

### 3. ESTADO REFORMADO

#### 3.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

##### 3.1.1. Objeto del proyecto

El objeto de este proyecto consiste en la rehabilitación y reforma de un edificio de viviendas en Montrove, Oleiros.

La planta bajo cubierta y primera se destinarán a vivienda de alquiler y la planta baja y semisótano a vivienda de la propiedad y zonas comunes. El terreno así como el exterior de la edificación serán también objeto de intervención para mejorar sus prestaciones y estética.

##### 3.1.2. Ubicación

La parcela se ubica en el lugar de Montrove, parroquia de Santaia de Liáns, perteneciente al municipio de Oleiros, A Coruña.

Posee una superficie total de 1.204,12m<sup>2</sup>.

##### 3.1.3. Lindes

**Norte:** Avenida Rosalía de Castro (AC-174, antigua carretera a Sada). Al otro lado de la vía se sitúan parcelas destinadas a vivienda unifamiliar, destacando la mansión de Villa Marchesi y sus jardines.

**Sur:** Parcela privada con vivienda unifamiliar a cota sensiblemente inferior. A continuación de la misma se encuentra el Pazo do Río, que ejerce la función de hotel y apartamentos de alquiler vacacional.

**Este:** Parcela privada con vivienda unifamiliar fuera de ordenación, y edificaciones ilegales adosadas al muro de la parcela. Más allá de la misma, parcelas privadas para vivienda unifamiliar, un camino vecinal y el parque romántico de A Capela (pequeño jardín botánico en las ruinas de un antiguo pazo).

**Oeste:** Parcela perteneciente a la propiedad, actualmente sin uso. Más allá, parcelas privadas con vivienda unifamiliar.

##### 3.1.4. Estudio funcional

La entrada principal a la edificación se sitúa en la Planta baja. A través del porche se accede a un vestíbulo común o portal. Desde el mismo se puede acceder bien a las escaleras que llevan a las plantas superiores, bien a la entrada principal de

la vivienda de la propiedad, bien al garaje para las viviendas de alquiler. Este cuenta con dos plazas delimitadas y puerta motorizada a la fachada Norte.

La vivienda de la propiedad ocupa parcialmente dos plantas (semisótano y baja). Se accede a ella desde el portal por la planta superior, dando a un gran vestíbulo. Desde ese vestíbulo se accede a la escalera ornamental que da a la zona de día o hacia una puerta hacia la zona de noche. El acceso a la zona de noche desemboca en un distribuidor que comunica con una habitación principal con cuarto de baño privado completo, un cuarto de baño común, y dos dormitorios independientes de gran superficie. Al bajar la escalera ornamental se desemboca en un distribuidor, con una gran jardinera a ras de suelo bajo la escalera, además de una gran zona de almacenaje. Desde ese distribuidor se accede a un gran salón-comedor con chimenea de pellets, con salidas directas a la terraza, que posee barbacoa y zona de estar exterior bajo pérgola y a su vez comunica con el jardín. A través del salón comedor se accede a la cocina, de concepto abierto, que comunica con la lavandería y el tendal, además de con una gran despensa en la que desemboca un conducto para la ropa sucia que parte del distribuidor de la planta superior. Desde el distribuidor, además de al salón, se accede a un cuarto de baño común, a un estudio que puede hacer la función de habitación de invitados. También comunica con un vestíbulo de incendio, por el que (subiendo una pequeña escalera) se accede a una plaza de garaje propia de esta vivienda, además de a un trastero.

A través del garaje se accede a otro vestíbulo aislado, que comunica con una bodega, dos cuartos de instalaciones comunes (con acceso también desde el exterior, por la fachada Este, para garantizar la independencia de la instalación), y un cuarto de jardinería, con acceso también desde el exterior por la fachada Oeste.

De nuevo en el vestíbulo principal, tras subir los dos primeros tramos de escalera comunitaria, accedemos a la vivienda de alquiler de la planta primera. Al acceder nos encontramos es un vestíbulo con ropero, que desemboca en un gran pasillo. A mano izquierda la zona de noche, y a mano derecha la zona de día. Al fondo del pasillo a la derecha se encuentran el gran salón-comedor, con grandes vistas a la fachada sur y chimenea de pellets. Comunicado con el mismo se encuentra una gran cocina de concepto abierto, que lleva a la lavandería y al tendal. Junto al salón y la cocina se encuentra el cuarto de baño común. A mano izquierda del pasillo se encuentra una pequeña zona de almacenaje común, un estudio, y dos dormitorios, el principal con cuarto de baño completo privado.

Al acceder a la planta bajo cubierta mediante la escalera común, nos encontramos una zona de almacenaje fuera de la vivienda y el acceso a la misma. Un pequeño vestíbulo con ropero comunica a su derecha con la zona de día y a su izquierda con la zona de noche. A mano derecha accedemos al salón con chimenea de pellets y grandes ventanales que comunican con la gran terraza con barbacoa y zona de estar exterior. Dentro del propio salón se encuentra una gran cocina con concepto abierto, que comunica igualmente con la terraza y con un cuarto de lavandería y tendal.

Junto al salón, con acceso desde el vestíbulo, se sitúa un pequeño aseo común. La zona de noche (a mano izquierda) se compone de un dormitorio, un estudio y el

dormitorio principal con baño privado completo. Tanto el estudio como los dormitorios poseen acceso al trastero en el vuelo de la cubierta a través de los armarios.

### **3.1.5. Programa de necesidades**

Dado la gran superficie de la vivienda, con el gran coste económico que supondría su intervención integral, y a que está parcialmente en uso, se estima la necesidad de una intervención por fases.

A su vez, la propiedad desestima la instalación de un ascensor o elevador por su coste y su incidencia simultánea en todas las plantas. La edificación actual cumple los requisitos por los que no es necesaria su instalación, por lo que se desestima su implantación.

Uno de los pilares de la intervención radica en sacar el máximo potencial a cada una de las viviendas, a fin de aportarle un atractivo diferenciador que las transforme en un potencial piso de alquiler. Esto radica, principalmente, en darles un aspecto renovado, moderno pero atemporal, una distribución más racional, mayor número de comodidades y confort, una serie de acabados duraderos sin caer en lujos, y fomentar el gran valor de la orientación y vistas del conjunto.

Planta bajo cubierta: Prima el aprovechamiento de parte de la distribución original (en este caso el ala norte), que englobaría la zona de noche. Se interviene en la cubierta y se amplía la terraza a modo de dotar a la vivienda de las impresionantes vistas del valle. Se redistribuye el resto de la planta para darle una distribución más racional y atractiva.

Planta primera: Prima el aprovechamiento de la distribución original. Esta prácticamente no varía, salvo pequeñas intervenciones, como la anexión de algún espacio o la división de otro, o el cierre y apertura de huecos.

Planta baja: Se redistribuye totalmente la planta y se adapta el tramo de escalera que baja hacia el semisótano. Se crean zonas privadas y zonas comunes. En esta planta se ubicará la zona de noche de la vivienda, para mayor tranquilidad, y permitir la zona de día en contacto con el jardín.

Planta semisótano: Se redistribuye totalmente la planta, se orientan las estancias de mayor uso al sur, en contacto con el jardín. Se crea una zona de instalaciones y almacenamiento secundarios en el anexo.

Parcela: Se divide en dos zonas principales, una de uso común, la zona Norte (entre la edificación y la vía pública), para acceso, estacionamiento y ligero ornato; y otra secundaria, de uso y disfrute exclusivo de la propiedad, en contacto con su vivienda, que responde a la zona Sur (entre la vivienda y el límite Sur de la parcela). En esta zona se ubica un jardín, una gran extensión de césped y una pequeña zona

de huerta. Se mantiene el pozo aunque integrándolo en la construcción. Se mantiene parte del arbolado.

A mayores, se busca una mejora estética sustancial en la edificación y su entorno.

### 3.1.6. Superficies

| <b>Semisótano</b>              |                             |
|--------------------------------|-----------------------------|
| Garaje 1                       | 21,18 m <sup>2</sup>        |
| Baño 1                         | 5,36 m <sup>2</sup>         |
| Salón-comedor 1                | 40,49 m <sup>2</sup>        |
| Cocina 1                       | 11,25 m <sup>2</sup>        |
| Lavandería 1                   | 3,36 m <sup>2</sup>         |
| Dispensa                       | 5,30 m <sup>2</sup>         |
| Distribuidor 1                 | 20,81 m <sup>2</sup>        |
| Estudio 1                      | 14,13 m <sup>2</sup>        |
| Vestíbulo de incendio          | 1,90 m <sup>2</sup>         |
| Trastero 1                     | 6,08 m <sup>2</sup>         |
| Almacén de jardinería          | 9,07 m <sup>2</sup>         |
| Bodega                         | 7,58 m <sup>2</sup>         |
| Distribuidor de instalaciones  | 8,30 m <sup>2</sup>         |
| Cuarto de instalaciones 1      | 11,17 m <sup>2</sup>        |
| Cuarto de instalaciones 2      | 8,80 m <sup>2</sup>         |
| <b>Total superficie planta</b> | <b>174,78 m<sup>2</sup></b> |

| <b>Planta baja</b>             |                             |
|--------------------------------|-----------------------------|
| Garaje 2                       | 31,33 m <sup>2</sup>        |
| Baño 2                         | 4,15 m <sup>2</sup>         |
| Baño 3                         | 5,79 m <sup>2</sup>         |
| Distribuidor 2                 | 2,95 m <sup>2</sup>         |
| Vestíbulo                      | 10,75 m <sup>2</sup>        |
| Vestíbulo principal            | 16,41 m <sup>2</sup>        |
| Dormitorio 1                   | 18,07 m <sup>2</sup>        |
| Dormitorio 2                   | 16,87 m <sup>2</sup>        |
| Dormitorio 3                   | 14,90 m <sup>2</sup>        |
| <b>Total superficie planta</b> | <b>121,22 m<sup>2</sup></b> |

| <b>Planta primera</b> |                      |
|-----------------------|----------------------|
| Baño 4                | 5,25 m <sup>2</sup>  |
| Baño 5                | 6,59 m <sup>2</sup>  |
| Salón-Comedor 2       | 42,07 m <sup>2</sup> |
| Cocina 2              | 14,28 m <sup>2</sup> |
| Lavandería 2          | 4,15 m <sup>2</sup>  |
| Rellano 1             | 2,46 m <sup>2</sup>  |
| Distribuidor 3        | 11,55 m <sup>2</sup> |



|                                 |                 |                               |
|---------------------------------|-----------------|-------------------------------|
|                                 | Estudio 2       | 8,34 m <sup>2</sup>           |
|                                 | Dormitorio 4    | 21,06 m <sup>2</sup>          |
|                                 | Dormitorio 5    | 16,32 m <sup>2</sup>          |
| <b>Total superficie planta</b>  |                 | <b>132,07 m<sup>2</sup></b>   |
| <b>Planta bajo cubierta</b>     |                 |                               |
|                                 | Aseo            | 2,40 m <sup>2</sup>           |
|                                 | Baño 6          | 5,11 m <sup>2</sup>           |
|                                 | Salón-comedor 3 | 21,35 m <sup>2</sup>          |
|                                 | Cocina 3        | 9,43 m <sup>2</sup>           |
|                                 | Lavandería 3    | 2,93 m <sup>2</sup>           |
|                                 | Rellano 2       | 3,44 m <sup>2</sup>           |
|                                 | Distribuidor 4  | 7,17 m <sup>2</sup>           |
|                                 | Estudio 3       | 8,83 m <sup>2</sup>           |
|                                 | Dormitorio 6    | 14,25 m <sup>2</sup>          |
|                                 | Dormitorio 7    | 16,47 m <sup>2</sup>          |
|                                 | Trastero 2      | 9,95 m <sup>2</sup>           |
| <b>Total superficie planta</b>  |                 | <b>101,33 m<sup>2</sup></b>   |
| <b>Parcela</b>                  |                 |                               |
| <b>Total superficie parcela</b> |                 | <b>1.161,43 m<sup>2</sup></b> |

### 3.1.7. Justificación Urbanística

#### 3.1.7.1. Según Real Decreto 29/2010 del 4 de marzo de 2010 (Normas de habitabilidad de viviendas de Galicia)

Se dan dos situaciones diferentes en la realización de este proyecto, por un lado obras de remodelación de edificio, y por otro, obras de remodelación de vivienda.

*-A.4. Obras de remodelación de edificio: son aquellas obras que tienen por objeto alcanzar alguno de los siguientes resultados:*

*A.4.2. Variación del número de viviendas existentes dentro de los límites de la edificación original.*

*A.4.4. Creación de nuevas viviendas adecuando al uso de vivienda espacios existentes en la edificación original que anteriormente no tenían dicho uso.*

*-A.5. Obras de remodelación de vivienda: son aquellas que, realizadas dentro de los límites de la vivienda original, tienen por objeto la variación de la distribución interior de ésta para adecuarla a las necesidades de los usuarios, mejorar las condiciones relativas a los requisitos básicos del Código técnico de la edificación o mejorar sus condiciones de accesibilidad.*

Las exigencias normativas de estas dos situaciones implican una serie de apartados de la norma a tener en cuenta:

Artículo 13º.-Obras de remodelación de edificios.

1. *Las obras de remodelación de edificios deberán cumplir con las determinaciones de las NHV-2010 o con las del anexo de habitabilidad aprobado de acuerdo con el trámite regulado en el capítulo VI.*
2. *Esta exigencia queda limitada a las viviendas objeto de las obras. También será de aplicación a los elementos comunes del edificio en los casos en los que se altere sustancialmente la distribución de los elementos comunes del edificio según lo dispuesto en el artículo 11º punto 2.*
3. *Cuando el edificio carezca de ascensor, será preciso instalar uno que dé acceso a las plantas situadas por encima de la tercera planta desde el nivel de acceso al edificio siempre que se incremente el número de viviendas existentes con acceso en dichas plantas.*
4. *Justificadamente podrá solicitarse la no aplicación de algunas de las determinaciones de las NHV-2010 o del anexo de habitabilidad al Plan especial siguiendo el procedimiento de excepcionalidad establecido en el capítulo V, de acuerdo con la regulación de los criterios y con los límites establecidos en el anexo II de este decreto.*

Artículo 14º.-Obras de remodelación de viviendas.

1. *En las obras de remodelación de vivienda, cuando la rehabilitación proyectada de la vivienda no incremente el número de estancias existentes en la misma, no será exigible el cumplimiento de las normas de habitabilidad (NHV-2010) recogidas en el anexo I a este decreto, cuando se cumpla que:*
  - A) *La vivienda cuente con un espacio reservado para cocinar en el que exista la posibilidad de instalar una cocina, un frigorífico, una encimera de 1,20m × 0,60 cm y cuente con la instalación de un fregadero y la preinstalación precisa para conectar directamente un aparato para el lavado de ropa.*
  - B) *La vivienda cuente con una cámara sanitaria cerrada e independiente del resto de las dependencias de la vivienda en la que exista, por lo menos un lavabo, un inodoro y una ducha o bañera.*
  - C) *La vivienda cumpla con los siguientes apartados del anexo I del presente decreto:*
    - C.1. *Apartado I.A.1.1. Condiciones de vivienda exterior.*
    - C.2. *Apartado I.A.1.2. Soleamiento, luz natural y relación con el exterior.*
    - C.3. *Apartado I.A.2.1. Condiciones de acceso y indivisibilidad de las viviendas.*
    - C.4. *Apartado I.A.2.4.1. Alturas libres mínimas.*
    - C.5. *Apartado I.A.4. Dotación mínima de instalación de la vivienda.*
    - C.6. *Apartado I.A.5. Salubridad.*

Así pues, se concluye que la vivienda de la propiedad (planta semisótano y planta primera) debe cumplir la totalidad de las normas.

Las dos viviendas destinadas a alquiler (planta primera y bajo cubierta) han de cumplir únicamente los apartados remarcados con anterioridad, al no incrementarse el número de estancias de la vivienda (en el caso de la planta primera se mantiene igual, y en caso de la vivienda bajo cubierta se reducen).

| <b>I. Condiciones de habitabilidad de las viviendas.</b>                 |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| I.A.1. Condiciones de diseño, calidad y sostenibilidad.                  |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |
| I.A.1.1.<br>Condiciones de vivienda exterior.                            | Las viviendas deberán tener la consideración de vivienda exterior recogida por la normativa local.                                                                                                                                         | PGOM: Aquella que tenga por lo menos salón y otra pieza habitable con frente a espacios exteriores libres de parcela, donde sea posible la inscripción de un círculo de diámetro H, siendo H la altura de la edificación más desfavorable que configure dicho espacio.                                  | CUMPLE    |
| I.A.1.2.<br>Iluminación, ventilación natural y relación con el exterior. | a) Toda pieza vividera tendrá iluminación natural y luz directa desde el exterior [...] mediante una ventana ubicada en el plano de la envolvente exterior de una superficie mínima de 1/8 de la superficie útil de la planta de la pieza. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CUMPLE    |
|                                                                          | b) La altura máxima del antepecho de las ventanas [...] será de 1,10 m medidos hasta el pavimento rematado de la pieza, con independencia de que puedan existir otros huecos...                                                            | Uno de los dormitorios, el estudio, el cuarto de baño y el aseo de la planta bajo cubierta no cumplen dicha norma, al ser obligatorio para su cumplimiento un incremento del volumen de la cubierta. Dicha modificación contraviene la normativa urbanística del Concello. (Punto K de esta normativa). | NO CUMPLE |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                            |                                                                                         |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>c) El suelo de los espacios exteriores a los que ventilen las estancias no podrá estar más de 50 cm por encima del pavimento rematado de la estancia correspondiente.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>Se ha ejecutado un pequeño jardín inglés en la fachada Este de la edificación para cumplir dicha normativa en la planta semisótano.</p> | <p>CUMPLE</p>                                                                           |
|  | <p>d) Para garantizar la protección de vistas desde la calle o espacios públicos, la cara inferior de las ventanas de las piezas vivideras que abran a dichos espacios deberán estar ubicadas a una altura mínima de 1,80 m por encima del suelo del espacio exterior de uso público, excepto que entre dicho espacio y la fachada en la que se emplaza la ventana exista una franja de, cuando menos, 2 metros de largo de uso privativo de la vivienda.</p>                 |                                                                                                                                            | <p>NO<br/>PROCEDE<br/>(No existe relación directa con la calle o espacios públicos)</p> |
|  | <p>e) Cuando la pieza vividera se ilumine a través de una terraza cubierta de profundidad superior a 2,00 m, la superficie mínima de iluminación natural será 1/6 de la superficie útil de la pieza. La profundidad máxima de la citada terraza no podrá superar los 3,00 m y la longitud será siempre mayor o igual a su profundidad.</p>                                                                                                                                    |                                                                                                                                            | <p>NO<br/>PROCEDE<br/>(No existen terrazas cubiertas)</p>                               |
|  | <p>f) La iluminación natural de las piezas vivideras podrá efectuarse a través de galerías. En este caso la superficie mínima de iluminación entre pieza y galería será 1/6 de la superficie útil de la pieza y deberá mantenerse la continuidad de la envolvente principal de la edificación. Cuando existan galerías, los huecos de ventilación e iluminación de las piezas que se iluminen y ventilen a través de ellas serán los situados en la envolvente principal.</p> |                                                                                                                                            | <p>NO<br/>PROCEDE<br/>(No existen galerías)</p>                                         |
|  | <p>g) La profundidad máxima de las piezas medida perpendicularmente a la fuente de iluminación natural (ventana, puerta acristalada, etc.) será de 7,50 m. Podrán alcanzarse profundidades P superiores siempre que esta dimensión sea como máximo 2,2 veces el ancho A, de modo que se cumpla la relación <math>P &lt; 2,2 A</math>, siendo la superficie mínima de iluminación natural de 1/6 de la superficie útil de la pieza.</p>                                        |                                                                                                                                            | <p>CUMPLE</p>                                                                           |

|                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                                                                       | h) En el caso de ventanas situadas en los faldones de cubierta, dicha superficie mínima de iluminación será de 1/8 de la superficie útil de la planta de la pieza.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | CUMPLE                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |
|                                                                       | <p>i) En las ventanas situadas en los faldones de la cubierta, computables a los efectos de determinar las condiciones mínimas de iluminación y ventilación, deberán respetarse las siguientes condiciones:</p> <p>-La altura desde la parte inferior de la ventana hasta el pavimento rematado de la estancia no podrá ser superior a 1.20 m.</p> <p>-La altura desde la parte superior de la ventana hasta el pavimento rematado de la estancia no podrá ser inferior a la 2,00 m.</p> | <p>Uno de los dormitorios, el estudio, el cuarto de baño y el aseo de la planta bajo cubierta no cumplen dicha norma, al ser obligatorio para su cumplimiento un incremento del volumen de la cubierta. Dicha modificación contraviene la normativa urbanística del Concello (Punto K de esta normativa).</p> | NO CUMPLE |
|                                                                       | j) En todos los casos, la superficie real de ventilación será, como mínimo, 1/3 de la superficie mínima de iluminación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CUMPLE                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |
| I.A.2. Condiciones espaciales.                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |
| I.A.2.1.<br>Condiciones de acceso e indivisibilidad de las viviendas. | a) La vivienda deberá tener acceso directo, a través de un anexo vinculado a ella o a través de una parcela de su propiedad o sobre la que se tenga derecho de paso, desde un espacio público o desde un espacio común del edificio o urbanización con comunicación directa con el espacio público.                                                                                                                                                                                      | CUMPLE                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |
|                                                                       | b) La vivienda no puede ser el paso obligado para acceder a cualquier local o parcela que no sea de uso exclusivo de la misma.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | CUMPLE                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |
|                                                                       | c) Las dependencias que conforman las viviendas deberán estar comunicadas entre sí a través de espacios cerrados de uso exclusivo de sus moradores. Se exceptúan de este requisito los anexos de las viviendas.                                                                                                                                                                                                                                                                          | CUMPLE                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <p>I.A.2.2.<br/>Composición y compartimentación.</p> | <p>f) A excepción de la estancia mayor y los espacios de comunicación, el resto de las piezas de la vivienda no podrán ser paso obligado para acceder a las piezas vivideras desde el acceso de la vivienda. Si el acceso a otras estancias o la cocina tuviera como paso obligado la estancia mayor, deberá aumentarse la superficie de esta en 2 m<sup>2</sup>. Este incremento de superficie no será obligado en el caso en el que la cocina esté integrada en la estancia mayor y esta no sea paso obligado para ninguna otra estancia.</p> | <p>CUMPLE</p>                                                  |
|                                                      | <p>g) El acceso al cuarto de baño obligatorio se efectuará a través de los espacios de comunicación y nunca directamente desde una pieza vividera. En su caso, el acceso al cuarto de aseo podrá efectuarse a través de los espacios de comunicación de la vivienda o a través de estancias distintas de la estancia mayor.</p>                                                                                                                                                                                                                 | <p>CUMPLE</p>                                                  |
| <p>I.A.2.3.<br/>Programa mínimo.</p>                 | <p>La vivienda constará, como mínimo, de una estancia más una cocina, un cuarto de baño, un lavadero, un tendedero y un espacio de almacenamiento general.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>CUMPLE</p>                                                  |
| <p>I.A.2.4. Alturas mínimas.</p>                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                |
| <p>I.A.2.4.1. Alturas libres mínimas.</p>            | <p>a) Siempre que sea compatible con el planeamiento y la normativa de protección patrimonial, la altura libre mínima entre pavimento y techo acabado será de 2,50 m y la altura libre mínima entre los forjados de suelo y techo será de 2,70 m.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>NO CUMPLE<br/>(no se modifica la altura entre forjados)</p> |
|                                                      | <p>b) En vestíbulos, pasillos, cuartos de baño, aseos, lavaderos y tendederos la altura mínima entre pavimento y techo rematados podrá disminuirse hasta 2,20 m.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>NO PROCEDE</p>                                              |
|                                                      | <p>c) En las restantes piezas, esta altura libre mínima de 2,20 m, podrá admitirse como máximo en el 30% de la superficie útil de la pieza.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>NO PROCEDE</p>                                              |
|                                                      | <p>d) En actuaciones de rehabilitación de edificios o viviendas, excepto en caso de que se modifique la posición de los forjados existentes o se proceda a adaptar para uso de vivienda los locales que no tenían dicho uso, podrán mantenerse las alturas existentes, aunque no se cumpla con las alturas anteriormente indicadas.</p>                                                                                                                                                                                                         | <p>ACOGIDO A LA EXCEPCIÓN</p>                                  |

| I.A.3.1. Estancias.                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                       |                   |                   |                   |                   |   |     |                                |                   |                   |                   |                   |                   |                   |               |  |                   |                   |                   |                   |                   |               |  |  |                  |                  |                  |                  |               |  |  |  |                  |                  |                  |               |  |  |  |  |                  |                  |               |  |  |  |  |  |                  |       |       |       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                        |                        |                         |  |  |        |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|-----|--------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------|--|--|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------|--|--|--|------------------|------------------|------------------|---------------|--|--|--|--|------------------|------------------|---------------|--|--|--|--|--|------------------|-------|-------|-------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|--|--|--------|
| I.A.3.1.1. Condiciones generales.               | <p>a) La superficie útil mínima de cada estancia, según el número de ellas, será:</p> <p style="text-align: center;"><b>Táboa 1</b><br/><b>Superficie das estancias</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Nº estancias</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>&gt; 5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Superficie E1 (estancia maior)</td> <td>25 m<sup>2</sup></td> <td>16 m<sup>2</sup></td> <td>18 m<sup>2</sup></td> <td>20 m<sup>2</sup></td> <td>22 m<sup>2</sup></td> <td>25 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Superficie E2</td> <td></td> <td>12 m<sup>2</sup></td> <td>12 m<sup>2</sup></td> <td>12 m<sup>2</sup></td> <td>12 m<sup>2</sup></td> <td>12 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Superficie E3</td> <td></td> <td></td> <td>8 m<sup>2</sup></td> <td>8 m<sup>2</sup></td> <td>8 m<sup>2</sup></td> <td>8 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Superficie E4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>8 m<sup>2</sup></td> <td>8 m<sup>2</sup></td> <td>8 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Superficie E5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>6 m<sup>2</sup></td> <td>8 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Superficie En</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>6 m<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>Viv 1</th> <th>Viv 2</th> <th>Viv 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E1= 40,49m<sup>2</sup></td> <td>E1= 42,07m<sup>2</sup></td> <td>E1= 21,35m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>E2= 18,07m<sup>2</sup></td> <td>E2= 21,06m<sup>2</sup></td> <td>E2= 16,47m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>E3= 16,87m<sup>2</sup></td> <td>E3= 16,32m<sup>2</sup></td> <td>E3= 14,25m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>E4= 14,90m<sup>2</sup></td> <td>E4= 8,34m<sup>2</sup></td> <td>E4= 8,83m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>E5= 14,13m<sup>2</sup></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | Nº estancias                                                          | 1                 | 2                 | 3                 | 4                 | 5 | > 5 | Superficie E1 (estancia maior) | 25 m <sup>2</sup> | 16 m <sup>2</sup> | 18 m <sup>2</sup> | 20 m <sup>2</sup> | 22 m <sup>2</sup> | 25 m <sup>2</sup> | Superficie E2 |  | 12 m <sup>2</sup> | 12 m <sup>2</sup> | 12 m <sup>2</sup> | 12 m <sup>2</sup> | 12 m <sup>2</sup> | Superficie E3 |  |  | 8 m <sup>2</sup> | 8 m <sup>2</sup> | 8 m <sup>2</sup> | 8 m <sup>2</sup> | Superficie E4 |  |  |  | 8 m <sup>2</sup> | 8 m <sup>2</sup> | 8 m <sup>2</sup> | Superficie E5 |  |  |  |  | 6 m <sup>2</sup> | 8 m <sup>2</sup> | Superficie En |  |  |  |  |  | 6 m <sup>2</sup> | Viv 1 | Viv 2 | Viv 3 | E1= 40,49m <sup>2</sup> | E1= 42,07m <sup>2</sup> | E1= 21,35m <sup>2</sup> | E2= 18,07m <sup>2</sup> | E2= 21,06m <sup>2</sup> | E2= 16,47m <sup>2</sup> | E3= 16,87m <sup>2</sup> | E3= 16,32m <sup>2</sup> | E3= 14,25m <sup>2</sup> | E4= 14,90m <sup>2</sup> | E4= 8,34m <sup>2</sup> | E4= 8,83m <sup>2</sup> | E5= 14,13m <sup>2</sup> |  |  | CUMPLE |
| Nº estancias                                    | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2                                                                     | 3                 | 4                 | 5                 | > 5               |   |     |                                |                   |                   |                   |                   |                   |                   |               |  |                   |                   |                   |                   |                   |               |  |  |                  |                  |                  |                  |               |  |  |  |                  |                  |                  |               |  |  |  |  |                  |                  |               |  |  |  |  |  |                  |       |       |       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                        |                        |                         |  |  |        |
| Superficie E1 (estancia maior)                  | 25 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 16 m <sup>2</sup>                                                     | 18 m <sup>2</sup> | 20 m <sup>2</sup> | 22 m <sup>2</sup> | 25 m <sup>2</sup> |   |     |                                |                   |                   |                   |                   |                   |                   |               |  |                   |                   |                   |                   |                   |               |  |  |                  |                  |                  |                  |               |  |  |  |                  |                  |                  |               |  |  |  |  |                  |                  |               |  |  |  |  |  |                  |       |       |       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                        |                        |                         |  |  |        |
| Superficie E2                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 12 m <sup>2</sup>                                                     | 12 m <sup>2</sup> | 12 m <sup>2</sup> | 12 m <sup>2</sup> | 12 m <sup>2</sup> |   |     |                                |                   |                   |                   |                   |                   |                   |               |  |                   |                   |                   |                   |                   |               |  |  |                  |                  |                  |                  |               |  |  |  |                  |                  |                  |               |  |  |  |  |                  |                  |               |  |  |  |  |  |                  |       |       |       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                        |                        |                         |  |  |        |
| Superficie E3                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                       | 8 m <sup>2</sup>  | 8 m <sup>2</sup>  | 8 m <sup>2</sup>  | 8 m <sup>2</sup>  |   |     |                                |                   |                   |                   |                   |                   |                   |               |  |                   |                   |                   |                   |                   |               |  |  |                  |                  |                  |                  |               |  |  |  |                  |                  |                  |               |  |  |  |  |                  |                  |               |  |  |  |  |  |                  |       |       |       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                        |                        |                         |  |  |        |
| Superficie E4                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                       |                   | 8 m <sup>2</sup>  | 8 m <sup>2</sup>  | 8 m <sup>2</sup>  |   |     |                                |                   |                   |                   |                   |                   |                   |               |  |                   |                   |                   |                   |                   |               |  |  |                  |                  |                  |                  |               |  |  |  |                  |                  |                  |               |  |  |  |  |                  |                  |               |  |  |  |  |  |                  |       |       |       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                        |                        |                         |  |  |        |
| Superficie E5                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                       |                   |                   | 6 m <sup>2</sup>  | 8 m <sup>2</sup>  |   |     |                                |                   |                   |                   |                   |                   |                   |               |  |                   |                   |                   |                   |                   |               |  |  |                  |                  |                  |                  |               |  |  |  |                  |                  |                  |               |  |  |  |  |                  |                  |               |  |  |  |  |  |                  |       |       |       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                        |                        |                         |  |  |        |
| Superficie En                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                       |                   |                   |                   | 6 m <sup>2</sup>  |   |     |                                |                   |                   |                   |                   |                   |                   |               |  |                   |                   |                   |                   |                   |               |  |  |                  |                  |                  |                  |               |  |  |  |                  |                  |                  |               |  |  |  |  |                  |                  |               |  |  |  |  |  |                  |       |       |       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                        |                        |                         |  |  |        |
| Viv 1                                           | Viv 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Viv 3                                                                 |                   |                   |                   |                   |   |     |                                |                   |                   |                   |                   |                   |                   |               |  |                   |                   |                   |                   |                   |               |  |  |                  |                  |                  |                  |               |  |  |  |                  |                  |                  |               |  |  |  |  |                  |                  |               |  |  |  |  |  |                  |       |       |       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                        |                        |                         |  |  |        |
| E1= 40,49m <sup>2</sup>                         | E1= 42,07m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | E1= 21,35m <sup>2</sup>                                               |                   |                   |                   |                   |   |     |                                |                   |                   |                   |                   |                   |                   |               |  |                   |                   |                   |                   |                   |               |  |  |                  |                  |                  |                  |               |  |  |  |                  |                  |                  |               |  |  |  |  |                  |                  |               |  |  |  |  |  |                  |       |       |       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                        |                        |                         |  |  |        |
| E2= 18,07m <sup>2</sup>                         | E2= 21,06m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | E2= 16,47m <sup>2</sup>                                               |                   |                   |                   |                   |   |     |                                |                   |                   |                   |                   |                   |                   |               |  |                   |                   |                   |                   |                   |               |  |  |                  |                  |                  |                  |               |  |  |  |                  |                  |                  |               |  |  |  |  |                  |                  |               |  |  |  |  |  |                  |       |       |       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                        |                        |                         |  |  |        |
| E3= 16,87m <sup>2</sup>                         | E3= 16,32m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | E3= 14,25m <sup>2</sup>                                               |                   |                   |                   |                   |   |     |                                |                   |                   |                   |                   |                   |                   |               |  |                   |                   |                   |                   |                   |               |  |  |                  |                  |                  |                  |               |  |  |  |                  |                  |                  |               |  |  |  |  |                  |                  |               |  |  |  |  |  |                  |       |       |       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                        |                        |                         |  |  |        |
| E4= 14,90m <sup>2</sup>                         | E4= 8,34m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | E4= 8,83m <sup>2</sup>                                                |                   |                   |                   |                   |   |     |                                |                   |                   |                   |                   |                   |                   |               |  |                   |                   |                   |                   |                   |               |  |  |                  |                  |                  |                  |               |  |  |  |                  |                  |                  |               |  |  |  |  |                  |                  |               |  |  |  |  |  |                  |       |       |       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                        |                        |                         |  |  |        |
| E5= 14,13m <sup>2</sup>                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                       |                   |                   |                   |                   |   |     |                                |                   |                   |                   |                   |                   |                   |               |  |                   |                   |                   |                   |                   |               |  |  |                  |                  |                  |                  |               |  |  |  |                  |                  |                  |               |  |  |  |  |                  |                  |               |  |  |  |  |  |                  |       |       |       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                        |                        |                         |  |  |        |
| I.A.3.1.2. Dimensiones superficiales y lineales | <p>a) En toda vivienda existirá, al menos, una estancia mayor. La superficie útil mínima de dicha estancia será la indicada en la tabla 1 y en su planta deberá admitir la inscripción de un cuadrado de 3,30 m de lado en la forma establecida en el apartado I.A.2.2.</p> <p>b) En la estancia mayor se establece un ancho libre mínimo entre paramentos enfrentados de 2,70 m no siendo computables los espacios con anchos menores de 2,70 m a efectos del cumplimiento de las superficies mínimas establecidas.</p> <p>f) Las estancias de superficie M 12,00 m<sup>2</sup>, deberán admitir en su planta, la inscripción de un cuadrado de 2,60 m de lado, en la forma establecida en el apartado I.A.2.2.</p> <p>g) Para las estancias indicadas en el punto anterior, se establece un ancho mínimo entre paramentos de 2,60 m, no computándose los espacios con anchos menores de 2,60 m a efectos del cumplimiento de las superficies mínimas establecidas en estas normas con la excepción de que sirvan para el acceso directo al almacenamiento personal o cuarto de baño/aseo complementario de la citada estancia, hasta un máximo del 10% de la superficie útil de la misma. Los estrechamientos puntuales a los que se hace referencia en el apartado I.A.2.2. párrafo c), podrán invadir tanto el cuadrado base como el resto de la estancia siempre que la superficie total de los mismos no supere los 0,15 m<sup>2</sup>.</p> <p>h) Las estancias de superficie útil &lt; 12 m<sup>2</sup>, deberán admitir en su planta, la inscripción de un cuadrado de 2,20 m de lado, en la forma establecida en el apartado I.A.2.2.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>CUMPLE</p> <p>CUMPLE</p> <p>CUMPLE</p> <p>CUMPLE</p> <p>CUMPLE</p> |                   |                   |                   |                   |   |     |                                |                   |                   |                   |                   |                   |                   |               |  |                   |                   |                   |                   |                   |               |  |  |                  |                  |                  |                  |               |  |  |  |                  |                  |                  |               |  |  |  |  |                  |                  |               |  |  |  |  |  |                  |       |       |       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                        |                        |                         |  |  |        |

|                                                         | <p>i) Para las estancias indicadas en el punto anterior, se establece un ancho mínimo entre paramentos de 2,00 m, no computándose los espacios con anchos menores de 2,00 m a efectos del cumplimiento de las superficies mínimas establecidas en estas normas con excepción de que sirvan para el acceso directo al almacenamiento personal o cuarto de baño/aseo complementario de la citada estancia, hasta un máximo del 10% de la superficie útil de la misma.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | CUMPLE                                                                       |                    |                    |                    |                    |   |     |        |                  |                  |                  |                  |                  |                   |                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                |  |  |  |                    |                    |                    |           |                    |                    |                    |                    |                    |                    |        |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                      |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---|-----|--------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|--|--|--|--------------------|--------------------|--------------------|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                                                         | <p>j) No se admitirán en las viviendas piezas distintas de los servicios (cocinas, baños, aseos, tendederos y lavaderos) que tengan una superficie superior a 3 m<sup>2</sup> y no cumplan las condiciones establecidas en el presente apartado para las estancias, excepto que la superficie útil computable a efectos de habitabilidad del conjunto de las estancias de la vivienda supere los 100 m<sup>2</sup> útiles.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | NO PROCEDE<br>(el conjunto de estancias supera los 100m <sup>2</sup> útiles) |                    |                    |                    |                    |   |     |        |                  |                  |                  |                  |                  |                   |                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                |  |  |  |                    |                    |                    |           |                    |                    |                    |                    |                    |                    |        |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                      |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| <b>I.A.3.2. Servicios.</b>                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                              |                    |                    |                    |                    |   |     |        |                  |                  |                  |                  |                  |                   |                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                |  |  |  |                    |                    |                    |           |                    |                    |                    |                    |                    |                    |        |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                      |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| I.A.3.2.1.<br>Condiciones generales.                    | <p>a) La vivienda debe incluir una zona destinada a servicios, que comprenderá, al menos, los siguientes:<br/>-Una cocina.<br/>-Un cuarto de baño y un aseo, en su caso.<br/>-Un lavadero y un tendedero.<br/>-Un espacio para almacenamiento general.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | CUMPLE                                                                       |                    |                    |                    |                    |   |     |        |                  |                  |                  |                  |                  |                   |                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                |  |  |  |                    |                    |                    |           |                    |                    |                    |                    |                    |                    |        |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                      |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
|                                                         | <p>b) La superficie útil mínima de los servicios, según el número de estancias de la vivienda, será la siguiente:</p> <p style="text-align: center;"><b>Servizos</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Nº estancias</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>&gt; 5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cocina</td> <td>5 m<sup>2</sup></td> <td>7 m<sup>2</sup></td> <td>7 m<sup>2</sup></td> <td>9 m<sup>2</sup></td> <td>9 m<sup>2</sup></td> <td>10 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Cuarto de baño</td> <td>5 m<sup>2</sup></td> <td>5 m<sup>2</sup></td> <td>5 m<sup>2</sup></td> <td>5 m<sup>2</sup></td> <td>5 m<sup>2</sup></td> <td>5 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Cuarto de aseo</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1,5 m<sup>2</sup></td> <td>1,5 m<sup>2</sup></td> <td>1,5 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Lavadoiro</td> <td>1,5 m<sup>2</sup></td> <td>1,5 m<sup>2</sup></td> <td>1,5 m<sup>2</sup></td> <td>1,5 m<sup>2</sup></td> <td>1,5 m<sup>2</sup></td> <td>1,5 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Tendal</td> <td>1,5 m<sup>2</sup></td> <td>1,5 m<sup>2</sup></td> <td>1,5 m<sup>2</sup></td> <td>1,5 m<sup>2</sup></td> <td>1,5 m<sup>2</sup></td> <td>1,5 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Almacenamiento xeral</td> <td>1 m<sup>2</sup></td> <td>1 m<sup>2</sup></td> <td>1 m<sup>2</sup></td> <td>1 m<sup>2</sup></td> <td>1 m<sup>2</sup></td> <td>1 m<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><b>5 Estancias</b><br/>Cocina: 11,25m<sup>2</sup><br/>Cuarto de baño: 5,36m<sup>2</sup><br/>Cuarto de aseo: 4,15m<sup>2</sup><br/>Lavadero: 3,36m<sup>2</sup><br/>Tendal: 3,36m<sup>2</sup><br/>Almacenamiento general: 6,08m<sup>2</sup> (sólo el trastero)</p> | Nº estancias                                                                 | 1                  | 2                  | 3                  | 4                  | 5 | > 5 | Cocina | 5 m <sup>2</sup> | 7 m <sup>2</sup> | 7 m <sup>2</sup> | 9 m <sup>2</sup> | 9 m <sup>2</sup> | 10 m <sup>2</sup> | Cuarto de baño | 5 m <sup>2</sup> | 5 m <sup>2</sup> | 5 m <sup>2</sup> | 5 m <sup>2</sup> | 5 m <sup>2</sup> | 5 m <sup>2</sup> | Cuarto de aseo |  |  |  | 1,5 m <sup>2</sup> | 1,5 m <sup>2</sup> | 1,5 m <sup>2</sup> | Lavadoiro | 1,5 m <sup>2</sup> | 1,5 m <sup>2</sup> | 1,5 m <sup>2</sup> | 1,5 m <sup>2</sup> | 1,5 m <sup>2</sup> | 1,5 m <sup>2</sup> | Tendal | 1,5 m <sup>2</sup> | 1,5 m <sup>2</sup> | 1,5 m <sup>2</sup> | 1,5 m <sup>2</sup> | 1,5 m <sup>2</sup> | 1,5 m <sup>2</sup> | Almacenamiento xeral | 1 m <sup>2</sup> | 1 m <sup>2</sup> | 1 m <sup>2</sup> | 1 m <sup>2</sup> | 1 m <sup>2</sup> | 1 m <sup>2</sup> |
| Nº estancias                                            | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                                                                            | 3                  | 4                  | 5                  | > 5                |   |     |        |                  |                  |                  |                  |                  |                   |                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                |  |  |  |                    |                    |                    |           |                    |                    |                    |                    |                    |                    |        |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                      |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Cocina                                                  | 5 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7 m <sup>2</sup>                                                             | 7 m <sup>2</sup>   | 9 m <sup>2</sup>   | 9 m <sup>2</sup>   | 10 m <sup>2</sup>  |   |     |        |                  |                  |                  |                  |                  |                   |                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                |  |  |  |                    |                    |                    |           |                    |                    |                    |                    |                    |                    |        |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                      |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Cuarto de baño                                          | 5 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5 m <sup>2</sup>                                                             | 5 m <sup>2</sup>   | 5 m <sup>2</sup>   | 5 m <sup>2</sup>   | 5 m <sup>2</sup>   |   |     |        |                  |                  |                  |                  |                  |                   |                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                |  |  |  |                    |                    |                    |           |                    |                    |                    |                    |                    |                    |        |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                      |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Cuarto de aseo                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                              |                    | 1,5 m <sup>2</sup> | 1,5 m <sup>2</sup> | 1,5 m <sup>2</sup> |   |     |        |                  |                  |                  |                  |                  |                   |                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                |  |  |  |                    |                    |                    |           |                    |                    |                    |                    |                    |                    |        |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                      |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Lavadoiro                                               | 1,5 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1,5 m <sup>2</sup>                                                           | 1,5 m <sup>2</sup> | 1,5 m <sup>2</sup> | 1,5 m <sup>2</sup> | 1,5 m <sup>2</sup> |   |     |        |                  |                  |                  |                  |                  |                   |                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                |  |  |  |                    |                    |                    |           |                    |                    |                    |                    |                    |                    |        |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                      |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Tendal                                                  | 1,5 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1,5 m <sup>2</sup>                                                           | 1,5 m <sup>2</sup> | 1,5 m <sup>2</sup> | 1,5 m <sup>2</sup> | 1,5 m <sup>2</sup> |   |     |        |                  |                  |                  |                  |                  |                   |                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                |  |  |  |                    |                    |                    |           |                    |                    |                    |                    |                    |                    |        |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                      |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Almacenamiento xeral                                    | 1 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1 m <sup>2</sup>                                                             | 1 m <sup>2</sup>   | 1 m <sup>2</sup>   | 1 m <sup>2</sup>   | 1 m <sup>2</sup>   |   |     |        |                  |                  |                  |                  |                  |                   |                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                |  |  |  |                    |                    |                    |           |                    |                    |                    |                    |                    |                    |        |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                      |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| <b>I.A.3.2.2. Dimensiones superficiales y lineales.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                              |                    |                    |                    |                    |   |     |        |                  |                  |                  |                  |                  |                   |                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                |  |  |  |                    |                    |                    |           |                    |                    |                    |                    |                    |                    |        |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                      |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| I.A.3.2.2.1.<br>Cocinas.                                | <p>a) La cocina puede ser una pieza independiente o estar integrada en la estancia mayor. Para que la cocina se considere integrada en la estancia mayor, la superficie vertical abierta que relaciona estos espacios no será inferior a 3,50 m<sup>2</sup>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | CUMPLE                                                                       |                    |                    |                    |                    |   |     |        |                  |                  |                  |                  |                  |                   |                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                |  |  |  |                    |                    |                    |           |                    |                    |                    |                    |                    |                    |        |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                      |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
|                                                         | <p>b) La superficie útil mínima de la cocina será la indicada en la tabla 2, estableciéndose un ancho mínimo entre paramentos de 1,80 m libre de obstáculos.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | CUMPLE                                                                       |                    |                    |                    |                    |   |     |        |                  |                  |                  |                  |                  |                   |                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                |  |  |  |                    |                    |                    |           |                    |                    |                    |                    |                    |                    |        |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                      |                  |                  |                  |                  |                  |                  |



|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                                                     |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|                                       | c) La longitud mínima del frente del espacio dedicado a mesado, sin contar el espacio destinado a frigorífico, será de 2,40 m para las cocinas de superficie menor de 7 m <sup>2</sup> y de 3,00 m para las restantes. No se permitirán mesados o aparatos enfrentados sin que dejen un paso libre de 0,90 m.                                                                                                                     |                                   | CUMPLE                                                              |
|                                       | f) La cocina tendrá iluminación y ventilación natural directa al exterior. En ningún caso se computará la iluminación y ventilación natural a través del lavadero ni del tendedero. En caso de que la cocina esté integrada en la estancia mayor, el conjunto estancia mayor-cocina se considerará cómo una única estancia a efectos de determinar las condiciones de iluminación y ventilación reguladas en el apartado I.A.1.2. |                                   | CUMPLE                                                              |
| I.A.3.2.2.2. Almacenamiento personal. | a) Excepto la estancia mayor, las otras estancias dispondrán de un espacio para almacenamiento personal con una superficie mínima en planta de 0,80 m <sup>2</sup> en estancias de menos de 12 m <sup>2</sup> y de 1,2 m <sup>2</sup> en estancias de 12 o más m <sup>2</sup> , con una altura mínima de 2,20 m, un fondo mínimo de 0,60 m y un fondo máximo de 0,75 m.                                                           |                                   | CUMPLE                                                              |
| I.A.3.2.2.3. Almacenamiento general.  | a) Las viviendas dispondrán de un espacio para almacenamiento general de la superficie en planta indicada en la tabla 2, una altura mínima de 2,20 m, un fondo mínimo de 0,60 m y un fondo máximo de 0,75 m.                                                                                                                                                                                                                      |                                   | CUMPLE                                                              |
| I.A.3.2.2.4. Cuarto de baño.          | a) En todas las viviendas se instalará, al menos, un cuarto de baño, de la superficie indicada en la tabla 2 y con una dimensión mínima entre paramentos enfrentados de 1,60 m.                                                                                                                                                                                                                                                   |                                   | CUMPLE                                                              |
|                                       | b) La disposición de los aparatos sanitarios deberá ser tal que permita convertirlo en cuarto de baño de uso practicable para personas con movilidad reducida según la normativa de accesibilidad.                                                                                                                                                                                                                                | Mediante la eliminación del bidé. | CUMPLE                                                              |
| I.A.3.2.2.6. Lavadero.                | a) En toda vivienda existirá un espacio destinado a lavadero, de la superficie indicada en la tabla 2, y tendrá una dimensión mínima entre paramentos de 1,20 m. El lavadero podrá ser un espacio independiente o estar integrado formando un espacio único con el tendedero.                                                                                                                                                     |                                   | CUMPLE                                                              |
| I.A.3.2.2.7. Tendedero.               | a) En toda vivienda existirá un espacio para el secado natural de la ropa cuya superficie mínima será la indicada en la tabla 2. Este espacio podrá tener ventilación natural o mecánica, estará cubierto y protegido de vistas desde el espacio público y no interferirá en la iluminación y ventilación directa de las piezas vivideras que resulten exigibles según lo dispuesto en el apartado I.A.1.2.                       |                                   | CUMPLE<br>(aunque la propiedad insiste en realizarlo en la parcela) |
| I.A.3.3. Espacios de comunicación.    | a) Los pasillos tendrán un ancho libre mínimo entre paramentos de 1,00 m. En ellos podrán admitirse estrechamientos puntuales que reduzcan el ancho del pasillo a 0,90 m como máximo.                                                                                                                                                                                                                                             |                                   | CUMPLE                                                              |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|                                                               | b) El ancho libre mínimo de las puertas de paso será de 0,80 m y su altura libre mínima de 2,03 m.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | CUMPLE |
|                                                               | c) El espacio de acceso interior de la vivienda deberá admitir la inscripción de un cuadrado de 1,50 m de lado, libre de obstáculos, en contacto con la puerta de entrada y cuya superficie útil podrá estar incluida en la superficie útil mínima de la estancia mayor en caso de que el acceso a la vivienda se realice directamente a través de ella.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CUMPLE |
| <b>I.A.4 Dotación mínima de instalaciones en la vivienda.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |
|                                                               | a) En el diseño de las instalaciones se tendrá en cuenta su compatibilidad con las exigencias básicas del CTE y demás normativa sectorial vigente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | CUMPLE |
|                                                               | b) Toda vivienda deberá contar con la dotación mínima de instalaciones necesarias que le permita la adecuada realización de las funciones previstas en las diferentes estancias y servicios, reguladas en esta normativa y que a continuación se relacionan:<br>-Instalación de suministro de agua fría.<br>-Instalación de calefacción y agua caliente sanitaria, que tendrá incorporado el elemento generador correspondiente.<br>-Instalación de evacuación de aguas.<br>-Instalación de telecomunicaciones, además de red de interfonía para comunicar las viviendas con el portal del edificio.<br>-Instalación eléctrica.<br>-Instalación de ventilación. | CUMPLE |
|                                                               | c) Para poder ser utilizados por personas en silla de ruedas, la altura de los botones del interfono situado en el portal del edificio deberán estar entre 1 y 1,20 m desde el pavimento rematado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | CUMPLE |
|                                                               | d) En las actuaciones de remodelación de viviendas, será exigible la instalación de calefacción y/o la instalación de un sistema de ventilación cuando la vivienda existente cuente con dicha/s instalación/s o cuando sea exigible ejecutarla/s de acuerdo con lo dispuesto en el CTE.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CUMPLE |
| I.A.4.1. Equipo y aparatos.                                   | a) Deberá reservarse en ella el espacio necesario para la instalación del fregadero, lavavajillas, frigorífico, horno, cocina, espacio de almacenamiento inmediato de basuras y sistema de extracción mecánica para los vapores y contaminantes de la cocción.<br>Asimismo, deberá dotarse el citado equipo de la preinstalación necesaria para su correcto funcionamiento.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | CUMPLE |
|                                                               | b) La preinstalación del fregadero deberá contar con suministro de agua fría y caliente y evacuación con cierre hidráulico frente a los olores.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | CUMPLE |
|                                                               | c) La preinstalación de lavavajillas deberá contar con suministro de agua fría, además de toma eléctrica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | CUMPLE |

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|                           | d) Los conductos de extracción para la ventilación general de las viviendas y el conducto de extracción específico de humos de la cocción de la campana deberán ser individualizados y llevarse hasta la cubierta del edificio.                                                                                                                                                                                                                                                                                    | CUMPLE                              |
|                           | e) En las cocinas, las zonas expuestas al agua deberán ir revestidas de un material impermeable.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | CUMPLE                              |
|                           | a) El cuarto de baño estará compuesto como mínimo por bañera o ducha, lavabo e inodoro y deberá contar con la preinstalación que permita la fácil colocación de un bidé.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | CUMPLE                              |
|                           | b) El cuarto de baño deberá ir revestido de material impermeable en las zonas expuestas al agua.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | CUMPLE                              |
|                           | a) Se dotará de preinstalación para lavadero, lavadora y secadora.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | CUMPLE                              |
|                           | b) La preinstalación de lavadora deberá contar con toma de agua fría, además de toma eléctrica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | CUMPLE                              |
|                           | c) La preinstalación de secadora deberá contar con toma eléctrica además de una salida de aire de Ø150 mm y desagüe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | CUMPLE                              |
|                           | d) El lavadero deberá ir revestido, en todos sus paramentos, de un material impermeable hasta una altura mínima de 1,80 m.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CUMPLE                              |
| <b>I.A.5. Salubridad.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |
|                           | a) En las viviendas ubicadas en planta baja, cuando no exista sótano bajo ellas, deberá garantizarse el aislamiento de estas con respeto al terreno mediante una cámara de aire, convenientemente ventilada, de 0,20 m de altura mínima para evitar el riesgo de humedades procedentes del terreno. Dicha condición no será exigible para las viviendas reformadas, ampliadas o rehabilitadas en las que podrá adoptarse cualquier otra medida constructiva que garantice la ausencia de humedades en la vivienda. | CUMPLE<br>(Adaptado a la excepción) |
|                           | b) Cuando existan muros en contacto con el terreno, se garantizará la impermeabilidad de los mismos mediante el empleo de materiales y soluciones constructivas que eviten la aparición de humedades.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | CUMPLE                              |
|                           | d) La distancia mínima de pozos de abastecimiento de agua respecto a cualquier fosa séptica o fuente de contaminación será la establecida en la legislación urbanística o la que determine la legislación sectorial correspondiente. La distancia mínima de dicha construcción a lindes será la que fije la legislación urbanística vigente según la clasificación del suelo.                                                                                                                                      | CUMPLE                              |

3.1.7.2. Según Plan General de Ordenación Municipal de Oleiros del 11 de marzo de 2009

La parcela se clasifica como suelo urbano consolidado, y se engloba dentro de la clasificación 2B, de extensión de vivienda familiar.

Este tipo se caracteriza por una parcelación fraccionada, normalmente al eje de vías, y que tienden a soportar vivienda unifamiliar.

| CONCEPTO                       | PGOM                                                                                    | EDIFICACIÓN                                                                                                                     |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ocupación máxima de la parcela | 20%*<br>*(40% por la topografía, nunca más de 0,50m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )      | 45,58%<br>NO CUMPLE                                                                                                             |
| Altura máxima                  | Bajo + 1 planta (7,00m)                                                                 | Semisótano+Bajo+P1+<br>Bajo cubierta (13,29m)<br>NO CUMPLE                                                                      |
| Frente mínimo de la parcela    | 10,00m                                                                                  | 17,88m<br>CUMPLE                                                                                                                |
| Lindes                         | 2,00m frontal y lateral.<br>5,00m lindero posterior.                                    | Frontal 15,34m<br>Lateral Este 4,60m<br>Lateral Oeste 0,00m<br>(anexo), 1,09m<br>(edificación)<br>Posterior 43,20m<br>NO CUMPLE |
| Parcela mínima                 | 440m <sup>2</sup>                                                                       | 1.161,43m <sup>2</sup><br>CUMPLE                                                                                                |
| Inclinación máxima faldones    | 30°                                                                                     | 53°<br>NO CUMPLE                                                                                                                |
| Plazas de aparcamiento         | 2 por vivienda, dentro de la propia parcela (no necesariamente delimitadas o cubiertas) | 3 en garaje + 3 en exterior<br>CUMPLE                                                                                           |
| Altura máxima de la cumbre     | 10,50m                                                                                  | 13,29m<br>NO CUMPLE                                                                                                             |

La vivienda fue construida antes de la creación de la actual normativa, con las licencias pertinentes, por lo que se ajusta a la legalidad.

