido como resultado de enrollar en hélice, con espiral de alambre, bandas de aluminio y poliéster aislado con un fieltro de lana de vidrio de 20 mm. de espesor y recubierto exteriormente por una manga de poliéster y aluminio reforzado, i/p.p. de corte, derivaciones, instalación y costes indirectos..

|  |  |  |  |  |  |        |       |          |
|--|--|--|--|--|--|--------|-------|----------|
|  |  |  |  |  |  | 273,41 | 11,45 | 3.130,54 |
|--|--|--|--|--|--|--------|-------|----------|

#### **APARTADO 18.1.2 REJILLAS DE IMPULSIÓN**

##### **CAP 18.1.2.1 ud REJILLA IMP. 200x200 SIMPLE**

Rejilla de impulsión simple deflexión con fijación invisible 200x200 y láminas horizontales ajustables.

|  |  |  |  |  |  |       |       |        |
|--|--|--|--|--|--|-------|-------|--------|
|  |  |  |  |  |  | 45,00 | 12,09 | 544,05 |
|--|--|--|--|--|--|-------|-------|--------|

#### **APARTADO 18.1.3 REJILLAS DE RETORNO**

##### **CAP 18.1.3.1 ud REJILLA RETORN. LAMA. H. 200x200**

Rejilla de intemperie de chapa de acero galvanizado de 200x200 mm. con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre muro de fábrica de ladrillo. Según R.I.T.E.

|  |  |  |  |  |  |       |       |        |
|--|--|--|--|--|--|-------|-------|--------|
|  |  |  |  |  |  | 44,00 | 10,30 | 453,20 |
|--|--|--|--|--|--|-------|-------|--------|

#### **APARTADO 18.1.4 SISTEMAS CENTRALIZADOS**

##### **CAP 18.1.4.1 ud P.ENFRIAD.P/AIRE 10.100 W.V.AX**

Enfriadora de agua, de condensación por aire ventilador axial, formada por compresor hermético, carga del refrigerante, calentador, presostatos, filtro, y válvulas.

|  |  |  |  |  |  |       |          |        |
|--|--|--|--|--|--|-------|----------|--------|
|  |  |  |  |  |  | 14,00 | 3.464,50 | 48.503 |
|--|--|--|--|--|--|-------|----------|--------|

|  |  |  |  |  |  |  |                                   |                           |
|--|--|--|--|--|--|--|-----------------------------------|---------------------------|
|  |  |  |  |  |  |  | <b><u>TOTAL SUB.CAP. 18.1</u></b> | <b><u>52.630,79 €</u></b> |
|--|--|--|--|--|--|--|-----------------------------------|---------------------------|

| <u>COD.</u> | <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|

### **SUBCAPÍTULO 18.2 VENTILACIÓN**

#### **APARTADO 18.2.1 CONDUCTOS**

##### **CAP 18.2.1.1 m DE CONDUCTO DE PVC**

Conducto rectangular de PVC colocado en posición vertical para instalación de ventilación.

|  |   |  |       |  |  |       |       |          |
|--|---|--|-------|--|--|-------|-------|----------|
|  | 3 |  | 14,47 |  |  | 43,4  | 16,59 | 720,17   |
|  | 6 |  | 12,28 |  |  | 73,68 | 16,59 | 1.222,35 |
|  | 2 |  | 9,01  |  |  | 18,02 | 16,59 | 298,95   |

#### **APARTADO 18.2.2 ABERTURAS DE EXTRACCIÓN**

##### **CAP 18.2.2.1 ud DE ABERTURA PARA VENTILACIÓN HÍBRIDA**

Abertura de boca de extracción graduable modelo AET1212/AEM1212 "AIR-IN", caudal máximo 19 l/s, de 125 mm de diámetro de conexión y 165 mm de diámetro exterior, para paredes o techos de locales húmedos, para ventilación híbrida

|         |  |  |  |  |  |       |       |        |
|---------|--|--|--|--|--|-------|-------|--------|
| COCINAS |  |  |  |  |  | 14,00 | 26,47 | 370,58 |
| BAÑOS   |  |  |  |  |  | 27,00 | 26,47 | 714,69 |