El incumplimiento de parámetros como la altura máxima, la superficie o la inclinación de la cubierta, impiden que pueda aumentarse el volumen de la edificación o la superficie construida.

La modificación de la cubierta para ampliar la terraza exterior, supone una disminución de la superficie de la vivienda, a fin de atender unos parámetros básicos de accesibilidad por la insuficiente altura de acceso desde el interior, si bien no altera

el volumen incrementándolo, ni modifica la silueta de la edificación o aumenta su altura o proyección de sombras sobre otras edificaciones.

Así pues, las intervenciones se atienen a no variar estas circunstancias.

## 3.2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

### 3.2.1. Planificación de la intervención

Se presentan dos condicionantes serios a la hora de realizar el presente proyecto. Por un lado, el enorme desembolso económico necesario para la realización de todas las intervenciones. Por otro lado, que la vivienda se encuentra en uso en su planta bajo cubierta.

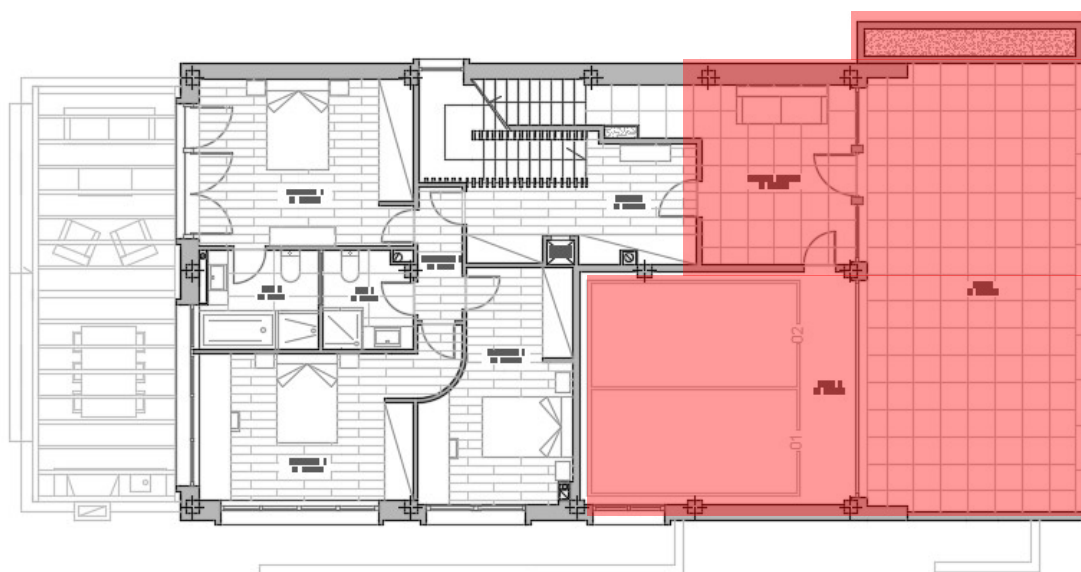
Es por esto que se presenta una división de la intervención en cuatro fases.

#### 3.2.1.1. Fase 1

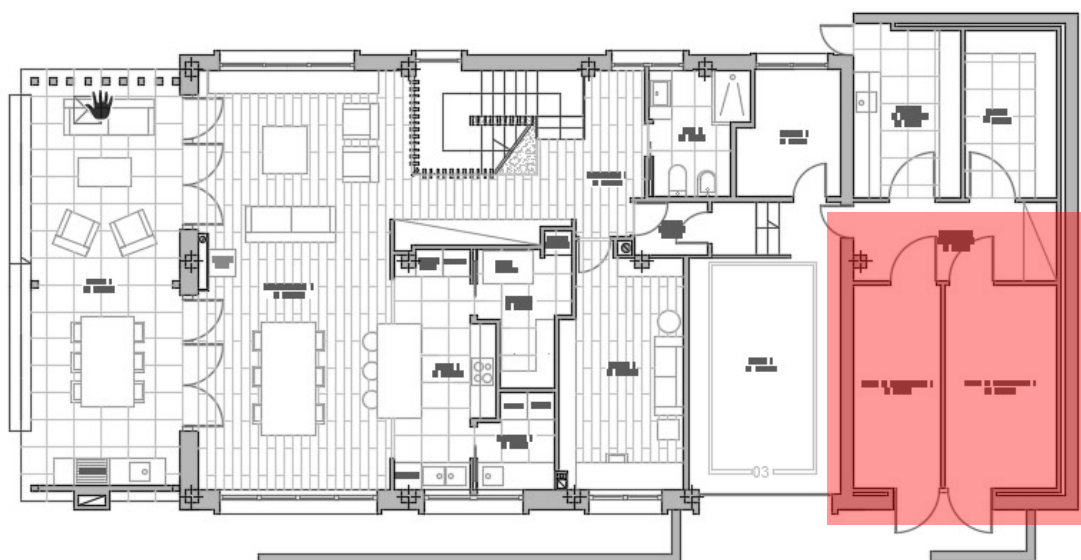
Se intervienen la planta primera, las instalaciones comunes del semisótano y parte de las zonas comunes de la planta baja. De este modo se deja la instalación principal de agua y climatización preparada en previsión de las siguientes fases, sin un gasto adicional en sistemas que deberían sustituirse a posteriori. Además, resulta necesario dar una alternativa habitacional a la vivienda actual en el bajo cubierta, por lo que esta planta primera se convertirá en dicha alternativa. Si bien es cierto que lo ideal sería empezar a intervenir la vivienda de arriba abajo, este condicionante lo convierte en algo imposible.



*Planta primera*



*Planta baja*

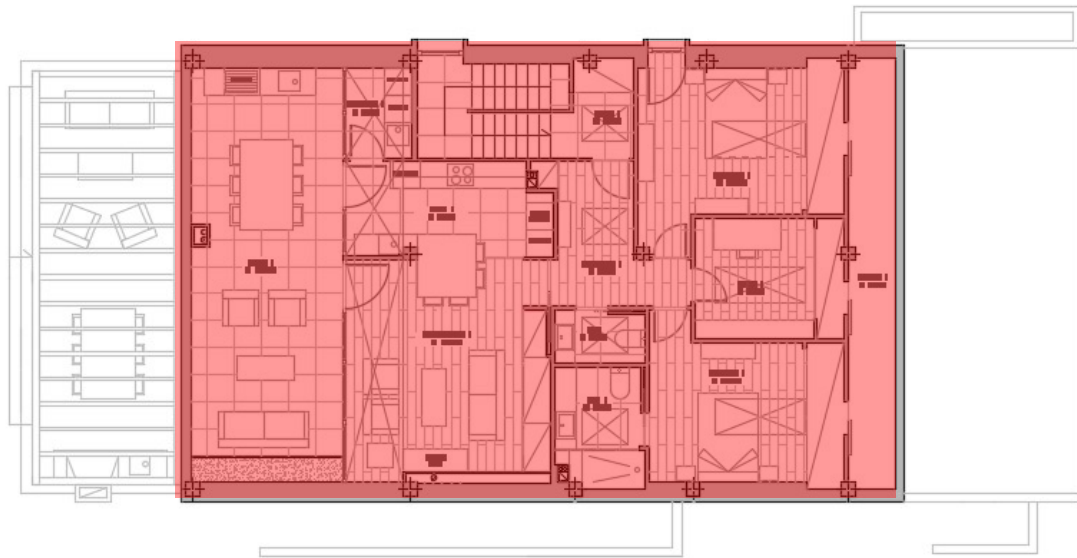


*Planta semisótano*

### 3.2.1.2. Fase 2

En esta fase se interviene la totalidad de la planta bajo cubierta, así como la propia cubierta. La fachada se interviene puntualmente para remozar las ventanas cegadas o los remates de las nuevas con piezas sobrantes de la fachada original. También se remozar la escalera común.

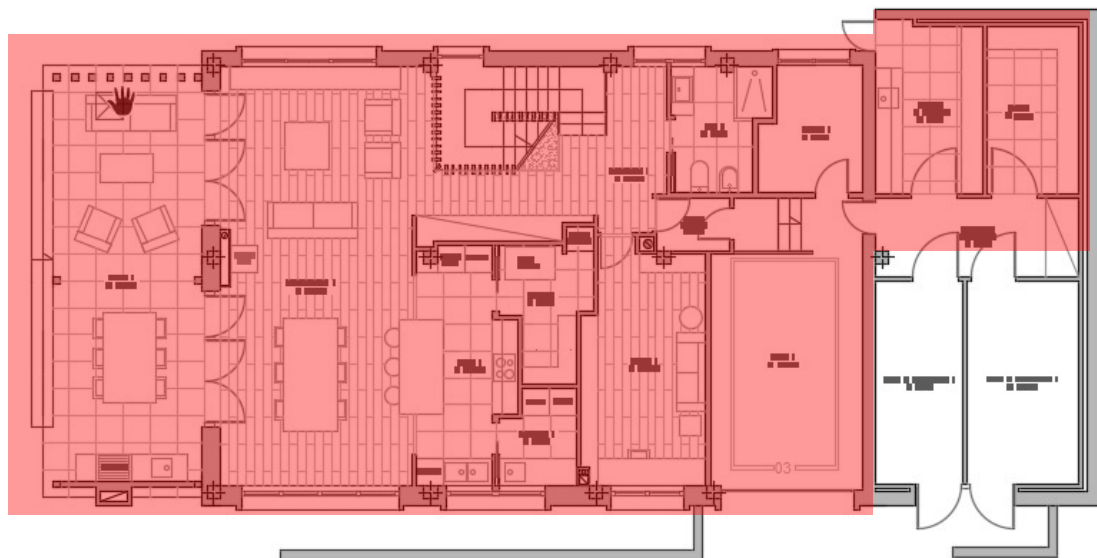
De este modo, al acabar la fase ya existiría una vivienda rematada provisional para la propiedad, a elección, y una a alquiler, y podrían empezar a obtenerse beneficios.



*Planta bajo cubierta*

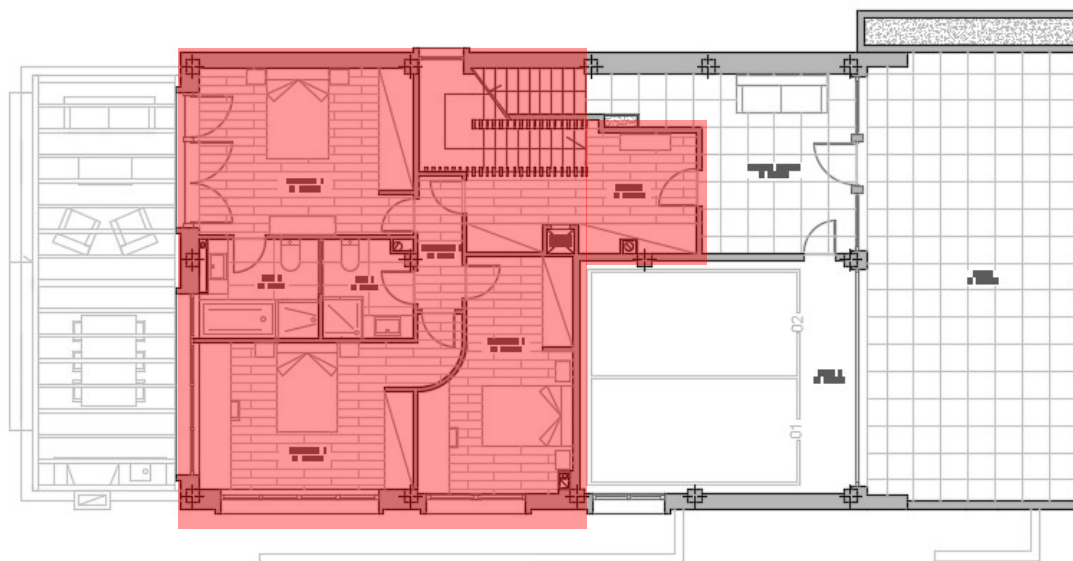
### 3.2.1.3. Fase 3

Esta tercera fase implica la intervención en la vivienda de la propiedad en planta baja y planta semisótano, la ejecución de los movimientos de tierra básicos pertinentes, así como la ejecución de la nueva fachada trasventilada en la totalidad de la edificación.

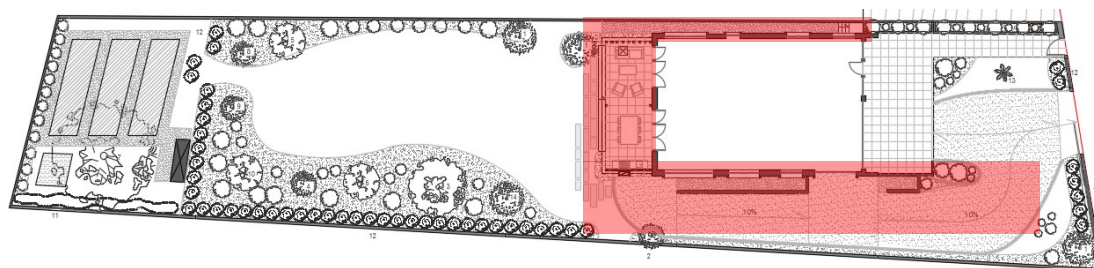


*Planta semisótano*





*Planta baja*

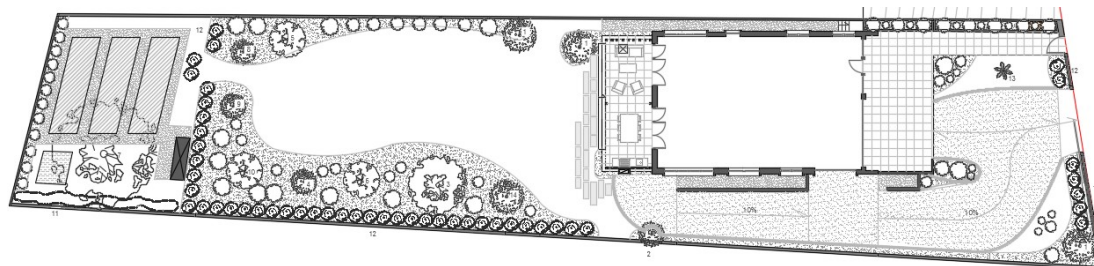


*Parcela*

#### 3.2.1.4. Fase 4

La última fase corresponde a la urbanización restante de la parcela, con la creación de las diferentes zonas y la plantación de especies vegetales y la ejecución del nuevo cierre, corrigiendo la nueva alineación de parcela.

Si bien podría estudiarse la plantación de los nuevos árboles en su ubicación definitiva en fases previas para lograr el porte adecuado en un tiempo más temprano. Esta decisión recaerá sobre la propiedad.



*Parcela*

### **3.2.2. Acciones previas**

Se procederá, según la fase, a realizar una serie de tratamientos antixilofágicos (planta primera) y desratizaciones (semisótano), montado de andamios y estructuras auxiliares y ejecución de diferentes ensayos estructurales en los puntos intervenidos, incluyendo la realización de catas y la utilización de un pachómetro para la determinación del diámetro de las armaduras.

### **3.2.3. Demoliciones**

Se realizarán las demoliciones pertinentes de todo material y elementos especificados en los planos, con su posterior clasificación y transporte a vertedero autorizado.

Cubierta: Se procederá a la demolición del material de revestimiento actual, de los aleros y de una sección de la misma para la ampliación de la terraza.

Planta bajo cubierta: Se eliminan revestimientos y las divisiones interiores pertinentes.

Planta primera: Se eliminan revestimientos y las divisiones interiores pertinentes.

Plantas baja y semisótano: Se demuele la sección de forjado afectada por el nuevo trazo de la escalera, además del espacio para el conducto de la ropa sucia. También se demuelen las divisiones interiores y los revestimientos existentes.

### **3.2.4. Movimiento de tierras**

El movimiento de tierras dentro de la obra será menor, y no necesitará aportes externos ni traslados fuera de parcela. Se reutiliza todo el material a la hora de ejecutar impermeabilizaciones de muro o zanjas para instalaciones, puesto que no es necesario intervenir en la cimentación.

### **3.2.5. Estructura**

#### **3.2.5.1. Usos**

Se procederá al cambio de usos de vivienda a garaje en parte del forjado de planta baja. El refuerzo pertinente, basado en cálculos mediante el programa Comprobar4 y Cypecad 2015, y que debería ser respaldado mediante los ensayos físicos con un pachómetro y pruebas de carga, consiste en la demolición de la capa de terrazo y mortero nivelador y su sustitución por una capa de compresión de mallazo metálico y hormigón especificados a posteriori.

### 3.2.5.2. Intervención

Además, se realizará un nuevo zuncho de escalera en sustitución del existente, así como el refuerzo del encuentro entre viga y pilar en cubierta, tras la demolición de parte de la losa de forjado de cubierta.

### **3.2.6. Envolverte**

#### 3.2.6.1. Solera

La nueva solera ejecutada sobre la existente consistirá en una solera tipo cáviti de diferentes alturas (especificadas en plano) para garantizar una ventilación correcta y un mayor aireamiento. Además de funcionar como aislamiento ante el Radón.

#### 3.2.6.2. Fachadas

La nueva fachada, ejecutada en la fase 3 se coloca sobre la existente. Es de tipo trasventilado, con placas de RockPanel® sobre rastreles de acero galvanizado. Previo paso a su instalación se procede al picado del actual revestimiento cerámico para evitar condensaciones.

#### 3.2.6.3. Cubierta

La cubierta se modifica sustancialmente al eliminar los aleros y suprimir una gran superficie de la misma para ampliar la terraza existente. Se modifica también el material de acabado. Se cambia la actual pizarra sobre rastreles sin aislamiento por zinc ventilado natural con aislamiento xps. También se adaptan y realizan nuevas aperturas para ventanas en cubierta.

### **3.2.7. Particiones**

Las particiones interiores son de LHD cerámico revestidas según la estancia. En garaje se ejecuta una división de mayor espesor con aislamiento incorporado, especificadas a posteriori.

### **3.2.8. Acabados**

#### 3.2.8.1. Acabados exteriores

Los acabados exteriores son el Rockpanel en fachada, el zinc en cubierta y baldosas de gres porcelánico antideslizante en solados.

#### 3.2.8.2. Acabados interiores

Los acabados interiores son tabiquería enlucida y pintada en cuartos vivideros, alicatados en baños y cuartos húmedos (a excepción de cocina que se

ejecuta un salpicadero continuo de igual material que la encimera) en gres porcelánico hasta 1,50m. El portal del edificio se forra, en parte, con paneles decorativos de madera de roble.

### **3.2.9. Carpinterías**

#### **3.2.9.1. Puertas**

Interiores: Las puertas interiores son puertas macizas, con alma de tablero aglomerado y chapeado en madera de roble en su capa de terminación (todas ellas con tipología según memoria de carpintería). También se instalan puertas cortafuego en zonas especificadas por los planos, con resistencia al fuego EI-60.

Exteriores: Son, a excepción de la puerta de entrada principal (que es de madera de roble), de pvc gris antracita (estipuladas en memoria de carpintería), con rotura de puente térmico y vidrios tipo climalit (estipulados en memoria de carpintería).

#### **3.2.9.2. Ventanas**

Las ventanas (a excepción de la existente entre los baños de la planta baja, que es de madera maciza) son de PVC gris antracita, con rotura de puente térmico. Se completan con vidrios tipo climalit 8/10/12 de baja emisividad, con gas argón y filtro UV.

#### **3.2.9.3. Barandillas**

Las barandillas en ventana balconera se componen de un vidrio templado de seguridad sin perfiles anclado en 4 puntos.

Las barandillas de escalera de la vivienda dúplex se forman con los propios montantes de madera maciza que componen su estructura portante, a excepción de un pequeño tramo en la parte inferior que se compone de una única hoja de vidrio sin perfiles anclado al canto de la escalera.

La barandilla de la escalera de comunicación pública se compone de barrotillos prismáticos de madera maciza verticales, rematados por uno superior continuo que sigue la pendiente de la escalera.

#### **3.2.9.4. Escalera**

La escalera de comunicación pública de la edificación es la preexistente remozada, con los escalones forrados de gres porcelánico antideslizante.

La escalera de la vivienda dúplex se compone de montantes de madera maciza de roble, anclados a los forjados de la planta superior mediante taladros o perfiles (según la ubicación). A su vez, los peldaños y el rellano intermedio se anclan

a estos montantes que hacen a la escalera “colgar” de la estructura. En la parte inferior se crea una plataforma de fábrica. (Diseño en plano).

#### 3.2.9.5. Pérgola

La pérgola de la vivienda dúplex se compone de perfiles metálicos huecos de sección cuadrada, lacados en gris antracita. La cubierta de dicha pérgola se cubre con planchas de vidrio templado que desaguan dentro de canaletas ocultas en los perfiles. (Diseño en plano).

#### 3.2.9.6. Armarios

Los diferentes armarios comparten la estructura interna modular de tablero aglomerado hidrófugo de alta calidad, acabado melaminado en blanco mate de alta resistencia. Las puertas se componen de una plancha de DM hidrófugo lacada en blanco mate. Se entregan completamente equipados. (Diseño en plano)

### **3.2.10. Urbanización de la parcela**

#### 3.2.10.1. Cierres de la parcela

Cierre Norte: El cierre principal de la parcela, ubicado en la nueva alineación impuesta por el Concello, se compone de una franja inferior de 0,60m de hormigón armado, con postes de igual material hasta 1,80m en los extremos de cada tramo. Sobre el tramo de hormigón de 0,60m se sitúan una serie de perfiles en Z de acero lacado en gris antracita, cumpliendo la normativa de cierres de parcela del Concello de Oleiros. Junto a la puerta de entrada peatonal se sitúa una hornacina para buzones, un espacio para el videoportero y otro para las acometidas de instalaciones. (Diseño en plano).

Cierre Oeste: Este cierre se compone de postes de acero lacado en verde sobre una franja de 0,60m de bloques de hormigón con acabado pintado en gris antracita. Entre los postes se coloca una malla simple de torsión en verde, cumpliendo con la normativa de cierres de parcela del Concello de Oleiros.

Cierres Sur y Este: Se conservan los preexistentes.

#### 3.2.10.2. Mobiliario

Se procede a la ejecución de una jardinera corrida de bloques de hormigón enlucidos y pintados en gris antracita, a fin de realizar la correcta separación y protección de caída a distinta altura respecto a la finca contigua por el oeste. (Diseño en plano).

### 3.2.10.3. Caminos

Camino de acceso peatonal: Compuesto por una solera preexistente de hormigón revestida con baldosas de gres porcelánico antideslizante.

Acceso rodado: El acceso rodado se realiza sobre una cama de grava de entre 15 y 20 cm de espesor (según especificaciones del fabricante), sobre la que se extiende y compacta una capa de jabre-cemento Aripaq® apta para tráfico rodado. Esta se remata en su perímetro por un bordillo de hormigón ejecutado in situ.

Parte inferior de la parcela: Se ejecutan una serie de losas rectangulares de hormigón blanco enrasadas con el terreno, con espacio intermedio para el crecimiento del césped. (Diseño en plano)

### 3.2.10.4. Jardinería

Se procede a la plantación de nuevas especies arbóreas, el traslado de otras existentes tanto dentro de la propia parcela como a otras fuera de la propiedad y a la tala de las especies dañadas. También se procede a la plantación de arbustivas, trepadoras, bulbos y plantas de porte medio y bajo, y a la replantación del césped. Todo ello especificado en los planos de jardinería.

## **3.2.11. Instalaciones**

### 3.2.11.1. Instalación eléctrica

Se procede a la sustitución y total reposición de la instalación eléctrica (por fases) de la totalidad de la edificación.

La acometida será subterránea, enlazando a muro.

Se instala una centralización de contadores en el cuarto de instalaciones eléctricas, en la que se ubica un contador por vivienda y uno más para los servicios comunes.

En la entrada a cada vivienda se instalará el ICP y los dispositivos generales de mando y protección.

Extracto del ICT-BT 21:

|                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Los tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. En la Tabla 9 figuran los diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



**Tabla 9. Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir.**

| Sección nominal de los conductores unipolares (mm <sup>2</sup> ) | Diámetro exterior de los tubos (mm) |     |     |     |     |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
|                                                                  | Número de conductores               |     |     |     |     |
|                                                                  | < 6                                 | 7   | 8   | 9   | 10  |
| 1,5                                                              | 25                                  | 32  | 32  | 32  | 32  |
| 2,5                                                              | 32                                  | 32  | 40  | 40  | 40  |
| 4                                                                | 40                                  | 40  | 40  | 40  | 50  |
| 6                                                                | 50                                  | 50  | 50  | 63  | 63  |
| 10                                                               | 63                                  | 63  | 63  | 75  | 75  |
| 16                                                               | 63                                  | 75  | 75  | 75  | 90  |
| 25                                                               | 90                                  | 90  | 90  | 110 | 110 |
| 35                                                               | 90                                  | 110 | 110 | 110 | 125 |
| 50                                                               | 110                                 | 110 | 125 | 125 | 140 |
| 70                                                               | 125                                 | 125 | 140 | 160 | 160 |
| 95                                                               | 140                                 | 140 | 160 | 160 | 180 |
| 120                                                              | 160                                 | 160 | 180 | 180 | 200 |
| 150                                                              | 180                                 | 180 | 200 | 200 | 225 |
| 185                                                              | 180                                 | 200 | 225 | 225 | 250 |
| 240                                                              | 225                                 | 225 | 250 | 250 | --  |

Para más de 10 conductores por tubo o para conductores o cables de secciones diferentes a instalar en el mismo tubo, su sección interior será como mínimo, igual a 4 veces la sección ocupada por los conductores.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN 50.086 -2-2.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinadas únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.



- En ningún caso se permitirá la unión de conductores como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. El retorcimiento o arrollamiento de conductores no se refiere a aquellos casos en los que se utilice cualquier dispositivo conector que asegure una correcta unión entre los conductores aunque se produzca un retorcimiento parcial de los mismos y con la posibilidad de que puedan desmontarse fácilmente. Los bornes de conexión para uso doméstico o análogo serán conformes a lo establecido en la correspondiente parte de la norma UNE-EN 60.998.
- Durante la instalación de los conductores para que su aislamiento no pueda ser dañado por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien los bordes estarán convenientemente redondeados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta las posibilidades de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.
- Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la ITC-BT-20.

### **2.3 Montaje fijo empotrado**

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, las recomendaciones de la tabla 8 y las siguientes prescripciones:

- por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.



Según el ICT-BT 26, a la hora de ejecutar la puesta a tierra se considera que las viviendas se alimentan por una red de distribución pública de baja tensión.

Para realizar dicha puesta a tierra se instala en el fondo de las zanjas un cable de cobre desnudo con una sección mínima de 25mm<sup>2</sup>, formando un anillo alrededor de toda la edificación. A dicha toma de tierra se conecta una masa metálica importante. A su vez a esta toma se conectan las tomas metálicas de agua, ict y calefacción.

#### 3.2.11.2. Instalación de fontanería

La instalación de agua se suministra de la red pública municipal. La acometida principal en muro comunica con la sala de instalaciones, en la que se ubican un contador de agua fría por vivienda, uno para la parcela y otro a mayores para la generación de ACS comunitaria. De estos contadores centralizados parte la instalación para cada vivienda, que cuenta con llave de corte general dentro de la misma y de llaves de corte para cada cuarto húmedo.

A la hora de trazar la instalación, las tuberías de agua fría se separarán al menos 4cm de las de ACS, y a su vez, en caso de ubicarse en el mismo plano vertical, la de agua fría deberá situarse por debajo de la de agua caliente. Además se separarán 30 cm de cualquier instalación o dispositivo eléctrico y circularán siempre por debajo del mismo.

Las tuberías de la instalación son de Polietileno de alta densidad, el cual permite su curvado sin la utilización de piezas especiales, posee un comportamiento excepcional ante las heladas y elimina el peligro de los pares galvánicos. Además de facilitar el proceso de montaje, disminuyendo tiempos y mano de obra y abaratando costes.

#### 3.2.11.3. Instalación de saneamiento

Esta se compondrá de un conjunto de conductos, accesorios y uniones para la recogida de aguas pluviales y residuales, siempre de forma separativa.

Se instalarán 3 bajantes de pluviales que evacuarán el agua de la cubierta (que se recoge a su vez mediante canalones de sección trapezoidal en zinc), además de los sumideros ubicados en la parcela. Estas comunican con las pertinentes arquetas y colectores que transportan el agua de lluvia hasta el punto de evacuación de la red general que transcurre por el lateral de la finca. Si bien no existe red municipal separativa, esta se deja preparada en previsión.

Se instalan también dos bajantes de aguas residuales que transcurren por el falso techo en planta semisótano y se trasladan a arquetas en el exterior de la edificación, que resuelven de igual modo que las pluviales hasta la evacuación.

Ambos sistemas funcionan por gravedad, las arquetas serán prefabricadas de hormigón y los colectores de PVC liso.

Por norma general los cuartos de baño poseerán un bote sifónico registrable al que evacúan todos los sanitarios salvo el inodoro. En los aseos el lavabo poseerá su propio sifón. En las cocinas, los fregaderos poseerán su propio sifón.

#### 3.2.11.4. Instalación de calefacción

La instalación de calefacción se produce mediante al cálculo por empresa especializada en geotermia y suelos radiantes mediante bomba de calor.

Se realizan 4 pozos de geotermia junto a la sala de instalaciones de agua, de polietileno de alta densidad de 32mm de diámetro. En ella se aloja una bomba de calor geotérmica de agua frío/calor, para climatización mediante suelo radiante 21,9/24kW Robust Eco 22 "THERMIA".

Cada vivienda posee su red individual de suelo radiante mediante panel autoadhesivo de bajo grosor, instalado ocupando el espacio del recubrimiento de terrazo preexistente, subdividida por sectores, con termostatos programables digitales.

A su vez la bomba de calor alimenta un termo eléctrico de alta capacidad, eliminando la necesidad de la aportación por energía solar para ACS.

A mayores, en cada salón de las tres viviendas se instala una estufa mural decorativa de pellets, por prescripción de la propiedad. Con depósito incorporado, y la posibilidad de estudiar su aprovechamiento mediante emisores de aire por falso techo.

#### 3.2.11.5. Instalación de telecomunicaciones

Se ubica el RITU en el cuarto de instalaciones eléctricas de la edificación. Se realiza la instalación en previsión de la futura implantación de fibra óptica o cable por la zona. Actualmente el único medio de captación se produce por cable telefónico de cobre o por antena de televisión.

Se instala una antena UHF en la cubierta, con acceso mediante una ventana de cubierta desde la escalera pública.

#### 3.2.11.6. Instalación de ventilación

Los cuartos de baño ventilan mediante conductos verticales de ventilación mecánica. En las cocinas se instalan campanas extractoras que conectan a un shunt de ventilación cerámico hasta la cubierta.

### 3.2.11.7. Instalación de seguridad en caso de incendio

Se colocan puertas cortafuego EI 60 entre los garajes y las viviendas o zonas de uso público, conformando recintos aislados. A su vez se procede a la colocación de extintores adaptados a cada espacio y señalética de ubicación y del recorrido de evacuación más próximo. También se instalan luminarias de emergencia en escaleras y recintos de incendio sobre las vías de evacuación.

### 3.2.11.8. Instalación de protección frente al rayo

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos ( $N_e$ ) sea mayor que el riesgo admisible ( $N_a$ ), excepto cuando la eficiencia 'E' este comprendida entre 0 y 0.8.

#### 1.1.- Cálculo de la frecuencia esperada de impactos ( $N_e$ )

siendo

- $N_g$ : Densidad de impactos sobre el terreno (impactos/año, km<sup>2</sup>).
- $A_e$ : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m<sup>2</sup>.
- $C_1$ : Coeficiente relacionado con el entorno.

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6}$$

|                                                      |
|------------------------------------------------------|
| $N_g$ (Oleiros) = 1.50 impactos/año, km <sup>2</sup> |
| $A_e$ = 6706.63 m <sup>2</sup>                       |
| $C_1$ (aislado) = 1.00                               |
| $N_e$ = 0.0101 impactos/año                          |

#### 1.2.- Cálculo del riesgo admisible ( $N_a$ )

siendo

- $C_2$ : Coeficiente en función del tipo de construcción.
- $C_3$ : Coeficiente en función del contenido del edificio.
- $C_4$ : Coeficiente en función del uso del edificio.
- $C_5$ : Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio.

$$N_a = \frac{5.5}{C_2 C_3 C_4 C_5} \cdot 10^{-3}$$

|                                                            |
|------------------------------------------------------------|
| $C_2$ (estructura de hormigón/cubierta de hormigón) = 1.00 |
| $C_3$ (otros contenidos) = 1.00                            |
| $C_4$ (resto de edificios) = 1.00                          |
| $C_5$ (resto de edificios) = 1.00                          |
| $N_a$ = 0.0055 impactos/año                                |

|                                              |
|----------------------------------------------|
| Altura del edificio = 12.0 m <= 43.0 m       |
| $N_e$ = 0.0101 > $N_a$ = 0.0055 impactos/año |

## 2.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

### 2.1.- Nivel de protección

Conforme a lo establecido en el apartado anterior, se determina que no es necesario disponer una instalación de protección contra el rayo. El valor mínimo de la eficiencia 'E' de dicha instalación se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

|                             |
|-----------------------------|
| $N_a$ = 0.0055 impactos/año |
| $N_e$ = 0.0101 impactos/año |
| E = 0.453                   |

$$0 \leq 0.453 < 0.80$$

Como:

No es necesario instalar un sistema de protección contra el rayo

Nivel de protección: IV

### 3.3. JUSTIFICACIÓN DEL CTE Y OTROS REGLAMENTOS

Los cálculos realizados para el cumplimiento de reglamentos se han realizado con la herramienta electrónica CYPECAD 2015

#### 3.3.1 Seguridad Estructural

No procede por no modificar sustancialmente la estructura. Las intervenciones mínimas a tener en cuenta vienen reflejadas en el Anejo correspondiente de modificaciones estructurales.

#### 3.3.2 Seguridad en caso de incendio

##### 1.- COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Las distintas zonas del edificio se agrupan en sectores de incendio, en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), que se compartimentan mediante elementos cuya resistencia al fuego satisface las condiciones establecidas en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

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.

Las puertas de paso entre sectores de incendio cumplen una resistencia al fuego EI2 t-C5, siendo 't' la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y dos puertas.

El uso principal del edificio es Residencial Vivienda y se desarrolla en un único sector.

| Sectores de incendio      |                                  |          |                      |                                                        |          |           |           |
|---------------------------|----------------------------------|----------|----------------------|--------------------------------------------------------|----------|-----------|-----------|
| Sector                    | Sup. construida(m <sup>2</sup> ) |          | Uso previsto (1)     | Resistencia al fuego del elemento compartimentador (2) |          |           |           |
|                           | Norma                            | Proyecto |                      | Paredes y techos                                       |          | Puertas   |           |
|                           |                                  |          |                      | Norma                                                  | Proyecto | Norma     | Proyecto  |
| Sc_Residencial Vivienda_1 | 2500                             | 553.21   | Residencial Vivienda | EI 60                                                  | EI 90    | EI2 30-C5 | EI2 60-C5 |

**Notas:**

- (1) Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.
- (2) Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).
- (3) Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

**1.1.- Vestíbulos de independencia**

La distancia mínima entre los contornos de las superficies barridas por las puertas de los vestíbulos es superior a 0,50 m.

Los vestíbulos que sirvan a uno o varios locales de riesgo especial no pueden utilizarse en los recorridos de evacuación de otras zonas, excepto en el caso de vestíbulos de escaleras especialmente protegidas que acceden a un aparcamiento, a zonas de ocupación nula y a dichos locales de riesgo especial.

| Vestíbulos de independencia |                              |                                                    |          |               |               |
|-----------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------|----------|---------------|---------------|
| Referencia                  | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Resistencia al fuego del elemento compartimentador |          |               |               |
|                             |                              | Paredes (1)                                        |          | Puertas (2)   |               |
|                             |                              | Norma                                              | Proyecto | Norma         | Proyecto      |
| Vestibulo de incendio       | 2.15                         | EI 120                                             | EI 240   | 2 x EI2 30-C5 | 2 x EI2 60-C5 |

**Notas:**

- (1) La resistencia al fuego exigida a las paredes del lado del vestíbulo es EI 120, independientemente de la resistencia exigida por el exterior, que puede ser mayor en función del sector o zona de incendio que separa el vestíbulo de independencia.
- (2) Puertas de paso entre los recintos o zonas a independizar, a las que se les requiere la cuarta parte de la resistencia al fuego exigible al elemento compartimentador que separa dichas zonas y, al menos, EI2 30-C5.

**2.- LOCALES DE RIESGO ESPECIAL**

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios establecidos en la tabla 2.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), cumpliendo las condiciones que se determinan en la tabla 2.2 de la misma sección.

| Zonas de riesgo especial |                              |                     |                                                              |          |           |           |
|--------------------------|------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------|----------|-----------|-----------|
| Local o zona             | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Nivel de riesgo (1) | Resistencia al fuego del elemento compartimentador (2)(3)(4) |          |           |           |
|                          |                              |                     | Paredes y techos                                             |          | Puertas   |           |
|                          |                              |                     | Norma                                                        | Proyecto | Norma     | Proyecto  |
| Garaje 1                 | 24.52                        | Bajo                | EI 90                                                        | EI 90    | EI2 45-C5 | EI2 60-C5 |
| Garaje 2                 | 34.08                        | Bajo                | EI 90                                                        | EI 240   | EI2 45-C5 | EI2 60-C5 |
| Cuarto instalaciones 2   | 14.16                        | Bajo                | EI 90                                                        | EI 90    | EI2 45-C5 | EI2 60-C5 |
| Cuarto instalaciones 1   | 10.51                        | Bajo                | EI 90                                                        | EI 90    | EI2 45-C5 | EI2 60-C5 |

**Notas:**

(1) La necesidad de vestíbulo de independencia depende del nivel de riesgo del local o zona, conforme exige la tabla 2.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

(2) Los valores mínimos están establecidos en la tabla 2.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

(3) Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio. El tiempo de resistencia al fuego no será menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

(4) Los valores mínimos de resistencia al fuego en locales de riesgo especial medio y alto son aplicables a las puertas de entrada y salida del vestíbulo de independencia necesario para su evacuación.

### 3.- ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos se compartimentan respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limita a tres plantas y una altura de 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3-d2, BL-s3-d2 o mejor.

La resistencia al fuego requerida en los elementos de compartimentación de incendio se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos

de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>.

Para ello, se optará por una de las siguientes alternativas:

- a) Mediante elementos que, en caso de incendio, obturen automáticamente la sección de paso y garanticen en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado; por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática  $EI t_{iRo}$  ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado), o un dispositivo intumescente de obturación.
  
- b) Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación  $EI t_{iRo}$  ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado).

#### 4.- REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002).

| Reacción al fuego                                                                  |                         |            |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------|
| Situación del elemento                                                             | Revestimiento (1)       |            |
|                                                                                    | Techos y paredes (2)(3) | Suelos (2) |
| Zonas comunes del edificio                                                         | C-s2, d0                | EFL        |
| Locales de riesgo especial                                                         | B-s1, d0                | BFL-s1     |
| Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos (4), suelos elevados, etc. | B-s3, d0                | BFL-s2 (5) |

**Notas:**

- (1) Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.
- (2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'.
- (3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea EI 30 como mínimo.
- (4) Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas.
- (5) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos), así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

**5.- MEDIANERÍAS Y FACHADAS**

En fachadas, se limita el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio mediante el control de la separación mínima entre huecos de fachada pertenecientes a sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, entendiendo que dichos huecos suponen áreas de fachada donde no se alcanza una resistencia al fuego mínima EI 60.

En la separación con otros edificios colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado con una resistencia al fuego menor que EI 60, cumplen el 50% de la distancia exigida entre zonas con resistencia menor que EI 60, hasta la bisectriz del ángulo formado por las fachadas del edificio objeto y el colindante.

| Propagación horizontal |                                 |                |                                  |                |
|------------------------|---------------------------------|----------------|----------------------------------|----------------|
| Plantas                | Fachada (1)                     | Separación (2) | Separación horizontal mínima (m) |                |
|                        |                                 |                | Ángulo (4)                       | Norma Proyecto |
| Planta baja            | Fachada trasventilada RockPanel | No             | No procede                       |                |
| Planta 1               | Fachada trasventilada RockPanel | No             | No procede                       |                |
| Planta 2               | Fachada trasventilada RockPanel | No             | No procede                       |                |
| Planta 3               | Fachada trasventilada RockPanel | No             | No procede                       |                |



**Notas:**

- (1) Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.
- (2) Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.2 (CTE DB SI 2).
- (3) Distancia mínima en proyección horizontal 'd (m)', tomando valores intermedios mediante interpolación lineal en la tabla del punto 1.2 (CTE DB SI 2).
- (4) Ángulo formado por los planos exteriores de las fachadas consideradas, con un redondeo de 5°. Para fachadas paralelas y enfrentadas, se obtiene un valor de 0°.

La limitación del riesgo de propagación vertical del incendio por la fachada se efectúa reservando una franja de un metro de altura, como mínimo, con una resistencia al fuego mínima EI 60, en las uniones verticales entre sectores de incendio distintos, entre zonas 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.

En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura exigida a dicha franja puede reducirse en la dimensión del citado saliente.

| Propagación vertical   |                                 |                |                                    |          |
|------------------------|---------------------------------|----------------|------------------------------------|----------|
| Planta                 | Fachada (1)                     | Separación (2) | Separación vertical mínima (m) (3) |          |
|                        |                                 |                | Norma                              | Proyecto |
| Planta baja - Planta 1 | Fachada trasventilada RockPanel | No             | No procede                         |          |
| Planta 1 - Planta 2    | Fachada trasventilada RockPanel | No             | No procede                         |          |
| Planta 2 - Planta 3    | Fachada trasventilada RockPanel | No             | No procede                         |          |

**Notas:**

- (1) Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.
- (2) Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).
- (3) Separación vertical mínima ('d (m)') entre zonas de fachada con resistencia al fuego menor que EI 60, minorada con la dimensión de los elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas ('b') mediante la fórmula  $d \geq 1 - b$  (m), según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).

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 o mejor 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 ésta tenga una altura superior a 18 m, con independencia de dónde se encuentre su arranque.

#### 6.- CUBIERTAS

No existe en el edificio riesgo alguno de propagación del incendio entre zonas de cubierta con huecos y huecos dispuestos en fachadas superiores del edificio, pertenecientes a sectores de incendio o a edificios diferentes, de acuerdo al punto 2.2 de CTE DB SI 2.

#### 7.- COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

Los elementos de evacuación del edificio no deben cumplir ninguna condición especial de las definidas en el apartado 1 (DB SI 3), al no estar previsto en él ningún establecimiento de uso 'Comercial' o 'Pública Concurrencia', ni establecimientos de uso 'Docente', 'Hospitalario', 'Residencial Público' o 'Administrativo', de superficie construida mayor de 1500 m<sup>2</sup>.

#### 8.- CÁLCULO DE OCUPACIÓN, SALIDAS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

El cálculo de la ocupación del edificio se ha resuelto mediante la aplicación de los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 (DB SI 3), en función del uso y superficie útil de cada zona de incendio del edificio.

En el recuento de las superficies útiles para la aplicación de las densidades de ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y uso previsto del mismo, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

El número de salidas necesarias y la longitud máxima de los recorridos de evacuación asociados, se determinan según lo expuesto en la tabla 3.1 (DB SI 3), en función de la ocupación calculada. En los casos donde se necesite o proyecte más de una salida, se aplican las hipótesis de asignación de ocupantes del punto 4.1 (DB SI 3), tanto para la inutilización de salidas a efectos de cálculo de capacidad de las escaleras, como para la determinación del ancho necesario de las salidas, establecido conforme a lo indicado en la tabla 4.1 (DB SI 3).

En la planta de desembarco de las escaleras, se añade a los recorridos de evacuación el flujo de personas que proviene de las mismas, con un máximo de 160 A personas (siendo 'A' la anchura, en metros, del desembarco de la escalera), según el punto 4.1.3 (DB SI 3); y considerando el posible carácter alternativo de la ocupación que desalojan, si ésta proviene de zonas del edificio no ocupables simultáneamente, según el punto 2.2 (DB SI 3).

| Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |                     |                |                      |          |                               |          |                               |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|----------------|----------------------|----------|-------------------------------|----------|-------------------------------|----------|
| Planta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Sútil(1)          | $\rho_{ocup}$ (2)   | $P_{calc}$ (3) | Número de salidas(4) |          | Longitud del recorrido(5) (m) |          | Anchura de las salidas(6) (m) |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | (m <sup>2</sup> ) | (m <sup>2</sup> /p) |                | Norma                | Proyecto | Norma                         | Proyecto | Norma                         | Proyecto |
| <b>Sc_Residencial Vivienda_1</b> (Uso Residencial Vivienda), ocupación: <b>21</b> personas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                     |                |                      |          |                               |          |                               |          |
| Planta 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 126               | 20                  | 5              | 1                    | 1        | 25                            | 0.5      | ---                           | ---      |
| Planta 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 128               | 20                  | 7              | 1                    | 1        | 25                            | 0.5      | ---                           | ---      |
| Planta 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0                 | 0                   | 0              | 1                    | 1        | 50                            | 6.1      | 0.80                          | 0.86     |
| Planta baja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 201               | 20                  | 9              | 1                    | 3        | 50                            | 0.5      | ---                           | ---      |
| <p><b>Notas:</b></p> <p>(1) Superficie útil con ocupación no nula, Sútil (m<sup>2</sup>). Se contabiliza por planta la superficie afectada por una densidad de ocupación no nula, considerando también el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y de uso previsto del edificio, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).</p> <p>(2) Densidad de ocupación, <math>\rho_{ocup}</math> (m<sup>2</sup>/p); aplicada a los recintos con ocupación no nula del sector, en cada planta, según la tabla 2.1 (DB SI 3).</p> <p>(3) Ocupación de cálculo, <math>P_{calc}</math>, en número de personas. Se muestran entre paréntesis las ocupaciones totales de cálculo para los recorridos de evacuación considerados, resultados de la suma de ocupación en la planta considerada más aquella procedente de plantas sin origen de evacuación, o bien de la aportación de flujo de personas de escaleras, en la planta de salida del edificio, tomando los criterios de asignación del punto 4.1.3 (DB SI 3).</p> <p>(4) Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas, según los criterios de ocupación y altura de evacuación establecidos en la tabla 3.1 (DB SI 3).</p> <p>(5) Longitud máxima admisible y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada planta y sector, en función del uso del mismo y del número de salidas de planta disponibles, según la tabla 3.1 (DB SI 3).</p> <p>(6) Anchura mínima exigida y anchura mínima dispuesta en proyecto, para las puertas de paso y para las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de asignación y dimensionado de los elementos de evacuación (puntos 4.1 y 4.2 de DB SI 3). La anchura de toda hoja de puerta estará comprendida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).</p> |                   |                     |                |                      |          |                               |          |                               |          |

En las zonas de riesgo especial del edificio, clasificadas según la tabla 2.1 (DB SI 1), se considera que sus puntos ocupables son origen de evacuación, y se limita a 25 m la longitud máxima hasta la salida de cada zona.

Además, se respetan las distancias máximas de los recorridos fuera de las

zonas de riesgo especial, hasta sus salidas de planta correspondientes, determinadas en función del uso, altura de evacuación y número de salidas necesarias y ejecutadas.

| Longitud y número de salidas de los recorridos de evacuación para las zonas de riesgo especial |             |                    |                      |          |                               |           |                               |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|----------------------|----------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|----------|
| Local o zona                                                                                   | Planta      | Nivel de riesgo(1) | Número de salidas(2) |          | Longitud del recorrido(3) (m) |           | Anchura de las salidas(4) (m) |          |
|                                                                                                |             |                    | Norma                | Proyecto | Norma                         | Proyecto  | Norma                         | Proyecto |
| Garaje 1                                                                                       | Planta baja | Bajo               | 1                    | 1        | 25                            | 2.3 + 1.9 | 0.80                          | 0.80     |
| Garaje 2                                                                                       | Planta 1    | Bajo               | 1                    | 1        | 25 + 25                       | 4.9 + 2.9 | 0.80                          | 0.80     |
| Cuarto instalaciones 2                                                                         | Planta baja | Bajo               | 1                    | 1        | 25                            | 4.1       | 0.80                          | 0.80     |
| Cuarto instalaciones 1                                                                         | Planta baja | Bajo               | 1                    | 1        | 25                            | 4.6       | 0.80                          | 0.80     |

**Notas:**

(1) Nivel de riesgo (bajo, medio o alto) de la zona de riesgo especial, según la tabla 2.1 (DB SI 1).

(2) Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas en la planta a la que pertenece la zona de riesgo especial, según la tabla 3.1 (DB SI 3).

(3) Longitud máxima permitida y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada zona de riesgo especial, hasta la salida de la zona (tabla 2.2, DB SI 1), y hasta su salida de planta correspondiente, una vez abandonada la zona de riesgo especial, según la tabla 3.1 (DB SI 3).

(4) Anchura mínima exigida tanto para las puertas de paso y las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de dimensionado de los elementos de evacuación (punto 4.2 (DB SI 3)), como para las puertas dispuestas en proyecto. La anchura de toda hoja de puerta estará contenida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).

## 9.- DIMENSIONADO Y PROTECCIÓN DE ESCALERAS Y PASOS DE EVACUACIÓN

Las escaleras previstas para evacuación se proyectan con las condiciones de protección necesarias en función de su ocupación, altura de evacuación y uso de los sectores de incendio a los que dan servicio, en base a las condiciones establecidas en la tabla 5.1 (DB SI 3).

Su capacidad y ancho necesario se establece en función de lo indicado en las tablas 4.1 de DB SI 3 y 4.1 de DB SUA 1, sobre el dimensionado de los medios de evacuación del edificio.

| Escaleras y pasillos de evacuación del edificio |                       |                             |                  |          |                        |                                     |               |
|-------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------|----------|------------------------|-------------------------------------|---------------|
| Escalera                                        | Sentido de evacuación | Altura de evacuación (m)(1) | Protección(2)(3) |          | Tipo de ventilación(4) | Ancho y capacidad de la escalera(5) |               |
|                                                 |                       |                             | Norma            | Proyecto |                        | Ancho (m)                           | Capacidad (p) |
| Escalera_1                                      | Descendente           | 6.00                        | NP               | NP       | No aplicable           | 1.00                                | 160           |

**Notas:**

(1) *Altura de evacuación de la escalera, desde el origen de evacuación más alejado hasta la planta de salida del edificio, según el Anejo DB SI A Terminología.*

(2) *La resistencia al fuego de paredes, puertas y techos de las escaleras protegidas, así como la necesidad de vestíbulo de independencia cuando son especialmente protegidas, se detalla en el apartado de compartimentación en sectores de incendio, correspondiente al cumplimiento de la exigencia básica SI 1 Propagación interior.*

(3) *La protección exigida para las escaleras previstas para evacuación, en función de la altura de evacuación de la escalera y de las zonas comunicadas, según la tabla 5.1 (DB SI 3), es la siguiente:*

- NP := Escalera no protegida,
- NP-C := Escalera no protegida pero sí compartimentada entre sectores de incendio comunicados,
- P := Escalera protegida,
- EP := Escalera especialmente protegida.

(4) *Para escaleras protegidas y especialmente protegidas, así como para pasillos protegidos, se dispondrá de protección frente al humo de acuerdo a alguna de las opciones recogidas en su definición en el Anejo DB SI A Terminología:*

- Mediante ventilación natural; con ventanas practicables o huecos abiertos al exterior, con una superficie útil de al menos 1 m<sup>2</sup> por planta para escaleras o de 0.2·L m<sup>2</sup> para pasillos (siendo 'L' la longitud del pasillo en metros).
- Mediante conductos independientes y exclusivos de entrada y salida de aire; cumpliendo tamaños, conexionado y disposición requeridos en el Anejo DB SI A Terminología.
- Mediante sistema de presión diferencial conforme a UNE EN 12101-6:2006.

(5) *Ancho de la escalera en su desembarco y capacidad de evacuación de la escalera, calculada según criterios de asignación del punto 4.1 (DB SI 3), y de dimensionado según la tabla 4.1 (DB SI 3). La anchura útil mínima del tramo se establece en la tabla 4.1 de DB SUA 1, en función del uso del edificio y de cada zona de incendio.*

## 10.- SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Conforme a lo establecido en el apartado 7 (DB SI 3), se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial Vivienda' o, en otros usos,

cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).
- g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad (definidos en el Anejo A de CTE DB SUA) que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible, se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".
- h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

## 11.- CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

No se ha previsto en el edificio ningún sistema de control del humo de incendio, por no existir en él ninguna zona correspondiente a los usos recogidos en el apartado 8 (DB SI 3):

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
- c) Atrios, cuando su ocupación, en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté prevista su utilización para la evacuación de más de 500 personas.

## 12.- DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

En los locales y zonas de riesgo especial del edificio se dispone la correspondiente dotación de instalaciones indicada en la tabla 1.1 (DB SI 4), siendo ésta nunca inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio.

| <b>Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |                             |              |                        |                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------|------------------------|---------------------------|
| Dotación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Extintores portátiles(1) | Bocas de incendio equipadas | Columna seca | Sistema de detección y | Instalación automática de |
| <b>Sc_Residencial Vivienda_1</b> (Uso 'Residencial Vivienda')                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                          |                             |              |                        |                           |
| Norma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Sí                       | No                          | No           | No                     | No                        |
| Proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Sí (9)                   | No                          | No           | No                     | No                        |
| <p><i>Notas:</i></p> <p><i>(1) Se indica el número de extintores dispuestos en cada sector de incendio. Con dicha disposición, los recorridos de evacuación quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4.</i></p> <p><i>Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-113B-C.</i></p> |                          |                             |              |                        |                           |

| <b>Dotación de instalaciones de protección contra incendios en las zonas de riesgo especial</b> |                 |                          |                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------------------|
| Referencia de la zona                                                                           | Nivel de riesgo | Extintores portátiles(1) | Bocas de incendio equipadas |
| Garaje 1                                                                                        | Bajo            | Sí (1 dentro)            | ---                         |
| Garaje 2                                                                                        | Bajo            | Sí (1 dentro)            | ---                         |
| Cuarto instalaciones 2                                                                          | Bajo            | Sí (1 dentro)            | ---                         |
| Cuarto instalaciones 1                                                                          | Bajo            | Sí (1 dentro)            | ---                         |

**Notas:**

*(1) Se indica el número de extintores dispuestos dentro de cada zona de riesgo especial y en las cercanías de sus puertas de acceso. Con la disposición indicada, los recorridos de evacuación dentro de las zonas de riesgo especial quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación para zonas de riesgo bajo o medio, y de 10 m para zonas de riesgo alto, en aplicación de la nota al pie 1 de la tabla 1.1, DB SI 4.*

*Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-113B-C.*

### 13.- SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

- ☐ De 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no es superior a 10 m.
- ☐ De 420 x 420 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20 m.
- ☐ De 594 x 594 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

### 14.- CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

Como la altura de evacuación del edificio es de 9.0 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones del vial de aproximación, ni del espacio de maniobra para los bomberos a disponer en las fachadas donde se sitúan los accesos al edificio.



## 15.- ACCESIBILIDAD POR FACHADA

Como la altura de evacuación del edificio es de 9.0 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones de accesibilidad por fachada para el personal del servicio de extinción de incendio.