#### **APARTADO 18.2.3 ASPIRADORES HÍBRIDOS**

##### **CAP 18.2.3.1 ud DE ASPIRADOR HÍBRIDO**

Extractor estático mecánico de 150 m<sup>3</sup>/h de caudal máximo, 140 W de potencia máxima con motor de alimentación monofásica.

|  |  |  |  |  |  |       |        |          |
|--|--|--|--|--|--|-------|--------|----------|
|  |  |  |  |  |  | 11,00 | 745,01 | 8.195,11 |
|--|--|--|--|--|--|-------|--------|----------|

##### **CAP 18.2.3.2 ud DE DISPOSITIVO DE CONTROL CENTRALIZADO**

Dispositivo de control centralizado formado por armario de programación, para control de aspiradores estáticos.

|  |  |  |  |  |  |      |          |          |
|--|--|--|--|--|--|------|----------|----------|
|  |  |  |  |  |  | 1,00 | 1.658,34 | 1.658,34 |
|--|--|--|--|--|--|------|----------|----------|

**TOTAL SUB.CAP. 18.2 13.180,19 €**

**TOTAL CAPÍTULO 18. AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN 65.810,98 €**



| <u>COD.</u> | <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|

## **CAPÍTULO 19 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

### ***SUBCAPÍTULO 19.1 EXTINTORES***

#### **CAP 19.1.1 ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.PR.INC**

Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.

|  |  |  |  |  |  |      |       |        |
|--|--|--|--|--|--|------|-------|--------|
|  |  |  |  |  |  | 9,00 | 65,87 | 592,83 |
|--|--|--|--|--|--|------|-------|--------|

#### **CAP 19.1.2 ud EXTINTOR CO2 5 kg.**

Extintor de CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.

|  |  |  |  |  |  |      |        |        |
|--|--|--|--|--|--|------|--------|--------|
|  |  |  |  |  |  | 3,00 | 149,47 | 448,41 |
|--|--|--|--|--|--|------|--------|--------|

|  |  |  |  |  |  |  |  |                                  |                          |
|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------------------------|--------------------------|
|  |  |  |  |  |  |  |  | <b><u>TOTAL SUB.CAP 19.1</u></b> | <b><u>1.041,24 €</u></b> |
|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------------------------|--------------------------|

### ***SUBCAPÍTULO 19.2 SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE EXTINCIÓN***

#### **APARTADO 19.2.1 DETECTORES**

##### **CAP 19.2.1.1 ud DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO**

Detector termovelocimétrico, con base intercambiable, salida para indicador de acción y led de activación. Medida la unidad instalada.

|  |  |  |  |  |  |       |       |          |
|--|--|--|--|--|--|-------|-------|----------|
|  |  |  |  |  |  | 22,00 | 62,26 | 1.369,72 |
|--|--|--|--|--|--|-------|-------|----------|

#### **APARTADO 19.2.2 CENTRALES DETECCIÓN DE INCENDIOS**

##### **CAP 19.2.2.1 ud CENTRAL DETEC. INCENDIOS 1 ZONA**

Central de detección automática de incendios, con una zona de detección, con módulo de alimentación, batería de 24 V. y módulo de control con indicador de alarma y avería, y conmutador de corte de zonas. Medida la unidad instalada.

|  |  |  |  |  |  |      |        |        |
|--|--|--|--|--|--|------|--------|--------|
|  |  |  |  |  |  | 1,00 | 259,44 | 259,44 |
|--|--|--|--|--|--|------|--------|--------|

| <u>COD.</u> | <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|

**APARTADO 19.2.3 SIST. MANUALES DE ALARMA DE INCENDIO**

**CAP 19.2.3.1 ud PULSADOR DE ALARMA CON CRISTAL**

Pulsador de alarma. Medida la unidad instalada.

|  |  |  |  |  |  |      |       |       |
|--|--|--|--|--|--|------|-------|-------|
|  |  |  |  |  |  | 1,00 | 44,99 | 44,99 |
|--|--|--|--|--|--|------|-------|-------|

**APARTADO 19.2.4 SIST. DE COMUNICACIÓN DE ALARMA**

**CAP 19.2.4.1 ud SIRENA ELECTRÓNICA BITONAL**

Sirena electrónica bitonal, con indicación acústica. Medida la unidad instalada.

|  |  |  |  |  |  |      |       |        |
|--|--|--|--|--|--|------|-------|--------|
|  |  |  |  |  |  | 2,00 | 92,58 | 185,16 |
|--|--|--|--|--|--|------|-------|--------|

|  |  |  |  |  |  |  |  |                          |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--------------------------|
|  |  |  |  |  |  |  |  | <b><u>1.859,31 €</u></b> |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--------------------------|

***SUBCAPÍTULO 19.3 SEÑALIZACIÓN***

**CAP 19.3.1 ud SEÑAL POLIESTIRENO EXTINTOR**

Señales para señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor. Medida la unidad instalada.

|  |  |  |  |  |  |       |       |        |
|--|--|--|--|--|--|-------|-------|--------|
|  |  |  |  |  |  | 12,00 | 10,17 | 122,04 |
|--|--|--|--|--|--|-------|-------|--------|

|  |  |  |  |  |  |  |  |                        |
|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------------|
|  |  |  |  |  |  |  |  | <b><u>122,04 €</u></b> |
|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------------|

**TOTAL CAPÍTULO 19.INSTALACIONES PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 3.022,59€**

| <u>COD.</u> | <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|

## **CAPÍTULO 20 INSTALACIONES DE ELEVACIÓN**

### ***SUBCAPÍTULO 20.1 ASCENSORES***

#### **CAP 20.1.1 ud ELEVADOR VERTICAL 3,00/3,50 m.**

Instalación completa de elevador vertical hasta una altura de 3,00/3,50 m., velocidad 1 m/s, 430 kg. de carga nominal para usuario de silla de ruedas con acompañante, potencia 5 kW., formado por dispositivo de seguridad antiplastamiento bajo la plataforma, puertas batientes semiautomáticas en pisos, fotocélula de protección en planta, pulsación constante (hombre presente), funcionamiento oleodinámico con pistón lateral, rampa de acceso sobre plataforma, limitador de velocidad, columnas guías de aluminio, instalado con pruebas y ajustes.

|  |  |  |  |  |  |      |           |           |
|--|--|--|--|--|--|------|-----------|-----------|
|  |  |  |  |  |  | 1,00 | 16.993,90 | 16.993,90 |
|--|--|--|--|--|--|------|-----------|-----------|

|   |  |  |  |  |  |  |                    |
|---|--|--|--|--|--|--|--------------------|
| <b>TOTAL CAPÍTULO 20 INSTALACIONES DE ELEVACIÓN</b> |  |  |  |  |  |  | <b>16.993,90 €</b> |
|---|--|--|--|--|--|--|--------------------|

| <u>COD.</u> | <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|

## **CAPÍTULO 21 APARATOS SANITARIOS**

### ***SUBCAPITULO 21.1 BAÑERAS***

#### **CAP 21.1.1 ud BAÑ.ACRILICA 170x70**

Bañera acrílica, rectangular, de 170x70 cm., con asas cromadas, con grifería mezcladora exterior monomando, con inversor automático baño-ducha, ducha teléfono, flexible de 170 cm. y soporte articulado, cromada, incluso desagüe con rebosadero, de salida horizontal, de 40 mm., instalada y funcionando.

14,00            272,34            3.812,76

### ***SUBCAPITULO 21.2 PLATOS DE DUCHA***

#### **CAP 21.2.1 ud P.DUCHA ACR.90x75 G.MMDO.**

Plato de ducha acrílico, rectangular, de 90x75 cm., con grifería mezcladora exterior mono mando con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe con salida vertical de 40 mm., instalada y funcionando.

13,00            211,19            2.745,47

### ***SUBCAPITULO 21.3 LAVABOS***

#### **CAP 21.3.1 ud LAVAMANOS 44x31 BLANCO G.REPISA**

Lavamanos de porcelana vitrificada blanco, mural, de 44x31 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con un grifo de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.

28,00            72,08            1.946,16

### ***SUBCAPITULO 21.4 INODOROS***

#### **CAP 21.4.1 ud INODORO BLANCO T.ALTO PORCELANA**

Inodoro de porcelana vitrificada para tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de porcelana, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.