## 16.-ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales del edificio es suficiente si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

- a) Alcanzan la clase indicada en las tablas 3.1 y 3.2 (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), que representan el tiempo de resistencia en minutos ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura en función del uso del sector de incendio o zona de riesgo especial, y de la altura de evacuación del edificio.
- b) Soportan dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio).

| Resistencia al fuego de la estructura |                                                |                                        |                                      |                        |                        |                                                                |
|---------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Sector o local de riesgo especial (1) | Uso de la zona inferior al forjado considerado | Planta superior al forjado considerado | Material estructural considerado (2) |                        |                        | Estabilidad al fuego mínima de los elementos estructurales (3) |
|                                       |                                                |                                        | Soportes                             | Vigas                  | Forjados               |                                                                |
| Cuarto instalaciones 2                | Local de riesgo especial bajo                  | Planta 1                               | estructura de hormigón               | estructura de hormigón | estructura de hormigón | R 90                                                           |
| Garaje 2                              | Local de riesgo especial bajo                  | Planta 2                               | estructura de hormigón               | estructura de hormigón | estructura de hormigón | R 90                                                           |
| Sc_Residencial Vivienda_1             | Residencial Vivienda                           | Planta 3                               | estructura de hormigón               | estructura de hormigón | estructura de hormigón | R 60                                                           |
| Sc_Residencial Vivienda_1             | Residencial Vivienda                           | Cubierta                               | estructura de hormigón               | estructura de hormigón | estructura de hormigón | R 60                                                           |

**Notas:**

*(1) Sector de incendio, zona de riesgo especial o zona protegida de mayor limitación en cuanto al tiempo de resistencia al fuego requerido a sus elementos estructurales. Los elementos estructurales interiores de una escalera protegida o de un pasillo protegido serán como mínimo R 30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no es necesario comprobar la resistencia al fuego de los elementos estructurales.*

*(2) Se define el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)*

*(3) La resistencia al fuego de un elemento se establece comprobando las dimensiones de su sección transversal, obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo dados en los Anejos B a F (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio), aproximados para la mayoría de las situaciones habituales.*

### 3.3.3 Seguridad de utilización y accesibilidad

#### Seguridad frente al riesgo de caídas

##### 1 Resbaladidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de *uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública 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.

2 Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$ . El valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$  se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003

3 Aquí se 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.

Zonas interiores secas

- 1- superficies con pendiente menor que el 6%
- 2- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras

Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior (1), terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.

- 2- superficies con pendiente menor que el 6%
- 3- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras

Zonas exteriores. Piscinas (2). Duchas. 3

*(1) Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.*

*(2) 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.*

En este caso se opta por adaptar los suelos de exterior a la normativa y se proyectan de clase 3. Los pavimentos en contacto con exterior, así como los cuartos húmedos, al ser planos, se proyectan de clase 2. El resto en clase 1 o superior.

#### 2 Discontinuidades en el pavimento

1 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:

- a) 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°.
- b) Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;

c) 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.

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

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

a) en zonas de *uso restringido*;

b) en las zonas comunes de los edificios de *uso Residencial Vivienda*;

c) en los accesos y en las salidas de los edificios;

d) en el acceso a un estrado o escenario.

En estos casos, si la zona de circulación incluye un *itinerario accesible*, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.

### 3 Desniveles

#### 3.1 Protección de los desniveles

1 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.

#### 3.2 Características de las barreras de protección

##### 3.2.1 Altura

1 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 (véase figura 3.1).

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.

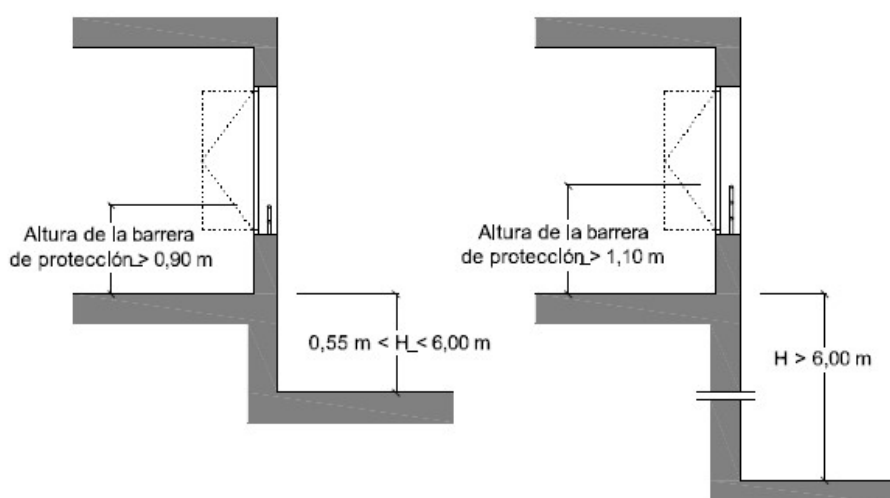


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

### 3.2.2 Resistencia

1 Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

### 3.2.3 Características constructivas

1 En cualquier zona de los edificios de *uso Residencial Vivienda* o de escuelas infantiles, así como en las zonas de *uso público* de los establecimientos de *uso Comercial* o de *uso Pública Concurrencia*, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

a) No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:

- En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.

- En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

b) No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm (véase figura 3.2).

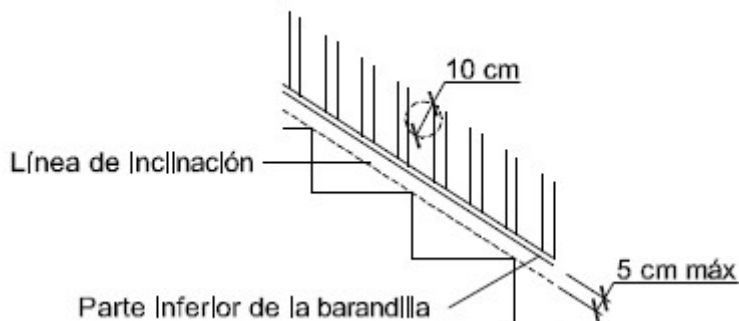


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

Las barreras de protección situadas en zonas de *uso público* en edificios o establecimientos de usos distintos a los citados anteriormente únicamente precisarán cumplir la condición b) anterior, considerando para ella una esfera de 15 cm de diámetro.

## 4 Escaleras y rampas

### 4.1 Escaleras de *uso restringido*

1 La anchura de cada tramo será de 0,80 m, como mínimo.

2 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.

3 Podrán disponerse mesetas partidas con peldaños a 45 ° y escalones sin tabica. En este último caso la proyección de las huellas se superpondrá al menos 2,5 cm (véase figura 4.1). La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.

4 Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos.

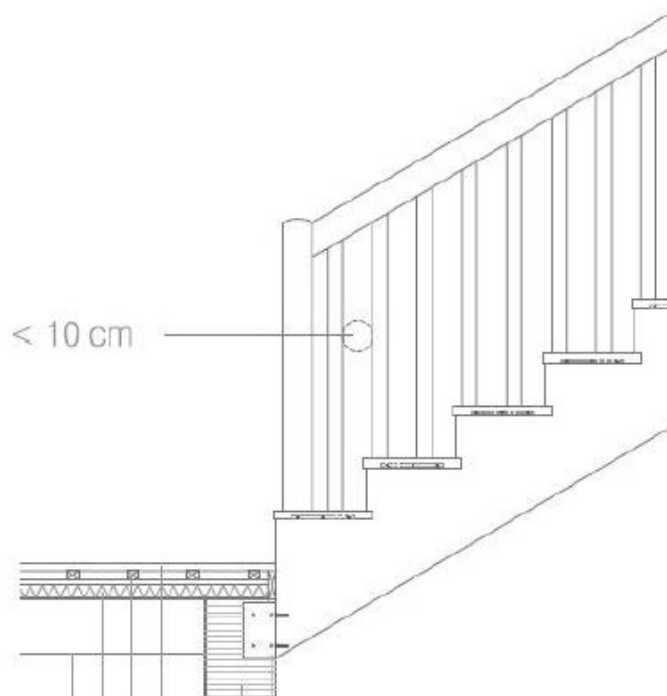


Figura 4.1 Escalones sin tabica

## 4.2 Escaleras de uso general

### 4.2.1 Peldaños

1 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. La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:

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

2 No se admite bocel. En las escaleras previstas para evacuación ascendente, así como cuando no exista un *itinerario accesible* alternativo, deben disponerse tabicas y éstas serán verticales o inclinadas formando un ángulo que no exceda de 15° con la vertical (véase figura 4.2).

3 En tramos curvos, la huella medirá 28 cm, como mínimo, a una distancia de 50 cm del borde interior y 44 cm, como máximo, en el borde exterior (véase figura 4.3). Además, se cumplirá la relación indicada en el punto 1 anterior a 50 cm de ambos extremos. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.

4 La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.

#### 4.2.2 Tramos

1 Excepto en los casos admitidos en el punto 3 del apartado 2 de esta Sección, cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,25 m, en zonas de *uso público*, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, y 3,20 m en los demás casos.

3 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 variará más de 1 cm. En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas.

4 La anchura útil del tramo será:

*Residencial Vivienda*, incluso escalera de comunicación con aparcamiento 1,00 (1)

#### 4.2.3 Mesetas

1 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.

2 Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta (véase figura 4.4). La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de *zonas de ocupación nula* definidas en el anejo SI A del DB SI.

#### 4.2.4 Pasamanos

1 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.

2 Se dispondrán pasamanos intermedios cuando la anchura del tramo sea mayor que 4 m.

3 En escaleras de zonas de *uso público* o que no dispongan de ascensor como alternativa, el pasamanos se prolongará 30 cm en los extremos, al menos en un lado.

4 El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. En escuelas infantiles y centros de enseñanza primaria se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.

5 El pasamanos 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.

### 5 Limpieza de los acristalamientos exteriores

1 En edificios de *uso Residencial Vivienda*, los acristalamientos que se encuentren a una altura de más de 6 m sobre la rasante exterior con vidrio transparente cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando sean practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior:

a) toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 0,85 m desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1,30 m.

## **Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento**

### 1 Impacto

#### 1.1 Impacto con elementos fijos

1 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.

2 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.

3 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.

4 Se limitará 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.

#### 1.2 Impacto con elementos practicables

1 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.

3 Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241- 1:2004 y su instalación, uso y mantenimiento se realizarán conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009. Se excluyen de lo anterior las puertas peatonales de maniobra horizontal cuya superficie de hoja no exceda de 6,25 m<sup>2</sup> cuando sean de uso manual, así como las motorizadas que además tengan una anchura que no exceda de 2,50 m.

#### 1.3 Impacto con elementos frágiles

1 Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

2 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.  
3 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.

## 2 Atrapamiento

2 Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

## **Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos**

### 1 Aprisionamiento

1 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.

## **Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada**

### 1 Alumbrado normal en zonas de circulación

1 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. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

### 2 Alumbrado de emergencia

#### 2.1 Dotación

1 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:

- 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;
- g) Las señales de seguridad;
- h) Los *itinerarios accesibles*.

## 2.2 Posición y características de las luminarias

1 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. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
  - en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
  - en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
  - en cualquier otro cambio de nivel;

## 2.3 Características de la instalación

1 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.

2 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.

3 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.

## **Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento**

### 1 Ámbito de aplicación

1 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.

### 2 Características constructivas

1 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.

2 Todo recorrido para peatones previsto por una rampa para vehículos, excepto

### Accesibilidad

#### 1 Condiciones de accesibilidad

1 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.

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

#### 1.1 Condiciones funcionales

##### 1.1.1 Accesibilidad en el exterior del edificio

1 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 privativa 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.

##### 1.1.2 Accesibilidad entre plantas del edificio

1 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.

Al no darse estas condiciones y ante la negativa de la propiedad, no se instala un ascensor ni se crea una vivienda plenamente accesible.

### 3.3.4 Salubridad

#### HS1

#### **1.- MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO**

##### **1.1.- Grado de impermeabilidad**

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.1 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa del suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático, por lo que se establece para cada muro, en función del tipo de suelo asignado.

Coeficiente de permeabilidad del terreno:  **$K_s: 1 \times 10^{-6} \text{ cm/s(1)}$**

##### **1.2.- Condiciones de las soluciones constructivas**

|                                                       |                    |
|-------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>Muro de sótano con impermeabilización exterior</b> | <b>I2+I3+D1+D5</b> |
|-------------------------------------------------------|--------------------|

Presencia de agua: **Baja**  
Grado de impermeabilidad: **1(1)**  
Tipo de muro: **Flexorresistente(2)**  
Situación de la impermeabilización: **Exterior**

##### *Notas:*

*(1) Este dato se obtiene de la tabla 2.1, apartado 2.1 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.*

*(2) Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye después de haber realizado el vaciado del terreno del sótano.*

##### Impermeabilización:

I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla construidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

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.

Drenaje y evacuación:

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta 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.

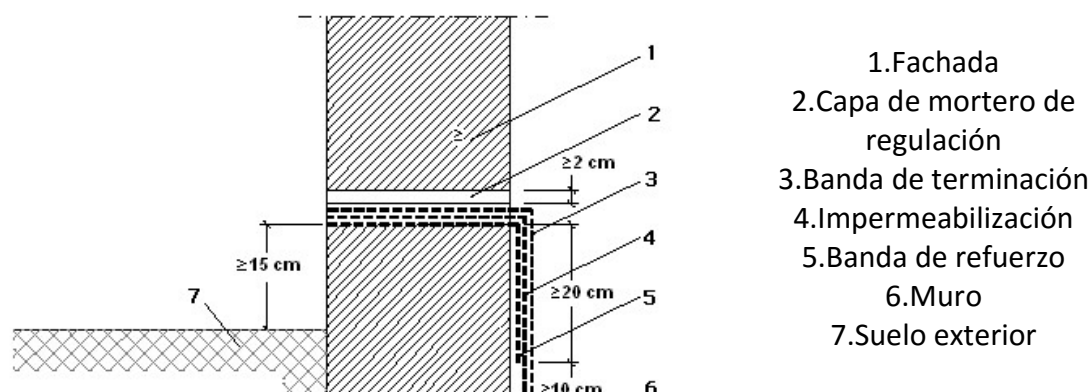
D5 Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

### 1.3.- Puntos singulares de los muros en contacto con el terreno

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentros del muro con las fachadas:

En el mismo caso cuando el muro se impermeabilice con lámina, entre el impermeabilizante y la capa de mortero, debe disponerse una banda de terminación adherida del mismo material que la banda de refuerzo, y debe prolongarse verticalmente a lo largo del paramento del muro hasta 10 cm, como mínimo, por debajo del borde inferior de la banda de refuerzo (véase la figura siguiente).



- Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, 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 según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 2.3.3.2 de la sección 1 de DB HS Salubridad.

- Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación así como las de continuidad o discontinuidad, correspondientes al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentros del muro con las cubiertas enterradas:

- Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, el impermeabilizante del muro debe soldarse o unirse al de la cubierta.

Paso de conductos:

- Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.
- Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.
- Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

Esquinas y rincones:

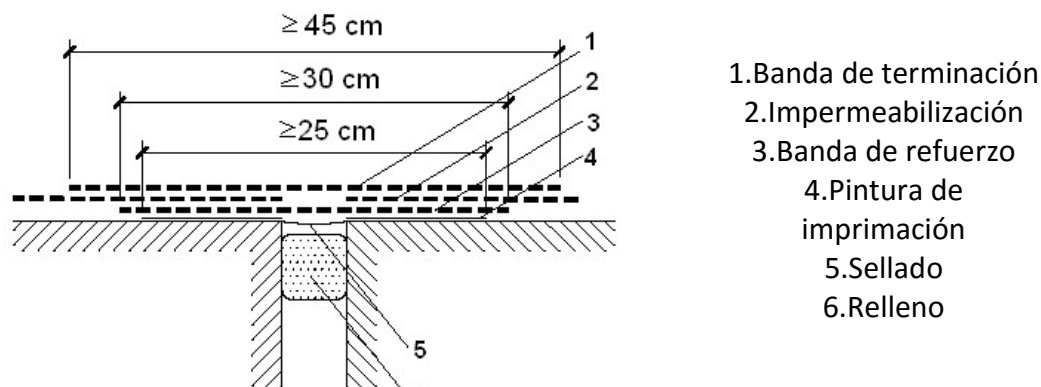
- Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.
- Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

Juntas:

- En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina deben disponerse los siguientes elementos (véase la figura siguiente):

- a) Cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
- b) Sellado de la junta con una masilla elástica;
- c) Pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta;
- d) Una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster y de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta;
- e) El impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta;

Una banda de terminación de 45 cm de anchura como mínimo centrada en la junta, del mismo material que la de refuerzo y adherida a la lámina.



- En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con productos líquidos deben disponerse los siguientes elementos:
  - a) Cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
  - b) Sellado de la junta con una masilla elástica;
  - c) La impermeabilización del muro hasta el borde de la junta;
  - d) Una banda de refuerzo de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta y del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster o una banda de lámina impermeable.
- En el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.
- Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado deben sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción o con un sellante a base de poliuretano.

## 2.- SUELOS

### 2.1.- Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.3 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa de cada suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático.

Coeficiente de permeabilidad del terreno:  **$K_s: 1 \times 10^{-6} \text{ cm/s(1)}$**

*Notas:*

*(1) Este dato se obtiene del informe geotécnico.*

## 2.2.- Condiciones de las soluciones constructivas

### Solera

C2+C3+D1

Solera de hormigón armado

|                                     |                                                          |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Presencia de agua:                  | <b>Baja</b>                                              |
| Grado de impermeabilidad:           | <b>1(1)</b>                                              |
| Tipo de suelo:                      | <b>Solera(2)</b>                                         |
| Tipo de intervención en el terreno: | <b>Aislamiento mediante solera ventilada tipo Cáviti</b> |

*Notas:*

*(1) Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.*

*(2) Capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.*

Constitución del suelo:

C2 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

Drenaje y evacuación:

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un enchado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

## 2.3.- Puntos singulares de los suelos

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentros del suelo con los muros:

- En los casos establecidos en la tabla 2.4 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.



- Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

Encuentros entre suelos y particiones interiores:

- Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

### **3.- FACHADAS Y MEDIANERAS DESCUBIERTAS**

#### **3.1.- Grado de impermeabilidad**

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas se obtiene de la tabla 2.5 de CTE DB HS 1, en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio, según las tablas 2.6 y 2.7 de CTE DB HS 1.

Clase del entorno en el que está situado el **E0(1)** edificio:

Zona pluviométrica de promedios: **II(2)**

Altura de coronación del edificio sobre el terreno: **12.0 m(3)**

Zona eólica: **C(4)**

Grado de exposición al viento: **V2(5)**

Grado de impermeabilidad: **4(6)**

*Notas:*

*(1) Clase de entorno del edificio E0(Terreno tipo III: Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas).*

*(2) Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.*

*(3) Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en DB SE-AE.*

*(4) Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.*

*(5) Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3 de HS1, CTE.*

*(6) Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.*

### 3.2.- Condiciones de las soluciones constructivas

#### Fachada trasventilada Rockpanel

**R3+B3+C1+H1+J1+N2**

#### Fachada Trasventilada WPC

|                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| Revestimiento exterior:             | <b>Sí</b> |
| Grado de impermeabilidad alcanzado: | <b>5</b>  |

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R3 El revestimiento exterior debe tener una resistencia muy alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- Revestimientos continuos de las siguientes características:
  - Estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
  - 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 muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;
  - Estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.
- Revestimientos discontinuos fijados mecánicamente de alguno de los siguientes elementos dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas:
  - Escamas: elementos manufacturados de pequeñas dimensiones (pizarra, piezas de fibrocemento, madera, productos de barro);
  - Lamas: elementos que tienen una dimensión pequeña y la otra grande (lamas de madera, metal);
  - Placas: elementos de grandes dimensiones (fibrocemento, metal);
  - Sistemas derivados: sistemas formados por cualquiera de los elementos discontinuos anteriores y un aislamiento térmico.

Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

B3 Debe disponerse una barrera de resistencia muy alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes:

- Una cámara de aire ventilada y un aislante no hidrófilo de las siguientes características:
  - La cámara debe disponerse por el lado exterior del aislante;
  - Debe disponerse en la parte inferior de la cámara y cuando ésta quede interrumpida, un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada a la misma (véase el apartado 2.3.3.5 de DB HS 1 Protección frente a la humedad);
  - El espesor de la cámara debe estar comprendido entre 3 y 10 cm;
  - Deben disponerse aberturas de ventilación cuya área efectiva total sea como mínimo igual a 120 cm<sup>2</sup> por cada 10 m<sup>2</sup> de paño de fachada entre forjados repartidas al 50 % entre la parte superior y la inferior. Pueden utilizarse como aberturas rejillas, llagas desprovistas de mortero, juntas abiertas en los revestimientos discontinuos que tengan una anchura mayor que 5 mm u otra solución que produzca el mismo efecto.
- Revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, de las siguientes características
- Estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
  - Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
  - Permeabilidad suficiente al vapor 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 muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;
  - Estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Composición 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:

- ½ 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.

Higroscopicidad del material componente de la hoja principal:

H1 Debe utilizarse un material de higroscopicidad baja, que corresponde a una fábrica de:

Ladrillo cerámico de succión  $\leq 4,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$ , según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006;

Piedra natural de absorción  $\leq 2 \%$ , según el ensayo descrito en UNE-EN 13755:2002.

Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

J1 Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;

Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal:

N2 Debe utilizarse un revestimiento de resistencia alta a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm o un material adherido, continuo, sin juntas e impermeable al agua del mismo espesor.

### 3.3.- Puntos singulares de las fachadas

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación:

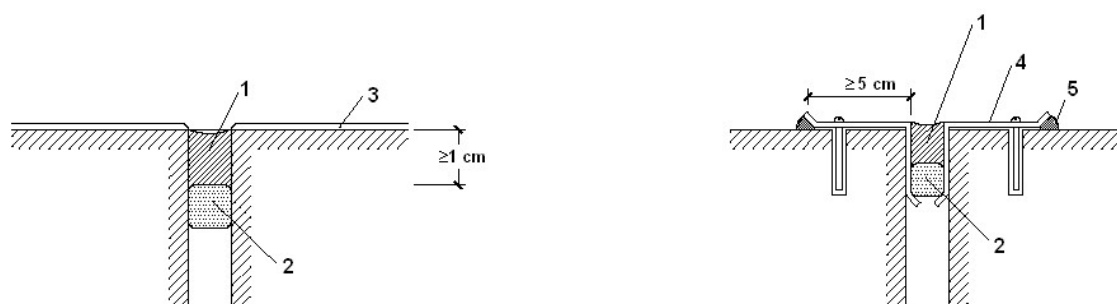
Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas de DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

**Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas**

| Tipo de fábrica                                                      | Distancia entre las juntas (m) |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| de piedra natural                                                    | 30                             |
| de piezas de hormigón celular en autoclave                           | 22                             |
| de piezas de hormigón ordinario                                      | 20                             |
| de piedra artificial                                                 | 20                             |
| de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida) | 20                             |
| de piezas de hormigón ligero de piedra pómez o arcilla expandida     | 15                             |

- En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente (véase la siguiente figura).

El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

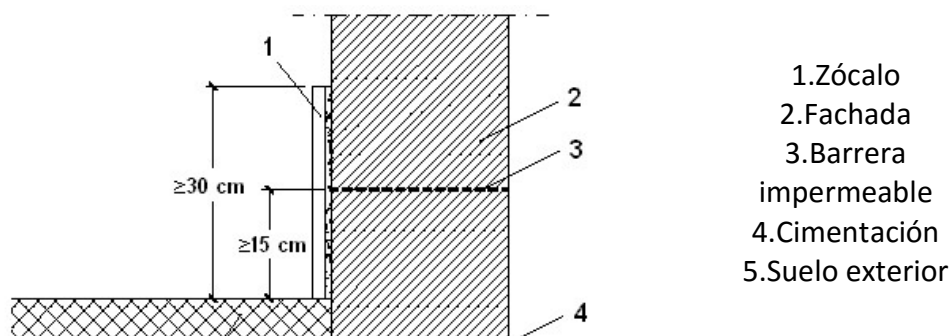


1. Sellante
2. Relleno
3. Enfoscado
4. Chapa
5. Sellado

Arranque de la fachada desde la cimentación:

- Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura).



- 1.Zócalo
- 2.Fachada
- 3.Barrera impermeable
- 4.Cimentación
- 5.Suelo exterior

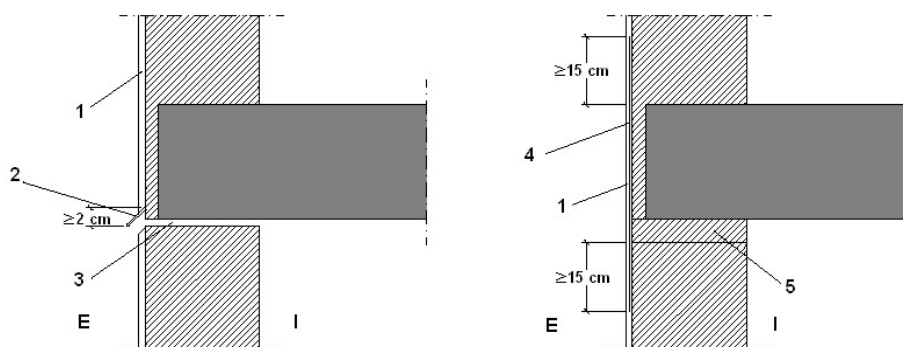
- Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad o disponiendo un sellado.

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

- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes (véase la siguiente figura):

- a) Disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;

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.



- 1. Revestimiento continuo
- 2. Perfil con goterón
- 3. Junta de desolidarización
- 4. Armadura
- 5. 1ª Hilada
- I. Interior    E. Exterior

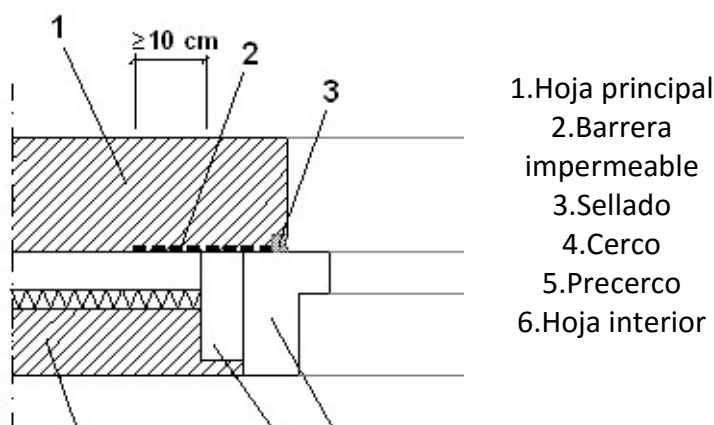
- Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, ésta debe tener las características anteriormente mencionadas.

Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles:

- Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.
- Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación (véase la siguiente figura). Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.

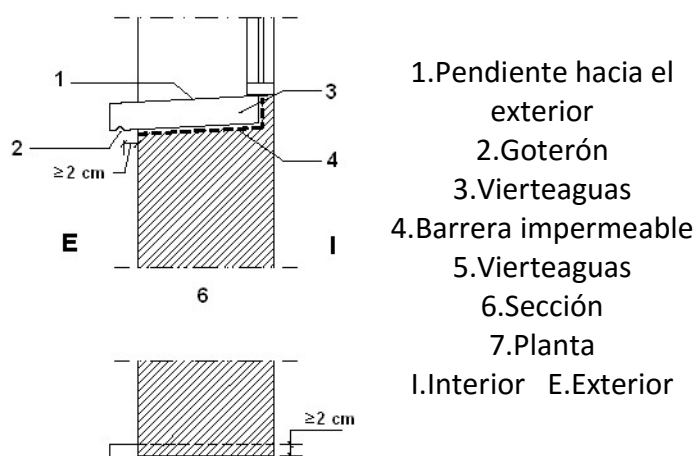
Encuentro de la fachada con la carpintería:

Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.



- Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar 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 y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.
- El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer 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 debe ser de 2 cm como mínimo (véase la siguiente figura).

La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.



Antepechos y remates superiores de las fachadas:

- Los antepechos deben rematarse 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 o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer 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 deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

Anclajes a la fachada:

- Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

Aleros y cornisas:

- Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben



- a) Ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
  - b) Disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;
  - c) Disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.
- En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

#### **4.- CUBIERTAS PLANAS**

##### **4.1.- Condiciones de las soluciones constructivas**

**Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas de PVC. (Forjado unidireccional)**

Forjado unidireccional con bovedilla cerámica

Tipo: **Transitable peatones**

**Formación de pendientes:**

Pendiente **1.0 % / 5.0 %(1)**

**Aislante térmico(2):**

Material aislante térmico: **Poliestireno extruido Roofix C "ISOVER"**

Espesor: **3.0 cm(3)**

Barrera contra el vapor: **Sin barrera contra el vapor**

**Tipo de impermeabilización:**

Descripción: **Otros**

*Notas:*

*(1) Este dato se obtiene de la tabla 2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.*

*(2) Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.*

*(3) 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 debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.
- Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

Aislante térmico:

- El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.
- Cuando el aislante térmico esté 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, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

Capa de protección:

- Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

- Solado fijo:

- El solado fijo puede ser de los materiales siguientes: baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas.

- El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente.

- Las piezas no deben colocarse a hueso.

## 4.2.- Puntos singulares de las cubiertas planas

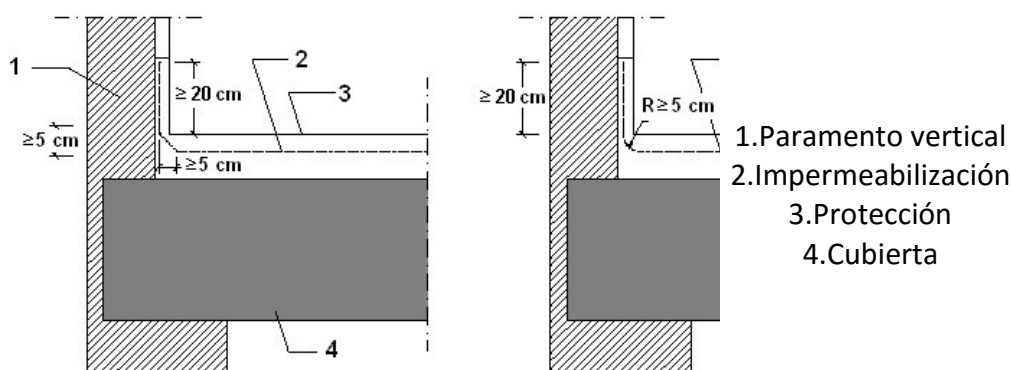
Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación:

- Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.
- Cuando la capa de protección sea de solado fijo, deben disponerse juntas de dilatación en la misma. Estas juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado y deben disponerse de la siguiente forma:
  - a) Coincidiendo con las juntas de la cubierta;
  - b) En el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes;
  - c) En cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas y a 7,5 m. como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.
- En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta (véase la siguiente figura).



- El encuentro con el paramento debe realizarse 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 debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:
  - a) Mediante una roza de 3x3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
  - b) 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;
  - c) Mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

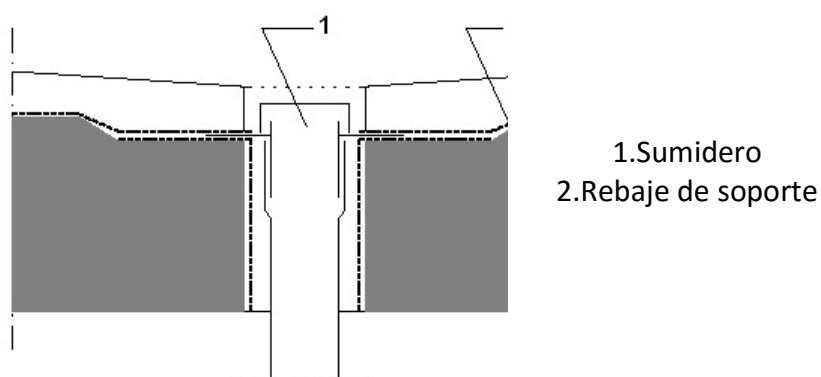
Encuentro de la cubierta con el borde lateral:

- El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:
  - a) Prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;
  - b) Disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón:

- El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.
- El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.

El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (véase la siguiente figura) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.



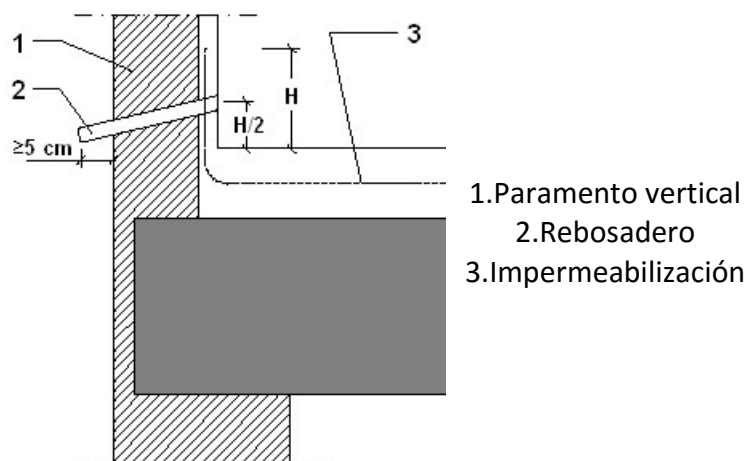
- La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.
- La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.
- Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.
- El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.
- Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.
- Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.
- Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

#### Rebosaderos:

- En las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, deben disponerse rebosaderos en los siguientes casos:
  - a) Cuando en la cubierta exista una sola bajante;
  - b) Cuando se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes;
  - c) Cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad del elemento que sirve de soporte resistente.

- La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos debe ser igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirvan.

El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical (véase la siguiente figura) y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.



- El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

- Los elementos pasantes deben situarse separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.
- Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

Anclaje de elementos:

- Los anclajes de elementos deben realizarse 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.

Rincones y esquinas:

- En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

Accesos y aberturas:

- Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse de una de las formas siguientes:
  - a) Disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;
  - b) Disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta, excepto para los casos de accesos en balconeras que vierten el agua libremente sin antepechos, donde la pendiente mínima es del 1%.
- Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la protección de la cubierta de 20 cm como mínimo e impermeabilizado según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

## 5.- CUBIERTAS INCLINADAS

### 5.1.- Condiciones de las soluciones constructivas

#### Cubierta de zinc (Forjado unidireccional)

Falso techo suspendido (placa de yeso laminado (PYL)) de 10 mm de espesor con cámara de aire de 30 cm de altura y tendido de aislante térmico (panel XPS) de 60 mm de espesor. Forjado unidireccional con bovedilla cerámica cubierta zinc

#### Formación de pendientes:

|              |                                               |
|--------------|-----------------------------------------------|
| Descripción: | <b>Faldón formado por forjado de hormigón</b> |
| Pendiente:   | <b>32.8 %</b>                                 |

#### Aislante térmico(1):

|                            |                                    |
|----------------------------|------------------------------------|
| Material aislante térmico: | <b>Panel XPS</b>                   |
| Espesor:                   | <b>14.0 cm(2)</b>                  |
| Barrera contra el vapor:   | <b>Sin barrera contra el vapor</b> |

#### Tipo de impermeabilización:

|              |                                                  |
|--------------|--------------------------------------------------|
| Descripción: | <b>Material bituminoso/bituminoso modificado</b> |
|--------------|--------------------------------------------------|

#### Notas:

(1) Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

(2) 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 debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.
- Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.



**Aislante térmico:**

- El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.
- Cuando el aislante térmico esté 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, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.
- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados:
  - Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.
  - Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.
  - Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.
  - Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

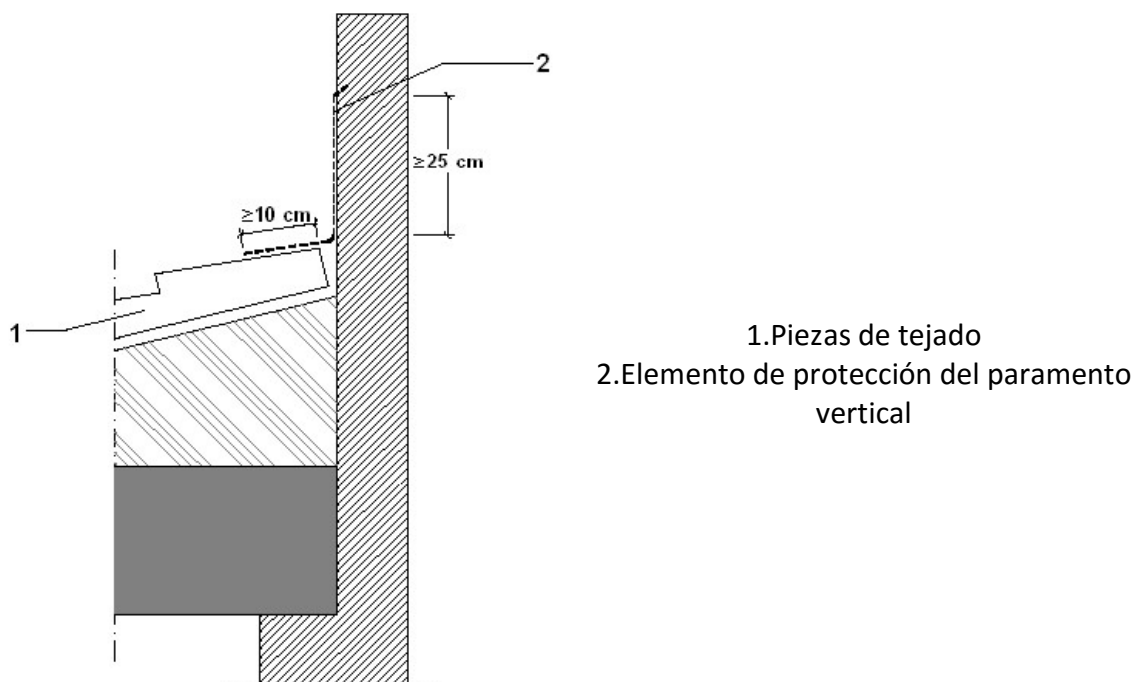
## **5.2.- Puntos singulares de las cubiertas inclinadas**

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

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

- En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas.
- Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón y realizarse según lo dispuesto en el apartado 2.4.4.2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro (véase la siguiente figura).



#### Alero:

- Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero.
- Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalce de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

#### 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.

#### Limahoyas:

- En las limahoyas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya.
- La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm. como mínimo.

#### Cumbreras y limatesas:

- En las cumbreras y limatesas deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.
- Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse.
- Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

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

- Los elementos pasantes no deben disponerse en las limahoyas.
- La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo.
- En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

#### Lucernarios:

- Deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por debajo y prolongarse 10 cm como mínimo.

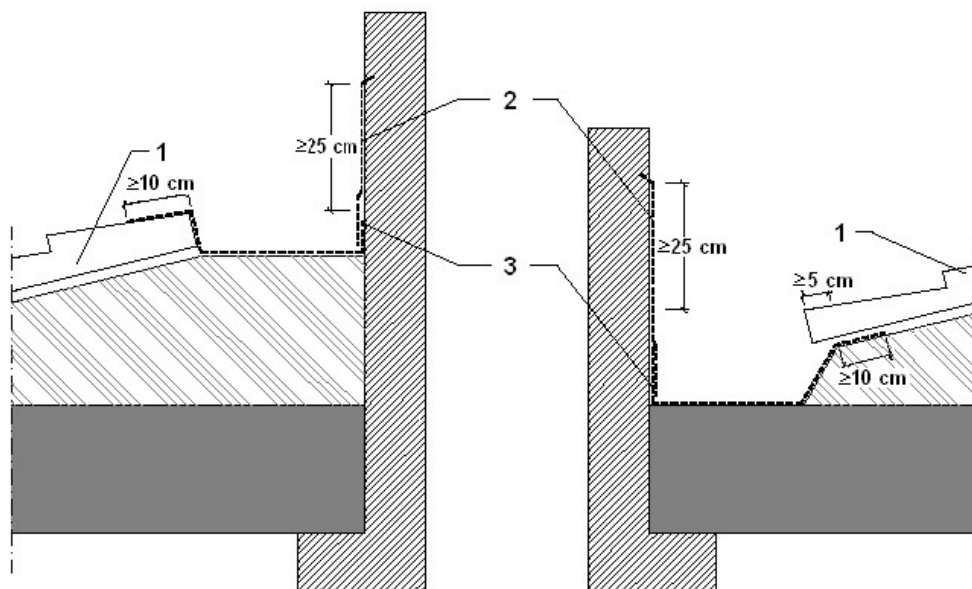
#### Anclaje de elementos:

- Los anclajes no deben disponerse en las limahoyas.
- Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

#### Canalones:

- Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.
- Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.
- Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

Elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas (véase la siguiente figura).



1. Piezas de tejado
2. Elemento de protección del paramento vertical
3. Elemento de protección del canalón

- Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:

- a) Cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (véase la siguiente figura);
- b) Cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (véase la siguiente figura);

- Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que:

- a) El ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo;
- b) La separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo.
- c) El ala inferior del canalón debe ir por encima de las piezas del tejado.

**HS2****1.- ALMACÉN DE CONTENEDORES DE EDIFICIO Y ESPACIO DE RESERVA**

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.

**1.1.- Condiciones de recogida por fracción**

| <b>Condiciones de recogida</b> |              |                |                              |
|--------------------------------|--------------|----------------|------------------------------|
| Fracción                       | Tipo         | Periodo (días) | Capacidad por contenedor (l) |
| Papel / cartón                 | Centralizada | -              | -                            |
| Envases ligeros                | Centralizada | -              | -                            |
| Materia orgánica               | Centralizada | -              | -                            |
| Vidrio                         | Centralizada | -              | -                            |
| Varios                         | Centralizada | -              | -                            |

Número estimado de ocupantes habituales del edificio: 14

**1.2.- Almacén de contenedores**

No procede ya que ninguna fracción tiene servicio de recogida puerta a puerta

**1.3.- Espacio de reserva**

| <b>Espacio de reserva</b>              |                                       |             |                                  |
|----------------------------------------|---------------------------------------|-------------|----------------------------------|
| Fracción                               | $F_f^{(1)}$ (m <sup>2</sup> /persona) | $M_f^{(2)}$ | $S_{Rf}^{(3)}$ (m <sup>2</sup> ) |
| Papel / cartón                         | 0.039                                 | 1           | 0.55                             |
| Envases ligeros                        | 0.060                                 | 1           | 0.84                             |
| Materia orgánica                       | 0.005                                 | 1           | 0.07                             |
| Vidrio                                 | 0.012                                 | 1           | 0.17                             |
| Varios                                 | 0.038                                 | 4           | 2.13                             |
| Superficie mínima total <sup>(4)</sup> |                                       |             | 3.75                             |
| Superficie en proyecto                 |                                       |             | 11.18                            |

**Notas:**

<sup>(1)</sup>  $F_f$ , factor de fracción (m<sup>2</sup>/persona)), obtenido de la tabla 2.2 del DB HS 2.

<sup>(2)</sup>  $M_f$ , factor de mayoración por no separación de residuos, según el punto 2.1.2.2 del DB HS 2.

<sup>(3)</sup>  $S_{Rf}$ , superficie de reserva por fracción, para el total de los ocupantes habituales estimados en el edificio.

<sup>(4)</sup> La superficie de reserva debe ser, como mínimo, la que permita el manejo adecuado de los contenedores.

## 2.- ESPACIO DE ALMACENAMIENTO INMEDIATO EN LA VIVIENDA

- a) Deben disponerse en cada vivienda espacios para almacenar cada una de las cinco fracciones de los residuos ordinarios generados en ella
- b) El espacio de almacenamiento de cada fracción debe tener una superficie en planta no menor que 30x30 cm y debe ser igual o mayor que 45 dm<sup>3</sup>.
- c) En el caso de viviendas aisladas o agrupadas horizontalmente, para las fracciones de papel / cartón y vidrio, puede utilizarse como espacio de almacenamiento inmediato el almacén de contenedores del edificio.
- d) Los espacios destinados a materia orgánica y envases ligeros deben disponerse en la cocina o en zonas anejas auxiliares.
- e) Estos espacios deben disponerse de tal forma que el acceso a ellos pueda realizarse sin que haya necesidad de recurrir a elementos auxiliares y que el punto más alto esté situado a una altura no mayor que 1,20 m por encima del nivel del suelo.
- f) El acabado de la superficie de cualquier elemento que esté situado a menos de 30 cm de los límites del espacio de almacenamiento debe ser impermeable y fácilmente lavable.

### Cálculo de la capacidad mínima de almacenamiento

| <b>Tipo A [2 dormitorios dobles]</b>                                                                                                                                                               |                               |                                           |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|---------------|
| Fracción                                                                                                                                                                                           | CA <sup>(1)</sup> (l/persona) | P <sub>v</sub> <sup>(2)</sup> (ocupantes) | Capacidad (l) |
| Papel / cartón                                                                                                                                                                                     | 10.85                         | 4                                         | 45.00         |
| Envases ligeros                                                                                                                                                                                    | 7.80                          | 4                                         | 45.00         |
| Materia orgánica                                                                                                                                                                                   | 3.00                          | 4                                         | 45.00         |
| Vidrio                                                                                                                                                                                             | 3.36                          | 4                                         | 45.00         |
| Varios                                                                                                                                                                                             | 10.50                         | 4                                         | 45.00         |
| Capacidad mínima total                                                                                                                                                                             |                               |                                           | 225.00        |
| <i>Notas:</i>                                                                                                                                                                                      |                               |                                           |               |
| <i>(1) CA, coeficiente de almacenamiento (l/persona), cuyo valor para cada fracción se obtiene de la tabla 2.3 del DB HS 2.</i>                                                                    |                               |                                           |               |
| <i>(2) P<sub>v</sub>, número estimado de ocupantes habituales del edificio, que equivale a la suma del número total de dormitorios sencillos y el doble de número total de dormitorios dobles.</i> |                               |                                           |               |

| <b>Tipo B [2 dormitorios dobles]</b>                                                                                                                                                                          |                               |                                           |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|---------------|
| Fracción                                                                                                                                                                                                      | CA <sup>(1)</sup> (l/persona) | P <sub>v</sub> <sup>(2)</sup> (ocupantes) | Capacidad (l) |
| Papel / cartón                                                                                                                                                                                                | 10.85                         | 4                                         | 45.00         |
| Envases ligeros                                                                                                                                                                                               | 7.80                          | 4                                         | 45.00         |
| Materia orgánica                                                                                                                                                                                              | 3.00                          | 4                                         | 45.00         |
| Vidrio                                                                                                                                                                                                        | 3.36                          | 4                                         | 45.00         |
| Varios                                                                                                                                                                                                        | 10.50                         | 4                                         | 45.00         |
| Capacidad mínima total                                                                                                                                                                                        |                               |                                           | 225.00        |
| <b>Notas:</b>                                                                                                                                                                                                 |                               |                                           |               |
| <i><sup>(1)</sup> CA, coeficiente de almacenamiento (l/persona), cuyo valor para cada fracción se obtiene de la tabla 2.3 del DB HS 2.</i>                                                                    |                               |                                           |               |
| <i><sup>(2)</sup> P<sub>v</sub>, número estimado de ocupantes habituales del edificio, que equivale a la suma del número total de dormitorios sencillos y el doble de número total de dormitorios dobles.</i> |                               |                                           |               |

| <b>Tipo C [3 dormitorios dobles]</b>                                                                                                                                                                          |                               |                                           |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|---------------|
| Fracción                                                                                                                                                                                                      | CA <sup>(1)</sup> (l/persona) | P <sub>v</sub> <sup>(2)</sup> (ocupantes) | Capacidad (l) |
| Papel / cartón                                                                                                                                                                                                | 10.85                         | 6                                         | 65.10         |
| Envases ligeros                                                                                                                                                                                               | 7.80                          | 6                                         | 46.80         |
| Materia orgánica                                                                                                                                                                                              | 3.00                          | 6                                         | 45.00         |
| Vidrio                                                                                                                                                                                                        | 3.36                          | 6                                         | 45.00         |
| Varios                                                                                                                                                                                                        | 10.50                         | 6                                         | 63.00         |
| Capacidad mínima total                                                                                                                                                                                        |                               |                                           | 264.90        |
| <b>Notas:</b>                                                                                                                                                                                                 |                               |                                           |               |
| <i><sup>(1)</sup> CA, coeficiente de almacenamiento (l/persona), cuyo valor para cada fracción se obtiene de la tabla 2.3 del DB HS 2.</i>                                                                    |                               |                                           |               |
| <i><sup>(2)</sup> P<sub>v</sub>, número estimado de ocupantes habituales del edificio, que equivale a la suma del número total de dormitorios sencillos y el doble de número total de dormitorios dobles.</i> |                               |                                           |               |

**HS3**
**1.- ABERTURAS DE VENTILACIÓN**
**1.1.- Viviendas**
**1.1.1.- Ventilación mecánica**
Tipo A (Vivienda Bajo, Planta baja)

| Cálculo de las aberturas de ventilación |                                                                |                      |    |          |          |                                                                  |          |                         |                          |                  |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------|----|----------|----------|------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------|--------------------------|------------------|
| Local                                   | Tipo                                                           | Au (m <sup>2</sup> ) | No | qv (l/s) | qe (l/s) | Aberturas de ventilación                                         |          |                         |                          |                  |
|                                         |                                                                |                      |    |          |          | Tab                                                              | qa (l/s) | Amin (cm <sup>2</sup> ) | Areal (cm <sup>2</sup> ) | Dimensiones (mm) |
| Salon-Comedor 1 (Salón / Comedor)       | Seco                                                           | 39.4                 | 4  | 12.0     | 15.2     | A                                                                | 10.0     | 40.0                    | 96.0                     | 800x80x12        |
|                                         |                                                                |                      |    |          |          | A                                                                | 5.2      | 20.8                    | 96.0                     | 800x80x12        |
| Estudio 1 (Dormitorio)                  | Seco                                                           | 14.0                 | 2  | 10.0     | 12.5     | A                                                                | 12.5     | 50.0                    | 96.0                     | 800x80x12        |
|                                         |                                                                |                      |    |          |          |                                                                  |          |                         | 96.0                     | 800x80x12        |
|                                         |                                                                |                      |    |          |          | P                                                                | 12.5     | 100.0                   | 71.6                     | Holgura          |
|                                         |                                                                |                      |    |          |          |                                                                  | 145.0    | 725x20x82               |                          |                  |
| Cocina 1 (Cocina)                       | Húmedo                                                         | 11.4                 | -  | 22.7     | 22.7     | A                                                                | 10.0     | 9.6                     | 9.6                      | -                |
|                                         |                                                                |                      |    |          |          | E                                                                | 22.7     | 90.8                    | 122.7                    | ∅ 125            |
| Baño 1 (Baño / Aseo)                    | Húmedo                                                         | 5.5                  | -  | 15.0     | 15.0     | P                                                                | 15.0     | 120.0                   | 72.5                     | Holgura          |
|                                         |                                                                |                      |    |          |          |                                                                  |          |                         | 145.0                    | 725x20x82        |
|                                         |                                                                |                      |    |          |          | E                                                                | 15.0     | 60.0                    | 225.0                    | 150x33x150       |
| Abreviaturas utilizadas                 |                                                                |                      |    |          |          |                                                                  |          |                         |                          |                  |
| Au                                      | Área útil                                                      |                      |    |          | Tab      | Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta) |          |                         |                          |                  |
| No                                      | Número de ocupantes.                                           |                      |    |          | qa       | Caudal de ventilación de la abertura.                            |          |                         |                          |                  |
| qv                                      | Caudal de ventilación mínimo exigido.                          |                      |    |          | Amin     | Área mínima de la abertura.                                      |          |                         |                          |                  |
| qe                                      | Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire) |                      |    |          | Areal    | Área real de la abertura.                                        |          |                         |                          |                  |

Tipo A (Vivienda Bajo, Planta 1)

| Cálculo de las aberturas de ventilación |      |                      |    |          |          |                          |          |                         |                          |                  |
|-----------------------------------------|------|----------------------|----|----------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|--------------------------|------------------|
| Local                                   | Tipo | Au (m <sup>2</sup> ) | No | qv (l/s) | qe (l/s) | Aberturas de ventilación |          |                         |                          |                  |
|                                         |      |                      |    |          |          | Tab                      | qa (l/s) | Amin (cm <sup>2</sup> ) | Areal (cm <sup>2</sup> ) | Dimensiones (mm) |
| Dormitorio 1 (Dormitorio)               | Seco | 17.2                 | 2  | 10.0     | 15.0     | A                        | 15.0     | 60.0                    | 96.0                     | 800x80x12        |
|                                         |      |                      |    |          |          |                          |          |                         | 96.0                     | 800x80x12        |



| Cálculo de las aberturas de ventilación |                                                                |                      |    |          |                                                                  |                          |          |                         |                          |                  |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------|----|----------|------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------|-------------------------|--------------------------|------------------|
| Local                                   | Tipo                                                           | Au (m <sup>2</sup> ) | No | qv (l/s) | qe (l/s)                                                         | Aberturas de ventilación |          |                         |                          |                  |
|                                         |                                                                |                      |    |          |                                                                  | Tab                      | qa (l/s) | Amin (cm <sup>2</sup> ) | Areal (cm <sup>2</sup> ) | Dimensiones (mm) |
|                                         |                                                                |                      |    |          |                                                                  | P                        | 15.0     | 120.0                   | 72.5                     | Holgura          |
|                                         |                                                                |                      |    |          |                                                                  |                          |          | 145.0                   | 725x20x82                |                  |
| Dormitorio 2 (Dormitorio)               | Seco                                                           | 17.2                 | 2  | 10.0     | 10.0                                                             | A                        | 10.0     | 40.0                    | 96.0                     | 800x80x12        |
|                                         |                                                                |                      |    |          |                                                                  | P                        | 10.0     | 80.0                    | 72.5                     | Holgura          |
|                                         |                                                                |                      |    |          |                                                                  |                          |          | 145.0                   | 725x20x82                |                  |
| Dormitorio 3 (Dormitorio)               | Seco                                                           | 13.8                 | 2  | 10.0     | 10.0                                                             | A                        | 10.0     | 40.0                    | 96.0                     | 800x80x12        |
|                                         |                                                                |                      |    |          |                                                                  | P                        | 10.0     | 80.0                    | 72.5                     | Holgura          |
|                                         |                                                                |                      |    |          |                                                                  |                          |          | 145.0                   | 725x20x82                |                  |
| Baño 2 (Baño / Aseo)                    | Húmedo                                                         | 5.5                  | -  | 15.0     | 15.0                                                             | P                        | 15.0     | 120.0                   | 72.5                     | Holgura          |
|                                         |                                                                |                      |    |          |                                                                  |                          |          |                         | 145.0                    | 725x20x82        |
|                                         |                                                                |                      |    |          |                                                                  | E                        | 15.0     | 60.0                    | 225.0                    | 150x33x150       |
| Baño 3 (Baño / Aseo)                    | Húmedo                                                         | 4.2                  | -  | 15.0     | 20.0                                                             | P                        | 20.0     | 160.0                   | 72.5                     | Holgura          |
|                                         |                                                                |                      |    |          |                                                                  |                          |          |                         | 145.0                    | 725x20x82        |
|                                         |                                                                |                      |    |          |                                                                  | E                        | 10.0     | 80.0                    | 225.0                    | 150x33x150       |
|                                         |                                                                |                      |    |          |                                                                  | E                        | 10.0     | 80.0                    | 225.0                    | 150x33x150       |
| Abreviaturas utilizadas                 |                                                                |                      |    |          |                                                                  |                          |          |                         |                          |                  |
| Au                                      | Área útil                                                      |                      |    | Tab      | Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta) |                          |          |                         |                          |                  |
| No                                      | Número de ocupantes.                                           |                      |    | qa       | Caudal de ventilación de la abertura.                            |                          |          |                         |                          |                  |
| qv                                      | Caudal de ventilación mínimo exigido.                          |                      |    | Amin     | Área mínima de la abertura.                                      |                          |          |                         |                          |                  |
| qe                                      | Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire) |                      |    | Areal    | Área real de la abertura.                                        |                          |          |                         |                          |                  |

### Tipo B (Vivienda Primero)

| Cálculo de las aberturas de ventilación |      |                      |    |          |          |                          |          |                         |                          |                  |
|-----------------------------------------|------|----------------------|----|----------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|--------------------------|------------------|
| Local                                   | Tipo | Au (m <sup>2</sup> ) | No | qv (l/s) | qe (l/s) | Aberturas de ventilación |          |                         |                          |                  |
|                                         |      |                      |    |          |          | Tab                      | qa (l/s) | Amin (cm <sup>2</sup> ) | Areal (cm <sup>2</sup> ) | Dimensiones (mm) |
| Salon-Comedor 2 (Salón / Comedor)       | Seco | 40.1                 | 5  | 15.0     | 17.3     | A                        | 10.0     | 40.0                    | 96.0                     | 800x80x12        |
|                                         |      |                      |    |          |          | A                        | 7.3      | 29.1                    | 96.0                     | 800x80x12        |
|                                         |      |                      |    |          |          | P                        | 2.1      | 70.0                    | 72.5                     | Holgura          |

| Cálculo de las aberturas de ventilación |                                                                |                         |    |             |             |                                                                  |             |                            |                             |                     |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------|----|-------------|-------------|------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------|
| Local                                   | Tipo                                                           | Au<br>(m <sup>2</sup> ) | No | qv<br>(l/s) | qe<br>(l/s) | Aberturas de ventilación                                         |             |                            |                             |                     |
|                                         |                                                                |                         |    |             |             | Tab                                                              | qa<br>(l/s) | Amin<br>(cm <sup>2</sup> ) | Areal<br>(cm <sup>2</sup> ) | Dimensiones<br>(mm) |
| Dormitorio 4<br>(Dormitorio)            | Seco                                                           | 20.2                    | 2  | 10.0        | 17.3        | A                                                                | 17.3        | 69.1                       | 96.0                        | 800x80x12           |
|                                         |                                                                |                         |    |             |             |                                                                  |             | 96.0                       | 800x80x12                   |                     |
|                                         |                                                                |                         |    |             |             | P                                                                | 2.3         | 70.0                       | 72.5                        | Holgura             |
|                                         |                                                                |                         |    |             |             | P                                                                | 15.0        | 120.0                      | 72.5                        | Holgura             |
|                                         |                                                                |                         |    |             |             |                                                                  | 145.0       | 725x20x82                  |                             |                     |
| Dormitorio 5<br>(Dormitorio)            | Seco                                                           | 15.9                    | 2  | 10.0        | 12.3        | A                                                                | 12.3        | 49.1                       | 96.0                        | 800x80x12           |
|                                         |                                                                |                         |    |             |             |                                                                  |             | 96.0                       | 800x80x12                   |                     |
|                                         |                                                                |                         |    |             |             | P                                                                | 12.3        | 98.2                       | 72.5                        | Holgura             |
|                                         |                                                                |                         |    |             |             |                                                                  |             |                            | 145.0                       | 725x20x82           |
| Estudio 2<br>(Dormitorio)               | Seco                                                           | 7.8                     | 1  | 5.0         | 7.3         | A                                                                | 7.3         | 29.1                       | 96.0                        | 800x80x12           |
|                                         |                                                                |                         |    |             |             | P                                                                | 7.3         | 70.0                       | 72.5                        | Holgura             |
| Cocina 2 (Cocina)                       | Húmedo                                                         | 17.0                    | -  | 34.1        | 34.1        | A                                                                | 10.0        | 9.6                        | 9.6                         | -                   |
|                                         |                                                                |                         |    |             |             | P                                                                | 8.9         | 71.3                       | 72.5                        | Holgura             |
|                                         |                                                                |                         |    |             |             | E                                                                | 17.0        | 136.4                      | 122.7                       | ∅ 125               |
|                                         |                                                                |                         |    |             |             | E                                                                | 17.0        | 136.4                      | 122.7                       | ∅ 125               |
| Baño 4 (Baño /<br>Aseo)                 | Húmedo                                                         | 5.1                     | -  | 15.0        | 15.0        | P                                                                | 15.0        | 120.0                      | 72.5                        | Holgura             |
|                                         |                                                                |                         |    |             |             |                                                                  |             |                            | 145.0                       | 725x20x82           |
|                                         |                                                                |                         |    |             |             | E                                                                | 15.0        | 60.0                       | 225.0                       | 150x33x150          |
| Baño 5 (Baño /<br>Aseo)                 | Húmedo                                                         | 6.7                     | -  | 15.0        | 15.0        | P                                                                | 15.0        | 120.0                      | 72.5                        | Holgura             |
|                                         |                                                                |                         |    |             |             |                                                                  |             |                            | 145.0                       | 725x20x82           |
|                                         |                                                                |                         |    |             |             | E                                                                | 15.0        | 60.0                       | 225.0                       | 150x33x150          |
| Abreviaturas utilizadas                 |                                                                |                         |    |             |             |                                                                  |             |                            |                             |                     |
| Au                                      | Área útil                                                      |                         |    |             | Tab         | Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta) |             |                            |                             |                     |
| No                                      | Número de ocupantes.                                           |                         |    |             | qa          | Caudal de ventilación de la abertura.                            |             |                            |                             |                     |
| qv                                      | Caudal de ventilación mínimo exigido.                          |                         |    |             | Amin        | Área mínima de la abertura.                                      |             |                            |                             |                     |
| qe                                      | Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire) |                         |    |             | Areal       | Área real de la abertura.                                        |             |                            |                             |                     |

**Tipo C (Vivienda Ático)**

| Cálculo de las aberturas de ventilación |                                                                |                      |    |          |          |                                                                  |          |                         |                          |                  |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------|----|----------|----------|------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------|--------------------------|------------------|
| Local                                   | Tipo                                                           | Au (m <sup>2</sup> ) | No | qv (l/s) | qe (l/s) | Aberturas de ventilación                                         |          |                         |                          |                  |
|                                         |                                                                |                      |    |          |          | Tab                                                              | qa (l/s) | Amin (cm <sup>2</sup> ) | Areal (cm <sup>2</sup> ) | Dimensiones (mm) |
| Salón-Comedor 3 (Salón / Comedor)       | Seco                                                           | 20.0                 | 6  | 18.0     | 18.0     | A                                                                | 10.0     | 40.0                    | 96.0                     | 800x80x12        |
|                                         |                                                                |                      |    |          |          | A                                                                | 8.0      | 32.0                    | 96.0                     | 800x80x12        |
|                                         |                                                                |                      |    |          |          | P                                                                | 3.0      | 70.0                    | 72.5                     | Holgura          |
| Dormitorio 6 (Dormitorio)               | Seco                                                           | 14.2                 | 2  | 10.0     | 15.0     | A                                                                | 15.0     | 60.0                    | 96.0                     | 800x80x12        |
|                                         |                                                                |                      |    |          |          |                                                                  |          |                         | 96.0                     | 800x80x12        |
|                                         |                                                                |                      |    |          |          | P                                                                | 15.0     | 120.0                   | 72.5                     | Holgura          |
|                                         |                                                                |                      |    |          |          |                                                                  | 145.0    | 725x20x82               |                          |                  |
| Estudio 3 (Dormitorio)                  | Seco                                                           | 8.8                  | 2  | 10.0     | 10.0     | A                                                                | 10.0     | 40.0                    | 96.0                     | 800x80x12        |
|                                         |                                                                |                      |    |          |          | P                                                                | 10.0     | 80.0                    | 72.5                     | Holgura          |
|                                         |                                                                |                      |    |          |          |                                                                  |          |                         | 145.0                    | 725x20x82        |
| Dormitorio 7 (Dormitorio)               | Seco                                                           | 16.0                 | 2  | 10.0     | 10.0     | A                                                                | 10.0     | 40.0                    | 96.0                     | 800x80x12        |
|                                         |                                                                |                      |    |          |          | P                                                                | 10.0     | 80.0                    | 72.5                     | Holgura          |
|                                         |                                                                |                      |    |          |          |                                                                  |          |                         | 145.0                    | 725x20x82        |
| Baño 6 (Baño / Aseo)                    | Húmedo                                                         | 5.2                  | -  | 15.0     | 15.0     | P                                                                | 15.0     | 120.0                   | 72.5                     | Holgura          |
|                                         |                                                                |                      |    |          |          |                                                                  |          |                         | 145.0                    | 725x20x82        |
|                                         |                                                                |                      |    |          |          | E                                                                | 15.0     | 60.0                    | 225.0                    | 150x33x150       |
| Cocina 3 (Baño / Aseo)                  | Húmedo                                                         | 9.6                  | -  | 15.0     | 15.0     | E                                                                | 15.0     | 60.0                    | 225.0                    | 150x33x150       |
| Aseo (Baño / Aseo)                      | Húmedo                                                         | 2.4                  | -  | 15.0     | 23.0     | P                                                                | 23.0     | 184.0                   | 72.5                     | Holgura          |
|                                         |                                                                |                      |    |          |          |                                                                  |          |                         | 145.0                    | 725x20x82        |
|                                         |                                                                |                      |    |          |          | E                                                                | 11.5     | 92.0                    | 225.0                    | 150x33x150       |
|                                         |                                                                |                      |    |          |          | E                                                                | 11.5     | 92.0                    | 225.0                    | 150x33x150       |
| Abreviaturas utilizadas                 |                                                                |                      |    |          |          |                                                                  |          |                         |                          |                  |
| Au                                      | Área útil                                                      |                      |    |          | Tab      | Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta) |          |                         |                          |                  |
| No                                      | Número de ocupantes.                                           |                      |    |          | qa       | Caudal de ventilación de la abertura.                            |          |                         |                          |                  |
| qv                                      | Caudal de ventilación mínimo exigido.                          |                      |    |          | Amin     | Área mínima de la abertura.                                      |          |                         |                          |                  |
| qe                                      | Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire) |                      |    |          | Areal    | Área real de la abertura.                                        |          |                         |                          |                  |

## 1.2.- Trasteros y zonas comunes

### Garaje 1

| Cálculo de las aberturas de ventilación |                                                                  |             |             |                          |                                       |                            |                             |                     |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|--------------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------|
| Local                                   | Au<br>(m <sup>2</sup> )                                          | qv<br>(l/s) | qe<br>(l/s) | Aberturas de ventilación |                                       |                            |                             |                     |
|                                         |                                                                  |             |             | Tab                      | qa<br>(l/s)                           | Amin<br>(cm <sup>2</sup> ) | Areal<br>(cm <sup>2</sup> ) | Dimensiones<br>(mm) |
| Distribuidor técnico                    | 7.8                                                              | 5.4         | 5.4         | M                        | 5.4                                   | 21.8                       | 21.8                        | -                   |
| Trastero 1                              | 6.1                                                              | 4.2         | 4.2         | A                        | 4.2                                   | 17.0                       | 17.0                        | -                   |
|                                         |                                                                  |             |             | E                        | 4.2                                   | 17.0                       | 17.0                        | -                   |
| Abreviaturas utilizadas                 |                                                                  |             |             |                          |                                       |                            |                             |                     |
| Au                                      | Área útil                                                        |             |             | qa                       | Caudal de ventilación de la abertura. |                            |                             |                     |
| qv                                      | Caudal de ventilación mínimo exigido.                            |             |             | Amin                     | Área mínima de la abertura.           |                            |                             |                     |
| qe                                      | Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)   |             |             | Areal                    | Área real de la abertura.             |                            |                             |                     |
| Tab                                     | Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta) |             |             |                          |                                       |                            |                             |                     |

### Garaje 2

| Cálculo de las aberturas de ventilación |                                                                  |             |             |                          |                                       |                            |                             |                     |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|--------------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------|
| Local                                   | Au<br>(m <sup>2</sup> )                                          | qv<br>(l/s) | qe<br>(l/s) | Aberturas de ventilación |                                       |                            |                             |                     |
|                                         |                                                                  |             |             | Tab                      | qa<br>(l/s)                           | Amin<br>(cm <sup>2</sup> ) | Areal<br>(cm <sup>2</sup> ) | Dimensiones<br>(mm) |
| Vestibulo principal                     | 17.4                                                             | 12.2        | 12.2        | A                        | 12.2                                  | 48.6                       | 48.6                        | -                   |
|                                         |                                                                  |             |             | E                        | 12.2                                  | 48.6                       | 48.6                        | -                   |
| Abreviaturas utilizadas                 |                                                                  |             |             |                          |                                       |                            |                             |                     |
| Au                                      | Área útil                                                        |             |             | qa                       | Caudal de ventilación de la abertura. |                            |                             |                     |
| qv                                      | Caudal de ventilación mínimo exigido.                            |             |             | Amin                     | Área mínima de la abertura.           |                            |                             |                     |
| qe                                      | Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)   |             |             | Areal                    | Área real de la abertura.             |                            |                             |                     |
| Tab                                     | Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta) |             |             |                          |                                       |                            |                             |                     |

Almacén de Jardinería

| Cálculo de las aberturas de ventilación |                                                                  |             |             |                          |                                       |                            |                             |                     |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|--------------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------|
| Local                                   | Au<br>(m <sup>2</sup> )                                          | qv<br>(l/s) | qe<br>(l/s) | Aberturas de ventilación |                                       |                            |                             |                     |
|                                         |                                                                  |             |             | Tab                      | qa<br>(l/s)                           | Amin<br>(cm <sup>2</sup> ) | Areal<br>(cm <sup>2</sup> ) | Dimensiones<br>(mm) |
| Almacén de Jardinería                   | 9.2                                                              | 6.4         | 6.4         | A                        | 6.4                                   | 25.7                       | 25.7                        | -                   |
|                                         |                                                                  |             |             | E                        | 6.4                                   | 25.7                       | 25.7                        | -                   |
| Abreviaturas utilizadas                 |                                                                  |             |             |                          |                                       |                            |                             |                     |
| Au                                      | Área útil                                                        |             |             | qa                       | Caudal de ventilación de la abertura. |                            |                             |                     |
| qv                                      | Caudal de ventilación mínimo exigido.                            |             |             | Amin                     | Área mínima de la abertura.           |                            |                             |                     |
| qe                                      | Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)   |             |             | Areal                    | Área real de la abertura.             |                            |                             |                     |
| Tab                                     | Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta) |             |             |                          |                                       |                            |                             |                     |

Escalera 1

| Cálculo de las aberturas de ventilación |                                                                  |             |             |                          |                                       |                            |                             |                     |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|--------------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------|
| Local                                   | Au<br>(m <sup>2</sup> )                                          | qv<br>(l/s) | qe<br>(l/s) | Aberturas de ventilación |                                       |                            |                             |                     |
|                                         |                                                                  |             |             | Tab                      | qa<br>(l/s)                           | Amin<br>(cm <sup>2</sup> ) | Areal<br>(cm <sup>2</sup> ) | Dimensiones<br>(mm) |
| Escalera 1                              | 8.3                                                              | 5.8         | 5.8         | A                        | 5.8                                   | 23.2                       | 23.2                        | -                   |
|                                         |                                                                  |             |             | E                        | 5.8                                   | 23.2                       | 23.2                        | -                   |
| Abreviaturas utilizadas                 |                                                                  |             |             |                          |                                       |                            |                             |                     |
| Au                                      | Área útil                                                        |             |             | qa                       | Caudal de ventilación de la abertura. |                            |                             |                     |
| qv                                      | Caudal de ventilación mínimo exigido.                            |             |             | Amin                     | Área mínima de la abertura.           |                            |                             |                     |
| qe                                      | Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)   |             |             | Areal                    | Área real de la abertura.             |                            |                             |                     |
| Tab                                     | Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta) |             |             |                          |                                       |                            |                             |                     |

Escalera 2

| Cálculo de las aberturas de ventilación |                                                                  |             |             |                          |                                       |                            |                             |                     |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|--------------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------|
| Local                                   | Au<br>(m <sup>2</sup> )                                          | qv<br>(l/s) | qe<br>(l/s) | Aberturas de ventilación |                                       |                            |                             |                     |
|                                         |                                                                  |             |             | Tab                      | qa<br>(l/s)                           | Amin<br>(cm <sup>2</sup> ) | Areal<br>(cm <sup>2</sup> ) | Dimensiones<br>(mm) |
| Escalera 2                              | 9.5                                                              | 6.6         | 6.6         | A                        | 3.3                                   | 13.3                       | 13.3                        | -                   |
|                                         |                                                                  |             |             | E                        | 3.3                                   | 13.3                       | 13.3                        | -                   |
|                                         |                                                                  |             |             | A                        | 3.3                                   | 13.3                       | 13.3                        | -                   |
|                                         |                                                                  |             |             | E                        | 3.3                                   | 13.3                       | 13.3                        | -                   |
| Abreviaturas utilizadas                 |                                                                  |             |             |                          |                                       |                            |                             |                     |
| Au                                      | Área útil                                                        |             |             | qa                       | Caudal de ventilación de la abertura. |                            |                             |                     |
| qv                                      | Caudal de ventilación mínimo exigido.                            |             |             | Amin                     | Área mínima de la abertura.           |                            |                             |                     |
| qe                                      | Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)   |             |             | Areal                    | Área real de la abertura.             |                            |                             |                     |
| Tab                                     | Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta) |             |             |                          |                                       |                            |                             |                     |

Trastero 2

| Cálculo de las aberturas de ventilación |                         |             |             |                          |             |                            |                             |                     |
|-----------------------------------------|-------------------------|-------------|-------------|--------------------------|-------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------|
| Local                                   | Au<br>(m <sup>2</sup> ) | qv<br>(l/s) | qe<br>(l/s) | Aberturas de ventilación |             |                            |                             |                     |
|                                         |                         |             |             | Tab                      | qa<br>(l/s) | Amin<br>(cm <sup>2</sup> ) | Areal<br>(cm <sup>2</sup> ) | Dimensiones<br>(mm) |
| Trastero 2                              | 7.9                     | 5.6         | 5.6         | A                        | 1.9         | 7.4                        | 7.4                         | -                   |
|                                         |                         |             |             | E                        | 1.9         | 7.4                        | 7.4                         | -                   |
|                                         |                         |             |             | A                        | 1.9         | 7.4                        | 7.4                         | -                   |
|                                         |                         |             |             | E                        | 1.9         | 7.4                        | 7.4                         | -                   |
|                                         |                         |             |             | A                        | 1.9         | 7.4                        | 7.4                         | -                   |
|                                         |                         |             |             | E                        | 1.9         | 7.4                        | 7.4                         | -                   |

| Cálculo de las aberturas de ventilación |                                                                  |             |             |                          |                                       |                            |                             |                     |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|--------------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------|
| Local                                   | Au<br>(m <sup>2</sup> )                                          | qv<br>(l/s) | qe<br>(l/s) | Aberturas de ventilación |                                       |                            |                             |                     |
|                                         |                                                                  |             |             | Tab                      | qa<br>(l/s)                           | Amin<br>(cm <sup>2</sup> ) | Areal<br>(cm <sup>2</sup> ) | Dimensiones<br>(mm) |
| Abreviaturas utilizadas                 |                                                                  |             |             |                          |                                       |                            |                             |                     |
| Au                                      | Área útil                                                        |             |             | qa                       | Caudal de ventilación de la abertura. |                            |                             |                     |
| qv                                      | Caudal de ventilación mínimo exigido.                            |             |             | Amin                     | Área mínima de la abertura.           |                            |                             |                     |
| qe                                      | Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)   |             |             | Areal                    | Área real de la abertura.             |                            |                             |                     |
| Tab                                     | Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta) |             |             |                          |                                       |                            |                             |                     |

### 1.3.- Garajes

#### 1.3.1.- Ventilación mecánica

##### 1.3.1.1.- Rejillas de extracción mecánica

| Cálculo de las aberturas de ventilación |                                                                |             |             |                            |                                                                  |     |             |                             |                     |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------|-------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------|-----|-------------|-----------------------------|---------------------|
| Local                                   | Au<br>(m <sup>2</sup> )                                        | qv<br>(l/s) | qe<br>(l/s) | Amin<br>(cm <sup>2</sup> ) | Aberturas de ventilación                                         |     |             |                             |                     |
|                                         |                                                                |             |             |                            | Núm.                                                             | Tab | qa<br>(l/s) | Areal<br>(cm <sup>2</sup> ) | Dimensiones<br>(mm) |
| Garaje 1                                | 20.6                                                           | 150.0       | 150.0       | 600.0                      | 1                                                                | E   | 150.0       | 600.0                       | -                   |
| Garaje 2                                | 29.6                                                           | 300.0       | 300.0       | 1200.0                     | 1                                                                | E   | 300.0       | 1200.0                      | -                   |
| Abreviaturas utilizadas                 |                                                                |             |             |                            |                                                                  |     |             |                             |                     |
| Au                                      | Área útil                                                      |             |             | Núm.                       | Número de rejillas/aberturas iguales                             |     |             |                             |                     |
| qv                                      | Caudal de ventilación mínimo exigido.                          |             |             | Tab                        | Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta) |     |             |                             |                     |
| qe                                      | Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire) |             |             | qa                         | Caudal de ventilación de la abertura.                            |     |             |                             |                     |
| Amin                                    | Área mínima de la abertura.                                    |             |             | Areal                      | Área real de la abertura.                                        |     |             |                             |                     |

##### 1.3.1.2.- Aberturas de admisión

| Cálculo de las aberturas de ventilación |                         |             |             |                            |                          |     |             |                             |                     |
|-----------------------------------------|-------------------------|-------------|-------------|----------------------------|--------------------------|-----|-------------|-----------------------------|---------------------|
| Local                                   | Au<br>(m <sup>2</sup> ) | qv<br>(l/s) | qe<br>(l/s) | Amin<br>(cm <sup>2</sup> ) | Aberturas de ventilación |     |             |                             |                     |
|                                         |                         |             |             |                            | Núm.                     | Tab | qa<br>(l/s) | Areal<br>(cm <sup>2</sup> ) | Dimensiones<br>(mm) |
| Garaje 1                                | 20.6                    | 120.0       | 120.0       | 960.0                      | 1                        | A   | 9583.5      | 76667.8                     | -                   |
| Garaje 2                                | 29.6                    | 240.0       | 240.0       | 1920.0                     | 1                        | A   | 15069.9     | 120558.9                    | -                   |

| Cálculo de las aberturas de ventilación |                                                                |             |             |                            |                                                                  |     |             |                             |                     |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------|-------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------|-----|-------------|-----------------------------|---------------------|
| Local                                   | Au<br>(m <sup>2</sup> )                                        | qv<br>(l/s) | qe<br>(l/s) | Amin<br>(cm <sup>2</sup> ) | Aberturas de ventilación                                         |     |             |                             |                     |
|                                         |                                                                |             |             |                            | Núm.                                                             | Tab | qa<br>(l/s) | Areal<br>(cm <sup>2</sup> ) | Dimensiones<br>(mm) |
| Abreviaturas utilizadas                 |                                                                |             |             |                            |                                                                  |     |             |                             |                     |
| Au                                      | Área útil                                                      |             |             | Núm.                       | Número de rejillas/aberturas iguales                             |     |             |                             |                     |
| qv                                      | Caudal de ventilación mínimo exigido.                          |             |             | Tab                        | Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta) |     |             |                             |                     |
| qe                                      | Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire) |             |             | qa                         | Caudal de ventilación de la abertura.                            |     |             |                             |                     |
| Amin                                    | Área mínima de la abertura.                                    |             |             | Areal                      | Área real de la abertura.                                        |     |             |                             |                     |

## 2.- CONDUCTOS DE VENTILACIÓN

### 2.1.- Viviendas

#### 2.1.1.- Ventilación mecánica

##### 2.1.1.1.- Conductos de extracción

#### 2-VEM

| Cálculo de conductos    |                               |                          |                             |                     |                             |            |           |           |                |
|-------------------------|-------------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------------|------------|-----------|-----------|----------------|
| Tramo                   | qv<br>(l/s)                   | Sc<br>(cm <sup>2</sup> ) | Sreal<br>(cm <sup>2</sup> ) | Dimensiones<br>(mm) | De<br>(cm)                  | v<br>(m/s) | Lr<br>(m) | Lt<br>(m) | J<br>(mm.c.a.) |
| 2-VEM - 2.1             | 15.0                          | 37.5                     | 78.5                        | 100                 | 10.0                        | 1.9        | 1.0       | 1.0       | 0.098          |
| Abreviaturas utilizadas |                               |                          |                             |                     |                             |            |           |           |                |
| qv                      | Caudal de aire en el conducto |                          |                             | v                   | Velocidad                   |            |           |           |                |
| Sc                      | Sección calculada             |                          |                             | Lr                  | Longitud medida sobre plano |            |           |           |                |
| Sreal                   | Sección real                  |                          |                             | Lt                  | Longitud total de cálculo   |            |           |           |                |
| De                      | Diámetro equivalente          |                          |                             | J                   | Pérdida de carga            |            |           |           |                |

#### 3-VEM

| Cálculo de conductos |             |                          |                             |                     |            |            |           |           |                |
|----------------------|-------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------|------------|------------|-----------|-----------|----------------|
| Tramo                | qv<br>(l/s) | Sc<br>(cm <sup>2</sup> ) | Sreal<br>(cm <sup>2</sup> ) | Dimensiones<br>(mm) | De<br>(cm) | v<br>(m/s) | Lr<br>(m) | Lt<br>(m) | J<br>(mm.c.a.) |
| 3-VEM - 3.1          | 124.8       | 312.0                    | 314.2                       | 200                 | 20.0       | 4.0        | 0.3       | 0.3       | 0.042          |
| 3.1 - 3.2            | 86.8        | 217.0                    | 240.5                       | 175                 | 17.5       | 3.6        | 4.4       | 4.4       | 0.696          |
| 3.2 - 3.3            | 37.7        | 94.3                     | 122.7                       | 125                 | 12.5       | 3.1        | 7.6       | 7.6       | 1.353          |
| 3.3 - 3.4            | 15.0        | 37.5                     | 78.5                        | 100                 | 10.0       | 1.9        | 6.3       | 6.3       | 0.612          |



| Cálculo de conductos    |                                      |                          |                             |                     |                                    |            |           |           |                |
|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------|------------------------------------|------------|-----------|-----------|----------------|
| Tramo                   | qv<br>(l/s)                          | Sc<br>(cm <sup>2</sup> ) | Sreal<br>(cm <sup>2</sup> ) | Dimensiones<br>(mm) | De<br>(cm)                         | v<br>(m/s) | Lr<br>(m) | Lt<br>(m) | J<br>(mm.c.a.) |
| 3.3 - 3.5               | 22.7                                 | 56.8                     | 78.5                        | 100                 | 10.0                               | 2.9        | 3.7       | 3.7       | 0.784          |
| 3.2 - 3.6               | 49.1                                 | 122.7                    | 143.1                       | 135                 | 13.5                               | 3.4        | 1.7       | 1.7       | 0.338          |
| 3.6 - 3.7               | 15.0                                 | 37.5                     | 78.5                        | 100                 | 10.0                               | 1.9        | 0.4       | 0.4       | 0.042          |
| 3.6 - 3.8               | 34.1                                 | 85.2                     | 122.7                       | 125                 | 12.5                               | 2.8        | 1.3       | 1.3       | 0.190          |
| 3.1 - 3.9               | 38.0                                 | 95.0                     | 122.7                       | 125                 | 12.5                               | 3.1        | 1.0       | 1.0       | 0.184          |
| 3.9 - 3.10              | 23.0                                 | 57.5                     | 78.5                        | 100                 | 10.0                               | 2.9        | 2.0       | 2.0       | 0.427          |
| 3.9 - 3.11              | 15.0                                 | 37.5                     | 78.5                        | 100                 | 10.0                               | 1.9        | 0.2       | 0.2       | 0.015          |
| Abreviaturas utilizadas |                                      |                          |                             |                     |                                    |            |           |           |                |
| qv                      | <i>Caudal de aire en el conducto</i> |                          |                             | v                   | <i>Velocidad</i>                   |            |           |           |                |
| Sc                      | <i>Sección calculada</i>             |                          |                             | Lr                  | <i>Longitud medida sobre plano</i> |            |           |           |                |
| Sreal                   | <i>Sección real</i>                  |                          |                             | Lt                  | <i>Longitud total de cálculo</i>   |            |           |           |                |
| De                      | <i>Diámetro equivalente</i>          |                          |                             | J                   | <i>Pérdida de carga</i>            |            |           |           |                |

#### 4-VEM

| Cálculo de conductos    |                                      |                          |                             |                     |                                    |            |           |           |                |
|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------|------------------------------------|------------|-----------|-----------|----------------|
| Tramo                   | qv<br>(l/s)                          | Sc<br>(cm <sup>2</sup> ) | Sreal<br>(cm <sup>2</sup> ) | Dimensiones<br>(mm) | De<br>(cm)                         | v<br>(m/s) | Lr<br>(m) | Lt<br>(m) | J<br>(mm.c.a.) |
| 4-VEM - 4.1             | 35.0                                 | 87.5                     | 122.7                       | 125                 | 12.5                               | 2.9        | 6.8       | 6.8       | 1.052          |
| 4.1 - 4.2               | 15.0                                 | 37.5                     | 78.5                        | 100                 | 10.0                               | 1.9        | 0.6       | 0.6       | 0.054          |
| 4.1 - 4.3               | 20.0                                 | 50.0                     | 78.5                        | 100                 | 10.0                               | 2.5        | 2.7       | 2.7       | 0.450          |
| Abreviaturas utilizadas |                                      |                          |                             |                     |                                    |            |           |           |                |
| qv                      | <i>Caudal de aire en el conducto</i> |                          |                             | v                   | <i>Velocidad</i>                   |            |           |           |                |
| Sc                      | <i>Sección calculada</i>             |                          |                             | Lr                  | <i>Longitud medida sobre plano</i> |            |           |           |                |
| Sreal                   | <i>Sección real</i>                  |                          |                             | Lt                  | <i>Longitud total de cálculo</i>   |            |           |           |                |
| De                      | <i>Diámetro equivalente</i>          |                          |                             | J                   | <i>Pérdida de carga</i>            |            |           |           |                |

#### 5-VEM

| Cálculo de conductos |             |                          |                             |                     |            |            |           |           |                |
|----------------------|-------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------|------------|------------|-----------|-----------|----------------|
| Tramo                | qv<br>(l/s) | Sc<br>(cm <sup>2</sup> ) | Sreal<br>(cm <sup>2</sup> ) | Dimensiones<br>(mm) | De<br>(cm) | v<br>(m/s) | Lr<br>(m) | Lt<br>(m) | J<br>(mm.c.a.) |
| 5-VEM - 5.1          | 15.0        | 37.5                     | 78.5                        | 100                 | 10.0       | 1.9        | 5.9       | 5.9       | 0.571          |

| <b>Cálculo de conductos</b>    |                                      |                          |                             |                     |                                    |            |           |           |                |
|--------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------|------------------------------------|------------|-----------|-----------|----------------|
| Tramo                          | qv<br>(l/s)                          | Sc<br>(cm <sup>2</sup> ) | Sreal<br>(cm <sup>2</sup> ) | Dimensiones<br>(mm) | De<br>(cm)                         | v<br>(m/s) | Lr<br>(m) | Lt<br>(m) | J<br>(mm.c.a.) |
| <b>Abreviaturas utilizadas</b> |                                      |                          |                             |                     |                                    |            |           |           |                |
| qv                             | <i>Caudal de aire en el conducto</i> |                          |                             | v                   | <i>Velocidad</i>                   |            |           |           |                |
| Sc                             | <i>Sección calculada</i>             |                          |                             | Lr                  | <i>Longitud medida sobre plano</i> |            |           |           |                |
| Sreal                          | <i>Sección real</i>                  |                          |                             | Lt                  | <i>Longitud total de cálculo</i>   |            |           |           |                |
| De                             | <i>Diámetro equivalente</i>          |                          |                             | J                   | <i>Pérdida de carga</i>            |            |           |           |                |

### 3.- ASPIRADORES HÍBRIDOS, ASPIRADORES MECÁNICOS Y EXTRACTORES

#### 3.1.- Viviendas

##### 3.1.1.- Ventilación mecánica

| <b>Cálculo de aspiradores</b> |                 |                      |
|-------------------------------|-----------------|----------------------|
| Referencia                    | Caudal<br>(l/s) | Presión<br>(mm.c.a.) |
| 2-VEM                         | 15.0            | 0.643                |
| 3-VEM                         | 124.8           | 3.420                |
| 4-VEM                         | 35.0            | 2.047                |
| 5-VEM                         | 15.0            | 1.116                |

## HS4

### 1.- ACOMETIDAS

Tubo de polietileno de alta densidad (PE-100 A), PN=16 atm, según UNE-EN 12201-2

| Cálculo hidráulico de las acometidas |                                                               |                       |                         |      |            |               |                          |                            |            |               |                              |                              |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|------|------------|---------------|--------------------------|----------------------------|------------|---------------|------------------------------|------------------------------|
| Tramo                                | L <sub>r</sub><br>(m)                                         | L <sub>t</sub><br>(m) | Q <sub>b</sub><br>(l/s) | K    | Q<br>(l/s) | h<br>(m.c.a.) | D <sub>int</sub><br>(mm) | D <sub>com</sub><br>(mm)   | v<br>(m/s) | J<br>(m.c.a.) | P <sub>ent</sub><br>(m.c.a.) | P <sub>sal</sub><br>(m.c.a.) |
| 1-2                                  | 0.46                                                          | 0.53                  | 7.60                    | 0.21 | 1.56       | 0.30          | 26.00                    | 32.00                      | 2.94       | 0.20          | 39.50                        | 39.00                        |
| Abreviaturas utilizadas              |                                                               |                       |                         |      |            |               |                          |                            |            |               |                              |                              |
| L <sub>r</sub>                       | Longitud medida sobre planos                                  |                       |                         |      |            |               | D <sub>int</sub>         | Diámetro interior          |            |               |                              |                              |
| L <sub>t</sub>                       | Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> ) |                       |                         |      |            |               | D <sub>com</sub>         | Diámetro comercial         |            |               |                              |                              |
| Q <sub>b</sub>                       | Caudal bruto                                                  |                       |                         |      |            |               | v                        | Velocidad                  |            |               |                              |                              |
| K                                    | Coeficiente de simultaneidad                                  |                       |                         |      |            |               | J                        | Pérdida de carga del tramo |            |               |                              |                              |
| Q                                    | Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)           |                       |                         |      |            |               | P <sub>ent</sub>         | Presión de entrada         |            |               |                              |                              |
| h                                    | Desnivel                                                      |                       |                         |      |            |               | P <sub>sal</sub>         | Presión de salida          |            |               |                              |                              |

### 2.- TUBOS DE ALIMENTACIÓN

Tubo de polietileno de alta densidad (PE-100 A), PN=16 atm, según UNE-EN 12201-2

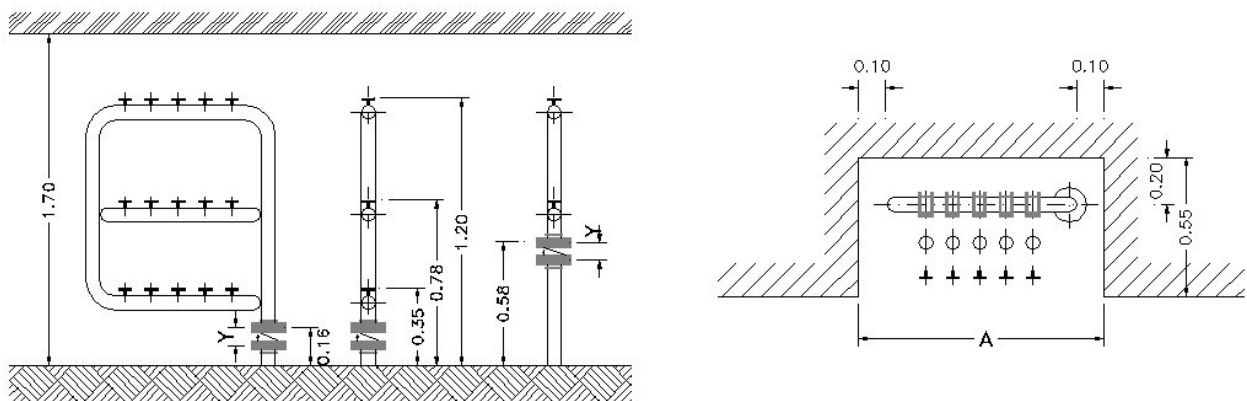
| Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación |                                                               |                       |                         |      |            |               |                          |                            |            |               |                              |                              |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|------|------------|---------------|--------------------------|----------------------------|------------|---------------|------------------------------|------------------------------|
| Tramo                                           | L <sub>r</sub><br>(m)                                         | L <sub>t</sub><br>(m) | Q <sub>b</sub><br>(l/s) | K    | Q<br>(l/s) | h<br>(m.c.a.) | D <sub>int</sub><br>(mm) | D <sub>com</sub><br>(mm)   | v<br>(m/s) | J<br>(m.c.a.) | P <sub>ent</sub><br>(m.c.a.) | P <sub>sal</sub><br>(m.c.a.) |
| 2-3                                             | 3.29                                                          | 3.78                  | 7.60                    | 0.21 | 1.56       | 1.70          | 26.00                    | 32.00                      | 2.94       | 1.41          | 35.00                        | 31.89                        |
| 3-4                                             | 1.02                                                          | 1.17                  | 7.60                    | 0.21 | 1.56       | 0.00          | 26.00                    | 32.00                      | 2.94       | 0.44          | 1.60                         | 1.16                         |
| 4-5                                             | 18.30                                                         | 21.04                 | 7.60                    | 0.21 | 1.56       | 0.30          | 26.00                    | 32.00                      | 2.94       | 7.85          | 57.85                        | 49.70                        |
| Abreviaturas utilizadas                         |                                                               |                       |                         |      |            |               |                          |                            |            |               |                              |                              |
| L <sub>r</sub>                                  | Longitud medida sobre planos                                  |                       |                         |      |            |               | D <sub>int</sub>         | Diámetro interior          |            |               |                              |                              |
| L <sub>t</sub>                                  | Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> ) |                       |                         |      |            |               | D <sub>com</sub>         | Diámetro comercial         |            |               |                              |                              |
| Q <sub>b</sub>                                  | Caudal bruto                                                  |                       |                         |      |            |               | v                        | Velocidad                  |            |               |                              |                              |
| K                                               | Coeficiente de simultaneidad                                  |                       |                         |      |            |               | J                        | Pérdida de carga del tramo |            |               |                              |                              |
| Q                                               | Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)           |                       |                         |      |            |               | P <sub>ent</sub>         | Presión de entrada         |            |               |                              |                              |
| h                                               | Desnivel                                                      |                       |                         |      |            |               | P <sub>sal</sub>         | Presión de salida          |            |               |                              |                              |

### 3.- GRUPOS DE PRESIÓN

Grupo de presión, con 2 bombas centrífugas multietapas horizontales, con unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 1,1 kW (4).

| Cálculo hidráulico de los grupos de presión |                           |                              |                           |                              |                                    |                              |                              |
|---------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------|------------------------------|------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Gp                                          | Q <sub>cal</sub><br>(l/s) | P <sub>cal</sub><br>(m.c.a.) | Q <sub>dis</sub><br>(l/s) | P <sub>dis</sub><br>(m.c.a.) | V <sub>dep</sub><br>(l)            | P <sub>ent</sub><br>(m.c.a.) | P <sub>sal</sub><br>(m.c.a.) |
| 4                                           | 1.56                      | 56.68                        | 1.56                      | 56.68                        | 200.00                             | 1.16                         | 57.85                        |
| Abreviaturas utilizadas                     |                           |                              |                           |                              |                                    |                              |                              |
| Gp                                          | Grupo de presión          |                              |                           | P <sub>dis</sub>             | Presión de diseño                  |                              |                              |
| Q <sub>cal</sub>                            | Caudal de cálculo         |                              |                           | V <sub>dep</sub>             | Capacidad del depósito de membrana |                              |                              |
| P <sub>cal</sub>                            | Presión de cálculo        |                              |                           | P <sub>ent</sub>             | Presión de entrada                 |                              |                              |
| Q <sub>dis</sub>                            | Caudal de diseño          |                              |                           | P <sub>sal</sub>             | Presión de salida                  |                              |                              |

### 4.- BATERÍAS DE CONTADORES



| Cálculo hidráulico de las baterías de contadores |                                     |                |                |          |                           |          |                           |                                                      |                              |                            |                              |                              |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------|----------------|----------|---------------------------|----------|---------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Bat                                              | D <sub>bat</sub><br>(mm)            | N <sub>i</sub> | N <sub>f</sub> | A<br>(m) | D <sub>valv</sub><br>(mm) | Y<br>(m) | D <sub>cont</sub><br>(mm) | J <sub>ent</sub><br>(m.c.a.)                         | J <sub>ind</sub><br>(m.c.a.) | J <sub>t</sub><br>(m.c.a.) | P <sub>ent</sub><br>(m.c.a.) | P <sub>sal</sub><br>(m.c.a.) |
| 5                                                | 32.00                               | 4              | 2              | 0.80     | 50.00                     | 0.08     | 20.00                     | 0.50                                                 | 10.00                        | 10.50                      | 49.70                        | 39.20                        |
| Abreviaturas utilizadas                          |                                     |                |                |          |                           |          |                           |                                                      |                              |                            |                              |                              |
| Bat                                              | Batería de contadores divisionarios |                |                |          |                           |          | D <sub>cont</sub>         | Diámetro de los contadores                           |                              |                            |                              |                              |
| D <sub>bat</sub>                                 | Diámetro de la batería              |                |                |          |                           |          | J <sub>ent</sub>          | Pérdida por entrada                                  |                              |                            |                              |                              |
| N <sub>i</sub>                                   | Número de contadores                |                |                |          |                           |          | J <sub>ind</sub>          | Pérdida por contador                                 |                              |                            |                              |                              |
| N <sub>f</sub>                                   | Número de filas                     |                |                |          |                           |          | J <sub>t</sub>            | Pérdida total (J <sub>ent</sub> + J <sub>ind</sub> ) |                              |                            |                              |                              |
| A                                                | Ancho del área de mantenimiento     |                |                |          |                           |          | P <sub>ent</sub>          | Presión de entrada                                   |                              |                            |                              |                              |
| D <sub>valv</sub>                                | Diámetro de la válvula de retención |                |                |          |                           |          | P <sub>sal</sub>          | Presión de salida                                    |                              |                            |                              |                              |
| Y                                                | Alto de la válvula de retención     |                |                |          |                           |          |                           |                                                      |                              |                            |                              |                              |

## 5.- MONTANTES

### 5.1.- Montantes

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2

| Cálculo hidráulico de los montantes |                                                               |                       |                         |      |            |               |                          |                            |            |               |                              |                              |  |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|------|------------|---------------|--------------------------|----------------------------|------------|---------------|------------------------------|------------------------------|--|
| Tramo                               | L <sub>r</sub><br>(m)                                         | L <sub>t</sub><br>(m) | Q <sub>b</sub><br>(l/s) | K    | Q<br>(l/s) | h<br>(m.c.a.) | D <sub>int</sub><br>(mm) | D <sub>com</sub><br>(mm)   | v<br>(m/s) | J<br>(m.c.a.) | P <sub>ent</sub><br>(m.c.a.) | P <sub>sal</sub><br>(m.c.a.) |  |
| Planta baja                         |                                                               |                       |                         |      |            |               |                          |                            |            |               |                              |                              |  |
| 5-6                                 | 1.71                                                          | 1.96                  | 1.70                    | 0.43 | 0.73       | -0.30         | 20.40                    | 25.00                      | 2.22       | 0.59          | 39.20                        | 38.41                        |  |
| Abreviaturas utilizadas             |                                                               |                       |                         |      |            |               |                          |                            |            |               |                              |                              |  |
| L <sub>r</sub>                      | Longitud medida sobre planos                                  |                       |                         |      |            |               | D <sub>int</sub>         | Diámetro interior          |            |               |                              |                              |  |
| L <sub>t</sub>                      | Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> ) |                       |                         |      |            |               | D <sub>com</sub>         | Diámetro comercial         |            |               |                              |                              |  |
| Q <sub>b</sub>                      | Caudal bruto                                                  |                       |                         |      |            |               | v                        | Velocidad                  |            |               |                              |                              |  |
| K                                   | Coeficiente de simultaneidad                                  |                       |                         |      |            |               | J                        | Pérdida de carga del tramo |            |               |                              |                              |  |
| Q                                   | Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)           |                       |                         |      |            |               | P <sub>ent</sub>         | Presión de entrada         |            |               |                              |                              |  |
| h                                   | Desnivel                                                      |                       |                         |      |            |               | P <sub>sal</sub>         | Presión de salida          |            |               |                              |                              |  |

## 6.- INSTALACIONES PARTICULARES

### 6.1.- Instalaciones particulares

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2

| Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares |                          |                       |                       |                         |      |            |               |                          |                          |            |               |                              |                              |
|------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|------|------------|---------------|--------------------------|--------------------------|------------|---------------|------------------------------|------------------------------|
| Tramo                                                | T <sub>tub</sub>         | L <sub>r</sub><br>(m) | L <sub>t</sub><br>(m) | Q <sub>b</sub><br>(l/s) | K    | Q<br>(l/s) | h<br>(m.c.a.) | D <sub>int</sub><br>(mm) | D <sub>com</sub><br>(mm) | v<br>(m/s) | J<br>(m.c.a.) | P <sub>ent</sub><br>(m.c.a.) | P <sub>sal</sub><br>(m.c.a.) |
| 6-7                                                  | Instalación interior (F) | 29.81                 | 34.28                 | 1.70                    | 0.43 | 0.73       | 12.32         | 20.40                    | 25.00                    | 2.22       | 10.28         | 38.41                        | 15.81                        |
| 7-8                                                  | Instalación interior (F) | 0.08                  | 0.10                  | 1.20                    | 0.50 | 0.60       | 0.00          | 20.40                    | 25.00                    | 1.84       | 0.02          | 15.81                        | 15.79                        |
| 8-9                                                  | Instalación interior (F) | 7.58                  | 8.71                  | 0.60                    | 0.67 | 0.40       | 0.96          | 16.20                    | 20.00                    | 1.95       | 2.74          | 15.79                        | 12.08                        |
| 9-10                                                 | Instalación interior (F) | 1.28                  | 1.47                  | 0.40                    | 0.78 | 0.31       | 0.00          | 16.20                    | 20.00                    | 1.51       | 0.29          | 12.08                        | 11.29                        |
| 10-11                                                | Cuarto húmedo (F)        | 0.13                  | 0.15                  | 0.40                    | 0.78 | 0.31       | 0.00          | 16.20                    | 20.00                    | 1.51       | 0.03          | 11.29                        | 11.26                        |
| 11-12                                                | Cuarto húmedo (F)        | 0.35                  | 0.40                  | 0.30                    | 0.86 | 0.26       | 0.00          | 12.40                    | 16.00                    | 2.13       | 0.21          | 11.26                        | 11.05                        |
| 12-13                                                | Puntal (F)               | 5.94                  | 6.83                  | 0.20                    | 1.00 | 0.20       | -3.19         | 12.40                    | 16.00                    | 1.66       | 2.24          | 11.05                        | 12.00                        |

| Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares    |                                                               |                       |                       |                         |   |            |                  |                            |                          |            |               |                              |                              |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|---|------------|------------------|----------------------------|--------------------------|------------|---------------|------------------------------|------------------------------|
| Tramo                                                   | T <sub>tub</sub>                                              | L <sub>r</sub><br>(m) | L <sub>t</sub><br>(m) | Q <sub>b</sub><br>(l/s) | K | Q<br>(l/s) | h<br>(m.c.a.)    | D <sub>int</sub><br>(mm)   | D <sub>com</sub><br>(mm) | v<br>(m/s) | J<br>(m.c.a.) | P <sub>ent</sub><br>(m.c.a.) | P <sub>sal</sub><br>(m.c.a.) |
| Abreviaturas utilizadas                                 |                                                               |                       |                       |                         |   |            |                  |                            |                          |            |               |                              |                              |
| T <sub>tub</sub>                                        | Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)             |                       |                       |                         |   |            | D <sub>int</sub> | Diámetro interior          |                          |            |               |                              |                              |
| L <sub>r</sub>                                          | Longitud medida sobre planos                                  |                       |                       |                         |   |            | D <sub>com</sub> | Diámetro comercial         |                          |            |               |                              |                              |
| L <sub>t</sub>                                          | Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> ) |                       |                       |                         |   |            | v                | Velocidad                  |                          |            |               |                              |                              |
| Q <sub>b</sub>                                          | Caudal bruto                                                  |                       |                       |                         |   |            | J                | Pérdida de carga del tramo |                          |            |               |                              |                              |
| K                                                       | Coeficiente de simultaneidad                                  |                       |                       |                         |   |            | P <sub>ent</sub> | Presión de entrada         |                          |            |               |                              |                              |
| Q                                                       | Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)           |                       |                       |                         |   |            | P <sub>sal</sub> | Presión de salida          |                          |            |               |                              |                              |
| h                                                       | Desnivel                                                      |                       |                       |                         |   |            |                  |                            |                          |            |               |                              |                              |
| Instalación interior: Vivienda Ático (Vivienda)         |                                                               |                       |                       |                         |   |            |                  |                            |                          |            |               |                              |                              |
| Punto de consumo con mayor caída de presión (Du): Ducha |                                                               |                       |                       |                         |   |            |                  |                            |                          |            |               |                              |                              |

## 6.2.- Producción de A.C.S.

| Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S. |                               |                           |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| Referencia                                                | Descripción                   | Q <sub>cal</sub><br>(l/s) |
| Llave de servicios generales                              | Acumulador auxiliar de A.C.S. | 0.99                      |
| Abreviaturas utilizadas                                   |                               |                           |
| Q <sub>cal</sub>                                          | Caudal de cálculo             |                           |

## 6.3.- Bombas de circulación

| Cálculo hidráulico de las bombas de circulación |                                                                                 |                           |                              |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| Ref                                             | Descripción                                                                     | Q <sub>cal</sub><br>(l/s) | P <sub>cal</sub><br>(m.c.a.) |
|                                                 | Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW       | 0.08                      | 0.63                         |
| Abreviaturas utilizadas                         |                                                                                 |                           |                              |
| Ref                                             | Referencia de la unidad de ocupación a la que pertenece la bomba de circulación | P <sub>cal</sub>          | Presión de cálculo           |
| Q <sub>cal</sub>                                | Caudal de cálculo                                                               |                           |                              |

## 7.- AISLAMIENTO TÉRMICO

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor. Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica

de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.  
Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.  
Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.  
Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.  
Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.  
Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.  
Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.  
Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.  
Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.  
Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.  
Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

**HS5**
**1.- RED DE AGUAS RESIDUALES**
**Acometida 1**

| Red de pequeña evacuación |                                      |          |     |                          |                    |                  |                                          |            |            |                          |                          |
|---------------------------|--------------------------------------|----------|-----|--------------------------|--------------------|------------------|------------------------------------------|------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| Tramo                     | L<br>(m)                             | i<br>(%) | UDs | D <sub>min</sub><br>(mm) | Cálculo hidráulico |                  |                                          |            |            |                          |                          |
|                           |                                      |          |     |                          | Qb<br>(l/s)        | K                | Qs<br>(l/s)                              | Y/D<br>(%) | v<br>(m/s) | D <sub>int</sub><br>(mm) | D <sub>com</sub><br>(mm) |
| 10-11                     | 3.20                                 | 1.00     | -   | 90                       | 1.42               | 1.00             | 1.42                                     | 40.05      | 0.69       | 84                       | 90                       |
| 11-12                     | 1.80                                 | 2.00     | -   | 40                       | 0.71               | 1.00             | 0.71                                     | -          | -          | 34                       | 40                       |
| 11-13                     | 2.20                                 | 2.00     | -   | 40                       | 0.71               | 1.00             | 0.71                                     | -          | -          | 34                       | 40                       |
| Abreviaturas utilizadas   |                                      |          |     |                          |                    |                  |                                          |            |            |                          |                          |
| L                         | <i>Longitud medida sobre planos</i>  |          |     |                          |                    | Qs               | <i>Caudal con simultaneidad (Qb x k)</i> |            |            |                          |                          |
| i                         | <i>Pendiente</i>                     |          |     |                          |                    | Y/D              | <i>Nivel de llenado</i>                  |            |            |                          |                          |
| UDs                       | <i>Unidades de desagüe</i>           |          |     |                          |                    | v                | <i>Velocidad</i>                         |            |            |                          |                          |
| D <sub>min</sub>          | <i>Diámetro interior mínimo</i>      |          |     |                          |                    | D <sub>int</sub> | <i>Diámetro interior comercial</i>       |            |            |                          |                          |
| Qb                        | <i>Caudal bruto</i>                  |          |     |                          |                    | D <sub>com</sub> | <i>Diámetro comercial</i>                |            |            |                          |                          |
| K                         | <i>Coefficiente de simultaneidad</i> |          |     |                          |                    |                  |                                          |            |            |                          |                          |

**Acometida 1**

| Bajantes                |                                      |     |                          |                    |   |                  |                                          |            |                          |                          |    |
|-------------------------|--------------------------------------|-----|--------------------------|--------------------|---|------------------|------------------------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|----|
| Ref.                    | L<br>(m)                             | UDs | D <sub>min</sub><br>(mm) | Cálculo hidráulico |   |                  |                                          |            |                          |                          |    |
|                         |                                      |     |                          | Qb<br>(l/s)        | K | Qs<br>(l/s)      | Y/D<br>(%)                               | v<br>(m/s) | D <sub>int</sub><br>(mm) | D <sub>com</sub><br>(mm) |    |
| 7-8                     | 3.00                                 | -   | 90                       | -                  | - | -                | -                                        | -          | -                        | 84                       | 90 |
| 8-9                     | 3.00                                 | -   | 90                       | -                  | - | -                | -                                        | -          | -                        | 84                       | 90 |
| 9-10                    | 3.00                                 | -   | 90                       | -                  | - | -                | -                                        | -          | -                        | 84                       | 90 |
| Abreviaturas utilizadas |                                      |     |                          |                    |   |                  |                                          |            |                          |                          |    |
| Ref.                    | <i>Referencia en planos</i>          |     |                          |                    |   | Qs               | <i>Caudal con simultaneidad (Qb x k)</i> |            |                          |                          |    |
| L                       | <i>Longitud medida sobre planos</i>  |     |                          |                    |   | r                | <i>Nivel de llenado</i>                  |            |                          |                          |    |
| UDs                     | <i>Unidades de desagüe</i>           |     |                          |                    |   | v                | <i>Velocidad</i>                         |            |                          |                          |    |
| D <sub>min</sub>        | <i>Diámetro interior mínimo</i>      |     |                          |                    |   | D <sub>int</sub> | <i>Diámetro interior comercial</i>       |            |                          |                          |    |
| Qb                      | <i>Caudal bruto</i>                  |     |                          |                    |   | D <sub>com</sub> | <i>Diámetro comercial</i>                |            |                          |                          |    |
| K                       | <i>Coefficiente de simultaneidad</i> |     |                          |                    |   |                  |                                          |            |                          |                          |    |



**Acometida 1**

| Colectores              |                              |          |     |                          |                         |                  |                                               |            |            |                          |                          |
|-------------------------|------------------------------|----------|-----|--------------------------|-------------------------|------------------|-----------------------------------------------|------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| Tramo                   | L<br>(m)                     | i<br>(%) | UDs | D <sub>min</sub><br>(mm) | Cálculo hidráulico      |                  |                                               |            |            |                          |                          |
|                         |                              |          |     |                          | Q <sub>b</sub><br>(l/s) | K                | Q <sub>s</sub><br>(l/s)                       | Y/D<br>(%) | v<br>(m/s) | D <sub>int</sub><br>(mm) | D <sub>com</sub><br>(mm) |
| 6-7                     | 5.81                         | 2.00     | -   | 110                      | 1.42                    | 1.00             | 1.42                                          | 21.51      | 1.05       | 105                      | 110                      |
| Abreviaturas utilizadas |                              |          |     |                          |                         |                  |                                               |            |            |                          |                          |
| L                       | Longitud medida sobre planos |          |     |                          |                         | Q <sub>s</sub>   | Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k) |            |            |                          |                          |
| i                       | Pendiente                    |          |     |                          |                         | Y/D              | Nivel de llenado                              |            |            |                          |                          |
| UDs                     | Unidades de desagüe          |          |     |                          |                         | v                | Velocidad                                     |            |            |                          |                          |
| D <sub>min</sub>        | Diámetro interior mínimo     |          |     |                          |                         | D <sub>int</sub> | Diámetro interior comercial                   |            |            |                          |                          |
| Q <sub>b</sub>          | Caudal bruto                 |          |     |                          |                         | D <sub>com</sub> | Diámetro comercial                            |            |            |                          |                          |
| K                       | Coeficiente de simultaneidad |          |     |                          |                         |                  |                                               |            |            |                          |                          |