28,00            147,00            3.969

| <u>COD.</u> | <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|

### ***SUBCAPITULO 21.5 BIDÉS***

#### **CAP 21.5.1 ud BIDÉ S/TAPA S.NORMAL BLA.**

Bidé de porcelana vitrificada blanco, sin tapa serie normal, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, con grifería monobloc, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.

|       |        |          |
|-------|--------|----------|
| 28,00 | 102,79 | 2.775,33 |
|-------|--------|----------|

### ***SUBCAPITULO 21.6 LAVADEROS***

#### **CAP 21.6.1 ud LAVADERO GRES 52x86 G.MBLOC.**

Lavadero de gres de 50x80x47 cm., colocado sobre mueble soporte e instalado con grifería mezcladora pared cromada, y válvula de desagüe y sifón botella de 40mm

|      |        |          |
|------|--------|----------|
| 6,00 | 305,74 | 1.834,44 |
|------|--------|----------|

### ***SUBCAPITULO 21.7 GRIFERÍAS***

#### **CAP 21.7.1 ud GRIFO P/LAVADORA O LAVAVAJILLAS**

Grifo de 1/2" de diámetro, para lavadora o lavavajillas, colocado roscado, totalmente equipado.

|       |      |        |
|-------|------|--------|
| 28,00 | 8,37 | 225,99 |
|-------|------|--------|

### ***SUB CAPITULO 21.8 FREGADEROS DOMÉSTICOS***

#### **CAP 21.8.1 ud FREG.DOMEST.A.INOX.60x60 1 SENO**

Fregadero doméstico de acero inoxidable 18/10 pulido satinado, de 60x60 cm., un seno, con cubeta de 50x50x30 cm., colocado sobre bastidor de acero inoxidable 18/10 con plafones frontal y lateral y pies de altura regulable, con columna básica industrial, caudal 16 l/min., válvula de desagüe de 40 mm., sifón cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y enlaces flexibles de alimentación de 20 cm. y 1/2". Instalado.

|       |        |          |
|-------|--------|----------|
| 14,00 | 125,50 | 1.757,00 |
|-------|--------|----------|

|   |  |  |  |  |  |  |                           |
|---|--|--|--|--|--|--|---------------------------|
| <b><u>TOTAL CAPÍTULO 19 APARATOS SANITARIOS</u></b> |  |  |  |  |  |  | <b><u>19.066,15 €</u></b> |
|---|--|--|--|--|--|--|---------------------------|

| <u>COD.</u> | <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>UD.</u> | <u>LARGO</u> | <u>ANCHO</u> | <u>ALTO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
|-------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|

## **CAPÍTULO 22 PINTURAS**

### **APARTADO 22.1 PINTURAS PLÁSTICAS**

#### **SUB CAP 22.1 m2 P. PLAST. ACRIL. MATE LAVABLE B/COLOR**

Pintura plástica acrílica lisa mate lavable profesional, en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso imprimación y plastecido.

|              |   |  |  |  |  |          |      |           |
|--------------|---|--|--|--|--|----------|------|-----------|
| DE CAP 6.1.1 | 1 |  |  |  |  | 3.873,13 | 6,61 | 25.601,39 |
| DE CAP 6.1.2 | 1 |  |  |  |  | 775,76   | 6,61 | 5.127,77  |

|   |  |  |  |  |  |  |                           |
|---|--|--|--|--|--|--|---------------------------|
| <b><u>TOTAL CAPÍTULO 22. PINTURAS</u></b> |  |  |  |  |  |  | <b><u>30.729,16 €</u></b> |
|---|--|--|--|--|--|--|---------------------------|