**Acometida 1**

| Arquetas                |                         |           |                          |                                 |                                 |
|-------------------------|-------------------------|-----------|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Ref.                    | Ltr<br>(m)              | ic<br>(%) | D <sub>sal</sub><br>(mm) | Dimensiones comerciales<br>(cm) |                                 |
| 5                       | 5.70                    | 2.00      | 160                      | 100x100x150 cm                  |                                 |
| 6                       | 4.25                    | 2.00      | 160                      | 80x80x125 cm                    |                                 |
| Abreviaturas utilizadas |                         |           |                          |                                 |                                 |
| Ref.                    | Referencia en planos    |           |                          | ic                              | Pendiente del colector          |
| Ltr                     | Longitud entre arquetas |           |                          | D <sub>sal</sub>                | Diámetro del colector de salida |

**Acometida 2**

| Red de pequeña evacuación |          |          |      |                          |                         |      |                         |            |            |                          |                          |
|---------------------------|----------|----------|------|--------------------------|-------------------------|------|-------------------------|------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| Tramo                     | L<br>(m) | i<br>(%) | UDs  | D <sub>min</sub><br>(mm) | Cálculo hidráulico      |      |                         |            |            |                          |                          |
|                           |          |          |      |                          | Q <sub>b</sub><br>(l/s) | K    | Q <sub>s</sub><br>(l/s) | Y/D<br>(%) | v<br>(m/s) | D <sub>int</sub><br>(mm) | D <sub>com</sub><br>(mm) |
| 46-47                     | 4.82     | 2.00     | 3.00 | 40                       | 1.41                    | 1.00 | 1.41                    | -          | -          | 34                       | 40                       |
| 48-49                     | 0.65     | 2.00     | 5.00 | 75                       | 2.35                    | 0.71 | 1.66                    | 22.03      | 2.72       | 69                       | 75                       |
| 49-50                     | 1.56     | 2.00     | 2.00 | 40                       | 0.94                    | 1.00 | 0.94                    | -          | -          | 34                       | 40                       |
| 50-51                     | 0.05     | 2.00     | 2.00 | 40                       | 0.94                    | 1.00 | 0.94                    | -          | -          | 34                       | 40                       |
| 49-52                     | 1.82     | 2.00     | 1.00 | 32                       | 0.47                    | 1.00 | 0.47                    | -          | -          | 26                       | 32                       |
| 52-53                     | 0.55     | 2.00     | 1.00 | 32                       | 0.47                    | 1.00 | 0.47                    | -          | -          | 26                       | 32                       |
| 49-54                     | 1.04     | 2.00     | 2.00 | 32                       | 0.94                    | 1.00 | 0.94                    | -          | -          | 26                       | 32                       |

| Red de pequeña evacuación |          |          |      |                          |                         |      |                         |            |            |                          |                          |
|---------------------------|----------|----------|------|--------------------------|-------------------------|------|-------------------------|------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| Tramo                     | L<br>(m) | i<br>(%) | UDs  | D <sub>min</sub><br>(mm) | Cálculo hidráulico      |      |                         |            |            |                          |                          |
|                           |          |          |      |                          | Q <sub>b</sub><br>(l/s) | K    | Q <sub>s</sub><br>(l/s) | Y/D<br>(%) | v<br>(m/s) | D <sub>int</sub><br>(mm) | D <sub>com</sub><br>(mm) |
| 54-55                     | 0.15     | 2.00     | 2.00 | 32                       | 0.94                    | 1.00 | 0.94                    | -          | -          | 26                       | 32                       |
| 48-56                     | 0.44     | 2.00     | 4.00 | 110                      | 1.88                    | 1.00 | 1.88                    | -          | -          | 104                      | 110                      |
| 56-57                     | 0.10     | 2.00     | 4.00 | 110                      | 1.88                    | 1.00 | 1.88                    | -          | -          | 104                      | 110                      |
| 59-60                     | 0.60     | 2.00     | 4.00 | 110                      | 1.88                    | 1.00 | 1.88                    | -          | -          | 104                      | 110                      |
| 60-61                     | 0.10     | 2.00     | 4.00 | 110                      | 1.88                    | 1.00 | 1.88                    | -          | -          | 104                      | 110                      |
| 59-62                     | 0.79     | 2.00     | 4.00 | 110                      | 1.88                    | 1.00 | 1.88                    | -          | -          | 104                      | 110                      |
| 62-63                     | 0.10     | 2.00     | 4.00 | 110                      | 1.88                    | 1.00 | 1.88                    | -          | -          | 104                      | 110                      |
| 59-64                     | 1.05     | 1.00     | 6.00 | 90                       | 2.82                    | 0.71 | 1.99                    | 48.39      | 0.75       | 84                       | 90                       |
| 64-65                     | 0.65     | 2.00     | 2.00 | 40                       | 0.94                    | 1.00 | 0.94                    | -          | -          | 34                       | 40                       |
| 65-66                     | 0.05     | 2.00     | 2.00 | 40                       | 0.94                    | 1.00 | 0.94                    | -          | -          | 34                       | 40                       |
| 64-67                     | 2.25     | 2.00     | 1.00 | 32                       | 0.47                    | 1.00 | 0.47                    | -          | -          | 26                       | 32                       |
| 67-68                     | 0.55     | 2.00     | 1.00 | 32                       | 0.47                    | 1.00 | 0.47                    | -          | -          | 26                       | 32                       |
| 64-69                     | 2.22     | 2.00     | 3.00 | 40                       | 1.41                    | 1.00 | 1.41                    | -          | -          | 34                       | 40                       |
| 69-70                     | 0.05     | 2.00     | 3.00 | 40                       | 1.41                    | 1.00 | 1.41                    | -          | -          | 34                       | 40                       |
| 59-71                     | 1.86     | 1.00     | 3.00 | 90                       | 1.41                    | 1.00 | 1.41                    | 39.82      | 0.69       | 84                       | 90                       |
| 71-72                     | 1.05     | 2.00     | 2.00 | 40                       | 0.94                    | 1.00 | 0.94                    | -          | -          | 34                       | 40                       |
| 72-73                     | 0.05     | 2.00     | 2.00 | 40                       | 0.94                    | 1.00 | 0.94                    | -          | -          | 34                       | 40                       |
| 71-74                     | 0.46     | 2.00     | 1.00 | 32                       | 0.47                    | 1.00 | 0.47                    | -          | -          | 26                       | 32                       |
| 74-75                     | 0.55     | 2.00     | 1.00 | 32                       | 0.47                    | 1.00 | 0.47                    | -          | -          | 26                       | 32                       |
| 81-82                     | 0.96     | 2.00     | 3.00 | 40                       | 1.41                    | 1.00 | 1.41                    | -          | -          | 34                       | 40                       |
| 81-83                     | 0.68     | 2.00     | 3.00 | 40                       | 1.41                    | 1.00 | 1.41                    | -          | -          | 34                       | 40                       |
| 86-87                     | 0.85     | 2.00     | 4.00 | 110                      | 1.88                    | 1.00 | 1.88                    | -          | -          | 104                      | 110                      |
| 87-88                     | 0.10     | 2.00     | 4.00 | 110                      | 1.88                    | 1.00 | 1.88                    | -          | -          | 104                      | 110                      |
| 86-89                     | 1.30     | 2.00     | 3.00 | 75                       | 1.41                    | 1.00 | 1.41                    | 43.95      | 0.89       | 69                       | 75                       |
| 89-90                     | 1.06     | 2.00     | 1.00 | 32                       | 0.47                    | 1.00 | 0.47                    | -          | -          | 26                       | 32                       |
| 90-91                     | 0.55     | 2.00     | 1.00 | 32                       | 0.47                    | 1.00 | 0.47                    | -          | -          | 26                       | 32                       |
| 89-92                     | 1.88     | 2.00     | 2.00 | 40                       | 0.94                    | 1.00 | 0.94                    | -          | -          | 34                       | 40                       |
| 92-93                     | 0.05     | 2.00     | 2.00 | 40                       | 0.94                    | 1.00 | 0.94                    | -          | -          | 34                       | 40                       |
| 94-95                     | 0.45     | 2.00     | 3.00 | 40                       | 1.41                    | 1.00 | 1.41                    | -          | -          | 34                       | 40                       |
| 94-96                     | 1.84     | 2.00     | 3.00 | 40                       | 1.41                    | 1.00 | 1.41                    | -          | -          | 34                       | 40                       |
| 94-97                     | 2.54     | 1.00     | 6.00 | 110                      | 2.82                    | 1.00 | 2.82                    | 42.88      | 0.82       | 104                      | 110                      |
| 97-98                     | 0.62     | 2.00     | 3.00 | 40                       | 1.41                    | 1.00 | 1.41                    | -          | -          | 34                       | 40                       |
| 98-99                     | 0.41     | 2.00     | 3.00 | 40                       | 1.41                    | 1.00 | 1.41                    | -          | -          | 34                       | 40                       |
| 97-100                    | 0.29     | 2.00     | 3.00 | 40                       | 1.41                    | 1.00 | 1.41                    | -          | -          | 34                       | 40                       |
| 79-102                    | 0.79     | 2.00     | 3.00 | 40                       | 1.41                    | 1.00 | 1.41                    | -          | -          | 34                       | 40                       |
| 79-103                    | 0.49     | 2.00     | 3.00 | 40                       | 1.41                    | 1.00 | 1.41                    | -          | -          | 34                       | 40                       |

| Red de pequeña evacuación |          |          |      |                          |                         |      |                         |            |            |                          |                          |
|---------------------------|----------|----------|------|--------------------------|-------------------------|------|-------------------------|------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| Tramo                     | L<br>(m) | i<br>(%) | UDs  | D <sub>min</sub><br>(mm) | Cálculo hidráulico      |      |                         |            |            |                          |                          |
|                           |          |          |      |                          | Q <sub>b</sub><br>(l/s) | K    | Q <sub>s</sub><br>(l/s) | Y/D<br>(%) | v<br>(m/s) | D <sub>int</sub><br>(mm) | D <sub>com</sub><br>(mm) |
| 107-108                   | 1.07     | 2.00     | 4.00 | 110                      | 1.88                    | 1.00 | 1.88                    | -          | -          | 104                      | 110                      |
| 108-109                   | 0.10     | 2.00     | 4.00 | 110                      | 1.88                    | 1.00 | 1.88                    | -          | -          | 104                      | 110                      |
| 107-110                   | 1.32     | 1.00     | 6.00 | 90                       | 2.82                    | 0.71 | 1.99                    | 48.39      | 0.75       | 84                       | 90                       |
| 110-111                   | 1.11     | 2.00     | 1.00 | 32                       | 0.47                    | 1.00 | 0.47                    | -          | -          | 26                       | 32                       |
| 111-112                   | 0.55     | 2.00     | 1.00 | 32                       | 0.47                    | 1.00 | 0.47                    | -          | -          | 26                       | 32                       |
| 110-113                   | 2.00     | 2.00     | 2.00 | 40                       | 0.94                    | 1.00 | 0.94                    | -          | -          | 34                       | 40                       |
| 113-114                   | 0.05     | 2.00     | 2.00 | 40                       | 0.94                    | 1.00 | 0.94                    | -          | -          | 34                       | 40                       |
| 110-115                   | 1.53     | 2.00     | 3.00 | 40                       | 1.41                    | 1.00 | 1.41                    | -          | -          | 34                       | 40                       |
| 115-116                   | 0.05     | 2.00     | 3.00 | 40                       | 1.41                    | 1.00 | 1.41                    | -          | -          | 34                       | 40                       |
| 107-117                   | 1.35     | 1.81     | 6.00 | 90                       | 2.82                    | 1.00 | 2.82                    | 49.82      | 1.02       | 84                       | 90                       |
| 117-118                   | 1.19     | 2.00     | 3.00 | 40                       | 1.41                    | 1.00 | 1.41                    | -          | -          | 34                       | 40                       |
| 117-119                   | 1.52     | 2.00     | 3.00 | 40                       | 1.41                    | 1.00 | 1.41                    | -          | -          | 34                       | 40                       |
| 107-120                   | 1.47     | 1.81     | 6.00 | 90                       | 2.82                    | 1.00 | 2.82                    | 49.82      | 1.02       | 84                       | 90                       |
| 120-121                   | 0.86     | 2.00     | 3.00 | 40                       | 1.41                    | 1.00 | 1.41                    | -          | -          | 34                       | 40                       |
| 120-122                   | 0.97     | 2.00     | 3.00 | 40                       | 1.41                    | 1.00 | 1.41                    | -          | -          | 34                       | 40                       |
| 123-124                   | 0.82     | 2.00     | 1.00 | 32                       | 0.47                    | 1.00 | 0.47                    | -          | -          | 26                       | 32                       |
| 124-125                   | 0.55     | 2.00     | 1.00 | 32                       | 0.47                    | 1.00 | 0.47                    | -          | -          | 26                       | 32                       |
| 123-126                   | 0.50     | 2.00     | 3.00 | 75                       | 1.41                    | 1.00 | 1.41                    | 43.95      | 0.89       | 69                       | 75                       |
| 126-127                   | 0.81     | 2.00     | 1.00 | 32                       | 0.47                    | 1.00 | 0.47                    | -          | -          | 26                       | 32                       |
| 127-128                   | 0.55     | 2.00     | 1.00 | 32                       | 0.47                    | 1.00 | 0.47                    | -          | -          | 26                       | 32                       |
| 126-129                   | 2.24     | 2.00     | 2.00 | 40                       | 0.94                    | 1.00 | 0.94                    | -          | -          | 34                       | 40                       |
| 129-130                   | 0.05     | 2.00     | 2.00 | 40                       | 0.94                    | 1.00 | 0.94                    | -          | -          | 34                       | 40                       |
| 123-131                   | 1.17     | 2.00     | 4.00 | 110                      | 1.88                    | 1.00 | 1.88                    | -          | -          | 104                      | 110                      |
| 131-132                   | 0.10     | 2.00     | 4.00 | 110                      | 1.88                    | 1.00 | 1.88                    | -          | -          | 104                      | 110                      |
| 123-133                   | 0.96     | 2.00     | 5.00 | 110                      | 2.35                    | 1.00 | 2.35                    | -          | -          | 104                      | 110                      |
| 133-134                   | 0.10     | 2.00     | 5.00 | 110                      | 2.35                    | 1.00 | 2.35                    | -          | -          | 104                      | 110                      |
| 77-136                    | 1.61     | 2.00     | 6.00 | 50                       | 2.82                    | 1.00 | 2.82                    | -          | -          | 44                       | 50                       |

| Abreviaturas utilizadas |                               |                  |                                               |
|-------------------------|-------------------------------|------------------|-----------------------------------------------|
| L                       | Longitud medida sobre planos  | Q <sub>s</sub>   | Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k) |
| i                       | Pendiente                     | Y/D              | Nivel de llenado                              |
| UDs                     | Unidades de desagüe           | v                | Velocidad                                     |
| D <sub>min</sub>        | Diámetro interior mínimo      | D <sub>int</sub> | Diámetro interior comercial                   |
| Q <sub>b</sub>          | Caudal bruto                  | D <sub>com</sub> | Diámetro comercial                            |
| K                       | Coefficiente de simultaneidad |                  |                                               |

**Acometida 2**

| <b>Bajantes</b> |          |       |                          |                         |   |                         |            |            |                          |                          |     |
|-----------------|----------|-------|--------------------------|-------------------------|---|-------------------------|------------|------------|--------------------------|--------------------------|-----|
| Ref.            | L<br>(m) | UDs   | D <sub>min</sub><br>(mm) | Cálculo hidráulico      |   |                         |            |            |                          |                          |     |
|                 |          |       |                          | Q <sub>b</sub><br>(l/s) | K | Q <sub>s</sub><br>(l/s) | Y/D<br>(%) | v<br>(m/s) | D <sub>int</sub><br>(mm) | D <sub>com</sub><br>(mm) |     |
| 58-59           | 3.20     | 16.00 | 110                      | -                       | - | -                       | -          | -          | -                        | 104                      | 110 |
| 84-85           | 3.00     | 18.00 | 110                      | -                       | - | -                       | -          | -          | -                        | 104                      | 110 |
| 85-86           | 3.00     | 18.00 | 110                      | -                       | - | -                       | -          | -          | -                        | 104                      | 110 |
| 86-94           | 3.00     | 12.00 | 110                      | -                       | - | -                       | -          | -          | -                        | 104                      | 110 |
| 105-106         | 3.40     | 35.00 | 110                      | -                       | - | -                       | -          | -          | -                        | 104                      | 110 |
| 106-107         | 3.00     | 35.00 | 110                      | -                       | - | -                       | -          | -          | -                        | 104                      | 110 |
| 107-123         | 3.00     | 13.00 | 110                      | -                       | - | -                       | -          | -          | -                        | 104                      | 110 |

| <b>Abreviaturas utilizadas</b> |                                      |                                                                    |
|--------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Ref.                           | <i>Referencia en planos</i>          | Q <sub>s</sub> <i>Caudal con simultaneidad (Q<sub>b</sub> x k)</i> |
| L                              | <i>Longitud medida sobre planos</i>  | r <i>Nivel de llenado</i>                                          |
| UDs                            | <i>Unidades de desagüe</i>           | v <i>Velocidad</i>                                                 |
| D <sub>min</sub>               | <i>Diámetro interior mínimo</i>      | D <sub>int</sub> <i>Diámetro interior comercial</i>                |
| Q <sub>b</sub>                 | <i>Caudal bruto</i>                  | D <sub>com</sub> <i>Diámetro comercial</i>                         |
| K                              | <i>Coefficiente de simultaneidad</i> |                                                                    |

**Acometida 2**

| <b>Colectores</b> |          |          |       |                          |                         |      |                         |            |            |                          |                          |
|-------------------|----------|----------|-------|--------------------------|-------------------------|------|-------------------------|------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| Tramo             | L<br>(m) | i<br>(%) | UDs   | D <sub>min</sub><br>(mm) | Cálculo hidráulico      |      |                         |            |            |                          |                          |
|                   |          |          |       |                          | Q <sub>b</sub><br>(l/s) | K    | Q <sub>s</sub><br>(l/s) | Y/D<br>(%) | v<br>(m/s) | D <sub>int</sub><br>(mm) | D <sub>com</sub><br>(mm) |
| 42-43             | 1.54     | 2.00     | 99.00 | 160                      | 46.53                   | 0.17 | 7.75                    | 35.31      | 1.35       | 152                      | 160                      |
| 43-44             | 11.35    | 2.00     | 28.00 | 160                      | 13.16                   | 0.30 | 3.97                    | 24.63      | 1.12       | 154                      | 160                      |
| 44-45             | 8.73     | 2.00     | 28.00 | 160                      | 13.16                   | 0.30 | 3.97                    | 23.81      | 1.17       | 154                      | 160                      |
| 45-46             | 6.67     | 2.00     | 12.00 | 160                      | 5.64                    | 0.50 | 2.82                    | 20.77      | 1.01       | 154                      | 160                      |
| 46-48             | 2.55     | 2.00     | 9.00  | 110                      | 4.23                    | 0.58 | 2.44                    | 32.48      | 1.01       | 105                      | 110                      |
| 45-58             | 4.46     | 2.00     | 16.00 | 110                      | 7.52                    | 0.41 | 3.07                    | 36.65      | 1.08       | 105                      | 110                      |
| 43-77             | 2.81     | 2.00     | 71.00 | 160                      | 33.37                   | 0.20 | 6.81                    | 22.77      | 2.15       | 154                      | 160                      |
| 77-78             | 6.49     | 2.00     | 65.00 | 160                      | 30.55                   | 0.21 | 6.37                    | 28.07      | 1.49       | 154                      | 160                      |
| 78-79             | 0.89     | 2.00     | 30.00 | 110                      | 14.10                   | 0.32 | 4.46                    | 45.00      | 1.19       | 105                      | 110                      |
| 79-80             | 0.91     | 2.00     | 24.00 | 110                      | 11.28                   | 0.35 | 3.99                    | 42.27      | 1.15       | 105                      | 110                      |
| 80-81             | 1.53     | 2.00     | 6.00  | 110                      | 2.82                    | 1.00 | 2.82                    | 35.03      | 1.05       | 105                      | 110                      |
| 80-84             | 4.41     | 2.00     | 18.00 | 110                      | 8.46                    | 0.41 | 3.45                    | 25.25      | 2.03       | 105                      | 110                      |

| Colectores              |                              |          |       |                          |                         |                                               |                         |            |            |                          |                          |  |
|-------------------------|------------------------------|----------|-------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------|------------|------------|--------------------------|--------------------------|--|
| Tramo                   | L<br>(m)                     | i<br>(%) | UDs   | D <sub>min</sub><br>(mm) | Cálculo hidráulico      |                                               |                         |            |            |                          |                          |  |
|                         |                              |          |       |                          | Q <sub>b</sub><br>(l/s) | K                                             | Q <sub>s</sub><br>(l/s) | Y/D<br>(%) | v<br>(m/s) | D <sub>int</sub><br>(mm) | D <sub>com</sub><br>(mm) |  |
| 78-104                  | 3.10                         | 2.00     | 35.00 | 160                      | 16.45                   | 0.29                                          | 4.75                    | 26.98      | 1.18       | 154                      | 160                      |  |
| 104-105                 | 3.50                         | 2.00     | 35.00 | 110                      | 16.45                   | 0.29                                          | 4.75                    | 46.64      | 1.21       | 105                      | 110                      |  |
| Abreviaturas utilizadas |                              |          |       |                          |                         |                                               |                         |            |            |                          |                          |  |
| L                       | Longitud medida sobre planos |          |       |                          | Q <sub>s</sub>          | Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k) |                         |            |            |                          |                          |  |
| i                       | Pendiente                    |          |       |                          | Y/D                     | Nivel de llenado                              |                         |            |            |                          |                          |  |
| UDs                     | Unidades de desagüe          |          |       |                          | v                       | Velocidad                                     |                         |            |            |                          |                          |  |
| D <sub>min</sub>        | Diámetro interior mínimo     |          |       |                          | D <sub>int</sub>        | Diámetro interior comercial                   |                         |            |            |                          |                          |  |
| Q <sub>b</sub>          | Caudal bruto                 |          |       |                          | D <sub>com</sub>        | Diámetro comercial                            |                         |            |            |                          |                          |  |
| K                       | Coeficiente de simultaneidad |          |       |                          |                         |                                               |                         |            |            |                          |                          |  |

## Acometida 2

| Arquetas                |                         |           |                          |                                 |                                 |
|-------------------------|-------------------------|-----------|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Ref.                    | Ltr<br>(m)              | ic<br>(%) | D <sub>sal</sub><br>(mm) | Dimensiones comerciales<br>(cm) |                                 |
| 44                      | 11.35                   | 2.00      | 160                      | 100x100x150 cm                  |                                 |
| 45                      | 8.73                    | 2.00      | 160                      | 70x70x100 cm                    |                                 |
| 46                      | 6.67                    | 2.00      | 160                      | 60x60x80 cm                     |                                 |
| 48                      | 2.55                    | 2.00      | 110                      | 50x50x65 cm                     |                                 |
| 58                      | 4.46                    | 2.00      | 110                      | 50x50x65 cm                     |                                 |
| 77                      | 2.81                    | 2.00      | 160                      | 100x100x150 cm                  |                                 |
| 78                      | 6.49                    | 2.00      | 160                      | 70x70x100 cm                    |                                 |
| 81                      | 1.53                    | 2.00      | 110                      | 50x50x65 cm                     |                                 |
| 104                     | 3.10                    | 2.00      | 160                      | 60x60x80 cm                     |                                 |
| 105                     | 3.50                    | 2.00      | 110                      | 50x50x65 cm                     |                                 |
| Abreviaturas utilizadas |                         |           |                          |                                 |                                 |
| Ref.                    | Referencia en planos    |           |                          | ic                              | Pendiente del colector          |
| Ltr                     | Longitud entre arquetas |           |                          | D <sub>sal</sub>                | Diámetro del colector de salida |

## 2.- RED DE AGUAS PLUVIALES

### Acometida 1

| Canalones |   |   |   |                  |   |   |                    |
|-----------|---|---|---|------------------|---|---|--------------------|
| Tramo     | A | L | i | D <sub>min</sub> | I | C | Cálculo hidráulico |

|                         |                              |       |      |     |                            |      | Y/D (%) | v (m/s) |
|-------------------------|------------------------------|-------|------|-----|----------------------------|------|---------|---------|
| 25-26                   | 81.36                        | 10.23 | 3.50 | 100 | 90.00                      | 0.60 | -       | -       |
| 31-32                   | 24.76                        | 0.50  | 0.50 | 100 | 90.00                      | 0.60 | -       | -       |
| 40-41                   | 25.31                        | 0.51  | 0.50 | 100 | 90.00                      | 0.60 | -       | -       |
| Abreviaturas utilizadas |                              |       |      |     |                            |      |         |         |
| A                       | Área de descarga al canalón  |       |      | I   | Intensidad pluviométrica   |      |         |         |
| L                       | Longitud medida sobre planos |       |      | C   | Coeficiente de escorrentía |      |         |         |
| i                       | Pendiente                    |       |      | Y/D | Nivel de llenado           |      |         |         |
| D <sub>min</sub>        | Diámetro interior mínimo     |       |      | v   | Velocidad                  |      |         |         |

### Acometida 1

| Sumideros               |                              |       |       |      |                            |          |      |                    |         |
|-------------------------|------------------------------|-------|-------|------|----------------------------|----------|------|--------------------|---------|
| Tramo                   | A (m <sup>2</sup> )          | L (m) | i (%) | UDs  | D <sub>min</sub> (mm)      | I (mm/h) | C    | Cálculo hidráulico |         |
|                         |                              |       |       |      |                            |          |      | Y/D (%)            | v (m/s) |
| 16-17                   | 6.09                         | 1.48  | 4.79  | -    | 40                         | 90.00    | 0.60 | 22.44              | 0.60    |
| 17-18                   | 6.09                         | 3.08  | 2.00  | 0.19 | 40                         | 90.00    | 0.60 | -                  | -       |
| 16-19                   | 4.98                         | 0.23  | 5.67  | -    | 40                         | 90.00    | 0.60 | 11.97              | 1.21    |
| 19-20                   | 4.98                         | 1.81  | 2.00  | 0.16 | 40                         | 90.00    | 0.60 | -                  | -       |
| Abreviaturas utilizadas |                              |       |       |      |                            |          |      |                    |         |
| A                       | Área de descarga al sumidero |       |       | I    | Intensidad pluviométrica   |          |      |                    |         |
| L                       | Longitud medida sobre planos |       |       | C    | Coeficiente de escorrentía |          |      |                    |         |
| i                       | Pendiente                    |       |       | Y/D  | Nivel de llenado           |          |      |                    |         |
| UDs                     | Unidades de desagüe          |       |       | v    | Velocidad                  |          |      |                    |         |
| D <sub>min</sub>        | Diámetro interior mínimo     |       |       |      |                            |          |      |                    |         |

### Acometida 1

| Bajantes |                     |                       |          |      |                    |         |                       |                       |
|----------|---------------------|-----------------------|----------|------|--------------------|---------|-----------------------|-----------------------|
| Ref.     | A (m <sup>2</sup> ) | D <sub>min</sub> (mm) | I (mm/h) | C    | Cálculo hidráulico |         |                       |                       |
|          |                     |                       |          |      | Y/D (%)            | v (m/s) | D <sub>int</sub> (mm) | D <sub>com</sub> (mm) |
| 21-22    | 81.36               | 80                    | 90.00    | 0.60 | -                  | -       | 77                    | 80                    |
| 22-23    | 81.36               | 80                    | 90.00    | 0.60 | -                  | -       | 77                    | 80                    |
| 23-24    | 81.36               | 80                    | 90.00    | 0.60 | -                  | -       | 77                    | 80                    |
| 24-25    | 81.36               | 80                    | 90.00    | 0.60 | -                  | -       | 77                    | 80                    |
| 27-28    | 24.76               | 80                    | 90.00    | 0.60 | -                  | -       | 77                    | 80                    |

| Bajantes |                        |                          |             |      |                    |            |                          |                          |
|----------|------------------------|--------------------------|-------------|------|--------------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| Ref.     | A<br>(m <sup>2</sup> ) | D <sub>min</sub><br>(mm) | I<br>(mm/h) | C    | Cálculo hidráulico |            |                          |                          |
|          |                        |                          |             |      | Y/D<br>(%)         | v<br>(m/s) | D <sub>int</sub><br>(mm) | D <sub>com</sub><br>(mm) |
| 28-29    | 24.76                  | 80                       | 90.00       | 0.60 | -                  | -          | 77                       | 80                       |
| 29-30    | 24.76                  | 80                       | 90.00       | 0.60 | -                  | -          | 77                       | 80                       |
| 30-31    | 24.76                  | 80                       | 90.00       | 0.60 | -                  | -          | 77                       | 80                       |
| 36-37    | 25.31                  | 80                       | 90.00       | 0.60 | -                  | -          | 77                       | 80                       |
| 37-38    | 25.31                  | 80                       | 90.00       | 0.60 | -                  | -          | 77                       | 80                       |
| 38-39    | 25.31                  | 80                       | 90.00       | 0.60 | -                  | -          | 77                       | 80                       |
| 39-40    | 25.31                  | 80                       | 90.00       | 0.60 | -                  | -          | 77                       | 80                       |

| Abreviaturas utilizadas |                               |                  |                             |
|-------------------------|-------------------------------|------------------|-----------------------------|
| A                       | Área de descarga a la bajante | f                | Nivel de llenado            |
| D <sub>min</sub>        | Diámetro interior mínimo      | v                | Velocidad                   |
| I                       | Intensidad pluviométrica      | D <sub>int</sub> | Diámetro interior comercial |
| C                       | Coefficiente de escorrentía   | D <sub>com</sub> | Diámetro comercial          |

### Acometida 1

| Colectores |          |          |                          |                         |                    |            |                          |                          |
|------------|----------|----------|--------------------------|-------------------------|--------------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| Tramo      | L<br>(m) | i<br>(%) | D <sub>min</sub><br>(mm) | Q <sub>c</sub><br>(l/s) | Cálculo hidráulico |            |                          |                          |
|            |          |          |                          |                         | Y/D<br>(%)         | v<br>(m/s) | D <sub>int</sub><br>(mm) | D <sub>com</sub><br>(mm) |
| 6-15       | 10.95    | 2.00     | 160                      | 1.39                    | 14.68              | 0.82       | 154                      | 160                      |
| 15-16      | 0.10     | 2.00     | 160                      | 1.39                    | 5.71               | 3.29       | 154                      | 160                      |
| 16-21      | 0.19     | 2.00     | 160                      | 1.22                    | 5.95               | 2.72       | 154                      | 160                      |
| 5-27       | 0.19     | 2.54     | 160                      | 0.37                    | 2.16               | 3.73       | 154                      | 160                      |
| 3-33       | 0.20     | 2.49     | 160                      | 0.38                    | 2.80               | 2.60       | 154                      | 160                      |
| 33-34      | 11.30    | 2.49     | 160                      | 0.38                    | 7.51               | 0.60       | 154                      | 160                      |
| 34-35      | 5.45     | 2.49     | 160                      | 0.38                    | 7.51               | 0.60       | 154                      | 160                      |
| 35-36      | 0.78     | 2.49     | 160                      | 0.38                    | 4.16               | 1.44       | 154                      | 160                      |

| Abreviaturas utilizadas |                                    |                  |                             |
|-------------------------|------------------------------------|------------------|-----------------------------|
| L                       | Longitud medida sobre planos       | Y/D              | Nivel de llenado            |
| i                       | Pendiente                          | v                | Velocidad                   |
| D <sub>min</sub>        | Diámetro interior mínimo           | D <sub>int</sub> | Diámetro interior comercial |
| Q <sub>c</sub>          | Caudal calculado con simultaneidad | D <sub>com</sub> | Diámetro comercial          |

**Acometida 1**

| Arquetas |         |        |                       |                              |
|----------|---------|--------|-----------------------|------------------------------|
| Ref.     | Ltr (m) | ic (%) | D <sub>sal</sub> (mm) | Dimensiones comerciales (cm) |
| 15       | 10.95   | 2.00   | 160                   | 60x60x80 cm                  |
| 34       | 11.30   | 2.49   | 160                   | 70x70x100 cm                 |
| 35       | 5.45    | 2.49   | 160                   | 60x60x80 cm                  |

| Abreviaturas utilizadas |                         |                  |                                 |
|-------------------------|-------------------------|------------------|---------------------------------|
| Ref.                    | Referencia en planos    | ic               | Pendiente del colector          |
| Ltr                     | Longitud entre arquetas | D <sub>sal</sub> | Diámetro del colector de salida |

**3.- COLECTORES MIXTOS**
**Acometida 1**

| Colectores |       |       |     |                       |                      |      |                      |         |         |                       |                       |
|------------|-------|-------|-----|-----------------------|----------------------|------|----------------------|---------|---------|-----------------------|-----------------------|
| Tramo      | L (m) | i (%) | UDs | D <sub>min</sub> (mm) | Cálculo hidráulico   |      |                      |         |         |                       |                       |
|            |       |       |     |                       | Q <sub>b</sub> (l/s) | K    | Q <sub>s</sub> (l/s) | Y/D (%) | v (m/s) | D <sub>int</sub> (mm) | D <sub>com</sub> (mm) |
| 1-2        | 2.70  | 2.00  | -   | 160                   | 3.56                 | 1.00 | 3.56                 | 23.66   | 1.09    | 152                   | 160                   |
| 2-3        | 0.20  | 2.00  | -   | 160                   | 3.56                 | 1.00 | 3.56                 | 23.66   | 1.09    | 152                   | 160                   |
| 3-4        | 0.20  | 2.00  | -   | 160                   | 3.18                 | 1.00 | 3.18                 | 22.06   | 1.05    | 154                   | 160                   |
| 4-5        | 5.70  | 2.00  | -   | 160                   | 3.18                 | 1.00 | 3.18                 | 22.06   | 1.05    | 154                   | 160                   |
| 5-6        | 4.25  | 2.00  | -   | 160                   | 2.81                 | 1.00 | 2.81                 | 17.22   | 1.32    | 154                   | 160                   |

| Abreviaturas utilizadas |                               |                  |                                               |
|-------------------------|-------------------------------|------------------|-----------------------------------------------|
| L                       | Longitud medida sobre planos  | Q <sub>s</sub>   | Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k) |
| i                       | Pendiente                     | Y/D              | Nivel de llenado                              |
| UDs                     | Unidades de desagüe           | v                | Velocidad                                     |
| D <sub>min</sub>        | Diámetro interior mínimo      | D <sub>int</sub> | Diámetro interior comercial                   |
| Q <sub>b</sub>          | Caudal bruto                  | D <sub>com</sub> | Diámetro comercial                            |
| K                       | Coefficiente de simultaneidad |                  |                                               |



### 3.3.5 Protección contra el ruido

No se aplica, ya que este proyecto consiste en una intervención por fases, no integral.

Quedan excluidos de cumplimiento:

d) las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Asimismo quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su fachada o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios.

### 3.3.6 Ahorro de energía

#### 1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.

##### 1.1.- Demanda energética anual por superficie útil.

$$D_{cal,edificio} = 21.81 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año}) \quad D_{cal,lim} = D_{cal,base} + F_{cal,sup}/S = 22.3 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$$

donde:

$D_{cal,edificio}$ : Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$D_{cal,lim}$ : Valor límite de la demanda energética de calefacción, considerada la superficie útil de los espacios habitables, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$D_{cal,base}$ : Valor base de la demanda energética de calefacción, para la zona climática de invierno correspondiente al emplazamiento del edificio (tabla 2.1, CTE DB HE 1), 20 kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$F_{cal,sup}$ : Factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción, (tabla 2.1, CTE DB HE 1), 1000.

S: Superficie útil de los espacios habitables del edificio, 433.08 m<sup>2</sup>.

$$D_{ref,edificio} = 14.97 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año}) \quad D_{ref,lim} = 15.0 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$$

donde:

$D_{ref,edificio}$ : Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$D_{ref,lim}$ : Valor límite de la demanda energética de refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

##### 1.2.- Resumen del cálculo de la demanda energética.

La siguiente tabla es un resumen de los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

| Zonas habitables              | S <sub>u</sub> (m <sup>2</sup> ) | D <sub>cal</sub> (kWh/año) | D <sub>cal</sub> (kWh/(m <sup>2</sup> ·a)) | D <sub>cal,base</sub> (kWh/(m <sup>2</sup> ·año)) | F <sub>cal,sup</sub> | D <sub>cal,lim</sub> (kWh/(m <sup>2</sup> ·año)) | D <sub>ref</sub> (kWh/año) | D <sub>ref</sub> (kWh/(m <sup>2</sup> ·a)) | D <sub>ref,lim</sub> (kWh/(m <sup>2</sup> ·año)) |
|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Vivienda 1 (Vivienda Bajo)    | 193.78                           | 2420.2                     | 12.5                                       | 20                                                | 1000                 | 22.3                                             | 3368.0                     | 17.4                                       | 15.0                                             |
| Vivienda 2 (Vivienda Bajo)    | 47.87                            | 1078.6                     | 17.9                                       | 20                                                | 1000                 | 22.3                                             | 1234.5                     | 13.24                                      | 15.0                                             |
| Vivienda 3 (Vivienda Primero) | 127.96                           | 1703.0                     | 13.3                                       | 20                                                | 1000                 | 22.3                                             | 1643.0                     | 12.8                                       | 15.0                                             |
| Vivienda 4 (Vivienda Ático)   | 85.67                            | 1059.7                     | 12.4                                       | 20                                                | 1000                 | 22.3                                             | 1372.5                     | 16.0                                       | 15.0                                             |
| Zona habitable 1              | 17.78                            | 390.0                      | 21.9                                       | 20                                                | 1000                 | 22.3                                             | 307.6                      | 17.3                                       | 15.0                                             |

| Zonas habitables | $S_u$<br>( $m^2$ ) | $D_{cal}$<br>(kWh /año) | $D_{cal,base}$<br>(kWh /( $m^2 \cdot a$ )) | $F_{cal,sup}$ | $D_{cal,lim}$<br>(kWh /( $m^2 \cdot a$ )) | $D_{ref}$<br>(kWh /año) | $D_{ref,lim}$<br>(kWh /( $m^2 \cdot a$ )) |             |             |
|------------------|--------------------|-------------------------|--------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|-------------|-------------|
|                  | <b>433.08</b>      | 9443.5                  | <b>21.8</b>                                | 20            | 1000                                      | <b>22.3</b>             | 6701.0                                    | <b>14.9</b> | <b>15.0</b> |

donde:

$S_u$ : Superficie útil de la zona habitable,  $m^2$ .

$D_{cal}$ : Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/( $m^2 \cdot a$ ).

$D_{cal,base}$ : Valor base de la demanda energética de calefacción, para la zona climática de invierno correspondiente al emplazamiento del edificio (tabla 2.1, CTE DB HE 1), 20 kWh/( $m^2 \cdot a$ ).

$F_{cal,sup}$ : Factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción, (tabla 2.1, CTE DB HE 1), 1000.

$D_{cal,lim}$ : Valor límite de la demanda energética de calefacción, considerada la superficie útil de los espacios habitables, kWh/( $m^2 \cdot a$ ).

$D_{ref}$ : Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/( $m^2 \cdot a$ ).

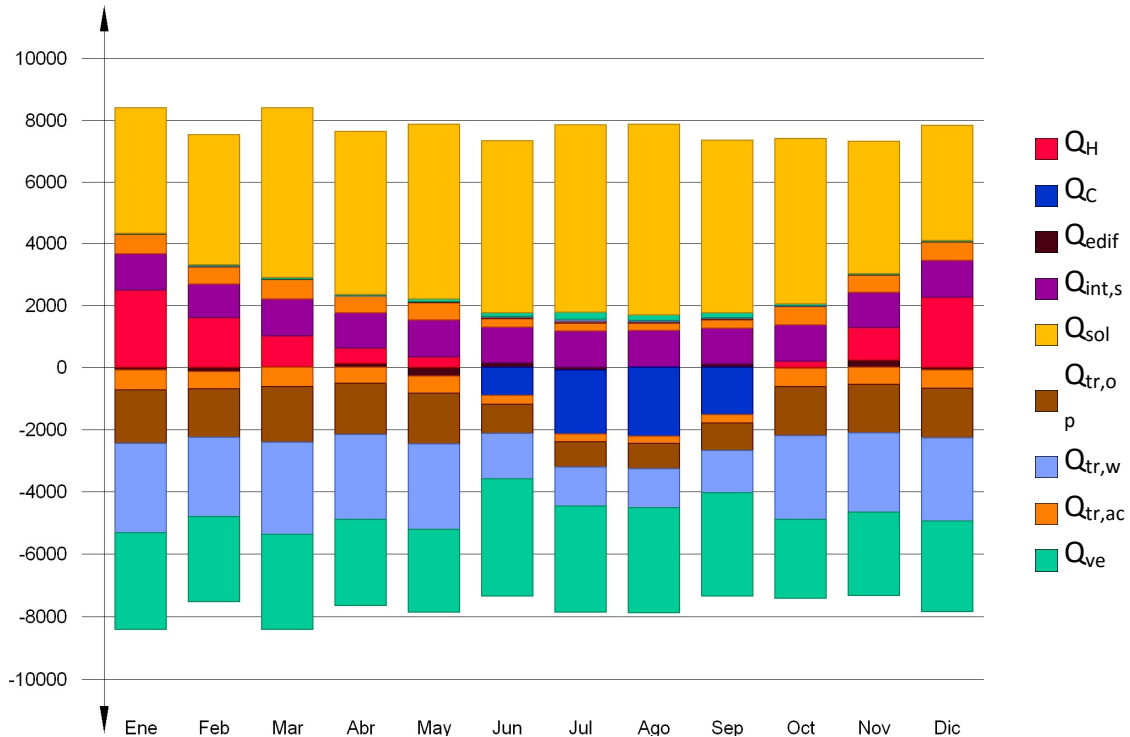
$D_{ref,lim}$ : Valor límite de la demanda energética de refrigeración, kWh/( $m^2 \cdot a$ ).

### 1.3.- Resultados mensuales.

#### 1.3.1.- Balance energético anual del edificio.

La siguiente gráfica de barras muestra el balance energético del edificio mes a mes, contabilizando la energía perdida o ganada por transmisión térmica al exterior a través de elementos pesados y ligeros ( $Q_{tr,op}$  y  $Q_{tr,w}$ , respectivamente), la energía involucrada en el acoplamiento térmico entre zonas ( $Q_{tr,ac}$ ), la energía intercambiada por ventilación ( $Q_{ve}$ ), la ganancia interna sensible neta ( $Q_{int,s}$ ), la ganancia solar neta ( $Q_{sol}$ ), el calor cedido o almacenado en la masa térmica del edificio ( $Q_{edif}$ ), y el aporte necesario de calefacción ( $Q_H$ ) y refrigeración ( $Q_C$ ).

rgía (kWh/mes)



En la siguiente tabla se muestran los valores numéricos correspondientes a la gráfica anterior, del balance energético del edificio completo, como suma de las energías involucradas en el balance energético de cada una de las zonas térmicas que conforman el modelo de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

|                                               | Ene           | Feb           | Mar          | Abr          | May          | Jun           | Jul            | Ago            | Sep            | Oct          | Nov           | Dic           | Año            |              |             |                            |
|-----------------------------------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|----------------|----------------|----------------|--------------|---------------|---------------|----------------|--------------|-------------|----------------------------|
|                                               | (kWh)         | (kWh)         | (kWh)        | (kWh)        | (kWh)        | (kWh)         | (kWh)          | (kWh)          | (kWh)          | (kWh)        | (kWh)         | (kWh)         | (kWh)          | (kWh)        | (kWh/ /año) | (kWh/ (m <sup>2</sup> -a)) |
| <b>Balance energético anual del edificio.</b> |               |               |              |              |              |               |                |                |                |              |               |               |                |              |             |                            |
| $Q_{tr,op}$                                   | 8.5           | 16.1          | 18.2         | 15.6         | 30.6         | 41.9          | 68.8           | 52.8           | 48.6           | 19.9         | 12.6          | 11.4          | -16188.4       | -37.4        |             |                            |
| $Q_{tr,w}$                                    | -1726.5       | -1546.8       | -1782.0      | -1640.6      | -1629.8      | -941.2        | -819.4         | -823.9         | -880.7         | -1584.2      | -1548.0       | -1610.2       | -27066.1       | -62.5        |             |                            |
| $Q_{tr,ac}$                                   | 624.4         | 564.6         | 621.5        | 516.7        | 561.8        | 272.8         | 239.6          | 231.2          | 264.9          | 584.2        | 551.8         | 582.7         |                |              |             |                            |
| $Q_{ve}$                                      | 21.5          | 44.2          | 48.8         | 42.4         | 88.5         | 132.9         | 233.9          | 189.4          | 159.2          | 57.0         | 34.2          | 31.3          | -35003.1       | -80.8        |             |                            |
| $Q_{int,s}$                                   | 1188.0        | 1080.3        | 1197.3       | 1161.4       | 1188.0       | 1161.4        | 1197.3         | 1188.0         | 1170.7         | 1188.0       | 1152.1        | 1206.6        | 13959.0        | 32.2         |             |                            |
| $Q_{sol}$                                     | 4150.9        | 4291.6        | 5590.7       | 5388.7       | 5745.9       | 5673.5        | 6183.3         | 6277.7         | 5678.7         | 5451.7       | 4374.4        | 3813.4        | 61556.1        | 142.1        |             |                            |
| $Q_{edif}$                                    | -89.5         | -128.3        | 24.5         | 125.7        | -270.2       | 152.9         | -79.5          | 18.5           | 113.9          | -30.1        | 242.9         | -80.7         |                |              |             |                            |
| $Q_H$                                         | <b>2488.9</b> | <b>1608.3</b> | <b>998.8</b> | <b>496.0</b> | <b>348.0</b> | --            | --             | --             | <b>0.3</b>     | <b>202.6</b> | <b>1038.7</b> | <b>2261.7</b> | <b>9443.5</b>  | <b>21.8</b>  |             |                            |
| $Q_C$                                         | --            | --            | --           | --           | --           | <b>-902.7</b> | <b>-2070.0</b> | <b>-2208.0</b> | <b>-1520.4</b> | --           | --            | --            | <b>-6701.0</b> | <b>-14.9</b> |             |                            |
| $Q_{HC}$                                      | <b>2488.9</b> | <b>1608.3</b> | <b>998.8</b> | <b>496.0</b> | <b>348.0</b> | <b>902.7</b>  | <b>2070.0</b>  | <b>2208.0</b>  | <b>1520.7</b>  | <b>202.6</b> | <b>1038.7</b> | <b>2261.7</b> | <b>16144.5</b> | <b>37.3</b>  |             |                            |

donde:

$Q_{tr,op}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{tr,w}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{tr,ac}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{ve}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{int,s}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{sol}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{edif}$ : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica del edificio, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

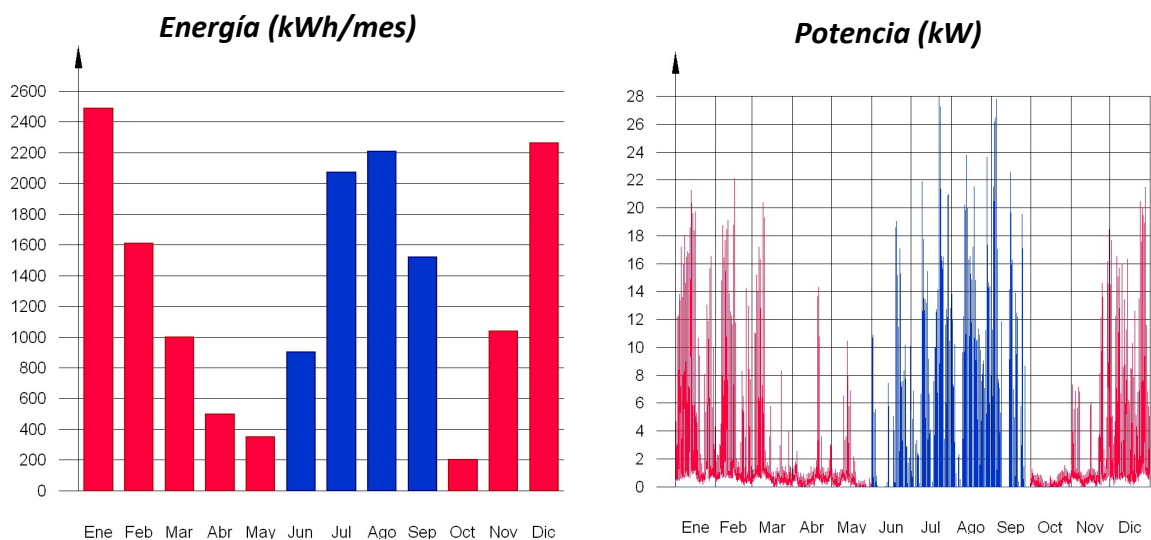
$Q_H$ : Energía aportada de calefacción, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_C$ : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{HC}$ : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

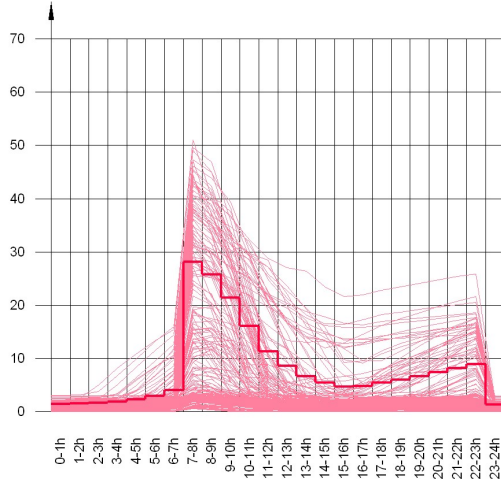
### 1.3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.

Atendiendo únicamente a la demanda energética a cubrir por los sistemas de calefacción y refrigeración, las necesidades energéticas y de potencia útil instantánea a lo largo de la simulación anual se muestran en los siguientes gráficos:

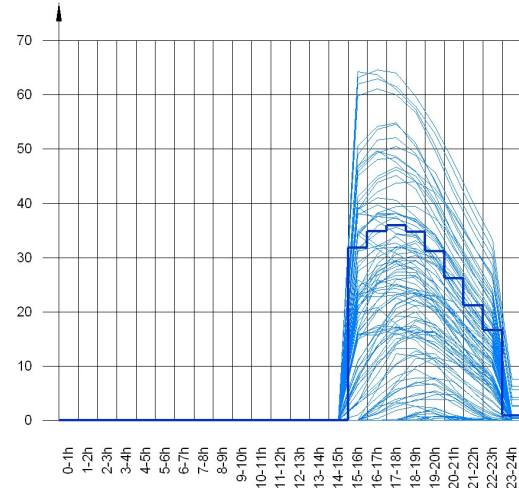


A continuación, en los gráficos siguientes, se muestran las potencias útiles instantáneas por superficie acondicionada de aporte de calefacción y refrigeración para cada uno de los días de la simulación en los que se necesita aporte energético para mantener las condiciones interiores impuestas, mostrando cada uno de esos días de forma superpuesta en una gráfica diaria en horario legal, junto a una curva típica obtenida mediante la ponderación de la energía aportada por día activo, para cada día de cálculo:

**Demanda diaria superpuesta de calefacción (W/m<sup>2</sup>)**



**Demanda diaria superpuesta de refrigeración (W/m<sup>2</sup>)**



La información gráfica anterior se resume en la siguiente tabla de resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración:

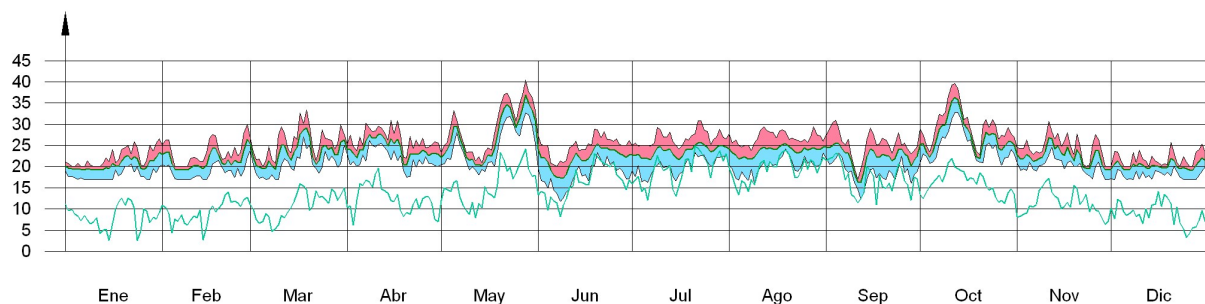
|                      | Nº activ. | Nº días activos (d) | Nº horas activas (h) | Nº horas por activ. (h) | Potencia típica (W/m <sup>2</sup> ) | Demanda típica por día activo (kWh/m <sup>2</sup> ) |
|----------------------|-----------|---------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Calefacción</b>   | 73        | 241                 | 5248                 | 21                      | 4.15                                | 0.0905                                              |
| <b>Refrigeración</b> | 99        | 99                  | 755                  | 7                       | 20.49                               | 0.1563                                              |

### 1.3.3.- Evolución de la temperatura.

La evolución de la temperatura interior en las zonas modelizadas del edificio objeto de proyecto se muestra en las siguientes gráficas, que muestran la evolución de las temperaturas mínimas, máximas y medias de cada día, junto a la temperatura exterior media diaria, en cada zona:

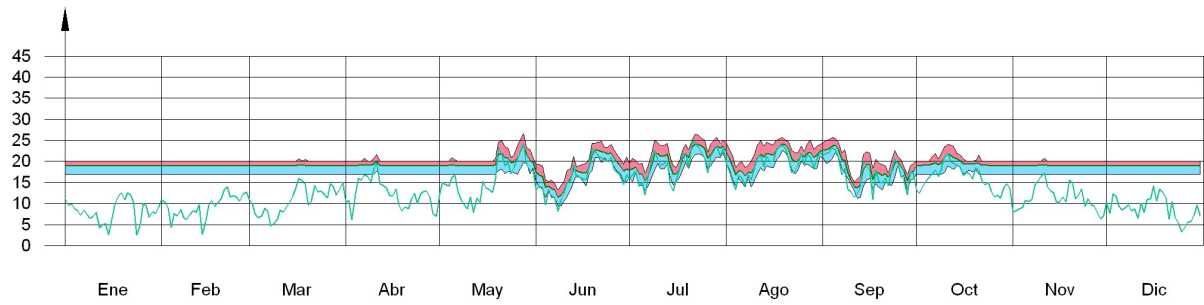
#### **Vivienda 1 (Vivienda Bajo)**

Temperatura (°C)



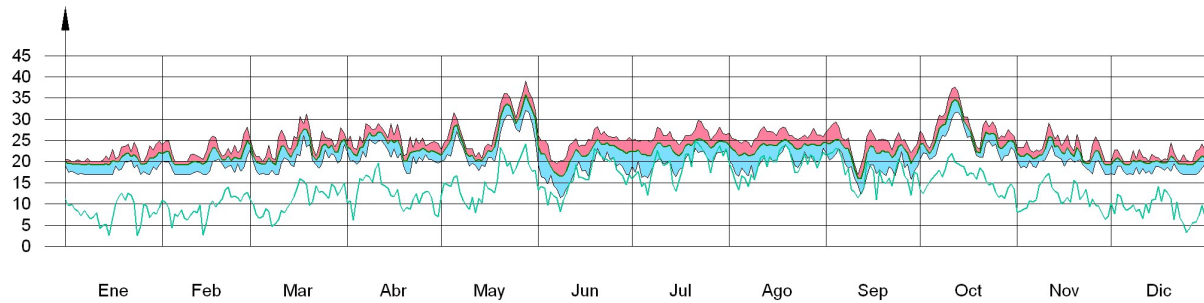
### Vivienda 2 (Vivienda Bajo)

Temperatura (°C)



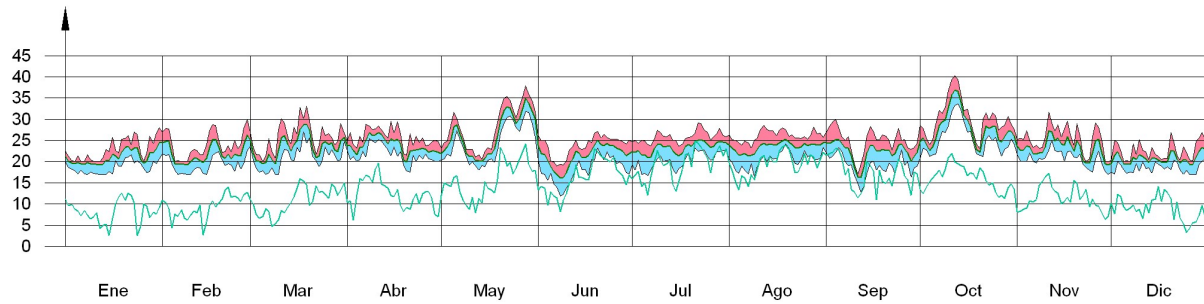
### Vivienda 3 (Vivienda Primero)

Temperatura (°C)



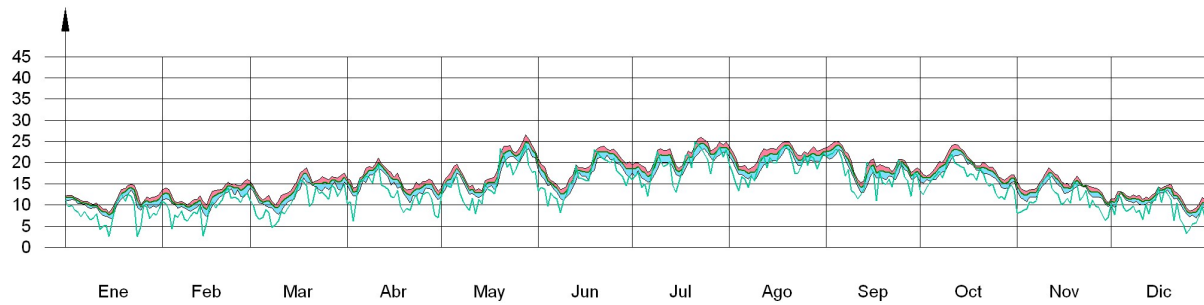
### Vivienda 4 (Vivienda Ático)

Temperatura (°C)



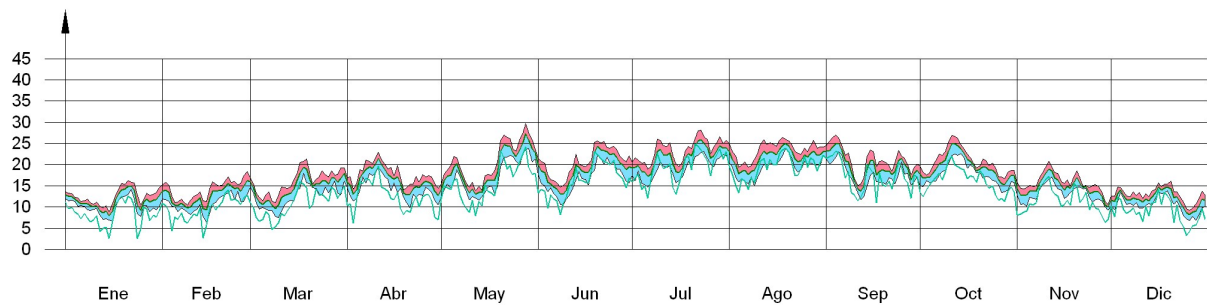
### Zona no habitable 1

Temperatura (°C)



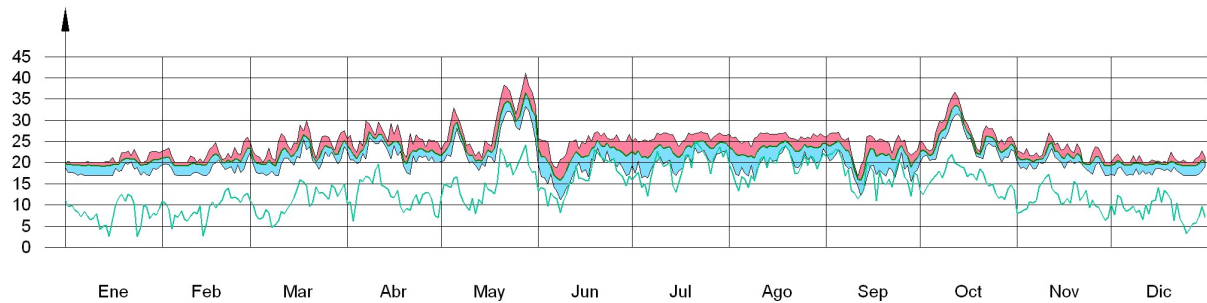
### Zona no habitable 2 (Garaje 2)

Temperatura (°C)



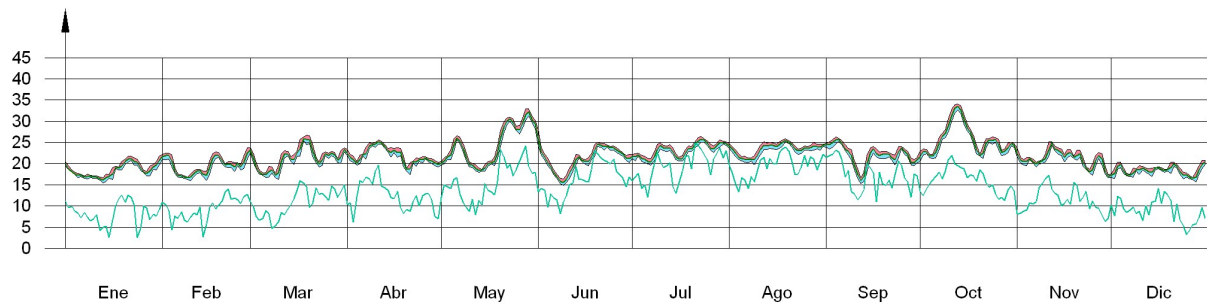
### Zona habitable 1

Temperatura (°C)



### Zona no habitable 3 (Trastero 2)

Temperatura (°C)



#### 1.3.4.- Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de transferencia total de calor por transmisión y ventilación, calor interno total y ganancias solares, y energía necesaria para calefacción y refrigeración, de cada una de las zonas de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

Las ganancias solares e internas muestran los valores de ganancia energética bruta mensual, junto a la pérdida directa debida al calor que escapa de la zona de cálculo a través de los elementos ligeros, conforme al método de cálculo utilizado.



Rehabilitación de edificio de viviendas en Avenida Rosalía de Castro 95, Montrove, Oleiros.

Se muestra también el calor neto mensual almacenado o cedido por la masa térmica de cada zona de cálculo, de balance anual nulo.

|                                                                                                                                                                                            | Ene          | Feb          | Mar          | Abr         | May         | Jun           | Jul            | Ago            | Sep           | Oct     | Nov          | Dic          | Año            |                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|---------------|----------------|----------------|---------------|---------|--------------|--------------|----------------|-------------------------|
|                                                                                                                                                                                            | (kWh)        | (kWh)        | (kWh)        | (kWh)       | (kWh)       | (kWh)         | (kWh)          | (kWh)          | (kWh)         | (kWh)   | (kWh)        | (kWh)        | (kWh/año)      | (kWh/m <sup>2</sup> .a) |
| <b>Vivienda 1 (Vivienda Bajo)</b> ( $A_f = 193.78 \text{ m}^2$ ; $V = 471.80 \text{ m}^3$ ; $A_{tot} = 867.76 \text{ m}^2$ ; $C_m = 44117.864 \text{ kJ/K}$ ; $A_m = 655.92 \text{ m}^2$ ) |              |              |              |             |             |               |                |                |               |         |              |              |                |                         |
| $Q_{tr,op}$                                                                                                                                                                                | --           | --           | --           | --          | --          | 0.0           | 3.4            | 0.6            | 1.1           | --      | --           | --           | -6249.9        | -32.3                   |
|                                                                                                                                                                                            | -641.5       | -579.8       | -679.5       | -633.6      | -637.9      | -354.7        | -303.1         | -304.0         | -327.3        | -617.5  | -580.5       | -595.7       |                |                         |
| $Q_{tr,w}$                                                                                                                                                                                 | --           | --           | --           | --          | --          | 0.4           | 12.2           | 4.4            | 2.6           | --      | --           | --           | -13746.4       | -70.9                   |
|                                                                                                                                                                                            | -1434.8      | -1291.7      | -1507.0      | -1402.4     | -1412.4     | -756.9        | -639.2         | -638.7         | -694.6        | -1366.7 | -1289.3      | -1332.3      |                |                         |
| $Q_{tr,ac}$                                                                                                                                                                                | 0.8          | 0.4          | 0.1          | 0.1         | 0.2         | 0.1           | 0.3            | 0.2            | 0.1           | 0.1     | 0.3          | 0.7          | -3437.3        | -17.7                   |
|                                                                                                                                                                                            | -368.3       | -336.0       | -388.6       | -347.0      | -368.3      | -166.3        | -142.7         | -140.1         | -158.0        | -358.8  | -325.3       | -341.2       |                |                         |
| $Q_{ve}$                                                                                                                                                                                   | --           | --           | --           | --          | --          | 3.2           | 18.9           | 12.6           | 6.9           | --      | --           | --           | -10354.7       | -53.4                   |
|                                                                                                                                                                                            | -698.1       | -622.3       | -718.0       | -665.1      | -681.3      | -1400.5       | -1258.4        | -1234.8        | -1207.9       | -646.3  | -615.9       | -647.9       |                |                         |
| $Q_{int,s}$                                                                                                                                                                                | 531.6        | 483.4        | 535.8        | 519.7       | 531.6       | 519.7         | 535.8          | 531.6          | 523.8         | 531.6   | 515.5        | 539.9        | 6236.1         | 32.2                    |
|                                                                                                                                                                                            | -5.4         | -4.9         | -5.4         | -5.3        | -5.4        | -5.3          | -5.4           | -5.4           | -5.3          | -5.4    | -5.2         | -5.5         |                |                         |
| $Q_{sol}$                                                                                                                                                                                  | 1915.0       | 1992.4       | 2604.2       | 2525.4      | 2660.5      | 2653.6        | 2880.3         | 2924.3         | 2639.9        | 2529.9  | 2019.8       | 1745.0       | 28500.1        | 147.1                   |
|                                                                                                                                                                                            | -38.8        | -40.4        | -52.8        | -51.2       | -54.0       | -53.8         | -58.4          | -59.3          | -53.6         | -51.3   | -41.0        | -35.4        |                |                         |
| $Q_{edif}$                                                                                                                                                                                 | -36.7        | -44.4        | 19.6         | 32.6        | -67.8       | 50.1          | -8.3           | 2.4            | 21.4          | -15.6   | 75.6         | -28.8        |                |                         |
| $Q_H$                                                                                                                                                                                      | <b>776.2</b> | <b>443.3</b> | <b>191.8</b> | <b>26.9</b> | <b>34.8</b> | --            | --             | --             | --            | --      | <b>246.1</b> | <b>701.1</b> | <b>2420.2</b>  | <b>12.5</b>             |
| $Q_C$                                                                                                                                                                                      | --           | --           | --           | --          | --          | <b>-489.8</b> | <b>-1035.2</b> | <b>-1093.8</b> | <b>-749.2</b> | --      | --           | --           | <b>-3368.0</b> | <b>-17.4</b>            |
| $Q_{HC}$                                                                                                                                                                                   | <b>776.2</b> | <b>443.3</b> | <b>191.8</b> | <b>26.9</b> | <b>34.8</b> | <b>489.8</b>  | <b>1035.2</b>  | <b>1093.8</b>  | <b>749.2</b>  | --      | <b>246.1</b> | <b>701.1</b> | <b>5788.3</b>  | <b>29.9</b>             |

**Vivienda 2 (Vivienda Bajo)** ( $A_f = 7.87 \text{ m}^2$ ;  $V = 20.86 \text{ m}^3$ ;  $A_{tot} = 47.08 \text{ m}^2$ ;  $C_m = 6430.345 \text{ kJ/K}$ ;  $A_m = 36.30 \text{ m}^2$ )

|             |              |              |              |              |              |       |             |             |             |              |              |              |               |              |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| $Q_{tr,op}$ | --           | 0.2          | 0.8          | 1.3          | 5.4          | 9.4   | 12.4        | 10.9        | 9.8         | 4.0          | 0.5          | --           | -505.7        | -64.3        |
|             | -81.5        | -66.4        | -63.4        | -51.6        | -38.8        | -23.7 | -23.2       | -23.9       | -22.4       | -31.4        | -57.7        | -76.4        |               |              |
| $Q_{tr,ac}$ | --           | --           | --           | 0.2          | 5.6          | 5.6   | 4.3         | 4.1         | 5.3         | 4.1          | --           | --           | -251.4        | -32.0        |
|             | -59.1        | -46.3        | -37.2        | -23.7        | -16.9        | -0.1  | -0.2        | -0.1        | -0.1        | -8.0         | -33.3        | -55.6        |               |              |
| $Q_{ve}$    | --           | 0.0          | 1.9          | 3.7          | 19.0         | 34.1  | 48.1        | 40.8        | 36.6        | 13.3         | 1.1          | --           | -3414.5       | -433.9       |
|             | -605.3       | -490.1       | -460.1       | -368.3       | -256.5       | -59.9 | -58.2       | -60.9       | -61.9       | -206.2       | -418.5       | -567.2       |               |              |
| $Q_{int,s}$ | 21.6         | 19.6         | 21.8         | 21.1         | 21.6         | 21.1  | 21.8        | 21.6        | 21.3        | 21.6         | 20.9         | 21.9         | 255.8         | 32.5         |
|             |              |              |              |              |              |       |             |             |             |              |              |              |               |              |
| $Q_{sol}$   | 0.5          | 1.4          | 3.5          | 5.3          | 8.8          | 10.8  | 10.9        | 6.9         | 3.9         | 1.8          | 0.7          | 0.5          | 55.2          | 7.0          |
|             |              |              |              |              |              |       |             |             |             |              |              |              |               |              |
| $Q_{edif}$  | -0.4         | -1.0         | -0.3         | 1.5          | -4.3         | 2.7   | -9.1        | 2.2         | 8.6         | -1.5         | 1.7          | -0.1         |               |              |
| $Q_H$       | <b>724.2</b> | <b>582.5</b> | <b>533.1</b> | <b>410.6</b> | <b>256.2</b> | --    | --          | --          | <b>0.3</b>  | <b>202.3</b> | <b>484.5</b> | <b>676.9</b> | <b>3870.6</b> | <b>491.9</b> |
| $Q_C$       | --           | --           | --           | --           | --           | --    | <b>-6.7</b> | <b>-1.7</b> | <b>-1.4</b> | --           | --           | --           | <b>-9.8</b>   | <b>-1.2</b>  |
| $Q_{HC}$    | <b>724.2</b> | <b>582.5</b> | <b>533.1</b> | <b>410.6</b> | <b>256.2</b> | --    | <b>6.7</b>  | <b>1.7</b>  | <b>1.7</b>  | <b>202.3</b> | <b>484.5</b> | <b>676.9</b> | <b>3880.4</b> | <b>493.1</b> |

**Vivienda 3 (Vivienda Primero)** ( $A_f = 127.96 \text{ m}^2$ ;  $V = 305.41 \text{ m}^3$ ;  $A_{tot} = 542.47 \text{ m}^2$ ;  $C_m = 26608.367 \text{ kJ/K}$ ;  $A_m = 416.50 \text{ m}^2$ )

|             |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         |       |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|
| $Q_{tr,op}$ | --     | --     | --     | --     | --     | 0.5    | 4.3    | 1.8    | 2.1    | --     | --     | --     | -4285.7 | -33.5 |
|             | -453.0 | -403.3 | -463.6 | -430.0 | -438.8 | -241.4 | -206.4 | -204.1 | -220.3 | -413.8 | -397.3 | -422.2 |         |       |
| $Q_{tr,w}$  | --     | --     | --     | --     | --     | 0.9    | 8.7    | 4.2    | 3.1    | --     | --     | --     | -6617.1 | -51.7 |
|             | -710.3 | -629.8 | -720.9 | -668.0 | -682.0 | -362.3 | -306.6 | -302.2 | -329.3 | -642.3 | -618.3 | -662.0 |         |       |
| $Q_{tr,ac}$ | 32.2   | 32.7   | 39.8   | 25.1   | 21.5   | 12.5   | 11.9   | 14.6   | 18.6   | 50.7   | 45.1   | 28.9   | -279.4  | -2.2  |
|             | -66.0  | -59.2  | -64.4  | -56.9  | -65.6  | -36.6  | -30.2  | -25.3  | -28.5  | -60.9  | -57.4  | -62.1  |         |       |
| $Q_{ve}$    | --     | --     | --     | --     | --     | 3.0    | 17.4   | 11.4   | 6.7    | --     | --     | --     | -7727.7 | -60.4 |
|             | -599.6 | -526.1 | -594.9 | -548.5 | -566.2 | -918.3 | -822.6 | -802.3 | -791.1 | -525.8 | -512.5 | -558.5 |         |       |
| $Q_{int,s}$ | 351.0  | 319.2  | 353.8  | 343.2  | 351.0  | 343.2  | 353.8  | 351.0  | 345.9  | 351.0  | 340.4  | 356.5  | 4126.1  | 32.2  |
|             | -2.9   | -2.6   | -2.9   | -2.8   | -2.9   | -2.8   | -2.9   | -2.9   | -2.8   | -2.9   | -2.8   | -2.9   |         |       |
| $Q_{sol}$   | 950.0  | 1001.7 | 1322.1 | 1307.3 | 1423.8 | 1429.0 | 1533.9 | 1514.6 | 1344.5 | 1272.1 | 1004.7 | 865.0  | 14723.8 | 115.1 |
|             | -15.5  | -16.4  | -21.6  | -21.4  | -23.3  | -23.4  | -25.1  | -24.8  | -22.0  | -20.8  | -16.4  | -14.2  |         |       |
| $Q_{edif}$  | -18.2  | -24.6  | 6.2    | 21.8   | -44.7  | 28.8   | -5.7   | 0.9    | 15.4   | -7.6   | 40.0   | -12.1  |         |       |

Rehabilitación de edificio de viviendas en Avenida Rosalía de Castro 95, Montrove, Oleiros.

|                       | Ene          | Feb          | Mar          | Abr         | May         | Jun           | Jul           | Ago           | Sep           | Oct        | Nov          | Dic          | Año            |                         |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|--------------|--------------|----------------|-------------------------|
|                       | (kWh)        | (kWh)        | (kWh)        | (kWh)       | (kWh)       | (kWh)         | (kWh)         | (kWh)         | (kWh)         | (kWh)      | (kWh)        | (kWh)        | (kWh/año)      | (kWh/m <sup>2</sup> ·a) |
| <b>Q<sub>H</sub></b>  | <b>532.4</b> | <b>308.4</b> | <b>146.5</b> | <b>30.3</b> | <b>27.2</b> | --            | --            | --            | --            | <b>0.2</b> | <b>174.5</b> | <b>483.6</b> | <b>1703.0</b>  | <b>13.3</b>             |
| <b>Q<sub>C</sub></b>  | --           | --           | --           | --          | --          | <b>-233.2</b> | <b>-530.5</b> | <b>-537.0</b> | <b>-342.4</b> | --         | --           | --           | <b>-1643.0</b> | <b>-12.8</b>            |
| <b>Q<sub>HC</sub></b> | <b>532.4</b> | <b>308.4</b> | <b>146.5</b> | <b>30.3</b> | <b>27.2</b> | <b>233.2</b>  | <b>530.5</b>  | <b>537.0</b>  | <b>342.4</b>  | <b>0.2</b> | <b>174.5</b> | <b>483.6</b> | <b>3346.0</b>  | <b>26.1</b>             |

**Vivienda 4 (Vivienda Ático)** ( $A_f = 85.67 \text{ m}^2$ ;  $V = 243.71 \text{ m}^3$ ;  $A_{tot} = 493.52 \text{ m}^2$ ;  $C_m = 24178.930 \text{ kJ/K}$ ;  $A_m = 396.37 \text{ m}^2$ )

|                          |              |              |             |             |             |               |               |               |               |        |             |              |                |              |
|--------------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------|-------------|--------------|----------------|--------------|
| <b>Q<sub>tr,op</sub></b> | --           | --           | --          | --          | --          | 1.1           | 3.9           | 1.1           | 0.7           | --     | --          | --           | -2917.4        | -34.1        |
| <b>Q<sub>tr,w</sub></b>  | -320.3       | -286.1       | -323.3      | -279.4      | -274.4      | -146.2        | -126.3        | -130.6        | -147.4        | -299.7 | -291.9      | -298.6       | -5093.5        | -59.5        |
| <b>Q<sub>tr,ac</sub></b> | 0.0          | 0.1          | 1.1         | 4.2         | 20.7        | 24.0          | 19.1          | 11.8          | 8.8           | 1.1    | 0.6         | 0.0          | -925.8         | -10.8        |
| <b>Q<sub>ve</sub></b>    | -604.8       | -535.6       | -600.2      | -522.4      | -519.4      | -753.5        | -677.6        | -678.1        | -691.0        | -557.3 | -541.1      | -562.9       | -7205.9        | -84.1        |
| <b>Q<sub>int,s</sub></b> | 235.0        | 213.7        | 236.9       | 229.8       | 235.0       | 229.8         | 236.9         | 235.0         | 231.6         | 235.0  | 227.9       | 238.7        | 2767.1         | 32.3         |
| <b>Q<sub>sol</sub></b>   | 1069.8       | 1047.5       | 1272.5      | 1107.9      | 1117.2      | 1041.0        | 1178.9        | 1304.0        | 1275.3        | 1321.7 | 1115.3      | 1018.2       | 13688.3        | 159.8        |
| <b>Q<sub>edif</sub></b>  | -17.2        | -15.3        | 15.9        | 16.8        | -37.6       | 29.9          | -7.0          | 0.4           | 12.2          | -16.3  | 45.2        | -26.9        |                |              |
| <b>Q<sub>H</sub></b>     | <b>334.5</b> | <b>202.7</b> | <b>95.6</b> | <b>22.1</b> | <b>26.1</b> | --            | --            | --            | --            | --     | <b>94.9</b> | <b>283.7</b> | <b>1059.7</b>  | <b>12.4</b>  |
| <b>Q<sub>C</sub></b>     | --           | --           | --          | --          | --          | <b>-131.1</b> | <b>-387.4</b> | <b>-478.8</b> | <b>-375.3</b> | --     | --          | --           | <b>-1372.5</b> | <b>-16.0</b> |
| <b>Q<sub>HC</sub></b>    | <b>334.5</b> | <b>202.7</b> | <b>95.6</b> | <b>22.1</b> | <b>26.1</b> | <b>131.1</b>  | <b>387.4</b>  | <b>478.8</b>  | <b>375.3</b>  | --     | <b>94.9</b> | <b>283.7</b> | <b>2432.2</b>  | <b>28.4</b>  |

**Zona no habitable 1** ( $A_f = 64.14 \text{ m}^2$ ;  $V = 170.01 \text{ m}^3$ ;  $A_{tot} = 318.44 \text{ m}^2$ ;  $C_m = 31169.463 \text{ kJ/K}$ ;  $A_m = 246.61 \text{ m}^2$ )

|                          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         |       |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|
| <b>Q<sub>tr,op</sub></b> | 8.3    | 15.3   | 16.9   | 13.9   | 24.3   | 27.7   | 38.9   | 33.6   | 30.2   | 15.3   | 11.6   | 11.0   | -989.9  | -15.4 |
| <b>Q<sub>tr,w</sub></b>  | -100.5 | -96.3  | -117.6 | -119.1 | -108.9 | -100.5 | -94.4  | -96.3  | -95.5  | -104.5 | -106.3 | -96.8  | -369.9  | -5.8  |
| <b>Q<sub>tr,ac</sub></b> | 322.8  | 287.2  | 314.4  | 271.5  | 288.0  | 125.2  | 111.7  | 105.4  | 115.4  | 261.3  | 260.7  | 299.9  | 2732.6  | 42.6  |
| <b>Q<sub>ve</sub></b>    | -270.1 | -257.4 | -313.9 | -320.2 | -292.9 | -266.2 | -249.7 | -254.7 | -253.0 | -280.3 | -282.8 | -259.7 | -2688.8 | -41.9 |
| <b>Q<sub>sol</sub></b>   | 65.8   | 74.7   | 111.2  | 124.1  | 149.8  | 151.5  | 160.4  | 144.8  | 116.9  | 95.9   | 70.7   | 57.6   | 1316.1  | 20.5  |
| <b>Q<sub>edif</sub></b>  | -10.2  | -29.3  | -13.3  | 36.5   | -81.9  | 25.5   | -39.8  | 10.3   | 40.4   | 13.2   | 54.0   | -5.6   |         |       |

**Zona no habitable 2 (Garaje 2)** ( $A_f = 29.62 \text{ m}^2$ ;  $V = 68.54 \text{ m}^3$ ;  $A_{tot} = 100.35 \text{ m}^2$ ;  $C_m = 6571.723 \text{ kJ/K}$ ;  $A_m = 77.03 \text{ m}^2$ )

|                          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         |       |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|
| <b>Q<sub>tr,op</sub></b> | 0.2    | 0.6    | 0.6    | 0.4    | 0.8    | 1.3    | 2.1    | 1.9    | 1.8    | 0.6    | 0.5    | 0.5    | -130.8  | -4.4  |
| <b>Q<sub>tr,w</sub></b>  | -11.8  | -11.3  | -13.9  | -14.0  | -13.5  | -11.0  | -10.5  | -10.4  | -10.1  | -12.6  | -11.8  | -11.1  | -159.9  | -5.4  |
| <b>Q<sub>tr,ac</sub></b> | 165.7  | 146.7  | 164.2  | 144.6  | 153.5  | 64.1   | 51.9   | 51.7   | 62.8   | 148.1  | 140.8  | 154.6  | 1309.4  | 44.2  |
| <b>Q<sub>ve</sub></b>    | -167.3 | -159.5 | -195.2 | -196.8 | -189.3 | -152.8 | -144.6 | -143.5 | -139.8 | -177.2 | -166.2 | -157.4 | -1850.6 | -62.5 |
| <b>Q<sub>sol</sub></b>   | 39.6   | 47.3   | 70.4   | 82.5   | 88.7   | 99.8   | 102.7  | 94.6   | 74.2   | 60.3   | 42.3   | 34.0   | 831.9   | 28.1  |
| <b>Q<sub>edif</sub></b>  | -3.3   | -6.7   | -1.7   | 8.6    | -16.7  | 4.2    | -6.7   | 1.9    | 7.9    | 2.4    | 12.7   | -2.6   |         |       |

## Rehabilitación de edificio de viviendas en Avenida Rosalía de Castro 95, Montrove, Oleiros.

|                                                                                                                                                                              | Ene          | Feb         | Mar         | Abr        | May        | Jun          | Jul           | Ago          | Sep          | Oct        | Nov         | Dic          | Año           |                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|-------------|------------|------------|--------------|---------------|--------------|--------------|------------|-------------|--------------|---------------|---------------------------|
|                                                                                                                                                                              | (kWh)        | (kWh)       | (kWh)       | (kWh)      | (kWh)      | (kWh)        | (kWh)         | (kWh)        | (kWh)        | (kWh)      | (kWh)       | (kWh)        | (kWh/año)     | (kWh/(m <sup>2</sup> ·a)) |
| <b>Zona habitable 1</b> ( $A_f = 17.78 \text{ m}^2$ ; $V = 58.30 \text{ m}^3$ ; $A_{tot} = 100.43 \text{ m}^2$ ; $C_m = 5161.116 \text{ kJ/K}$ ; $A_m = 77.73 \text{ m}^2$ ) |              |             |             |            |            |              |               |              |              |            |             |              |               |                           |
| $Q_{tr,op}$                                                                                                                                                                  | --           | --          | --          | --         | --         | 0.6          | 1.8           | 1.4          | 1.6          | 0.0        | --          | --           | -785.4        | -44.2                     |
|                                                                                                                                                                              | -82.5        | -72.3       | -84.9       | -81.1      | -87.0      | -45.8        | -40.1         | -38.8        | -40.0        | -71.8      | -69.8       | -76.7        |               |                           |
| $Q_{tr,w}$                                                                                                                                                                   | --           | --          | --          | --         | --         | 0.7          | 2.4           | 1.8          | 1.9          | 0.0        | --          | --           | -1079.2       | -60.7                     |
|                                                                                                                                                                              | -115.4       | -100.8      | -117.4      | -112.1     | -119.8     | -60.7        | -52.2         | -50.6        | -53.1        | -99.7      | -96.9       | -107.3       |               |                           |
| $Q_{tr,ac}$                                                                                                                                                                  | 28.9         | 31.0        | 28.5        | 10.4       | 3.8        | 6.8          | 6.2           | 9.2          | 16.2         | 47.0       | 42.9        | 27.6         | 202.0         | 11.4                      |
|                                                                                                                                                                              | -0.3         | -0.2        | -1.8        | -6.3       | -22.1      | -9.9         | -9.1          | -5.1         | -1.2         | -0.1       | -0.1        | -0.2         |               |                           |
| $Q_{ve}$                                                                                                                                                                     | --           | --          | --          | --         | --         | 0.9          | 3.8           | 2.7          | 2.1          | 0.0        | --          | --           | -1414.6       | -79.5                     |
|                                                                                                                                                                              | -106.7       | -91.9       | -105.3      | -99.7      | -107.9     | -176.4       | -159.6        | -154.1       | -147.4       | -88.5      | -87.4       | -99.3        |               |                           |
| $Q_{int,s}$                                                                                                                                                                  | 48.8         | 44.4        | 49.2        | 47.7       | 48.8       | 47.7         | 49.2          | 48.8         | 48.1         | 48.8       | 47.3        | 49.5         | 573.9         | 32.3                      |
|                                                                                                                                                                              | -0.4         | -0.3        | -0.4        | -0.4       | -0.4       | -0.4         | -0.4          | -0.4         | -0.4         | -0.4       | -0.4        | -0.4         |               |                           |
| $Q_{sol}$                                                                                                                                                                    | 110.0        | 125.8       | 205.3       | 234.1      | 294.2      | 284.3        | 312.9         | 286.1        | 222.4        | 169.0      | 120.6       | 92.9         | 2421.0        | 136.1                     |
|                                                                                                                                                                              | -1.6         | -1.9        | -3.0        | -3.5       | -4.4       | -4.2         | -4.6          | -4.2         | -3.3         | -2.5       | -1.8        | -1.4         |               |                           |
| $Q_{edif}$                                                                                                                                                                   | -2.3         | -5.1        | -2.0        | 4.7        | -8.8       | 5.1          | -0.1          | 0.0          | 5.1          | -2.0       | 6.7         | -1.3         |               |                           |
| $Q_H$                                                                                                                                                                        | <b>121.6</b> | <b>71.4</b> | <b>32.0</b> | <b>6.1</b> | <b>3.6</b> | --           | --            | --           | --           | <b>0.1</b> | <b>38.8</b> | <b>116.4</b> | <b>390.0</b>  | <b>21.9</b>               |
| $Q_C$                                                                                                                                                                        | --           | --          | --          | --         | --         | <b>-48.6</b> | <b>-110.2</b> | <b>-96.7</b> | <b>-52.1</b> | --         | --          | --           | <b>-307.6</b> | <b>-17.3</b>              |
| $Q_{HC}$                                                                                                                                                                     | <b>121.6</b> | <b>71.4</b> | <b>32.0</b> | <b>6.1</b> | <b>3.6</b> | <b>48.6</b>  | <b>110.2</b>  | <b>96.7</b>  | <b>52.1</b>  | <b>0.1</b> | <b>38.8</b> | <b>116.4</b> | <b>697.6</b>  | <b>39.2</b>               |

|                                                                                                                                                                                            |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| <b>Zona no habitable 3 (Trastero 2)</b> ( $A_f = 8.04 \text{ m}^2$ ; $V = 14.91 \text{ m}^3$ ; $A_{tot} = 50.87 \text{ m}^2$ ; $C_m = 3495.804 \text{ kJ/K}$ ; $A_m = 41.78 \text{ m}^2$ ) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |
| $Q_{tr,op}$                                                                                                                                                                                | --    | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.1   | 1.1   | 2.2   | 1.6   | 1.4   | 0.0   | 0.0   | --    | -323.5 | -40.2 |
|                                                                                                                                                                                            | -35.3 | -31.4 | -35.8 | -31.8 | -30.4 | -17.9 | -15.4 | -15.8 | -17.6 | -33.1 | -32.7 | -32.7 |        |       |
| $Q_{tr,ac}$                                                                                                                                                                                | 74.2  | 66.5  | 73.5  | 60.6  | 68.4  | 34.4  | 34.2  | 34.2  | 37.6  | 71.8  | 61.5  | 71.0  | 649.9  | 80.8  |
|                                                                                                                                                                                            | -0.1  | -0.3  | -0.9  | -0.2  | -0.3  | -9.5  | -7.3  | -7.8  | -8.7  | -1.6  | -1.1  | -0.1  |        |       |
| $Q_{ve}$                                                                                                                                                                                   | --    | --    | --    | 0.0   | 0.1   | 1.0   | 2.1   | 1.5   | 1.2   | 0.0   | --    | --    | -346.2 | -43.1 |
|                                                                                                                                                                                            | -37.8 | -33.7 | -38.3 | -34.0 | -32.6 | -18.9 | -16.3 | -16.6 | -18.6 | -35.4 | -35.0 | -35.0 |        |       |
| $Q_{sol}$                                                                                                                                                                                  | 0.2   | 0.8   | 1.5   | 2.1   | 2.9   | 3.3   | 3.3   | 2.5   | 1.6   | 1.0   | 0.4   | 0.1   | 19.8   | 2.5   |
|                                                                                                                                                                                            | -1.1  | -1.9  | 0.1   | 3.3   | -8.3  | 6.5   | -2.7  | 0.4   | 3.0   | -2.7  | 7.0   | -3.4  |        |       |

donde:

$A_f$ : Superficie útil de la zona térmica, m<sup>2</sup>.

$V$ : Volumen interior neto de la zona térmica, m<sup>3</sup>.

$A_{tot}$ : Área de todas las superficies que revisten la zona térmica, m<sup>2</sup>.

$C_m$ : Capacidad calorífica interna de la zona térmica calculada conforme a la Norma ISO 13786:2007 (método detallado), kJ/K.

$A_m$ : Superficie efectiva de masa de la zona térmica, conforme a la Norma ISO 13790:2011, m<sup>2</sup>.

$Q_{tr,op}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{tr,w}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{tr,ac}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{ve}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{int,s}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{sol}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{edif}$ : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica de la zona, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_H$ : Energía aportada de calefacción, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_C$ : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{HC}$ : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

## 2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

### 2.1.- Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Oleiros (provincia de A Coruña)**, con una altura sobre el nivel del mar de **67 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **C1**. La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitaciones exteriores** para el cálculo de demanda energética, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

### 2.2.- Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento.

#### 2.2.1.- Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio. Para cada espacio, se muestran su superficie y volumen, junto a sus **condiciones operacionales** conforme a los perfiles de uso del Apéndice C de CTE DB HE 1, su **acondicionamiento térmico**, y sus **solicitaciones interiores** debidas a aportes de energía de ocupantes, equipos e iluminación.

|                                                                         | S<br>(m <sup>2</sup> ) | V<br>(m <sup>3</sup> ) | $b_{ve}$ | $ren_h$<br>(1/h) | $\Sigma Q_{ocup,s}$<br>(kWh /año) | $\Sigma Q_{equip}$<br>(kWh /año) | $\Sigma Q_{ilum}$<br>(kWh /año) | T <sup>a</sup><br>calef.<br>media<br>(°C) | T <sup>a</sup><br>refrig.<br>media<br>(°C) |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|----------|------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>Vivienda 1 (Vivienda Bajo) (Zona habitable, Perfil: Residencial)</b> |                        |                        |          |                  |                                   |                                  |                                 |                                           |                                            |
| Salon-Comedor 1                                                         | 39.56                  | 94.37                  | 1.00     | 0.48             | 523.6                             | 381.2                            | 381.2                           | 19.0                                      | 26.0                                       |
| Cocina 1                                                                | 11.37                  | 27.13                  | 1.00     | 0.48             | 150.5                             | 109.6                            | 109.6                           | 19.0                                      | 26.0                                       |
| Lavandería 1                                                            | 3.59                   | 8.74                   | 1.00     | 0.48             | 47.5                              | 34.6                             | 34.6                            | 19.0                                      | 26.0                                       |
| Despensa 1                                                              | 5.39                   | 13.15                  | 1.00     | 0.48             | 71.4                              | 52.0                             | 52.0                            | 19.0                                      | 26.0                                       |
| Distribuidor 1                                                          | 20.94                  | 54.34                  | 1.00     | 0.48             | 277.2                             | 201.8                            | 201.8                           | 19.0                                      | 26.0                                       |

|                     | S<br>(m <sup>2</sup> ) | V<br>(m <sup>3</sup> ) | b <sub>ve</sub> | ren <sub>h</sub><br>(1/h)                    | ΣQ <sub>ocup,s</sub><br>(kWh<br>/año) | ΣQ <sub>equip</sub><br>(kWh<br>/año) | ΣQ <sub>ilum</sub><br>(kWh<br>/año) | T <sup>a</sup><br>calef.<br>media<br>(°C) | T <sup>a</sup><br>refrig.<br>media<br>(°C) |
|---------------------|------------------------|------------------------|-----------------|----------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Baño 1              | 5.47                   | 13.05                  | 1.00            | 0.48                                         | 72.4                                  | 52.7                                 | 52.7                                | 19.0                                      | 26.0                                       |
| Estudio 1           | 13.78                  | 32.89                  | 1.00            | 0.48                                         | 182.5                                 | 132.8                                | 132.8                               | 19.0                                      | 26.0                                       |
| Dormitorio 1        | 17.30                  | 41.27                  | 1.00            | 0.48                                         | 229.0                                 | 166.7                                | 166.7                               | 19.0                                      | 26.0                                       |
| Dormitorio 2        | 17.27                  | 41.21                  | 1.00            | 0.48                                         | 228.7                                 | 166.5                                | 166.5                               | 19.0                                      | 26.0                                       |
| Dormitorio 3        | 13.87                  | 33.11                  | 1.00            | 0.48                                         | 183.7                                 | 133.7                                | 133.7                               | 19.0                                      | 26.0                                       |
| Baño 2              | 5.55                   | 13.24                  | 1.00            | 0.48                                         | 73.5                                  | 53.5                                 | 53.5                                | 19.0                                      | 26.0                                       |
| Baño 3              | 4.19                   | 9.56                   | 1.00            | 0.48                                         | 55.4                                  | 40.4                                 | 40.4                                | 19.0                                      | 26.0                                       |
| Distribuidor 2      | 2.84                   | 6.78                   | 1.00            | 0.48                                         | 37.6                                  | 27.4                                 | 27.4                                | 19.0                                      | 26.0                                       |
| Vestibulo 1         | 15.54                  | 40.51                  | 1.00            | 0.48                                         | 205.7                                 | 149.7                                | 149.7                               | 19.0                                      | 26.0                                       |
| Vestibulo principal | 17.12                  | 42.44                  | 1.00            | 0.48                                         | 226.7                                 | 165.0                                | 165.0                               | 19.0                                      | 26.0                                       |
|                     | <b>193.78</b>          | <b>471.80</b>          | <b>1.00</b>     | <b>0.48/0.879<sup>*</sup>/4<sup>**</sup></b> | <b>2565.4</b>                         | <b>1867.3</b>                        | <b>1867.3</b>                       | <b>19.0</b>                               | <b>26.0</b>                                |

**Vivienda 2 (Vivienda Bajo)** (Zona habitable, Perfil: **Residencial**)

|        |             |              |             |                                                |              |             |             |             |             |
|--------|-------------|--------------|-------------|------------------------------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Bodega | 7.87        | 20.86        | 1.00        | 10.82                                          | 104.2        | 75.8        | 75.8        | 19.0        | 26.0        |
|        | <b>7.87</b> | <b>20.86</b> | <b>1.00</b> | <b>10.82/10.064<sup>*</sup>/4<sup>**</sup></b> | <b>104.2</b> | <b>75.8</b> | <b>75.8</b> | <b>19.0</b> | <b>26.0</b> |

**Vivienda 3 (Vivienda Primero)** (Zona habitable, Perfil: **Residencial**)

|                 |               |               |             |                                              |               |               |               |             |             |
|-----------------|---------------|---------------|-------------|----------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-------------|
| Salon-Comedor 2 | 39.29         | 93.74         | 1.00        | 0.66                                         | 520.1         | 378.6         | 378.6         | 19.0        | 26.0        |
| Cocina 2        | 18.16         | 43.32         | 1.00        | 0.66                                         | 240.3         | 174.9         | 174.9         | 19.0        | 26.0        |
| Baño 4          | 4.81          | 11.48         | 1.00        | 0.66                                         | 63.7          | 46.4          | 46.4          | 19.0        | 26.0        |
| Baño 5          | 6.73          | 16.05         | 1.00        | 0.66                                         | 89.1          | 64.8          | 64.8          | 19.0        | 26.0        |
| Lavandería 2    | 3.99          | 9.63          | 1.00        | 0.66                                         | 52.8          | 38.5          | 38.5          | 19.0        | 26.0        |
| Distribuidor 3  | 10.89         | 25.97         | 1.00        | 0.66                                         | 144.1         | 104.9         | 104.9         | 19.0        | 26.0        |
| Dormitorio 4    | 20.26         | 48.34         | 1.00        | 0.66                                         | 268.2         | 195.2         | 195.2         | 19.0        | 26.0        |
| Dormitorio 5    | 15.94         | 38.04         | 1.00        | 0.66                                         | 211.1         | 153.6         | 153.6         | 19.0        | 26.0        |
| Estudio 2       | 7.89          | 18.84         | 1.00        | 0.66                                         | 104.5         | 76.1          | 76.1          | 19.0        | 26.0        |
|                 | <b>127.96</b> | <b>305.41</b> | <b>1.00</b> | <b>0.66/1.037<sup>*</sup>/4<sup>**</sup></b> | <b>1694.0</b> | <b>1233.1</b> | <b>1233.1</b> | <b>19.0</b> | <b>26.0</b> |

**Vivienda 4 (Vivienda Ático)** (Zona habitable, Perfil: **Residencial**)

|        |      |       |      |      |      |      |      |      |      |
|--------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| Baño 6 | 5.23 | 18.05 | 1.00 | 0.78 | 69.3 | 50.4 | 50.4 | 19.0 | 26.0 |
| Aseo   | 2.38 | 8.22  | 1.00 | 0.78 | 31.5 | 23.0 | 23.0 | 19.0 | 26.0 |

|                     | <b>S</b><br>(m <sup>2</sup> ) | <b>V</b><br>(m <sup>3</sup> ) | <b>b<sub>ve</sub></b> | <b>ren<sub>h</sub></b><br>(1/h)              | <b>ΣQ<sub>ocup,s</sub></b><br>(kWh /año) | <b>ΣQ<sub>equip</sub></b><br>(kWh /año) | <b>ΣQ<sub>ilum</sub></b><br>(kWh /año) | <b>T<sup>a</sup><br/>calef.<br/>media</b><br>(°C) | <b>T<sup>a</sup><br/>refrig.<br/>media</b><br>(°C) |
|---------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Lavandería 3        | 2.27                          | 6.22                          | 1.00                  | 0.78                                         | 30.1                                     | 21.9                                    | 21.9                                   | 19.0                                              | 26.0                                               |
| Cocina 3            | 9.63                          | 30.39                         | 1.00                  | 0.78                                         | 127.5                                    | 92.8                                    | 92.8                                   | 19.0                                              | 26.0                                               |
| Salón-<br>Comedor 3 | 20.06                         | 63.97                         | 1.00                  | 0.78                                         | 265.6                                    | 193.3                                   | 193.3                                  | 19.0                                              | 26.0                                               |
| Distribuidor 4      | 6.95                          | 23.67                         | 1.00                  | 0.78                                         | 92.0                                     | 66.9                                    | 66.9                                   | 19.0                                              | 26.0                                               |
| Dormitorio 6        | 14.27                         | 34.33                         | 1.00                  | 0.78                                         | 189.0                                    | 137.6                                   | 137.6                                  | 19.0                                              | 26.0                                               |
| Dormitorio 7        | 16.05                         | 39.30                         | 1.00                  | 0.78                                         | 212.4                                    | 154.6                                   | 154.6                                  | 19.0                                              | 26.0                                               |
| Estudio 3           | 8.83                          | 19.57                         | 1.00                  | 0.78                                         | 116.8                                    | 85.0                                    | 85.0                                   | 19.0                                              | 26.0                                               |
|                     | <b>85.67</b>                  | <b>243.71</b>                 | <b>1.00</b>           | <b>0.78/1.142<sup>*</sup>/4<sup>**</sup></b> | <b>1134.2</b>                            | <b>825.6</b>                            | <b>825.6</b>                           | <b>19.0</b>                                       | <b>26.0</b>                                        |

**Zona no habitable 1 (Zona no habitable)**

|                              |              |               |             |             |            |            |            |                     |  |
|------------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|---------------------|--|
| Trastero 1                   | 6.07         | 16.09         | 1.00        | 1.00        | --         | --         | --         |                     |  |
| Distribuidor<br>técnico      | 7.86         | 20.82         | 1.00        | 1.00        | --         | --         | --         |                     |  |
| Almacén de<br>Jardinería     | 9.22         | 24.44         | 1.00        | 1.00        | --         | --         | --         |                     |  |
| Cuarto<br>instalaciones<br>2 | 11.89        | 31.50         | 1.00        | 3.00        | --         | --         | --         | Oscilación<br>libre |  |
| Cuarto<br>instalaciones<br>1 | 8.89         | 23.55         | 1.00        | 3.00        | --         | --         | --         |                     |  |
| Garaje 1                     | 20.23        | 53.62         | 1.00        | 3.00        | --         | --         | --         |                     |  |
|                              | <b>64.14</b> | <b>170.01</b> | <b>1.00</b> | <b>2.28</b> | <b>0.0</b> | <b>0.0</b> | <b>0.0</b> |                     |  |

**Zona no habitable 2 (Garaje 2) (Zona no habitable)**

|          |              |              |             |             |            |            |            |                     |  |
|----------|--------------|--------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|---------------------|--|
| Garaje 2 | 29.62        | 68.54        | 1.00        | 3.00        | --         | --         | --         | Oscilación<br>libre |  |
|          | <b>29.62</b> | <b>68.54</b> | <b>1.00</b> | <b>3.00</b> | <b>0.0</b> | <b>0.0</b> | <b>0.0</b> |                     |  |

**Zona habitable 1 (Zona habitable, Perfil: Residencial)**

|            |              |              |             |                                              |              |              |              |             |             |
|------------|--------------|--------------|-------------|----------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| Escalera 1 | 8.24         | 23.55        | 1.00        | 0.63                                         | 109.1        | 79.4         | 79.4         | 19.0        | 26.0        |
| Escalera 2 | 9.55         | 34.75        | 1.00        | 0.63                                         | 126.4        | 92.0         | 92.0         | 19.0        | 26.0        |
|            | <b>17.78</b> | <b>58.30</b> | <b>1.00</b> | <b>0.63/1.010<sup>*</sup>/4<sup>**</sup></b> | <b>235.4</b> | <b>171.4</b> | <b>171.4</b> | <b>19.0</b> | <b>26.0</b> |

|  | <b>S</b><br>(m <sup>2</sup> ) | <b>V</b><br>(m <sup>3</sup> ) | <b>b<sub>ve</sub></b> | <b>ren<sub>h</sub></b><br>(1/h) | <b>ΣQ<sub>ocup,s</sub></b><br>(kWh /año) | <b>ΣQ<sub>equip</sub></b><br>(kWh /año) | <b>ΣQ<sub>ilum</sub></b><br>(kWh /año) | <b>T<sup>a</sup><br/>calef.<br/>media</b><br>(°C) | <b>T<sup>a</sup><br/>refrig.<br/>media</b><br>(°C) |
|--|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|--|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

**Zona no habitable 3 (Trastero 2) (Zona no habitable)**

|            |             |              |             |             |            |            |            |                  |
|------------|-------------|--------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------------|
| Trastero 2 | 8.04        | 14.91        | 1.00        | 1.00        | --         | --         | --         | Oscilación libre |
|            | <b>8.04</b> | <b>14.91</b> | <b>1.00</b> | <b>1.00</b> | <b>0.0</b> | <b>0.0</b> | <b>0.0</b> |                  |

donde:

*S*: Superficie útil interior del recinto, m<sup>2</sup>.

*V*: Volumen interior neto del recinto, m<sup>3</sup>.

*b<sub>ve</sub>*: Factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación. En caso de disponer de una unidad de recuperación de calor, el factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación para el caudal de aire procedente de la unidad de recuperación es igual a  $b_{ve} = (1 - f_{ve,frac} \cdot \eta_{hru})$ , donde  $\eta_{hru}$  es el rendimiento de la unidad de recuperación y  $f_{ve,frac}$  es la fracción del caudal de aire total que circula a través del recuperador.

*ren<sub>h</sub>*: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

*\**: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas y los periodos de 'free cooling'.

*\*\**: Valor nominal del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable en régimen de 'free cooling' (ventilación natural nocturna en las noches de verano).

*Q<sub>ocup,s</sub>*: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

*Q<sub>equip</sub>*: Sumatorio de la carga interna debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

*Q<sub>ilum</sub>*: Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

*T<sup>a</sup>* calef. calefacción, °C.

media:

*T<sup>a</sup>* refrig. refrigeración, °C.

media:

**2.2.2.- Perfiles de uso utilizados.**

Los perfiles de uso utilizados en el cálculo del edificio, obtenidos del Apéndice C de CTE DB HE 1, son los siguientes:

| Distribución horaria |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1h                   | 2h | 3h | 4h | 5h | 6h | 7h | 8h | 9h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | 19h | 20h | 21h | 22h | 23h | 24h |

|                                              |  | Distribución horaria |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------------------------|--|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                              |  | 1h                   | 2h   | 3h   | 4h   | 5h   | 6h   | 7h   | 8h   | 9h   | 10h  | 11h  | 12h  | 13h  | 14h  | 15h  | 16h  | 17h  | 18h  | 19h  | 20h  | 21h  | 22h  | 23h  | 24h  |      |
| Perfil: <b>Residencial</b> (uso residencial) |  |                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>Temp. Consigna Alta (°C)</b>              |  |                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Enero a Mayo                                 |  | -                    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
| Junio a Septiembre                           |  | 27                   | 27   | 27   | 27   | 27   | 27   | 27   | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 25   | 25   | 25   | 25   | 25   | 25   | 25   | 25   | 25   | 27   | 27   |
| Octubre a Diciembre                          |  | -                    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
| <b>Temp. Consigna Baja (°C)</b>              |  |                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Enero a Mayo                                 |  | 17                   | 17   | 17   | 17   | 17   | 17   | 17   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 17   |
| Junio a Septiembre                           |  | -                    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
| Octubre a Diciembre                          |  | 17                   | 17   | 17   | 17   | 17   | 17   | 17   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 17   | 17   |
| <b>Ocupación sensible (W/m²)</b>             |  |                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Laboral                                      |  | 2.15                 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 0.54 | 0.54 | 0.54 | 0.54 | 0.54 | 0.54 | 0.54 | 0.54 | 1.08 | 1.08 | 1.08 | 1.08 | 1.08 | 1.08 | 1.08 | 1.08 | 2.15 | 2.15 |
| Sábado y Festivo                             |  | 2.15                 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 |
| <b>Ocupación latente (W/m²)</b>              |  |                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Laboral                                      |  | 1.36                 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 0.34 | 0.34 | 0.34 | 0.34 | 0.34 | 0.34 | 0.34 | 0.34 | 0.68 | 0.68 | 0.68 | 0.68 | 0.68 | 0.68 | 0.68 | 0.68 | 1.36 | 1.36 |
| Sábado y Festivo                             |  | 1.36                 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.36 |
| <b>Iluminación (W/m²)</b>                    |  |                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Laboral, Sábado y Festivo                    |  | 2.2                  | 2.2  | 2.2  | 2.2  | 2.2  | 2.2  | 2.2  | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 2.2  |
| <b>Equipos (W/m²)</b>                        |  |                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Laboral, Sábado y Festivo                    |  | 2.2                  | 2.2  | 2.2  | 2.2  | 2.2  | 2.2  | 2.2  | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 2.2  |
| <b>Ventilación verano</b>                    |  |                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Laboral, Sábado y Festivo                    |  | 4.0                  | 4.0  | 4.0  | 4.0  | 4.0  | 4.0  | 4.0  | 4.0  | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *    |
| <b>Ventilación invierno</b>                  |  |                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Laboral, Sábado y Festivo                    |  | *                    | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *    |

donde:

\*: Número de renovaciones correspondiente al mínimo exigido por CTE DB HS 3.