Alicia Castillo Pérez  
23052321- L

| Nº                               | CAPITULO                         |     | MESES |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |   |   |
|----------------------------------|----------------------------------|-----|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|---|---|
|                                  |                                  |     | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |   |   |
| <i>Fecha inicio 7 enero 2014</i> |                                  |     |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |   |   |
| 1                                | ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO    | 20  | ■     | ■ |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |   |   |
| 2                                | CIMENTACION                      | 35  | ■     | ■ | ■ |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |   |   |
| 3                                | SANEAMIENTO                      | 25  | ■     | ■ |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |   |   |
| 4                                | ESTRUCTURAS                      | 80  |       | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |   |   |    |    |    |    |    |   |   |
| 5                                | ALBAÑILERIA                      | 85  |       |   |   | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |    |    |    |    |    |   |   |
| 6                                | CUBIERTAS                        | 50  |       |   |   |   |   | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  |    |    |    |    |   |   |
| 7                                | AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACION | 30  |       |   |   |   |   |   | ■ | ■ | ■ |    |    |    |    |    |   |   |
| 8                                | REVESTIMIENTO Y FALSO TECHO      | 45  |       |   |   |   |   |   | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  |    |    |    |   |   |
| 9                                | INSTALACIONES                    | 110 |       |   |   |   |   |   |   | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  |   |   |
| 10                               | CARPINTERIAS                     | 65  |       |   |   |   |   |   |   | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■  |    |   |   |
| 11                               | PAVIMENTOS                       | 35  |       |   |   |   |   |   |   |   |   | ■  | ■  | ■  | ■  |    |   |   |
| 12                               | ALICATADOS                       | 35  |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    | ■  | ■  | ■  | ■  |   |   |
| 13                               | APARATOS SANITARIOS              | 30  |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    | ■  | ■  | ■  | ■ |   |
| 14                               | PINTURAS                         | 40  |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    | ■  | ■ | ■ |
| <i>Fecha fin 20 marzo 2015</i>   |                                  |     |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |   |   |

Se estima la duración total de la obra en 420 días, considerando todos los meses de 30 días hábiles

## **RESUMEN DE PRESUPUESTO**

| <b><i>CAPÍTULO RESUMEN</i></b>                         | <b>EUROS</b>          | <b>%</b> |
|--|-----------------------|----------|
| CAP 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO_____               | 31.176,49             | 3,5      |
| CAP 2 RED DE SANEAMIENTO_____                          | 2.763,78              | 0,32     |
| CAP 3 CIMENTACIONES_____                               | 60.281,05             | 6,88     |
| CAP 4 ESTRUCTURAS_____                                 | 165.431,55            | 18,99    |
| CAP 5 ALBAÑILERÍA_____                                 | 105.183,75            | 12,07    |
| CAP 6 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS_____              | 46.532,70             | 5,34     |
| CAP 7 CUBIERTAS_____                                   | 30.117,04             | 3,45     |
| CAP 8 AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIÓN_____            | 37.349,48             | 4,28     |
| CAP 9 PAVIMENTOS_____                                  | 38.683,06             | 4,44     |
| CAP 10 ALICATADOS_____                                 | 28.433,03             | 3,26     |
| CAP 11 CARPINTERÍA DE MADERA_____                      | 49.259,27             | 5,65     |
| CAP 12 CARPINTERÍA DE ALUMINIO_____                    | 43.006,79             | 4,94     |
| CAP 13 ELECTRICIDAD_____                               | 32.584,11             | 3,74     |
| CAP 14 TELECOMUNICACIONES_____                         | 2.660,55              | 0,31     |
| CAP 15 FONTANERÍA_____                                 | 28.583,81             | 3,28     |
| CAP 16 EVACUACIÓN Y SANEAMIENTO_____                   | 2.393,58              | 0,27     |
| CAP 17 CALEFACCIÓN Y A.C.S_____                        | 31.242,54             | 3,59     |
| CAP 18 AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN_____           | 65.810,98             | 7,55     |
| CAP 19 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS_____ | 3.022,59              | 0,35     |
| CAP 20 INSTALACIONES DE ELEVACIÓN_____                 | 16.993,90             | 1,95     |
| CAP 21 APARATOS SANITARIOS_____                        | 19.066,15             | 2,19     |
| CAP 22 PINTURAS_____                                   | 30.729,16             | 3,53     |
| <b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>                        | <b>870.997,36</b>     |          |
| 14,00 % Gastos generales_____                          | 121.939,63            |          |
| 6,00 % Beneficio industrial_____                       | 52.259,84             |          |
| SUMA DE G.G. y B.I._____                               | 174.199,47            |          |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b> _____                | <b>1.045.196,83</b>   |          |
| 21,00 % I.V.A_____                                     | 219.491,33            |          |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b> _____                 | <b>1.264.688,16 €</b> |          |

El presupuesto general es de UN MILLÓN DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y OCHO con DIECISÉIS CÉNTIMOS.

EL PALMAR, Marzo de 2014.

LA PROPIEDAD LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.