### 2.3.- Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo.

#### 2.3.1.- Composición constructiva. Elementos constructivos pesados.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos pesados que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-23.8 kWh/(m²·año)) supone el **25.0%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-95.3 kWh/(m²·año)).

| Tipo | S<br>(m²) | U<br>(W/(m²·K)) | Q <sub>tr</sub><br>(kWh/año) | I.<br>(°) | O.<br>(°) | F <sub>sh,o</sub> | Q <sub>sol</sub><br>(kWh/año) |
|------|-----------|-----------------|------------------------------|-----------|-----------|-------------------|-------------------------------|
|------|-----------|-----------------|------------------------------|-----------|-----------|-------------------|-------------------------------|



| Tipo                                               | S<br>(m <sup>2</sup> ) | Σ<br>(kJ/<br>(m <sup>2</sup> ·K)) | U<br>(W/<br>(m <sup>2</sup> ·K)) | ΣQ <sub>tr</sub><br>(kWh<br>/año) | Σ<br>(°) | I.<br>(°) | O.<br>(°)                                 | F <sub>sh,o</sub> | ΣQ <sub>sol</sub><br>(kWh<br>/año) |
|----------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------|-----------|-------------------------------------------|-------------------|------------------------------------|
| <b>Vivienda 1 (Vivienda Bajo)</b>                  |                        |                                   |                                  |                                   |          |           |                                           |                   |                                    |
| Fachada trasventilada<br>RockPanel                 | 5.73                   | 67.95                             | 0.28                             | -141.4                            | 0.4      | V         | E(90.01)                                  | 1.00              | 13.3                               |
| Fachada trasventilada<br>RockPanel                 | 20.22                  | 67.95                             | 0.28                             | -498.9                            | 0.4      | V         | S(180)                                    | 1.00              | 72.4                               |
| Fachada trasventilada<br>RockPanel                 | 59.61                  | 67.95                             | 0.28                             | -1470.7                           | 0.4      | V         | O(-90)                                    | 1.00              | 142.4                              |
| Tabique de una hoja, con<br>revestimiento          | 193.70                 | 49.43                             |                                  |                                   |          |           |                                           |                   |                                    |
| Solera                                             | 91.12                  | 77.43                             | 0.20                             | -1675.9                           |          |           |                                           |                   |                                    |
| Forjado unidireccional                             | 66.41                  | 13.68                             |                                  |                                   |          |           |                                           |                   |                                    |
| Fachada trasventilada<br>RockPanel                 | 2.76                   | 67.95                             | 0.28                             | -68.1                             | 0.4      | V         | E(90.01)                                  | 1.00              | 6.4                                |
| Fachada trasventilada<br>RockPanel                 | 3.06                   | 67.95                             | 0.28                             | -75.6                             | 0.4      | V         | E(90.01)                                  | 1.00              | 7.1                                |
| Solera                                             | 8.98                   | 99.18                             | 0.20                             | -165.2                            |          |           |                                           |                   |                                    |
| Tabique de dos hojas,<br>con revestimiento         | 7.34                   | 93.72                             | 0.09                             | -57.3                             |          |           |                                           |                   |                                    |
| Forjado unidireccional                             | 5.42                   | 14.19                             |                                  |                                   |          |           |                                           |                   |                                    |
| Tabique de dos hojas,<br>con revestimiento         | 0.90                   | 93.72                             | 0.40                             | -22.2                             |          |           | Hacia 'Zona no habitable 1'               |                   |                                    |
| Tabique de una hoja, con<br>revestimiento          | 8.37                   | 49.43                             | 2.18                             | -1141.1                           |          |           | Hacia 'Zona no habitable 1'               |                   |                                    |
| Fachada trasventilada<br>RockPanel                 | 4.72                   | 67.95                             | 0.28                             | -116.5                            | 0.4      | V         | E(90.01)                                  | 1.00              | 11.0                               |
| Tabique de una hoja, con<br>trasdosado en una cara | 13.07                  | 44.54                             | 0.56                             | -461.8                            |          |           | Hacia 'Zona no habitable 1'               |                   |                                    |
| Forjado unidireccional                             | 11.81                  | 13.72                             | 0.31                             | -200.6                            |          |           | Hacia 'Zona no habitable 2<br>(Garaje 2)' |                   |                                    |
| Tabique de una hoja, con<br>trasdosado en una cara | 35.73                  | 44.54                             |                                  |                                   |          |           |                                           |                   |                                    |
| Forjado unidireccional                             | 66.41                  | 76.57                             |                                  |                                   |          |           |                                           |                   |                                    |
| Forjado unidireccional                             | 79.02                  | 13.68                             | 0.35                             | -126.1                            |          |           | Hacia 'Vivienda 3 (Vivienda<br>Primero)'  |                   |                                    |
| Fachada trasventilada<br>RockPanel                 | 7.96                   | 67.95                             | 0.28                             | -196.4                            | 0.4      | V         | E(90.01)                                  | 1.00              | 18.5                               |
| Fachada trasventilada<br>RockPanel                 | 5.69                   | 67.95                             | 0.28                             | -140.4                            | 0.4      | V         | E(90)                                     | 1.00              | 13.2                               |
| Tabique de dos hojas,<br>con revestimiento         | 12.05                  | 93.72                             |                                  |                                   |          |           |                                           |                   |                                    |

| Tipo                                            | S<br>(m <sup>2</sup> ) | $\Sigma$<br>(kJ/<br>(m <sup>2</sup> ·K)) | U<br>(W/<br>(m <sup>2</sup> ·K)) | $\Sigma Q_{tr}$<br>(kWh<br>/año) | $\Sigma$ I.<br>(°)                            | O.<br>(°) | F <sub>sh,o</sub> | $\Sigma Q_{sol}$<br>(kWh<br>/año) |
|-------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------|-----------|-------------------|-----------------------------------|
| Tabique de dos hojas, con revestimiento         | 26.59                  | 93.72                                    | 0.40                             | -561.4                           | <i>Hacia 'Zona no habitable 2 (Garaje 2)'</i> |           |                   |                                   |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | 35.73                  | 84.70                                    |                                  |                                  |                                               |           |                   |                                   |
| Forjado unidireccional                          | 4.04                   | 15.67                                    | 0.36                             | -6.5                             | <i>Hacia 'Vivienda 3 (Vivienda Primero)'</i>  |           |                   |                                   |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | 1.95                   | 34.16                                    | 0.57                             | -99.7                            |                                               |           |                   |                                   |
| Forjado unidireccional                          | 0.83                   | 76.58                                    | 0.08                             | -5.9                             |                                               |           |                   |                                   |
| Forjado unidireccional                          | 1.98                   | 14.19                                    | 0.37                             | -5.2                             | <i>Hacia 'Zona habitable 1'</i>               |           |                   |                                   |
| Fachada trasventilada RockPanel                 | 1.65                   | 67.95                                    | 0.28                             | -40.6                            | 0.4 V                                         | N(0)      | 0.83              | 0.7                               |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara | 3.52                   | 84.70                                    | 0.56                             | -178.4                           |                                               |           |                   |                                   |
| Forjado unidireccional                          | 7.89                   | 93.37                                    | 1.40                             | -718.4                           | <i>Hacia 'Zona no habitable 1'</i>            |           |                   |                                   |
| Forjado unidireccional                          | 5.42                   | 82.90                                    |                                  |                                  |                                               |           |                   |                                   |
|                                                 |                        |                                          |                                  | <b>-4930.8</b>                   | <b>-3243.5*</b>                               |           | <b>285.1</b>      |                                   |

### Vivienda 2 (Vivienda Bajo)

|                                                                                                                                 |       |        |      |               |                                    |  |             |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|------|---------------|------------------------------------|--|-------------|------|
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara                                                                                 | 4.17  | 44.54  | 0.56 | -50.8         | <i>Hacia 'Zona no habitable 1'</i> |  |             |      |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara                                                                                 | 10.04 | 84.70  | 0.56 | -122.4        | <i>Hacia 'Zona no habitable 1'</i> |  |             |      |
| Muro de sótano con impermeabilización exterior                                                                                  | 15.54 | 236.56 | 0.25 | -175.9        |                                    |  |             |      |
| Solera                                                                                                                          | 7.87  | 99.18  | 0.20 | -73.1         |                                    |  |             |      |
| Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas de PVC. (Forjado unidireccional) | 7.87  | 119.15 | 0.48 | -172.9        | 0.6 H                              |  | 0.59        | 55.2 |
|                                                                                                                                 |       |        |      | <b>-421.8</b> | <b>-173.2*</b>                     |  | <b>55.2</b> |      |

### Vivienda 3 (Vivienda Primero)

| Tipo                                                                                                                                              | S<br>(m <sup>2</sup> ) | $\Sigma$<br>(kJ/<br>(m <sup>2</sup> ·K)) | U<br>(W/<br>(m <sup>2</sup> ·K)) | $\Sigma Q_{tr}$<br>(kWh<br>/año) | $\Sigma$<br>I.<br>(°)                             | O.<br>(°) | F <sub>sh,o</sub> | $\Sigma Q_{sol}$<br>(kWh<br>/año) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------|-----------|-------------------|-----------------------------------|
| Fachada trasventilada<br>RockPanel                                                                                                                | 12.06                  | 67.95                                    | 0.28                             | -282.9                           | 0.4                                               | V         | S(180)            | 1.00 43.2                         |
| Fachada trasventilada<br>RockPanel                                                                                                                | 21.96                  | 67.95                                    | 0.28                             | -515.1                           | 0.4                                               | V         | O(-90)            | 1.00 52.5                         |
| Tabique de una hoja, con<br>trasdosado en una cara                                                                                                | 8.55                   | 84.70                                    |                                  |                                  |                                                   |           |                   |                                   |
| Tabique de una hoja, con<br>trasdosado en una cara                                                                                                | 5.84                   | 84.70                                    | 0.56                             | -7.5                             | <i>Hacia 'Zona habitable 1'</i>                   |           |                   |                                   |
| Forjado unidireccional                                                                                                                            | 79.02                  | 76.57                                    | 0.35                             | 126.1                            | <i>Desde 'Vivienda 1 (Vivienda<br/>Bajo)'</i>     |           |                   |                                   |
| Forjado unidireccional                                                                                                                            | 4.04                   | 76.58                                    | 0.36                             | 6.5                              | <i>Desde 'Vivienda 1 (Vivienda<br/>Bajo)'</i>     |           |                   |                                   |
| Forjado unidireccional                                                                                                                            | 78.01                  | 13.68                                    | 0.35                             | 146.4                            | <i>Desde 'Vivienda 4 (Vivienda<br/>Ático)'</i>    |           |                   |                                   |
| Forjado unidireccional                                                                                                                            | 2.27                   | 14.19                                    | 0.37                             | 4.4                              | <i>Desde 'Vivienda 4 (Vivienda<br/>Ático)'</i>    |           |                   |                                   |
| Cubierta plana<br>transitable, no ventilada,<br>con solado fijo,<br>impermeabilización<br>mediante láminas de<br>PVC. (Forjado<br>unidireccional) | 28.05                  | 13.48                                    | 0.25                             | -592.1                           | 0.6                                               | H         |                   | 0.87 150.0                        |
| Fachada trasventilada<br>RockPanel                                                                                                                | 9.04                   | 67.95                                    | 0.28                             | -212.1                           | 0.4                                               | V         | E(90)             | 1.00 21.0                         |
| Fachada trasventilada<br>RockPanel                                                                                                                | 7.50                   | 67.95                                    | 0.28                             | -175.8                           | 0.4                                               | V         | E(90.01)          | 1.00 17.4                         |
| Tabique de una hoja, con<br>revestimiento                                                                                                         | 152.81                 | 49.43                                    |                                  |                                  |                                                   |           |                   |                                   |
| Cubierta plana<br>transitable, no ventilada,<br>con solado fijo,<br>impermeabilización<br>mediante láminas de<br>PVC. (Forjado<br>unidireccional) | 2.00                   | 13.48                                    | 0.25                             | -42.3                            | 0.6                                               | H         |                   | 0.66 8.1                          |
| Tabique de una hoja, con<br>trasdosado en una cara                                                                                                | 8.55                   | 44.54                                    |                                  |                                  |                                                   |           |                   |                                   |
| Tabique de dos hojas,<br>con revestimiento                                                                                                        | 14.16                  | 93.72                                    | 0.40                             | -12.7                            | <i>Hacia 'Zona habitable 1'</i>                   |           |                   |                                   |
| Forjado unidireccional                                                                                                                            | 23.97                  | 76.58                                    | 0.36                             | -434.0                           | <i>Hacia 'Zona no habitable 2<br/>(Garaje 2)'</i> |           |                   |                                   |

| Tipo                                   | S<br>(m <sup>2</sup> ) | $\Sigma$<br>(kJ/<br>(m <sup>2</sup> ·K)) | U<br>(W/<br>(m <sup>2</sup> ·K)) | $\Sigma Q_{tr}$<br>(kWh<br>/año) | $\Sigma$ I.<br>(°)                                  | O.<br>(°) | F <sub>sh,o</sub> | $\Sigma Q_{sol}$<br>(kWh<br>/año) |      |
|----------------------------------------|------------------------|------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------|-------------------|-----------------------------------|------|
| Fachada trasventilada<br>RockPanel     | 5.65                   | 67.95                                    | 0.28                             | -132.5                           | 0.4                                                 | V         | E(90.01)          | 1.00                              | 13.1 |
| Forjado unidireccional                 | 3.73                   | 67.33                                    | 0.30                             | -57.2                            | <i>Hacia 'Zona no habitable 2<br/>(Garaje 2)'</i>   |           |                   |                                   |      |
| Fachada trasventilada<br>RockPanel     | 10.67                  | 67.95                                    | 0.28                             | -250.3                           | 0.4                                                 | V         | E(90.01)          | 1.00                              | 24.8 |
| Fachada trasventilada<br>RockPanel     | 9.11                   | 67.95                                    | 0.28                             | -213.7                           | 0.4                                                 | V         | N(0.01)           | 1.00                              | 4.4  |
| Forjado en contacto con<br>el exterior | 6.14                   | 76.60                                    | 0.42                             | -217.6                           | 0.6                                                 | H         |                   | 0.20                              | 12.9 |
| Forjado unidireccional                 | 7.94                   | 14.19                                    | 0.37                             | -39.0                            | <i>Hacia 'Zona no habitable 3<br/>(Trastero 2)'</i> |           |                   |                                   |      |
| Fachada trasventilada<br>RockPanel     | 6.13                   | 67.95                                    | 0.28                             | -143.8                           | 0.4                                                 | V         | N(0.01)           | 1.00                              | 3.0  |
| Forjado unidireccional                 | 0.98                   | 14.19                                    | 0.37                             | -1.0                             | <i>Hacia 'Zona habitable 1'</i>                     |           |                   |                                   |      |
|                                        |                        |                                          |                                  | <b>-2778.3</b>                   | <b>-267.9*</b>                                      |           |                   | <b>350.5</b>                      |      |

**Vivienda 4 (Vivienda Ático)**

|                                                    |        |       |      |        |                                                  |    |            |      |      |
|----------------------------------------------------|--------|-------|------|--------|--------------------------------------------------|----|------------|------|------|
| Fachada trasventilada<br>RockPanel                 | 7.59   | 67.95 | 0.28 | -188.3 | 0.4                                              | V  | E(90.01)   | 1.00 | 17.6 |
| Tabique de una hoja, con<br>revestimiento          | 197.43 | 49.43 |      |        |                                                  |    |            |      |      |
| Forjado unidireccional                             | 78.01  | 76.57 | 0.35 | -146.4 | <i>Hacia 'Vivienda 3 (Vivienda<br/>Primero)'</i> |    |            |      |      |
| cubierta zinc (Forjado<br>unidireccional)          | 56.34  | 15.48 | 0.04 | -191.0 | 0.6                                              | 18 | N(0)       | 1.00 | 37.4 |
| Fachada trasventilada<br>RockPanel                 | 13.85  | 67.95 | 0.28 | -343.8 | 0.4                                              | V  | O(-90)     | 1.00 | 33.1 |
| Fachada trasventilada<br>RockPanel                 | 1.08   | 67.95 | 0.28 | -26.7  | 0.4                                              | V  | S(-179.99) | 0.83 | 3.2  |
| Tabique de una hoja, con<br>trasdosado en una cara | 30.67  | 84.70 | 0.56 | -126.0 | <i>Hacia 'Zona habitable 1'</i>                  |    |            |      |      |
| Forjado unidireccional                             | 2.27   | 82.90 | 0.37 | -4.4   | <i>Hacia 'Vivienda 3 (Vivienda<br/>Primero)'</i> |    |            |      |      |
| cubierta zinc (Forjado<br>unidireccional)          | 9.04   | 15.48 | 0.04 | -30.6  | 0.6                                              | 17 | S(180)     | 1.00 | 9.5  |
| Fachada trasventilada<br>RockPanel                 | 1.10   | 67.95 | 0.28 | -27.3  | 0.4                                              | V  | S(-179.99) | 0.98 | 3.8  |

| Tipo                                   | S<br>(m <sup>2</sup> ) | $\Sigma$<br>(kJ/<br>(m <sup>2</sup> ·K)) | U<br>(W/<br>(m <sup>2</sup> ·K)) | $\Sigma Q_{tr}$<br>(kWh<br>/año) | $\Sigma$<br>I.<br>(°)                           | O.<br>(°) | F <sub>sh,o</sub> | $\Sigma Q_{sol}$<br>(kWh<br>/año) |      |
|----------------------------------------|------------------------|------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------|-----------|-------------------|-----------------------------------|------|
| cubierta zinc (Forjado unidireccional) | 23.36                  | 15.48                                    | 0.04                             | -79.2                            | 0.6                                             | 18        | S(180)            | 1.00                              | 24.7 |
| Fachada trasventilada RockPanel        | 14.94                  | 67.95                                    | 0.28                             | -370.7                           | 0.4                                             | V         | E(90.01)          | 1.00                              | 34.7 |
| Fachada trasventilada RockPanel        | 2.51                   | 67.95                                    | 0.28                             | -62.3                            | 0.4                                             | V         | S(-179.99)        | 0.95                              | 8.5  |
| Fachada trasventilada RockPanel        | 11.69                  | 67.95                                    | 0.28                             | -290.2                           | 0.4                                             | V         | E(90.01)          | 1.00                              | 27.2 |
| Tabique de una hoja, con revestimiento | 14.22                  | 49.43                                    | 2.18                             | -474.3                           | <i>Hacia 'Zona no habitable 3 (Trastero 2)'</i> |           |                   |                                   |      |
|                                        |                        |                                          |                                  | <b>-1610.1</b>                   | <b>-751.2*</b>                                  |           |                   | <b>199.8</b>                      |      |

**Zona no habitable 1**

|                                                                                                                                 |       |        |      |        |                                           |   |           |      |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|------|--------|-------------------------------------------|---|-----------|------|------|
| Fachada trasventilada RockPanel                                                                                                 | 3.91  | 67.95  | 0.28 | -25.9  | 0.4                                       | V | O(-89.52) | 1.00 | 9.3  |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara                                                                                 | 48.48 | 44.54  |      |        |                                           |   |           |      |      |
| Tabique de dos hojas, con revestimiento                                                                                         | 9.77  | 93.72  |      |        |                                           |   |           |      |      |
| Tabique de una hoja, con revestimiento                                                                                          | 8.37  | 49.43  | 2.18 | 1141.1 | <i>Desde 'Vivienda 1 (Vivienda Bajo)'</i> |   |           |      |      |
| Solera                                                                                                                          | 64.14 | 99.18  | 0.20 | -317.0 |                                           |   |           |      |      |
| Forjado unidireccional                                                                                                          | 7.89  | 129.50 | 1.40 | 718.4  | <i>Desde 'Vivienda 1 (Vivienda Bajo)'</i> |   |           |      |      |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara                                                                                 | 48.48 | 84.70  |      |        |                                           |   |           |      |      |
| Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara                                                                                 | 4.17  | 84.70  | 0.56 | 50.8   | <i>Desde 'Vivienda 2 (Vivienda Bajo)'</i> |   |           |      |      |
| Muro de sótano con impermeabilización exterior                                                                                  | 29.15 | 236.56 | 0.25 | -175.7 |                                           |   |           |      |      |
| Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas de PVC. (Forjado unidireccional) | 7.66  | 119.15 | 0.48 | -89.0  | 0.6                                       | H |           | 0.34 | 31.5 |

| Tipo                                                                                                                                              | S<br>(m <sup>2</sup> ) | $\Sigma$<br>(kJ/<br>(m <sup>2</sup> ·K)) | U<br>(W/<br>(m <sup>2</sup> ·K)) | $\Sigma$ Q <sub>tr</sub><br>(kWh<br>/año) | $\Sigma$ I.<br>(°)                                | O.<br>(°) | F <sub>sh,o</sub> | $\Sigma$ Q <sub>sol</sub><br>(kWh<br>/año) |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------|-------------------|--------------------------------------------|------|
| Fachada trasventilada<br>RockPanel                                                                                                                | 1.48                   | 67.95                                    | 0.28                             | -9.8                                      | 0.4                                               | V         | S(180)            | 0.60                                       | 3.2  |
| Tabique de una hoja, con<br>trasdosado en una cara                                                                                                | 10.04                  | 44.54                                    | 0.56                             | 122.4                                     | <i>Desde 'Vivienda 2 (Vivienda<br/>Bajo)'</i>     |           |                   |                                            |      |
| Cubierta plana<br>transitable, no ventilada,<br>con solado fijo,<br>impermeabilización<br>mediante láminas de<br>PVC. (Forjado<br>unidireccional) | 8.44                   | 119.15                                   | 0.48                             | -98.0                                     | 0.6                                               | H         |                   | 0.25                                       | 25.5 |
| Fachada trasventilada<br>RockPanel                                                                                                                | 2.50                   | 67.95                                    | 0.28                             | -16.5                                     | 0.4                                               | V         | E(90)             | 1.00                                       | 5.8  |
| Cubierta plana<br>transitable, no ventilada,<br>con solado fijo,<br>impermeabilización<br>mediante láminas de<br>PVC. (Forjado<br>unidireccional) | 11.89                  | 119.15                                   | 0.48                             | -138.0                                    | 0.6                                               | H         |                   | 0.47                                       | 66.9 |
| Cubierta plana<br>transitable, no ventilada,<br>con solado fijo,<br>impermeabilización<br>mediante láminas de<br>PVC. (Forjado<br>unidireccional) | 8.32                   | 119.15                                   | 0.48                             | -96.6                                     | 0.6                                               | H         |                   | 0.22                                       | 21.9 |
| Fachada trasventilada<br>RockPanel                                                                                                                | 1.25                   | 67.95                                    | 0.28                             | -8.3                                      | 0.4                                               | V         | E(90.01)          | 1.00                                       | 2.9  |
| Tabique de una hoja, con<br>trasdosado en una cara                                                                                                | 13.07                  | 84.70                                    | 0.56                             | 461.8                                     | <i>Desde 'Vivienda 1 (Vivienda<br/>Bajo)'</i>     |           |                   |                                            |      |
| Tabique de dos hojas,<br>con revestimiento                                                                                                        | 2.95                   | 93.72                                    | 0.21                             | -14.9                                     |                                                   |           |                   |                                            |      |
| Tabique de dos hojas,<br>con revestimiento                                                                                                        | 0.90                   | 93.72                                    | 0.40                             | 22.2                                      | <i>Desde 'Vivienda 1 (Vivienda<br/>Bajo)'</i>     |           |                   |                                            |      |
| Forjado unidireccional                                                                                                                            | 16.66                  | 124.84                                   | 0.81                             | 137.6                                     | <i>Desde 'Zona no habitable 2<br/>(Garaje 2)'</i> |           |                   |                                            |      |
|                                                                                                                                                   |                        |                                          |                                  | <b>-989.9</b>                             | <b>+2654.4*</b>                                   |           |                   | <b>166.9</b>                               |      |

### Zona no habitable 2 (Garaje 2)

| Tipo                                       | S<br>(m <sup>2</sup> ) | $\Sigma$<br>(kJ/<br>(m <sup>2</sup> ·K)) | U<br>(W/<br>(m <sup>2</sup> ·K)) | $\Sigma Q_{tr}$<br>(kWh<br>/año) | $\Sigma$<br>I.<br>(°)                        | O.<br>(°) | F <sub>sh,o</sub> | $\Sigma Q_{sol}$<br>(kWh<br>/año) |      |
|--------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------|-----------|-------------------|-----------------------------------|------|
| Fachada trasventilada<br>RockPanel         | 13.20                  | 67.95                                    | 0.28                             | -123.6                           | 0.4                                          | V         | E(90.01)          | 1.00                              | 30.7 |
| Fachada trasventilada<br>RockPanel         | 0.77                   | 67.95                                    | 0.28                             | -7.2                             | 0.4                                          | V         | N(0)              | 0.83                              | 0.3  |
| Tabique de dos hojas,<br>con revestimiento | 26.59                  | 93.72                                    | 0.40                             | 561.4                            | <i>Desde 'Vivienda 1 (Vivienda Bajo)'</i>    |           |                   |                                   |      |
| Forjado unidireccional                     | 16.66                  | 97.10                                    | 0.81                             | -137.6                           | <i>Hacia 'Zona no habitable 1'</i>           |           |                   |                                   |      |
| Forjado unidireccional                     | 11.81                  | 91.48                                    | 0.31                             | 200.6                            | <i>Desde 'Vivienda 1 (Vivienda Bajo)'</i>    |           |                   |                                   |      |
| Forjado unidireccional                     | 3.73                   | 15.57                                    | 0.30                             | 57.2                             | <i>Desde 'Vivienda 3 (Vivienda Primero)'</i> |           |                   |                                   |      |
| Forjado unidireccional                     | 23.97                  | 15.67                                    | 0.36                             | 434.0                            | <i>Desde 'Vivienda 3 (Vivienda Primero)'</i> |           |                   |                                   |      |
|                                            |                        |                                          |                                  | <b>-130.8</b>                    | <b>+1115.7*</b>                              |           |                   | <b>31.0</b>                       |      |

**Zona habitable 1**

|                                                    |       |       |      |               |                                              |    |        |             |      |
|----------------------------------------------------|-------|-------|------|---------------|----------------------------------------------|----|--------|-------------|------|
| Fachada trasventilada<br>RockPanel                 | 24.18 | 67.95 | 0.28 | -549.6        | 0.4                                          | V  | O(-90) | 1.00        | 57.8 |
| Tabique de una hoja, con<br>trasdosado en una cara | 5.84  | 44.54 | 0.56 | 7.5           | <i>Desde 'Vivienda 3 (Vivienda Primero)'</i> |    |        |             |      |
| Tabique de dos hojas,<br>con revestimiento         | 14.16 | 93.72 | 0.40 | 12.7          | <i>Desde 'Vivienda 3 (Vivienda Primero)'</i> |    |        |             |      |
| Forjado unidireccional                             | 1.98  | 82.90 | 0.37 | 5.2           | <i>Desde 'Vivienda 1 (Vivienda Bajo)'</i>    |    |        |             |      |
| Forjado unidireccional                             | 1.59  | 16.19 |      |               |                                              |    |        |             |      |
| Tabique de una hoja, con<br>trasdosado en una cara | 30.68 | 44.54 | 0.56 | 126.0         | <i>Desde 'Vivienda 4 (Vivienda Ático)'</i>   |    |        |             |      |
| Forjado unidireccional                             | 1.59  | 82.92 |      |               |                                              |    |        |             |      |
| Forjado unidireccional                             | 0.98  | 82.90 | 0.37 | 1.0           | <i>Desde 'Vivienda 3 (Vivienda Primero)'</i> |    |        |             |      |
| cubierta zinc (Forjado<br>unidireccional)          | 6.22  | 15.48 | 0.04 | -19.2         | 0.6                                          | 18 | S(180) | 1.00        | 6.6  |
| cubierta zinc (Forjado<br>unidireccional)          | 4.17  | 15.48 | 0.04 | -12.9         | 0.6                                          | 18 | N(0)   | 1.00        | 2.8  |
|                                                    |       |       |      | <b>-581.7</b> | <b>+152.5*</b>                               |    |        | <b>67.1</b> |      |

**Zona no habitable 3 (Trastero 2)**

| Tipo                                      | S<br>(m <sup>2</sup> ) | $\alpha$<br>(kJ/<br>(m <sup>2</sup> ·K)) | U<br>(W/<br>(m <sup>2</sup> ·K)) | $\Sigma Q_{tr}$<br>(kWh<br>/año) | $\alpha$                                 | I.<br>(°) | O.<br>(°) | $F_{sh,o}$ | $\Sigma Q_{sol}$<br>(kWh<br>/año) |
|-------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|-----------|-----------|------------|-----------------------------------|
| Fachada trasventilada<br>RockPanel        | 1.65                   | 67.95                                    | 0.28                             | -32.6                            | 0.4                                      | V         | E(90)     | 1.00       | 3.8                               |
| Fachada trasventilada<br>RockPanel        | 11.75                  | 67.95                                    | 0.28                             | -231.9                           | 0.4                                      | V         | N(0.01)   | 1.00       | 5.7                               |
| Fachada trasventilada<br>RockPanel        | 1.65                   | 67.95                                    | 0.28                             | -32.6                            | 0.4                                      | V         | O(-90)    | 1.00       | 3.9                               |
| Tabique de una hoja, con<br>revestimiento | 14.22                  | 49.43                                    | 2.18                             | 474.3                            | Desde 'Vivienda 4 (Vivienda<br>Ático)'   |           |           |            |                                   |
| Forjado unidireccional                    | 7.94                   | 82.90                                    | 0.37                             | 39.0                             | Desde 'Vivienda 3 (Vivienda<br>Primero)' |           |           |            |                                   |
| cubierta zinc (Forjado<br>unidireccional) | 2.05                   | 120.22                                   | 0.04                             | -5.9                             | 0.6                                      | 58        | N(-0.08)  | 1.00       | 0.6                               |
| cubierta zinc (Forjado<br>unidireccional) | 7.20                   | 120.22                                   | 0.04                             | -20.7                            | 0.6                                      | 15        | N(0)      | 1.00       | 5.7                               |
|                                           |                        |                                          |                                  | <b>-323.5</b>                    | <b>+513.3*</b>                           |           |           |            | <b>19.8</b>                       |

donde:

S: Superficie del elemento.

$\alpha$ : Capacidad calorífica por superficie del elemento.

U: Transmitancia térmica del elemento.

$Q_{tr}$ : Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.

\*: Calor intercambiado con otras zonas del modelo térmico, a través del elemento, a lo largo del año.

$\alpha$ : Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.

I.: Inclinación de la superficie (elevación).

O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).

$F_{sh,o}$ : Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.

$Q_{sol}$ : Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

### 2.3.2.- Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos ligeros que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-61.3 kWh/(m<sup>2</sup>·año)) supone el **64.3%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-95.3 kWh/(m<sup>2</sup>·año)).

| Tipo                                                                | S<br>(m <sup>2</sup> ) | $U_g$<br>(W/<br>(m <sup>2</sup> ·K)) | $F_F$<br>(%) | $U_f$<br>(W/<br>(m <sup>2</sup> ·K)) | $\Sigma Q_{tr}$<br>(kWh<br>/año) | $g_{gl}$ | $\alpha$ | I.<br>(°) | O.<br>(°) | $F_{sh,gl}$ | $F_{sh,o}$ | $\Sigma Q_{sol}$<br>(kWh<br>/año) |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------|--------------------------------------|----------------------------------|----------|----------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------------------------------|
| <b>Vivienda 1 (Vivienda Bajo)</b>                                   |                        |                                      |              |                                      |                                  |          |          |           |           |             |            |                                   |
| Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/10 | 5.43                   | 2.67                                 | 0.13         | 1.27                                 | -1163.0                          | 0.71     | 0.8      | V         | E(90.01)  | 0.86        | 1.00       | 2392.0                            |



Rehabilitación de edificio de viviendas en Avenida Rosalía de Castro 95, Montrove, Oleiros.

| Tipo                                                                | S<br>(m <sup>2</sup> ) | U <sub>g</sub><br>(W/<br>(m <sup>2</sup> ·K)) | F <sub>F</sub><br>(%) | U <sub>f</sub><br>(W/<br>(m <sup>2</sup> ·K)) | Q <sub>tr</sub><br>(kWh<br>/año) | g <sub>gl</sub> | I.<br>(°) | O.<br>(°) | F <sub>sh,gl</sub> | F <sub>sh,o</sub> | Q <sub>sol</sub><br>(kWh<br>/año) |                |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|-----------------|-----------|-----------|--------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------|
| Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/10 | 22.74                  | 2.67                                          | 0.10                  | 1.27                                          | -4942.3                          | 0.71            | 0.8       | V         | S(180)             | 0.82              | 1.00                              | 13244.9        |
| Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/10 | 3.00                   | 2.67                                          | 0.25                  | 1.27                                          | -597.3                           | 0.71            | 0.8       | V         | O(-90)             | 0.86              | 1.00                              | 1163.1         |
| Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/10 | 1.53                   | 2.67                                          | 0.22                  | 1.27                                          | -311.0                           | 0.71            | 0.8       | V         | E(90.01)           | 0.82              | 1.00                              | 579.7          |
| Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/10 | 1.70                   | 2.67                                          | 0.21                  | 1.27                                          | -348.2                           | 0.71            | 0.8       | V         | E(90.01)           | 0.82              | 1.00                              | 654.1          |
| Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/10 | 2.00                   | 2.67                                          | 0.26                  | 1.27                                          | -396.6                           | 0.71            | 0.8       | V         | O(-90)             | 0.82              | 1.00                              | 733.9          |
| Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/10 | 5.57                   | 2.67                                          | 0.18                  | 1.27                                          | -1156.0                          | 0.71            | 0.8       | V         | O(-90)             | 0.87              | 1.00                              | 2374.9         |
| Puerta cortafuegos, de acero galvanizado                            | 1.60                   |                                               | 1.00                  | 0.50                                          | -68.4                            |                 |           |           |                    |                   |                                   |                |
| Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/10 | 2.48                   | 2.67                                          | 0.17                  | 1.27                                          | -518.8                           | 0.71            | 0.8       | V         | E(90.01)           | 0.82              | 1.00                              | 994.9          |
| Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/10 | 4.48                   | 2.67                                          | 0.15                  | 1.27                                          | -950.3                           | 0.71            | 0.8       | V         | E(90.01)           | 0.86              | 1.00                              | 1935.4         |
| Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/10 | 3.76                   | 2.67                                          | 0.15                  | 1.27                                          | -794.6                           | 0.71            | 0.8       | V         | S(180)             | 0.76              | 1.00                              | 1926.0         |
| Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/10 | 2.80                   | 2.67                                          | 0.17                  | 1.27                                          | -586.9                           | 0.71            | 0.8       | V         | E(90)              | 0.86              | 1.00                              | 1181.8         |
| Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/10 | 1.13                   | 2.67                                          | 0.25                  | 1.27                                          | -225.1                           | 0.71            | 0.8       | V         | S(180)             | 0.56              | 1.00                              | 382.7          |
| Puerta de entrada a la vivienda, acorazada                          | 1.74                   |                                               | 1.00                  | 3.00                                          | -447.9                           |                 | 0.6       | V         | N(0)               | 0.00              | 0.91                              | 23.6           |
| Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/10 | 3.16                   | 2.67                                          | 0.33                  | 1.27                                          | -599.3                           | 0.71            | 0.8       | V         | N(0)               | 1.00              | 0.97                              | 593.2          |
| Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/10 | 3.38                   | 2.67                                          | 0.33                  | 1.27                                          | -640.8                           | 0.71            | 0.8       | V         | N(0)               | 1.00              | 0.95                              | 625.0          |
| Puerta cortafuegos, de acero galvanizado                            | 1.60                   |                                               | 1.00                  | 2.27                                          | -193.8                           |                 |           |           |                    |                   |                                   |                |
|                                                                     |                        |                                               |                       |                                               | <b>-13746.4</b>                  | <b>-193.8*</b>  |           |           |                    |                   |                                   | <b>28805.1</b> |

**Vivienda 2 (Vivienda Bajo)**

|                                          |      |  |      |      |          |               |  |  |  |  |  |  |
|------------------------------------------|------|--|------|------|----------|---------------|--|--|--|--|--|--|
| Puerta cortafuegos, de acero galvanizado | 1.60 |  | 1.00 | 2.27 | -78.2    |               |  |  |  |  |  |  |
|                                          |      |  |      |      | <b>0</b> | <b>-78.2*</b> |  |  |  |  |  |  |

**Vivienda 3 (Vivienda Primero)**

|                                                                     |      |      |      |      |                |               |     |   |          |      |      |                |
|---------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|----------------|---------------|-----|---|----------|------|------|----------------|
| Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/10 | 5.12 | 2.67 | 0.14 | 1.27 | -1039.3        | 0.71          | 0.8 | V | S(180)   | 1.00 | 1.00 | 3483.2         |
| Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/10 | 6.84 | 2.67 | 0.11 | 1.27 | -1416.2        | 0.71          | 0.8 | V | S(180)   | 0.82 | 1.00 | 3968.7         |
| Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/10 | 3.84 | 2.67 | 0.15 | 1.27 | -774.9         | 0.71          | 0.8 | V | O(-90)   | 0.86 | 1.00 | 1678.0         |
| Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/10 | 4.48 | 2.67 | 0.15 | 1.27 | -907.1         | 0.71          | 0.8 | V | E(90.01) | 0.86 | 1.00 | 1935.4         |
| Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/10 | 1.76 | 2.67 | 0.20 | 1.27 | -344.4         | 0.71          | 0.8 | V | E(90.01) | 0.82 | 1.00 | 678.2          |
| Puerta de entrada a la vivienda, acorazada                          | 1.69 |      | 1.00 | 3.00 | -11.5          |               |     |   |          |      |      |                |
| Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/10 | 4.40 | 2.67 | 0.13 | 1.27 | -895.4         | 0.71          | 0.8 | V | N(0.01)  | 1.00 | 1.00 | 1092.1         |
| Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/10 | 4.40 | 2.67 | 0.13 | 1.27 | -895.4         | 0.71          | 0.8 | V | N(0.01)  | 1.00 | 1.00 | 1092.1         |
| Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/10 | 1.76 | 2.67 | 0.20 | 1.27 | -344.4         | 0.71          | 0.8 | V | O(-90)   | 0.82 | 1.00 | 690.5          |
|                                                                     |      |      |      |      | <b>-6617.1</b> | <b>-11.5*</b> |     |   |          |      |      | <b>14618.3</b> |

Rehabilitación de edificio de viviendas en Avenida Rosalía de Castro 95, Montrove, Oleiros.

| Tipo                                                                | S<br>(m <sup>2</sup> ) | U <sub>g</sub><br>(W/<br>(m <sup>2</sup> ·K)) | F <sub>F</sub><br>(%) | U <sub>f</sub><br>(W/<br>(m <sup>2</sup> ·K)) | Q <sub>tr</sub><br>(kWh<br>/año) | g <sub>gl</sub> | I.<br>(°) | O.<br>(°)    | F <sub>sh,gl</sub> | F <sub>sh,o</sub> | Q <sub>sol</sub><br>(kWh<br>/año)        |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|-----------------|-----------|--------------|--------------------|-------------------|------------------------------------------|
| <b>Vivienda 4 (Vivienda Ático)</b>                                  |                        |                                               |                       |                                               |                                  |                 |           |              |                    |                   |                                          |
| Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/10 | 4.88                   | 2.67                                          | 0.12                  | 1.27                                          | -1061.5                          | 0.71            | 0.8       | V S(-179.99) | 0.82               | 0.83              | 2317.7                                   |
| Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/10 | 4.93                   | 2.67                                          | 0.12                  | 1.27                                          | -1071.4                          | 0.71            | 0.8       | V S(-179.99) | 0.82               | 0.96              | 2691.7                                   |
| Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/10 | 11.64                  | 2.67                                          | 0.09                  | 1.27                                          | -2583.3                          | 0.71            | 0.8       | V S(-179.99) | 1.00               | 0.95              | 7964.4                                   |
| Puerta de entrada a la vivienda, acorazada                          | 1.74                   |                                               | 1.00                  | 3.00                                          | -38.0                            |                 |           |              |                    |                   | Hacia 'Zona habitable 1'                 |
| Puerta de paso interior, de madera                                  | 2.94                   |                                               | 1.00                  | 2.02                                          | -91.1                            |                 |           |              |                    |                   | Hacia 'Zona no habitable 3 (Trastero 2)' |
| Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/10 | 1.84                   | 2.67                                          | 0.23                  | 1.27                                          | -377.3                           | 0.71            | 0.8       | V O(-90)     | 0.81               | 1.00              | 695.8                                    |
| Puerta de paso interior, de madera                                  | 1.47                   |                                               | 1.00                  | 2.02                                          | -45.5                            |                 |           |              |                    |                   | Hacia 'Zona no habitable 3 (Trastero 2)' |
|                                                                     |                        |                                               |                       |                                               | <b>-5093.5</b>                   |                 |           |              |                    |                   | <b>-174.6*</b>                           |
|                                                                     |                        |                                               |                       |                                               |                                  |                 |           |              |                    |                   | <b>13669.5</b>                           |
| <b>Zona no habitable 1</b>                                          |                        |                                               |                       |                                               |                                  |                 |           |              |                    |                   |                                          |
| Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/10 | 1.31                   | 2.67                                          |                       |                                               | -81.9                            | 0.71            | 0.6       | V O(-89.52)  | 0.82               | 1.00              | 636.9                                    |
| Puerta cortafuegos, de acero galvanizado                            | 1.60                   |                                               | 1.00                  | 2.27                                          | 78.2                             |                 |           |              |                    |                   | Desde 'Vivienda 2 (Vivienda Bajo)'       |
| Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/10 | 1.20                   | 2.67                                          |                       |                                               | -74.7                            | 0.71            | 0.6       | V S(180)     | 0.62               | 0.70              | 410.8                                    |
| Puerta cortafuegos, de acero galvanizado                            | 3.20                   |                                               | 1.00                  | 2.27                                          | -168.7                           |                 | 0.6       | V E(90)      | 0.00               | 1.00              | 108.8                                    |
| Puerta cortafuegos, de acero galvanizado                            | 1.60                   |                                               | 1.00                  | 1.20                                          | -44.7                            |                 |           |              |                    |                   |                                          |
|                                                                     |                        |                                               |                       |                                               | <b>-369.9</b>                    |                 |           |              |                    |                   | <b>+78.2*</b>                            |
|                                                                     |                        |                                               |                       |                                               |                                  |                 |           |              |                    |                   | <b>1156.5</b>                            |
| <b>Zona no habitable 2 (Garaje 2)</b>                               |                        |                                               |                       |                                               |                                  |                 |           |              |                    |                   |                                          |
| Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/10 | 2.05                   | 2.67                                          | 0.19                  | 1.27                                          | -159.9                           | 0.71            | 0.8       | V E(90.01)   | 0.82               | 1.00              | 805.4                                    |
| Puerta cortafuegos, de acero galvanizado                            | 1.60                   |                                               | 1.00                  | 2.27                                          | 193.8                            |                 |           |              |                    |                   | Desde 'Vivienda 1 (Vivienda Bajo)'       |
|                                                                     |                        |                                               |                       |                                               | <b>-159.9</b>                    |                 |           |              |                    |                   | <b>+193.8*</b>                           |
|                                                                     |                        |                                               |                       |                                               |                                  |                 |           |              |                    |                   | <b>805.4</b>                             |
| <b>Zona habitable 1</b>                                             |                        |                                               |                       |                                               |                                  |                 |           |              |                    |                   |                                          |
| Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/12/10 | 5.60                   | 2.67                                          | 0.18                  | 1.27                                          | -1079.2                          | 0.71            | 0.8       | V O(-90)     | 0.87               | 1.00              | 2390.3                                   |
| Puerta de entrada a la vivienda, acorazada                          | 1.69                   |                                               | 1.00                  | 3.00                                          | 11.5                             |                 |           |              |                    |                   | Desde 'Vivienda 3 (Vivienda Primero)'    |
| Puerta de entrada a la vivienda, acorazada                          | 1.74                   |                                               | 1.00                  | 3.00                                          | 38.0                             |                 |           |              |                    |                   | Desde 'Vivienda 4 (Vivienda Ático)'      |
|                                                                     |                        |                                               |                       |                                               | <b>-1079.2</b>                   |                 |           |              |                    |                   | <b>+49.5*</b>                            |
|                                                                     |                        |                                               |                       |                                               |                                  |                 |           |              |                    |                   | <b>2390.3</b>                            |
| <b>Zona no habitable 3 (Trastero 2)</b>                             |                        |                                               |                       |                                               |                                  |                 |           |              |                    |                   |                                          |
| Puerta de paso interior, de madera                                  | 4.41                   |                                               | 1.00                  | 2.02                                          | 136.6                            |                 |           |              |                    |                   | Desde 'Vivienda 4 (Vivienda Ático)'      |
|                                                                     |                        |                                               |                       |                                               | <b>0</b>                         |                 |           |              |                    |                   | <b>+136.6*</b>                           |

donde:

S: Superficie del elemento.

U<sub>g</sub>: Transmitancia térmica de la parte translúcida.

$F_f$ : Fracción de parte opaca del elemento ligero.

$U_f$ : Transmitancia térmica de la parte opaca.

$Q_{tr}$ : Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.

\*: Calor intercambiado con otras zonas del modelo térmico, a través del elemento, a lo largo del año.

$g_{gl}$ : Transmitancia total de energía solar de la parte transparente.

$\alpha$ : Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la parte opaca del elemento ligero.

$I$ : Inclinación de la superficie (elevación).

$O$ : Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).

$F_{sh,gl}$ : Valor medio anual del factor reductor de sombreado para dispositivos de sombra móviles.

$F_{sh,o}$ : Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.

$Q_{sol}$ : Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

### 2.3.3.- Composición constructiva. Puentes térmicos.

La transmisión de calor a través de los puentes térmicos incluidos en la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-10.2 kWh/(m<sup>2</sup>·año)) supone el **10.7%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-95.3 kWh/(m<sup>2</sup>·año)).

Tomando como referencia únicamente la transmisión térmica a través de los elementos pesados y puentes térmicos de la envolvente habitable del edificio (-34.0 kWh/(m<sup>2</sup>·año)), el porcentaje debido a los puentes térmicos es el **30.0%**.

|                                                  | Tipo | L<br>(m) | $\alpha$<br>(W/(m·K)) | $\alpha Q_{tr}$<br>(kWh/año) |
|--------------------------------------------------|------|----------|-----------------------|------------------------------|
| <b>Vivienda 1 (Vivienda Bajo)</b>                |      |          |                       |                              |
| Fachada en esquina vertical saliente             |      | 9.54     | 0.090                 | -76.7                        |
| Unión de solera con pared exterior               |      | 32.05    | 0.120                 | -345.1                       |
| Forjado entre pisos                              |      | 47.92    | 0.047                 | -203.1                       |
| Unión de solera con pared exterior               |      | 3.09     | 0.140                 | -38.8                        |
| Forjado entre pisos                              |      | 4.65     | 0.039                 | -16.5                        |
| Fachada en esquina vertical saliente             |      | 9.69     | 0.160                 | -139.1                       |
| Unión de solera con pared exterior               |      | 2.98     | 0.100                 | -26.8                        |
| Unión de solera con pared exterior               |      | 4.98     | 0.130                 | -58.1                        |
| Encuentro de fachada con cubierta                |      | 2.34     | 0.440                 | -92.4                        |
| Forjado entre pisos                              |      | 21.42    | 0.130                 | -250.3                       |
| Forjado entre pisos                              |      | 3.59     | 0.127                 | -40.8                        |
| Encuentro saliente de fachada con suelo exterior |      | 1.88     | 0.187                 | -31.6                        |
|                                                  |      |          |                       | <b>-1319.1</b>               |

|                                                  | Tipo | L<br>(m) | $\Sigma$<br>(W/(m·K)) | $\Sigma Q_{tr}$<br>(kWh<br>/año) |
|--------------------------------------------------|------|----------|-----------------------|----------------------------------|
| <b>Vivienda 2 (Vivienda Bajo)</b>                |      |          |                       |                                  |
| Fachada en esquina vertical saliente             |      | 2.65     | 0.160                 | -19.2                            |
| Unión de solera con pared exterior               |      | 2.08     | 0.130                 | -12.2                            |
| Unión de solera con pared exterior               |      | 9.65     | 0.120                 | -52.4                            |
|                                                  |      |          |                       | <b>-83.9</b>                     |
| <b>Vivienda 3 (Vivienda Primero)</b>             |      |          |                       |                                  |
| Fachada en esquina vertical saliente             |      | 9.54     | 0.090                 | -72.9                            |
| Forjado entre pisos                              |      | 26.50    | 0.130                 | -294.4                           |
| Forjado entre pisos                              |      | 1.58     | 0.039                 | -5.3                             |
| Encuentro de fachada con cubierta                |      | 17.40    | 0.440                 | -653.0                           |
| Encuentro de fachada con cubierta                |      | 9.24     | 0.158                 | -124.3                           |
| Forjado entre pisos                              |      | 14.59    | 0.047                 | -58.8                            |
| Encuentro saliente de fachada con suelo exterior |      | 2.63     | 0.204                 | -45.9                            |
| Encuentro saliente de fachada con suelo exterior |      | 3.06     | 0.266                 | -69.5                            |
| Encuentro saliente de fachada con suelo exterior |      | 1.33     | 0.440                 | -49.9                            |
| Encuentro saliente de fachada con suelo exterior |      | 9.25     | 0.169                 | -133.4                           |
|                                                  |      |          |                       | <b>-1507.4</b>                   |
| <b>Vivienda 4 (Vivienda Ático)</b>               |      |          |                       |                                  |
| Forjado entre pisos                              |      | 14.59    | 0.130                 | -171.6                           |
| Encuentro de fachada con cubierta                |      | 25.74    | 0.440                 | -1022.5                          |
| Fachada en esquina vertical saliente             |      | 5.47     | 0.088                 | -43.4                            |
| Forjado entre pisos                              |      | 1.10     | 0.127                 | -12.6                            |
| Fachada en esquina vertical saliente             |      | 3.96     | 0.160                 | -57.2                            |
|                                                  |      |          |                       | <b>-1307.3</b>                   |
| <b>Zona habitable 1</b>                          |      |          |                       |                                  |
| Forjado entre pisos                              |      | 1.54     | 0.127                 | -16.1                            |
| Forjado entre pisos                              |      | 0.54     | 0.040                 | -1.8                             |
| Forjado entre pisos                              |      | 0.54     | 0.126                 | -5.7                             |
| Encuentro de fachada con cubierta                |      | 4.95     | 0.440                 | -180.2                           |

| Tipo | L<br>(m) | $\Sigma$<br>(W/(m·K)) | $\Sigma Q_{tr}$<br>(kWh/año) |
|------|----------|-----------------------|------------------------------|
|      |          |                       | <b>-203.7</b>                |

donde:

L: Longitud del puente térmico lineal.

$\Sigma$ : Transmitancia térmica lineal del puente térmico.

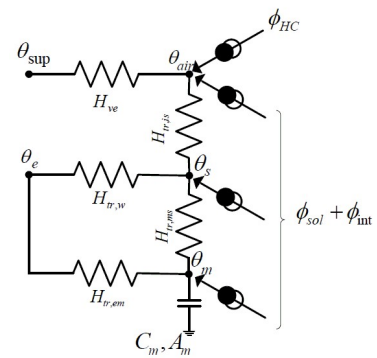
n: Número de puentes térmicos puntuales.

X: Transmitancia térmica puntual del puente térmico.

$Q_{tr}$ : Calor intercambiado en el puente térmico a lo largo del año.

#### 2.4.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética.

El procedimiento de cálculo empleado consiste en la simulación anual de un modelo zonal del edificio con acoplamiento térmico entre zonas, mediante el método completo simplificado en base horaria de tipo dinámico descrito en UNE-EN ISO 13790:2011, cuya implementación ha sido validada mediante los tests descritos en la Norma EN 15265:2007 (Energy performance of buildings - Calculation of energy needs for space heating and cooling using dynamic methods - General criteria and validation procedures). Este procedimiento de cálculo utiliza un modelo equivalente de resistencia-capacitancia (R-C) de tres nodos en base horaria. Este modelo hace una distinción entre la temperatura del aire interior y la temperatura media radiante de las superficies interiores (revestimiento de la zona del edificio), permitiendo su uso en comprobaciones de confort térmico, y aumentando la exactitud de la consideración de las partes radiantes y convectivas de las ganancias solares, luminosas e internas.



La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, al considerar los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- las solicitudes interiores, solicitudes exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de CTE DB HE 1, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
- las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
- las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los

elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;

- las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

Permitiendo, además, la obtención separada de la demanda energética de calefacción y de refrigeración del edificio.

Los edificios se proyectarán con instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios, energéticamente eficientes, mediante un sistema de control que ajuste el encendido a la ocupación real.

### 1.- DISTRIBUCIÓN DE FASES

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

| CGP-1  |                                       |                       |                        |         |         |
|--------|---------------------------------------|-----------------------|------------------------|---------|---------|
| Planta | Esquema                               | P <sub>calc</sub> [W] | Potencia Eléctrica [W] |         |         |
|        |                                       |                       | R                      | S       | T       |
| 0      | CGP-1                                 | -                     | 14426.8                | 14426.8 | 14426.8 |
| 0      |                                       | -                     | 14426.8                | 14426.8 | 14426.8 |
| 0      | Servicios comunes 1                   | 15680.3               | 5226.8                 | 5226.8  | 5226.8  |
| 0      | Vivienda Bajo (Cuadro de vivienda)    | 9200.0                | -                      | 9200.0  | -       |
| 2      | Vivienda Primero (Cuadro de vivienda) | 9200.0                | -                      | -       | 9200.0  |
| 3      | Vivienda Ático (Cuadro de vivienda)   | 9200.0                | 9200.0                 | -       | -       |

| Vivienda Bajo (Cuadro de vivienda) |                                 |         |                        |        |   |
|------------------------------------|---------------------------------|---------|------------------------|--------|---|
| Nº de circuito                     | Tipo de circuito                | Recinto | Potencia Eléctrica [W] |        |   |
|                                    |                                 |         | R                      | S      | T |
| C1 (iluminación)                   | C1 (iluminación)                | -       | -                      | 2338.2 | - |
| C6 (iluminación)                   | C6 (iluminación)                | -       | -                      | 2300.0 | - |
| C6(2) (iluminación)                | C6(2) (iluminación)             | -       | -                      | 2300.0 | - |
| C6(3) (iluminación)                | C6(3) (iluminación)             | -       | -                      | 200.0  | - |
| C2 (tomas)                         | C2 (tomas)                      | -       | -                      | 2900.0 | - |
| C7 (tomas)                         | C7 (tomas)                      | -       | -                      | 2900.0 | - |
| C7(2) (tomas)                      | C7(2) (tomas)                   | -       | -                      | 2900.0 | - |
| C7(3) (tomas)                      | C7(3) (tomas)                   | -       | -                      | 2900.0 | - |
| C7(4) (tomas)                      | C7(4) (tomas)                   | -       | -                      | 1300.0 | - |
| C3 (cocina/extractor/horno)        | C3 (cocina/extractor/horno)     | -       | -                      | 5400.0 | - |
| C4.1 (lavadora)                    | C4.1 (lavadora)                 | -       | -                      | 3450.0 | - |
| C4.2 (lavavajillas)                | C4.2 (lavavajillas)             | -       | -                      | 3450.0 | - |
| C4.3 (termo eléctrico)             | C4.3 (termo eléctrico)          | -       | -                      | 3450.0 | - |
| C5 (baño y auxiliar de cocina)     | C5 (baño y auxiliar de cocina)  | -       | -                      | 1500.0 | - |
| C12 (baño y auxiliar de cocina)    | C12 (baño y auxiliar de cocina) | -       | -                      | 1500.0 | - |

| <b>Vivienda Bajo (Cuadro de vivienda)</b> |                                    |         |                        |        |   |
|-------------------------------------------|------------------------------------|---------|------------------------|--------|---|
| Nº de circuito                            | Tipo de circuito                   | Recinto | Potencia Eléctrica [W] |        |   |
|                                           |                                    |         | R                      | S      | T |
| C12(2) (baño y auxiliar de cocina)        | C12(2) (baño y auxiliar de cocina) | -       | -                      | 1100.0 | - |
| C10 (secadora)                            | C10 (secadora)                     | -       | -                      | 3450.0 | - |
| Subcuadro Vivienda Bajo 1                 | Subcuadro Vivienda Bajo .1         | -       | -                      | 500.0  | - |
| C13 (Puerta Motorizada)                   | C13 (Puerta Motorizada)            | -       | -                      | 500.0  | - |

| <b>Vivienda Primero (Cuadro de vivienda)</b> |                                    |         |                        |   |        |
|----------------------------------------------|------------------------------------|---------|------------------------|---|--------|
| Nº de circuito                               | Tipo de circuito                   | Recinto | Potencia Eléctrica [W] |   |        |
|                                              |                                    |         | R                      | S | T      |
| C1 (iluminación)                             | C1 (iluminación)                   | -       | -                      | - | 2300.0 |
| C6 (iluminación)                             | C6 (iluminación)                   | -       | -                      | - | 2300.0 |
| C2 (tomas)                                   | C2 (tomas)                         | -       | -                      | - | 2900.0 |
| C7 (tomas)                                   | C7 (tomas)                         | -       | -                      | - | 2900.0 |
| C7(2) (tomas)                                | C7(2) (tomas)                      | -       | -                      | - | 1600.0 |
| C3 (cocina/extractor/horno)                  | C3 (cocina/extractor/horno)        | -       | -                      | - | 5400.0 |
| C4.1 (lavadora)                              | C4.1 (lavadora)                    | -       | -                      | - | 3450.0 |
| C4.2 (lavavajillas)                          | C4.2 (lavavajillas)                | -       | -                      | - | 3450.0 |
| C4.3 (termo eléctrico)                       | C4.3 (termo eléctrico)             | -       | -                      | - | 3450.0 |
| C5 (baño y auxiliar de cocina)               | C5 (baño y auxiliar de cocina)     | -       | -                      | - | 1500.0 |
| C12 (baño y auxiliar de cocina)              | C12 (baño y auxiliar de cocina)    | -       | -                      | - | 1500.0 |
| C12(2) (baño y auxiliar de cocina)           | C12(2) (baño y auxiliar de cocina) | -       | -                      | - | 1200.0 |
| C10 (secadora)                               | C10 (secadora)                     | -       | -                      | - | 3450.0 |

| <b>Vivienda Ático (Cuadro de vivienda)</b> |                                    |         |                        |   |   |
|--------------------------------------------|------------------------------------|---------|------------------------|---|---|
| Nº de circuito                             | Tipo de circuito                   | Recinto | Potencia Eléctrica [W] |   |   |
|                                            |                                    |         | R                      | S | T |
| C1 (iluminación)                           | C1 (iluminación)                   | -       | 2300.0                 | - | - |
| C6 (iluminación)                           | C6 (iluminación)                   | -       | 2300.0                 | - | - |
| C2 (tomas)                                 | C2 (tomas)                         | -       | 2900.0                 | - | - |
| C7 (tomas)                                 | C7 (tomas)                         | -       | 2900.0                 | - | - |
| C7(2) (tomas)                              | C7(2) (tomas)                      | -       | 2300.0                 | - | - |
| C3 (cocina/extractor/horno)                | C3 (cocina/extractor/horno)        | -       | 5400.0                 | - | - |
| C4.1 (lavadora)                            | C4.1 (lavadora)                    | -       | 3450.0                 | - | - |
| C4.2 (lavavajillas)                        | C4.2 (lavavajillas)                | -       | 3450.0                 | - | - |
| C4.3 (termo eléctrico)                     | C4.3 (termo eléctrico)             | -       | 3450.0                 | - | - |
| C5 (baño y auxiliar de cocina)             | C5 (baño y auxiliar de cocina)     | -       | 1500.0                 | - | - |
| C12 (baño y auxiliar de cocina)            | C12 (baño y auxiliar de cocina)    | -       | 1500.0                 | - | - |
| C12(2) (baño y auxiliar de cocina)         | C12(2) (baño y auxiliar de cocina) | -       | 1000.0                 | - | - |
| C10 (secadora)                             | C10 (secadora)                     | -       | 3450.0                 | - | - |

|                            |
|----------------------------|
| <b>Servicios comunes 1</b> |
|----------------------------|

| Nº de circuito                         | Tipo de circuito                       | Recinto | Potencia Eléctrica [W] |        |        |
|----------------------------------------|----------------------------------------|---------|------------------------|--------|--------|
|                                        |                                        |         | R                      | S      | T      |
| C1 (iluminación)                       | C1 (iluminación)                       | -       | 400.0                  | -      | -      |
| C2 (tomas)                             | C2 (tomas)                             | -       | -                      | 1000.0 | -      |
| Subcuadro Servicios comunes 1.1        | Subcuadro Servicios comunes 1.1        | -       | 71.0                   | -      | -      |
| C13 (Bomba de circ. (retorno A.C.S.))  | C13 (Bomba de circ. (retorno A.C.S.))  | -       | 71.0                   | -      | -      |
| Subcuadro Servicios comunes 1.2        | Subcuadro Servicios comunes 1.2        | -       | 2944.4                 | 2944.4 | 2944.4 |
| C13 (Grupo de presión)                 | C13 (Grupo de presión)                 | -       | 229.2                  | 229.2  | 229.2  |
| C1 (iluminación)                       | C1 (iluminación)                       | -       | 400.0                  | -      | -      |
| C2 (tomas)                             | C2 (tomas)                             | -       | -                      | -      | 1000.0 |
| Subcuadro Servicios comunes 1.3        | Subcuadro Servicios comunes 1.3        | -       | 5186.0                 | -      | -      |
| C1 (iluminación)                       | C1 (iluminación)                       | -       | 731.0                  | -      | -      |
| C2 (tomas)                             | C2 (tomas)                             | -       | 1500.0                 | -      | -      |
| Subcuadro Servicios comunes 1.3.1      | Subcuadro Servicios comunes 1.3.1      | -       | 3450.0                 | -      | -      |
| C13 (Puerta Motorizada)                | C13 (Puerta Motorizada)                | -       | 500.0                  | -      | -      |
| C1 (iluminación)                       | C1 (iluminación)                       | -       | 417.6                  | -      | -      |
| C2 (tomas)                             | C2 (tomas)                             | -       | 1700.0                 | -      | -      |
| Subcuadro Servicios comunes 1.4        | Subcuadro Servicios comunes 1.4        | -       | -                      | -      | 3372.5 |
| C13 (Ventilación híbrida)              | C13 (Ventilación híbrida)              | -       | -                      | -      | 54.0   |
| C14 (Ventilación interior, monofásico) | C14 (Ventilación interior, monofásico) | -       | -                      | -      | 715.0  |
| C1 (iluminación)                       | C1 (iluminación)                       | -       | -                      | -      | 400.0  |
| C2 (tomas)                             | C2 (tomas)                             | -       | -                      | -      | 1000.0 |
| Subcuadro Servicios comunes 1.5        | Subcuadro Servicios comunes 1.5        | -       | -                      | 3450.0 | -      |
| C1 (iluminación)                       | C1 (iluminación)                       | -       | -                      | 400.0  | -      |
| C2 (tomas)                             | C2 (tomas)                             | -       | -                      | 1000.0 | -      |

## 2.- CÁLCULOS

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

### Línea general de alimentación

| Datos de cálculo |                        |              |                 |                    |                     |           |
|------------------|------------------------|--------------|-----------------|--------------------|---------------------|-----------|
| Esquema          | P <sub>calc</sub> (kW) | Longitud (m) | Línea           | I <sub>c</sub> (A) | I' <sub>z</sub> (A) | c.d.t (%) |
| CGP-1            | 43.28                  | 1.35         | RZ1-K (AS) 5G10 | 62.77              | 76.80               | 0.08      |

| Descripción de las instalaciones |                 |                        |                    |                     |                      |                     |
|----------------------------------|-----------------|------------------------|--------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| Esquema                          | Línea           | Tipo de instalación    | I <sub>z</sub> (A) | F <sub>Cagrup</sub> | R <sub>inc</sub> (%) | I' <sub>z</sub> (A) |
| CGP-1                            | RZ1-K (AS) 5G10 | Tubo enterrado D=75 mm | 76.80              | 1.00                | -                    | 76.80               |

| Sobrecarga y cortocircuito |                 |                    |                          |                    |                    |                      |                       |                       |                       |                        |                      |
|----------------------------|-----------------|--------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|
| Esquema                    | Línea           | I <sub>c</sub> (A) | Protecciones Fusible (A) | I <sub>2</sub> (A) | I <sub>z</sub> (A) | I <sub>cu</sub> (kA) | I <sub>ccc</sub> (kA) | I <sub>ccp</sub> (kA) | t <sub>iccp</sub> (s) | t <sub>ficcp</sub> (s) | L <sub>max</sub> (m) |
| CGP-1                      | RZ1-K (AS) 5G10 | 62.77              | 63                       | 100.80             | 76.80              | 100                  | 12.000                | 5.152                 | 0.08                  | 0.02                   | 144.30               |



**Concentración de contadores**

| Concentración de contadores |                           |                 |                       |
|-----------------------------|---------------------------|-----------------|-----------------------|
| Esquema                     | P <sub>calc</sub><br>(kW) | Longitud<br>(m) | Protecciones<br>Línea |
| CC-1                        | 43.3                      | -               | I: 160.00 A           |

**Derivaciones individuales**

| Datos de cálculo |                                       |                           |                 |                    |                       |                        |              |                            |
|------------------|---------------------------------------|---------------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|------------------------|--------------|----------------------------|
| Planta           | Esquema                               | P <sub>calc</sub><br>(kW) | Longitud<br>(m) | Línea              | I <sub>c</sub><br>(A) | I' <sub>z</sub><br>(A) | c.d.t<br>(%) | c.d.t <sub>ac</sub><br>(%) |
| 0                | Servicios comunes 1                   | 15.68                     | 0.61            | ES07Z1-K (AS) 5G6  | 23.45                 | 32.00                  | 0.02         | 0.02                       |
| 0                | Vivienda Bajo (Cuadro de vivienda)    | 9.20                      | 8.49            | ES07Z1-K (AS) 3G10 | 40.00                 | 50.00                  | 0.61         | 0.61                       |
| 2                | Vivienda Primero (Cuadro de vivienda) | 9.20                      | 25.45           | ES07Z1-K (AS) 3G10 | 40.00                 | 50.00                  | 1.82         | 1.82                       |
| 3                | Vivienda Ático (Cuadro de vivienda)   | 9.20                      | 30.08           | ES07Z1-K (AS) 3G10 | 40.00                 | 50.00                  | 2.16         | 2.16                       |

| Descripción de las instalaciones      |                    |                          |                       |                     |                         |                        |  |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------|------------------------|--|
| Esquema                               | Línea              | Tipo de instalación      | I <sub>z</sub><br>(A) | F <sub>Cagrup</sub> | R <sub>inc</sub><br>(%) | I' <sub>z</sub><br>(A) |  |
| Servicios comunes 1                   | ES07Z1-K (AS) 5G6  | Tubo superficial D=40 mm | 32.00                 | 1.00                | -                       | 32.00                  |  |
| Vivienda Bajo (Cuadro de vivienda)    | ES07Z1-K (AS) 3G10 | Tubo empotrado D=40 mm   | 50.00                 | 1.00                | -                       | 50.00                  |  |
| Vivienda Primero (Cuadro de vivienda) | ES07Z1-K (AS) 3G10 | Tubo empotrado D=40 mm   | 50.00                 | 1.00                | -                       | 50.00                  |  |
| Vivienda Ático (Cuadro de vivienda)   | ES07Z1-K (AS) 3G10 | Tubo empotrado D=40 mm   | 50.00                 | 1.00                | -                       | 50.00                  |  |

| Sobrecarga y cortocircuito |                    |                       |                                |                       |                       |                         |                          |                          |                          |                           |                         |
|----------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Esquema                    | Línea              | I <sub>c</sub><br>(A) | Protecciones<br>Fusible<br>(A) | I <sub>2</sub><br>(A) | I <sub>z</sub><br>(A) | I <sub>cu</sub><br>(kA) | I <sub>ccc</sub><br>(kA) | I <sub>ccp</sub><br>(kA) | t <sub>iccp</sub><br>(s) | t <sub>ficcp</sub><br>(s) | L <sub>max</sub><br>(m) |
| Servicios comunes 1        | ES07Z1-K (AS) 5G6  | 23.45                 | 25                             | 40.00                 | 32.00                 | 100                     | 10.346                   | 4.696                    | 0.02                     | < 0.01                    | 230.67                  |
| Vivienda Bajo              | ES07Z1-K (AS) 3G10 | 40.00                 | 40                             | 64.00                 | 50.00                 | 100                     | 10.346                   | 2.842                    | 0.16                     | 0.03                      | 244.65                  |
| Vivienda Primero           | ES07Z1-K (AS) 3G10 | 40.00                 | 40                             | 64.00                 | 50.00                 | 100                     | 10.346                   | 1.499                    | 0.59                     | 0.11                      | 244.65                  |
| Vivienda Ático             | ES07Z1-K (AS) 3G10 | 40.00                 | 40                             | 64.00                 | 50.00                 | 100                     | 10.346                   | 1.328                    | 0.75                     | 0.14                      | 244.65                  |

**Instalación interior**
**Viviendas**

En la entrada de cada vivienda se instalará el cuadro general de mando y protección, que contará con los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos.

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

Para cumplir con ITC-BT-47 en el caso particular de motores trifásicos, la protección contra sobrecargas y cortocircuitos se lleva a cabo mediante guardamotores, protección que cubre además el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

| Datos de cálculo de Vivienda Bajo (Cuadro de vivienda) |                           |                 |              |                       |                        |              |                            |
|--------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------|--------------|-----------------------|------------------------|--------------|----------------------------|
| Esquema                                                | P <sub>calc</sub><br>(kW) | Longitud<br>(m) | Línea        | I <sub>c</sub><br>(A) | I' <sub>z</sub><br>(A) | c.d.t<br>(%) | c.d.t <sub>ac</sub><br>(%) |
| <b>Vivienda Bajo (Cuadro de vivienda)</b>              |                           |                 |              |                       |                        |              |                            |
| <b>Sub-grupo 1</b>                                     |                           |                 |              |                       |                        |              |                            |
| C1 (iluminación)                                       | 2.34                      | 149.05          | H07V-K 3G2.5 | 10.17                 | 17.50                  | 1.19         | 1.80                       |
| C2 (tomas)                                             | 3.45                      | 85.27           | H07V-K 3G2.5 | 15.00                 | 17.50                  | 0.86         | 1.47                       |
| C3 (cocina/extractor/horno)                            | 5.40                      | 11.15           | H07V-K 3G6   | 24.71                 | 30.00                  | 0.42         | 1.03                       |
| C4.1 (lavadora)                                        | 3.45                      | 5.42            | H07V-K 3G2.5 | 15.79                 | 17.50                  | 0.59         | 1.20                       |
| C4.2 (lavavajillas)                                    | 3.45                      | 8.38            | H07V-K 3G2.5 | 15.79                 | 17.50                  | 0.92         | 1.53                       |
| C4.3 (termo eléctrico)                                 | 3.45                      | 5.17            | H07V-K 3G2.5 | 15.79                 | 17.50                  | 0.57         | 1.17                       |
| C5 (baño y auxiliar de cocina)                         | 3.45                      | 35.62           | H07V-K 3G2.5 | 15.00                 | 17.50                  | 0.92         | 1.53                       |
| <b>Sub-grupo 2</b>                                     |                           |                 |              |                       |                        |              |                            |
| C6 (iluminación)                                       | 2.30                      | 182.44          | H07V-K 3G1.5 | 10.00                 | 13.00                  | 1.84         | 2.45                       |
| C7 (tomas)                                             | 3.45                      | 75.20           | H07V-K 3G2.5 | 15.00                 | 17.50                  | 1.30         | 1.91                       |
| C12 (baño y auxiliar de cocina)                        | 3.45                      | 44.97           | H07V-K 3G2.5 | 15.00                 | 17.50                  | 1.50         | 2.11                       |
| C10 (secadora)                                         | 3.45                      | 4.96            | H07V-K 3G2.5 | 15.79                 | 17.50                  | 0.54         | 1.15                       |
| C6(2) (iluminación)                                    | 2.30                      | 263.66          | H07V-K 3G1.5 | 10.00                 | 13.00                  | 1.87         | 2.47                       |
| <b>Sub-grupo 3</b>                                     |                           |                 |              |                       |                        |              |                            |
| C6(3) (iluminación)                                    | 0.20                      | 5.57            | H07V-K 3G1.5 | 0.87                  | 13.00                  | 0.05         | 0.66                       |
| C7(2) (tomas)                                          | 3.45                      | 129.48          | H07V-K 3G2.5 | 15.00                 | 17.50                  | 1.58         | 2.19                       |
| C12(2) (baño y auxiliar de cocina)                     | 3.45                      | 19.80           | H07V-K 3G2.5 | 15.00                 | 17.50                  | 1.10         | 1.71                       |
| C7(3) (tomas)                                          | 3.45                      | 98.88           | H07V-K 3G2.5 | 15.00                 | 17.50                  | 1.57         | 2.18                       |
| C7(4) (tomas)                                          | 3.45                      | 17.24           | H07V-K 3G2.5 | 15.00                 | 17.50                  | 0.78         | 1.39                       |
| <b>Subcuadro Vivienda Bajo (Cuadro de vivienda).1</b>  | 0.50                      | 0.50            | H07V-K 3G1.5 | 2.17                  | 13.00                  | 0.01         | 0.62                       |
| <b>Sub-grupo 1</b>                                     |                           |                 |              |                       |                        |              |                            |
| C13 (Puerta Motorizada)                                | 0.50                      | 6.35            | H07V-K 3G1.5 | 2.17                  | 15.00                  | 0.15         | 0.78                       |

| Descripción de las instalaciones |              |                        |                       |                     |                         |                        |
|----------------------------------|--------------|------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------|------------------------|
| Esquema                          | Línea        | Tipo de instalación    | I <sub>z</sub><br>(A) | FC <sub>agrup</sub> | R <sub>inc</sub><br>(%) | I' <sub>z</sub><br>(A) |
| C1 (iluminación)                 | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50                 | 1.00                | -                       | 17.50                  |
| C2 (tomas)                       | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50                 | 1.00                | -                       | 17.50                  |
| C3 (cocina/extractor/horno)      | H07V-K 3G6   | Tubo empotrado D=25 mm | 30.00                 | 1.00                | -                       | 30.00                  |
| C4.1 (lavadora)                  | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50                 | 1.00                | -                       | 17.50                  |
| C4.2 (lavavajillas)              | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50                 | 1.00                | -                       | 17.50                  |
| C4.3 (termo eléctrico)           | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50                 | 1.00                | -                       | 17.50                  |
| C5 (baño y auxiliar de cocina)   | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50                 | 1.00                | -                       | 17.50                  |

| Descripción de las instalaciones   |              |                          |                       |                     |                         |                        |
|------------------------------------|--------------|--------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------|------------------------|
| Esquema                            | Línea        | Tipo de instalación      | I <sub>z</sub><br>(A) | F <sub>Cagrup</sub> | R <sub>inc</sub><br>(%) | I' <sub>z</sub><br>(A) |
| C6 (iluminación)                   | H07V-K 3G1.5 | Tubo empotrado D=16 mm   | 13.00                 | 1.00                | -                       | 13.00                  |
| C7 (tomas)                         | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm   | 17.50                 | 1.00                | -                       | 17.50                  |
| C12 (baño y auxiliar de cocina)    | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm   | 17.50                 | 1.00                | -                       | 17.50                  |
| C10 (secadora)                     | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm   | 17.50                 | 1.00                | -                       | 17.50                  |
| C6(2) (iluminación)                | H07V-K 3G1.5 | Tubo empotrado D=16 mm   | 13.00                 | 1.00                | -                       | 13.00                  |
| C6(3) (iluminación)                | H07V-K 3G1.5 | Tubo empotrado D=16 mm   | 13.00                 | 1.00                | -                       | 13.00                  |
| C7(2) (tomas)                      | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm   | 17.50                 | 1.00                | -                       | 17.50                  |
| C12(2) (baño y auxiliar de cocina) | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm   | 17.50                 | 1.00                | -                       | 17.50                  |
| C7(3) (tomas)                      | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm   | 17.50                 | 1.00                | -                       | 17.50                  |
| C7(4) (tomas)                      | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm   | 17.50                 | 1.00                | -                       | 17.50                  |
| Subcuadro Vivienda Bajo 1          | H07V-K 3G1.5 | Tubo empotrado D=16 mm   | 13.00                 | 1.00                | -                       | 13.00                  |
| C13 (Puerta Motorizada)            | H07V-K 3G1.5 | Tubo superficial D=16 mm | 15.00                 | 1.00                | -                       | 15.00                  |

| Sobrecarga y cortocircuito 'vivienda bajo (cuadro de vivienda)' |              |                       |                                                                                                                |                       |                       |                         |                          |                          |                          |                          |
|-----------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Esquema                                                         | Línea        | I <sub>c</sub><br>(A) | Protecciones<br>ICP: In<br>Guard: In<br>Aut: In, curva<br>Dif: In, sens, nº polos<br>Telerruptor: In, nº polos | I <sub>2</sub><br>(A) | I <sub>z</sub><br>(A) | I <sub>cu</sub><br>(kA) | I <sub>ccc</sub><br>(kA) | I <sub>ccp</sub><br>(kA) | t <sub>iccc</sub><br>(s) | t <sub>iccp</sub><br>(s) |
| <b>Vivienda Bajo (Cuadro de vivienda)</b>                       |              |                       | ICP: 40<br>IGA: 40                                                                                             |                       |                       |                         |                          |                          |                          |                          |
| <b>Sub-grupo 1</b>                                              |              |                       | Dif: 40, 30, 2 polos                                                                                           |                       |                       |                         |                          |                          |                          |                          |
| C1 (iluminación)                                                | H07V-K 3G2.5 | 10.17                 | Aut: 16 {C',B',D'}                                                                                             | 23.20                 | 17.50                 | 6                       | 5.708                    | 0.622                    | 0.04                     | 0.21                     |
| C2 (tomas)                                                      | H07V-K 3G2.5 | 15.00                 | Aut: 16 {C',B',D'}                                                                                             | 23.20                 | 17.50                 | 6                       | 5.708                    | 1.066                    | 0.04                     | 0.07                     |
| C3 (cocina/extractor/horno)                                     | H07V-K 3G6   | 24.71                 | Aut: 25 {C',B',D'}                                                                                             | 36.25                 | 30.00                 | 6                       | 5.708                    | 1.865                    | 0.04                     | 0.14                     |
| C4.1 (lavadora)                                                 | H07V-K 3G2.5 | 15.79                 | Aut: 16 {C',B',D'}                                                                                             | 23.20                 | 17.50                 | 6                       | 5.708                    | 1.325                    | 0.04                     | 0.05                     |
| C4.2 (lavavajillas)                                             | H07V-K 3G2.5 | 15.79                 | Aut: 16 {C',B',D'}                                                                                             | 23.20                 | 17.50                 | 6                       | 5.708                    | 1.026                    | 0.04                     | 0.08                     |
| C4.3 (termo eléctrico)                                          | H07V-K 3G2.5 | 15.79                 | Aut: 16 {C',B',D'}                                                                                             | 23.20                 | 17.50                 | 6                       | 5.708                    | 1.359                    | 0.04                     | 0.04                     |
| C5 (baño y auxiliar de cocina)                                  | H07V-K 3G2.5 | 15.00                 | Aut: 16 {C',B',D'}                                                                                             | 23.20                 | 17.50                 | 6                       | 5.708                    | 1.016                    | 0.04                     | 0.08                     |
| <b>Sub-grupo 2</b>                                              |              |                       | Dif: 40, 30, 2 polos                                                                                           |                       |                       |                         |                          |                          |                          |                          |
| C6 (iluminación)                                                | H07V-K 3G1.5 | 10.00                 | Aut: 10 {C',B',D'}                                                                                             | 14.50                 | 13.00                 | 6                       | 5.708                    | 0.440                    | 0.04                     | 0.15                     |
| C7 (tomas)                                                      | H07V-K 3G2.5 | 15.00                 | Aut: 16 {C',B',D'}                                                                                             | 23.20                 | 17.50                 | 6                       | 5.708                    | 0.806                    | 0.04                     | 0.13                     |
| C12 (baño y auxiliar de cocina)                                 | H07V-K 3G2.5 | 15.00                 | Aut: 16 {C',B',D'}                                                                                             | 23.20                 | 17.50                 | 6                       | 5.708                    | 0.724                    | 0.04                     | 0.16                     |
| C10 (secadora)                                                  | H07V-K 3G2.5 | 15.79                 | Aut: 16 {C',B',D'}                                                                                             | 23.20                 | 17.50                 | 6                       | 5.708                    | 1.388                    | 0.04                     | 0.04                     |
| C6(2) (iluminación)                                             | H07V-K 3G1.5 | 10.00                 | Aut: 10 {C',B',D'}                                                                                             | 14.50                 | 13.00                 | 6                       | 5.708                    | 0.436                    | 0.04                     | 0.16                     |
| <b>Sub-grupo 3</b>                                              |              |                       | Dif: 40, 30, 2 polos                                                                                           |                       |                       |                         |                          |                          |                          |                          |
| C6(3) (iluminación)                                             | H07V-K 3G1.5 | 0.87                  | Aut: 10 {C',B',D'}                                                                                             | 14.50                 | 13.00                 | 6                       | 5.708                    | 0.960                    | 0.04                     | 0.03                     |
| C7(2) (tomas)                                                   | H07V-K 3G2.5 | 15.00                 | Aut: 16 {C',B',D'}                                                                                             | 23.20                 | 17.50                 | 6                       | 5.708                    | 0.696                    | 0.04                     | 0.17                     |
| C12(2) (baño y auxi. de cocina)                                 | H07V-K 3G2.5 | 15.00                 | Aut: 16 {C',B',D'}                                                                                             | 23.20                 | 17.50                 | 6                       | 5.708                    | 0.904                    | 0.04                     | 0.10                     |
| C7(3) (tomas)                                                   | H07V-K 3G2.5 | 15.00                 | Aut: 16 {C',B',D'}                                                                                             | 23.20                 | 17.50                 | 6                       | 5.708                    | 0.699                    | 0.04                     | 0.17                     |
| C7(4) (tomas)                                                   | H07V-K 3G2.5 | 15.00                 | Aut: 16 {C',B',D'}                                                                                             | 23.20                 | 17.50                 | 6                       | 5.708                    | 1.127                    | 0.04                     | 0.07                     |
| <b>Subcuadro Vivienda Bajo 1</b>                                | H07V-K 3G1.5 | 2.17                  | Aut: 10 {C',B',D'}                                                                                             | 14.50                 | 13.00                 | 6                       | 5.708                    | 2.417                    | 0.04                     | < 0.01                   |
| <b>Sub-grupo 1</b>                                              |              |                       | Dif: 25, 30, 2 polos                                                                                           |                       |                       |                         |                          |                          |                          |                          |

| Sobrecarga y cortocircuito 'vivienda bajo (cuadro de vivienda)' |              |              |                                                                                                                |              |              |                  |                   |                   |                   |                   |
|-----------------------------------------------------------------|--------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Esquema                                                         | Línea        | $I_c$<br>(A) | Protecciones<br>ICP: In<br>Guard: In<br>Aut: In, curva<br>Dif: In, sens, nº polos<br>Telerruptor: In, nº polos | $I_2$<br>(A) | $I_z$<br>(A) | $I_{cu}$<br>(kA) | $I_{ccc}$<br>(kA) | $I_{ccp}$<br>(kA) | $t_{iccc}$<br>(s) | $t_{iccp}$<br>(s) |
| C13 (Puerta Motorizada)                                         | H07V-K 3G1.5 | 2.17         | Aut: 10 {C',B',D'}                                                                                             | 14.50        | 15.00        | 6                | 4.853             | 0.833             | < 0.01            | 0.04              |

| Datos de cálculo de Vivienda Primero (Cuadro de vivienda) |                    |                 |              |              |               |              |                            |
|-----------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|--------------|--------------|---------------|--------------|----------------------------|
| Esquema                                                   | $P_{calc}$<br>(kW) | Longitud<br>(m) | Línea        | $I_c$<br>(A) | $I'_z$<br>(A) | c.d.t<br>(%) | c.d.t <sub>ac</sub><br>(%) |
| <b>Vivienda Primero (Cuadro de vivienda)</b>              |                    |                 |              |              |               |              |                            |
| <b>Sub-grupo 1</b>                                        |                    |                 |              |              |               |              |                            |
| C1 (iluminación)                                          | 2.30               | 152.95          | H07V-K 3G1.5 | 10.00        | 13.00         | 1.35         | 3.17                       |
| C2 (tomas)                                                | 3.45               | 94.96           | H07V-K 3G2.5 | 15.00        | 17.50         | 1.34         | 3.17                       |
| C3 (cocina/extractor/horno)                               | 5.40               | 15.84           | H07V-K 3G6   | 24.71        | 30.00         | 0.66         | 2.49                       |
| C4.1 (lavadora)                                           | 3.45               | 9.30            | H07V-K 3G2.5 | 15.79        | 17.50         | 1.02         | 2.84                       |
| C4.2 (lavavajillas)                                       | 3.45               | 9.33            | H07V-K 3G2.5 | 15.79        | 17.50         | 1.02         | 2.85                       |
| C4.3 (termo eléctrico)                                    | 3.45               | 8.85            | H07V-K 3G2.5 | 15.79        | 17.50         | 0.97         | 2.79                       |
| C5 (baño y auxiliar de cocina)                            | 3.45               | 44.71           | H07V-K 3G2.5 | 15.00        | 17.50         | 0.97         | 2.80                       |
| <b>Sub-grupo 2</b>                                        |                    |                 |              |              |               |              |                            |
| C6 (iluminación)                                          | 2.30               | 63.04           | H07V-K 3G1.5 | 10.00        | 13.00         | 1.33         | 3.15                       |
| C7 (tomas)                                                | 3.45               | 79.00           | H07V-K 3G2.5 | 15.00        | 17.50         | 1.31         | 3.13                       |
| C12 (baño y auxiliar de cocina)                           | 3.45               | 42.15           | H07V-K 3G2.5 | 15.00        | 17.50         | 1.04         | 2.86                       |
| C10 (secadora)                                            | 3.45               | 9.54            | H07V-K 3G2.5 | 15.79        | 17.50         | 1.04         | 2.87                       |
| C7(2) (tomas)                                             | 3.45               | 36.07           | H07V-K 3G2.5 | 15.00        | 17.50         | 1.17         | 2.99                       |
| <b>Sub-grupo 3</b>                                        |                    |                 |              |              |               |              |                            |
| C12(2) (baño y auxiliar de cocina)                        | 3.45               | 16.50           | H07V-K 3G2.5 | 15.00        | 17.50         | 0.74         | 2.56                       |

| Descripción de las instalaciones   |              |                        |              |                 |                  |               |
|------------------------------------|--------------|------------------------|--------------|-----------------|------------------|---------------|
| Esquema                            | Línea        | Tipo de instalación    | $I_z$<br>(A) | $F_{C_{agrup}}$ | $R_{inc}$<br>(%) | $I'_z$<br>(A) |
| C1 (iluminación)                   | H07V-K 3G1.5 | Tubo empotrado D=16 mm | 13.00        | 1.00            | -                | 13.00         |
| C2 (tomas)                         | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50        | 1.00            | -                | 17.50         |
| C3 (cocina/extractor/horno)        | H07V-K 3G6   | Tubo empotrado D=25 mm | 30.00        | 1.00            | -                | 30.00         |
| C4.1 (lavadora)                    | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50        | 1.00            | -                | 17.50         |
| C4.2 (lavavajillas)                | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50        | 1.00            | -                | 17.50         |
| C4.3 (termo eléctrico)             | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50        | 1.00            | -                | 17.50         |
| C5 (baño y auxiliar de cocina)     | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50        | 1.00            | -                | 17.50         |
| C6 (iluminación)                   | H07V-K 3G1.5 | Tubo empotrado D=16 mm | 13.00        | 1.00            | -                | 13.00         |
| C7 (tomas)                         | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50        | 1.00            | -                | 17.50         |
| C12 (baño y auxiliar de cocina)    | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50        | 1.00            | -                | 17.50         |
| C10 (secadora)                     | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50        | 1.00            | -                | 17.50         |
| C7(2) (tomas)                      | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50        | 1.00            | -                | 17.50         |
| C12(2) (baño y auxiliar de cocina) | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50        | 1.00            | -                | 17.50         |

| Sobrecarga y cortocircuito 'vivienda primero (cuadro de vivienda)' |              |              |                                                                                                                |              |              |                  |                   |                   |                   |                   |
|--------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Esquema                                                            | Línea        | $I_c$<br>(A) | Protecciones<br>ICP: In<br>Guard: In<br>Aut: In, curva<br>Dif: In, sens, nº polos<br>Telerruptor: In, nº polos | $I_2$<br>(A) | $I_z$<br>(A) | $I_{cu}$<br>(kA) | $I_{ccc}$<br>(kA) | $I_{ccp}$<br>(kA) | $t_{iccc}$<br>(s) | $t_{iccp}$<br>(s) |
| <b>Vivienda Primero</b>                                            |              |              | ICP: 40<br>IGA: 40                                                                                             |              |              |                  |                   |                   |                   |                   |
| <b>Sub-grupo 1</b>                                                 |              |              | Dif: 40, 30, 2 polos                                                                                           |              |              |                  |                   |                   |                   |                   |
| C1 (iluminación)                                                   | H07V-K 3G1.5 | 10.00        | Aut: 10 {C',B',D'}                                                                                             | 14.50        | 13.00        | 6                | 3.011             | 0.483             | 0.15              | 0.13              |
| C2 (tomas)                                                         | H07V-K 3G2.5 | 15.00        | Aut: 16 {C',B',D'}                                                                                             | 23.20        | 17.50        | 6                | 3.011             | 0.630             | 0.15              | 0.21              |
| C3 (cocina/extractor/horno)                                        | H07V-K 3G6   | 24.71        | Aut: 25 {C',B',D'}                                                                                             | 36.25        | 30.00        | 6                | 3.011             | 1.043             | 0.15              | 0.44              |
| C4.1 (lavadora)                                                    | H07V-K 3G2.5 | 15.79        | Aut: 16 {C',B',D'}                                                                                             | 23.20        | 17.50        | 6                | 3.011             | 0.736             | 0.15              | 0.15              |
| C4.2 (lavavajillas)                                                | H07V-K 3G2.5 | 15.79        | Aut: 16 {C',B',D'}                                                                                             | 23.20        | 17.50        | 6                | 3.011             | 0.735             | 0.15              | 0.15              |
| C4.3 (termo eléctrico)                                             | H07V-K 3G2.5 | 15.79        | Aut: 16 {C',B',D'}                                                                                             | 23.20        | 17.50        | 6                | 3.011             | 0.755             | 0.15              | 0.14              |
| C5 (baño y auxiliar de cocina)                                     | H07V-K 3G2.5 | 15.00        | Aut: 16 {C',B',D'}                                                                                             | 23.20        | 17.50        | 6                | 3.011             | 0.751             | 0.15              | 0.15              |
| <b>Sub-grupo 2</b>                                                 |              |              | Dif: 40, 30, 2 polos                                                                                           |              |              |                  |                   |                   |                   |                   |
| C6 (iluminación)                                                   | H07V-K 3G1.5 | 10.00        | Aut: 10 {C',B',D'}                                                                                             | 14.50        | 13.00        | 6                | 3.011             | 0.488             | 0.15              | 0.12              |
| C7 (tomas)                                                         | H07V-K 3G2.5 | 15.00        | Aut: 16 {C',B',D'}                                                                                             | 23.20        | 17.50        | 6                | 3.011             | 0.640             | 0.15              | 0.20              |
| C12 (baño y auxiliar de cocina)                                    | H07V-K 3G2.5 | 15.00        | Aut: 16 {C',B',D'}                                                                                             | 23.20        | 17.50        | 6                | 3.011             | 0.725             | 0.15              | 0.16              |
| C10 (secadora)                                                     | H07V-K 3G2.5 | 15.79        | Aut: 16 {C',B',D'}                                                                                             | 23.20        | 17.50        | 6                | 3.011             | 0.727             | 0.15              | 0.16              |
| C7(2) (tomas)                                                      | H07V-K 3G2.5 | 15.00        | Aut: 16 {C',B',D'}                                                                                             | 23.20        | 17.50        | 6                | 3.011             | 0.682             | 0.15              | 0.18              |
| <b>Sub-grupo 3</b>                                                 |              |              | Dif: 40, 30, 2 polos                                                                                           |              |              |                  |                   |                   |                   |                   |
| C12(2) (baño y auxiliar de cocina)                                 | H07V-K 3G2.5 | 15.00        | Aut: 16 {C',B',D'}                                                                                             | 23.20        | 17.50        | 6                | 3.011             | 0.854             | 0.15              | 0.11              |

| Datos de cálculo de Vivienda Ático (Cuadro de vivienda) |                    |                 |              |              |               |              |                            |
|---------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|--------------|--------------|---------------|--------------|----------------------------|
| Esquema                                                 | $P_{calc}$<br>(kW) | Longitud<br>(m) | Línea        | $I_c$<br>(A) | $I'_z$<br>(A) | c.d.t<br>(%) | c.d.t <sub>ac</sub><br>(%) |
| <b>Vivienda Ático (Cuadro de vivienda)</b>              |                    |                 |              |              |               |              |                            |
| <b>Sub-grupo 1</b>                                      |                    |                 |              |              |               |              |                            |
| C1 (iluminación)                                        | 2.30               | 152.23          | H07V-K 3G1.5 | 10.00        | 13.00         | 1.50         | 3.65                       |
| C2 (tomas)                                              | 3.45               | 79.71           | H07V-K 3G2.5 | 15.00        | 17.50         | 1.27         | 3.43                       |
| C3 (cocina/extractor/horno)                             | 5.40               | 10.85           | H07V-K 3G6   | 24.71        | 30.00         | 0.43         | 2.58                       |
| C4.1 (lavadora)                                         | 3.45               | 7.76            | H07V-K 3G2.5 | 15.79        | 17.50         | 0.85         | 3.01                       |
| C4.2 (lavavajillas)                                     | 3.45               | 7.19            | H07V-K 3G2.5 | 15.79        | 17.50         | 0.79         | 2.94                       |
| C4.3 (termo eléctrico)                                  | 3.45               | 8.05            | H07V-K 3G2.5 | 15.79        | 17.50         | 0.88         | 3.04                       |
| C5 (baño y auxiliar de cocina)                          | 3.45               | 33.43           | H07V-K 3G2.5 | 15.00        | 17.50         | 0.82         | 2.97                       |
| <b>Sub-grupo 2</b>                                      |                    |                 |              |              |               |              |                            |
| C6 (iluminación)                                        | 2.30               | 110.44          | H07V-K 3G1.5 | 10.00        | 13.00         | 1.32         | 3.48                       |
| C7 (tomas)                                              | 3.45               | 139.87          | H07V-K 3G2.5 | 15.00        | 17.50         | 1.29         | 3.45                       |
| C12 (baño y auxiliar de cocina)                         | 3.45               | 45.80           | H07V-K 3G2.5 | 15.00        | 17.50         | 0.89         | 3.05                       |
| C10 (secadora)                                          | 3.45               | 7.95            | H07V-K 3G2.5 | 15.79        | 17.50         | 0.87         | 3.03                       |
| C7(2) (tomas)                                           | 3.45               | 69.56           | H07V-K 3G2.5 | 15.00        | 17.50         | 1.44         | 3.59                       |
| <b>Sub-grupo 3</b>                                      |                    |                 |              |              |               |              |                            |
| C12(2) (baño y auxiliar de cocina)                      | 3.45               | 8.54            | H07V-K 3G2.5 | 15.00        | 17.50         | 0.93         | 3.08                       |

| Descripción de las instalaciones   |              |                        |              |                 |                  |               |  |
|------------------------------------|--------------|------------------------|--------------|-----------------|------------------|---------------|--|
| Esquema                            | Línea        | Tipo de instalación    | $I_z$<br>(A) | $F_{C_{agrup}}$ | $R_{inc}$<br>(%) | $I'_z$<br>(A) |  |
| C1 (iluminación)                   | H07V-K 3G1.5 | Tubo empotrado D=16 mm | 13.00        | 1.00            | -                | 13.00         |  |
| C2 (tomas)                         | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50        | 1.00            | -                | 17.50         |  |
| C3 (cocina/extractor/horno)        | H07V-K 3G6   | Tubo empotrado D=25 mm | 30.00        | 1.00            | -                | 30.00         |  |
| C4.1 (lavadora)                    | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50        | 1.00            | -                | 17.50         |  |
| C4.2 (lavavajillas)                | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50        | 1.00            | -                | 17.50         |  |
| C4.3 (termo eléctrico)             | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50        | 1.00            | -                | 17.50         |  |
| C5 (baño y auxiliar de cocina)     | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50        | 1.00            | -                | 17.50         |  |
| C6 (iluminación)                   | H07V-K 3G1.5 | Tubo empotrado D=16 mm | 13.00        | 1.00            | -                | 13.00         |  |
| C7 (tomas)                         | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50        | 1.00            | -                | 17.50         |  |
| C12 (baño y auxiliar de cocina)    | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50        | 1.00            | -                | 17.50         |  |
| C10 (secadora)                     | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50        | 1.00            | -                | 17.50         |  |
| C7(2) (tomas)                      | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50        | 1.00            | -                | 17.50         |  |
| C12(2) (baño y auxiliar de cocina) | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50        | 1.00            | -                | 17.50         |  |

| Sobrecarga y cortocircuito 'vivienda ático (cuadro de vivienda)' |              |              |                      |           |              |              |                  |                   |                   |                   |                   |
|------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|----------------------|-----------|--------------|--------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Esquema                                                          | Línea        | $I_c$<br>(A) | Protecciones         |           | $I_2$<br>(A) | $I_z$<br>(A) | $I_{cu}$<br>(kA) | $I_{ccc}$<br>(kA) | $I_{ccp}$<br>(kA) | $t_{iccc}$<br>(s) | $t_{iccp}$<br>(s) |
|                                                                  |              |              | ICP: In              | Guard: In |              |              |                  |                   |                   |                   |                   |
| <b>Vivienda Ático</b>                                            |              |              | ICP: 40<br>IGA: 40   |           |              |              |                  |                   |                   |                   |                   |
| <b>Sub-grupo 1</b>                                               |              |              | Dif: 40, 30, 2 polos |           |              |              |                  |                   |                   |                   |                   |
| C1 (iluminación)                                                 | H07V-K 3G1.5 | 10.00        | Aut: 10 {C',B',D'}   |           | 14.50        | 13.00        | 6                | 2.667             | 0.432             | 0.19              | 0.16              |
| C2 (tomas)                                                       | H07V-K 3G2.5 | 15.00        | Aut: 16 {C',B',D'}   |           | 23.20        | 17.50        | 6                | 2.667             | 0.616             | 0.19              | 0.22              |
| C3 (cocina/extractor/horno)                                      | H07V-K 3G6   | 24.71        | Aut: 25 {C',B',D'}   |           | 36.25        | 30.00        | 6                | 2.667             | 1.062             | 0.19              | 0.42              |
| C4.1 (lavadora)                                                  | H07V-K 3G2.5 | 15.79        | Aut: 16 {C',B',D'}   |           | 23.20        | 17.50        | 6                | 2.667             | 0.752             | 0.19              | 0.15              |
| C4.2 (lavavajillas)                                              | H07V-K 3G2.5 | 15.79        | Aut: 16 {C',B',D'}   |           | 23.20        | 17.50        | 6                | 2.667             | 0.777             | 0.19              | 0.14              |
| C4.3 (termo eléctrico)                                           | H07V-K 3G2.5 | 15.79        | Aut: 16 {C',B',D'}   |           | 23.20        | 17.50        | 6                | 2.667             | 0.740             | 0.19              | 0.15              |
| C5 (baño y auxiliar de cocina)                                   | H07V-K 3G2.5 | 15.00        | Aut: 16 {C',B',D'}   |           | 23.20        | 17.50        | 6                | 2.667             | 0.762             | 0.19              | 0.14              |
| <b>Sub-grupo 2</b>                                               |              |              | Dif: 40, 30, 2 polos |           |              |              |                  |                   |                   |                   |                   |
| C6 (iluminación)                                                 | H07V-K 3G1.5 | 10.00        | Aut: 10 {C',B',D'}   |           | 14.50        | 13.00        | 6                | 2.667             | 0.469             | 0.19              | 0.14              |
| C7 (tomas)                                                       | H07V-K 3G2.5 | 15.00        | Aut: 16 {C',B',D'}   |           | 23.20        | 17.50        | 6                | 2.667             | 0.611             | 0.19              | 0.22              |
| C12 (baño y auxiliar de cocina)                                  | H07V-K 3G2.5 | 15.00        | Aut: 16 {C',B',D'}   |           | 23.20        | 17.50        | 6                | 2.667             | 0.734             | 0.19              | 0.15              |
| C10 (secadora)                                                   | H07V-K 3G2.5 | 15.79        | Aut: 16 {C',B',D'}   |           | 23.20        | 17.50        | 6                | 2.667             | 0.744             | 0.19              | 0.15              |
| C7(2) (tomas)                                                    | H07V-K 3G2.5 | 15.00        | Aut: 16 {C',B',D'}   |           | 23.20        | 17.50        | 6                | 2.667             | 0.576             | 0.19              | 0.25              |
| <b>Sub-grupo 3</b>                                               |              |              | Dif: 40, 30, 2 polos |           |              |              |                  |                   |                   |                   |                   |
| C12(2) (baño y auxiliar de cocina)                               | H07V-K 3G2.5 | 15.00        | Aut: 16 {C',B',D'}   |           | 23.20        | 17.50        | 6                | 2.667             | 0.721             | 0.19              | 0.16              |

### Servicios generales

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

Para cumplir con ITC-BT-47 en el caso particular de motores trifásicos, la protección contra sobrecargas y cortocircuitos se lleva a cabo mediante guardamotores, protección que cubre además el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

| Datos de cálculo de Servicios comunes 1     |                           |                 |              |                       |                        |              |                            |
|---------------------------------------------|---------------------------|-----------------|--------------|-----------------------|------------------------|--------------|----------------------------|
| Esquema                                     | P <sub>calc</sub><br>(kW) | Longitud<br>(m) | Línea        | I <sub>c</sub><br>(A) | I' <sub>z</sub><br>(A) | c.d.t<br>(%) | c.d.t <sub>ac</sub><br>(%) |
| <b>Servicios comunes 1</b>                  |                           |                 |              |                       |                        |              |                            |
| <b>Sub-grupo 1</b>                          |                           |                 |              |                       |                        |              |                            |
| C1 (iluminación)                            | 0.40                      | 13.21           | H07V-K 3G1.5 | 1.74                  | 13.00                  | 0.08         | 0.10                       |
| <b>Sub-grupo 2</b>                          |                           |                 |              |                       |                        |              |                            |
| C2 (tomas)                                  | 3.45                      | 2.26            | H07V-K 3G2.5 | 15.00                 | 17.50                  | 0.25         | 0.27                       |
| <b>Subcuadro Servicios comunes 1.1</b>      | 0.07                      | 2.65            | H07V-K 3G1.5 | 0.31                  | 13.00                  | -            | 0.03                       |
| <b>Sub-grupo 1</b>                          |                           |                 |              |                       |                        |              |                            |
| C13 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.)) | 0.07                      | 1.30            | H07V-K 3G2.5 | 0.31                  | 17.50                  | -            | 0.03                       |
| <b>Subcuadro Servicios comunes 1.2</b>      | 8.83                      | 2.92            | H07V-K 5G2.5 | 14.94                 | 16.00                  | 0.14         | 0.16                       |
| <b>Sub-grupo 1</b>                          |                           |                 |              |                       |                        |              |                            |
| C13 (Grupo de presión)                      | 0.69                      | 16.05           | H07V-K 5G2.5 | 2.13                  | 18.50                  | 0.05         | 0.21                       |
| <b>Sub-grupo 2</b>                          |                           |                 |              |                       |                        |              |                            |
| C1 (iluminación)                            | 0.40                      | 5.75            | H07V-K 3G1.5 | 1.74                  | 13.00                  | 0.11         | 0.27                       |
| <b>Sub-grupo 3</b>                          |                           |                 |              |                       |                        |              |                            |
| C2 (tomas)                                  | 3.45                      | 2.30            | H07V-K 3G2.5 | 15.00                 | 17.50                  | 0.25         | 0.41                       |
| <b>Subcuadro Servicios comunes 1.3</b>      | 5.19                      | 28.05           | H07V-K 3G6   | 22.55                 | 30.00                  | 1.87         | 1.89                       |
| <b>Sub-grupo 1</b>                          |                           |                 |              |                       |                        |              |                            |
| C1 (iluminación)                            | 0.73                      | 38.39           | H07V-K 3G1.5 | 3.18                  | 13.00                  | 0.76         | 2.65                       |
| C2 (tomas)                                  | 3.45                      | 15.40           | H07V-K 3G2.5 | 15.00                 | 17.50                  | 0.70         | 2.59                       |
| <b>Subcuadro Servicios comunes 1.3.1</b>    | 3.45                      | 28.50           | H07V-K 3G4   | 15.00                 | 23.00                  | 1.87         | 3.77                       |
| <b>Sub-grupo 1</b>                          |                           |                 |              |                       |                        |              |                            |
| C1 (iluminación)                            | 0.42                      | 11.65           | H07V-K 3G1.5 | 1.82                  | 13.00                  | 0.08         | 3.85                       |
| C2 (tomas)                                  | 3.45                      | 22.54           | H07V-K 3G2.5 | 15.00                 | 17.50                  | 0.79         | 4.56                       |
| C13 (Puerta Motorizada)                     | 0.50                      | 4.70            | H07V-K 3G1.5 | 2.17                  | 15.00                  | 0.11         | 3.88                       |
| <b>Subcuadro Servicios comunes 1.4</b>      | 3.37                      | 29.08           | H07V-K 3G2.5 | 15.00                 | 17.50                  | 3.09         | 3.11                       |
| <b>Sub-grupo 1</b>                          |                           |                 |              |                       |                        |              |                            |
| C1 (iluminación)                            | 0.40                      | 11.15           | H07V-K 3G1.5 | 1.74                  | 13.00                  | 0.10         | 3.20                       |
| C2 (tomas)                                  | 3.45                      | 4.64            | H07V-K 3G2.5 | 15.00                 | 17.50                  | 0.50         | 3.61                       |
| C13 (Ventilación híbrida)                   | 0.05                      | 4.21            | H07V-K 3G1.5 | 0.23                  | 13.00                  | 0.01         | 3.12                       |
| C14 (Ventilación interior, monofásico)      | 0.71                      | 18.73           | H07V-K 3G1.5 | 3.74                  | 13.00                  | 0.26         | 3.36                       |
| <b>Subcuadro Servicios comunes 1.5</b>      | 3.45                      | 24.80           | H07V-K 3G2.5 | 15.00                 | 17.50                  | 2.69         | 2.71                       |
| <b>Sub-grupo 1</b>                          |                           |                 |              |                       |                        |              |                            |
| C1 (iluminación)                            | 0.40                      | 8.53            | H07V-K 3G1.5 | 1.74                  | 13.00                  | 0.08         | 2.79                       |
| C2 (tomas)                                  | 3.45                      | 2.70            | H07V-K 3G2.5 | 15.00                 | 17.50                  | 0.29         | 3.01                       |



| Descripción de las instalaciones            |              |                          |              |                 |                  |               |
|---------------------------------------------|--------------|--------------------------|--------------|-----------------|------------------|---------------|
| Esquema                                     | Línea        | Tipo de instalación      | $I_z$<br>(A) | $F_{c_{agrup}}$ | $R_{inc}$<br>(%) | $I'_z$<br>(A) |
| C1 (iluminación)                            | H07V-K 3G1.5 | Tubo empotrado D=16 mm   | 13.00        | 1.00            | -                | 13.00         |
| C2 (tomas)                                  | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm   | 17.50        | 1.00            | -                | 17.50         |
| Subcuadro Servicios comunes 1.1             | H07V-K 3G1.5 | Tubo empotrado D=16 mm   | 13.00        | 1.00            | -                | 13.00         |
| C13 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.)) | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm   | 17.50        | 1.00            | -                | 17.50         |
| Subcuadro Servicios comunes 1.2             | H07V-K 5G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm   | 16.00        | 1.00            | -                | 16.00         |
| C13 (Grupo de presión)                      | H07V-K 5G2.5 | Tubo superficial D=20 mm | 18.50        | 1.00            | -                | 18.50         |
| C1 (iluminación)                            | H07V-K 3G1.5 | Tubo empotrado D=16 mm   | 13.00        | 1.00            | -                | 13.00         |
| C2 (tomas)                                  | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm   | 17.50        | 1.00            | -                | 17.50         |
| Subcuadro Servicios comunes 1.3             | H07V-K 3G6   | Tubo empotrado D=25 mm   | 30.00        | 1.00            | -                | 30.00         |
| C1 (iluminación)                            | H07V-K 3G1.5 | Tubo empotrado D=16 mm   | 13.00        | 1.00            | -                | 13.00         |
| C2 (tomas)                                  | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm   | 17.50        | 1.00            | -                | 17.50         |
| Subcuadro Servicios comunes 1.3.1           | H07V-K 3G4   | Tubo empotrado D=20 mm   | 23.00        | 1.00            | -                | 23.00         |
| C1 (iluminación)                            | H07V-K 3G1.5 | Tubo empotrado D=16 mm   | 13.00        | 1.00            | -                | 13.00         |
| C2 (tomas)                                  | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm   | 17.50        | 1.00            | -                | 17.50         |
| C13 (Puerta Motorizada)                     | H07V-K 3G1.5 | Tubo superficial D=16 mm | 15.00        | 1.00            | -                | 15.00         |
| Subcuadro Servicios comunes 1.4             | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm   | 17.50        | 1.00            | -                | 17.50         |
| C1 (iluminación)                            | H07V-K 3G1.5 | Tubo empotrado D=16 mm   | 13.00        | 1.00            | -                | 13.00         |
| C2 (tomas)                                  | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm   | 17.50        | 1.00            | -                | 17.50         |
| C13 (Ventilación híbrida)                   | H07V-K 3G1.5 | Tubo empotrado D=16 mm   | 13.00        | 1.00            | -                | 13.00         |
| C14 (Ventilación interior, monofásico)      | H07V-K 3G1.5 | Tubo empotrado D=16 mm   | 13.00        | 1.00            | -                | 13.00         |
| Subcuadro Servicios comunes 1.5             | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm   | 17.50        | 1.00            | -                | 17.50         |
| C1 (iluminación)                            | H07V-K 3G1.5 | Tubo empotrado D=16 mm   | 13.00        | 1.00            | -                | 13.00         |
| C2 (tomas)                                  | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm   | 17.50        | 1.00            | -                | 17.50         |



| Sobrecarga y cortocircuito 'servicios comunes 1' |              |                       |                                                                                                                |                       |                       |                         |                          |                          |                          |                          |  |
|--------------------------------------------------|--------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|
| Esquema                                          | Línea        | I <sub>c</sub><br>(A) | Protecciones<br>ICP: In<br>Guard: In<br>Aut: In, curva<br>Dif: In, sens, nº polos<br>Telerruptor: In, nº polos | I <sub>2</sub><br>(A) | I <sub>z</sub><br>(A) | I <sub>cu</sub><br>(kA) | I <sub>ccc</sub><br>(kA) | I <sub>ccp</sub><br>(kA) | t <sub>iccc</sub><br>(s) | t <sub>iccp</sub><br>(s) |  |
| <b>Servicios comunes 1</b>                       |              |                       | IGA: 25                                                                                                        |                       |                       |                         |                          |                          |                          |                          |  |
| <b>Sub-grupo 1</b>                               |              |                       | Dif: 25, 30, 2 polos                                                                                           |                       |                       |                         |                          |                          |                          |                          |  |
| C1 (iluminación)                                 | H07V-K 3G1.5 | 1.74                  | Aut: 10 {C',B',D'}                                                                                             | 14.50                 | 13.00                 | 10                      | 9.431                    | 1.346                    | < 0.01                   | 0.02                     |  |
| <b>Sub-grupo 2</b>                               |              |                       | Dif: 25, 30, 2 polos                                                                                           |                       |                       |                         |                          |                          |                          |                          |  |
| C2 (tomas)                                       | H07V-K 3G2.5 | 15.00                 | Aut: 16 {C',B',D'}                                                                                             | 23.20                 | 17.50                 | 10                      | 9.431                    | 2.625                    | < 0.01                   | 0.01                     |  |
| <b>Subcuadro Servicios comunes 1.1</b>           | H07V-K 3G1.5 | 0.31                  | Aut: 10 {C',B',D'}                                                                                             | 14.50                 | 13.00                 | 10                      | 9.431                    | 1.848                    | < 0.01                   | < 0.01                   |  |
| <b>Sub-grupo 1</b>                               |              |                       | Dif: 25, 30, 2 polos                                                                                           |                       |                       |                         |                          |                          |                          |                          |  |
| C13 (Bomba de circ. (retorno A.C.S.))            | H07V-K 3G2.5 | 0.31                  | Aut: 10 {C',B',D'}                                                                                             | 14.50                 | 17.50                 | 6                       | 3.710                    | 1.568                    | < 0.01                   | 0.03                     |  |
| <b>Subcuadro Servicios comunes 1.2</b>           | H07V-K 5G2.5 | 14.94                 | Aut: 16 {C',B',D'}                                                                                             | 23.20                 | 16.00                 | 10                      | 9.431                    | 2.325                    | < 0.01                   | 0.02                     |  |
| <b>Sub-grupo 1</b>                               |              |                       | Dif: 25, 300, 4 polos                                                                                          |                       |                       |                         |                          |                          |                          |                          |  |
| C13 (Grupo de presión)                           | H07V-K 5G2.5 | 2.13                  | Guard: 3                                                                                                       | 3.63                  | 18.50                 | 15                      | 4.669                    | 0.616                    | < 0.01                   | 0.22                     |  |
| <b>Sub-grupo 2</b>                               |              |                       | Dif: 25, 30, 2 polos                                                                                           |                       |                       |                         |                          |                          |                          |                          |  |
| C1 (iluminación)                                 | H07V-K 3G1.5 | 1.74                  | Aut: 10 {C',B',D'}                                                                                             | 14.50                 | 13.00                 | 6                       | 4.669                    | 0.875                    | < 0.01                   | 0.04                     |  |
| <b>Sub-grupo 3</b>                               |              |                       | Dif: 25, 30, 2 polos                                                                                           |                       |                       |                         |                          |                          |                          |                          |  |
| C2 (tomas)                                       | H07V-K 3G2.5 | 15.00                 | Aut: 16 {C',B',D'}                                                                                             | 23.20                 | 17.50                 | 6                       | 4.669                    | 1.663                    | < 0.01                   | 0.03                     |  |
| <b>Subcuadro Servicios comunes 1.3</b>           | H07V-K 3G6   | 22.55                 | Aut: 25 {C',B',D'}                                                                                             | 36.25                 | 30.00                 | 10                      | 9.431                    | 0.925                    | < 0.01                   | 0.56                     |  |
| <b>Sub-grupo 1</b>                               |              |                       | Dif: 25, 30, 2 polos                                                                                           |                       |                       |                         |                          |                          |                          |                          |  |
| C1 (iluminación)                                 | H07V-K 3G1.5 | 3.18                  | Aut: 10 {C',B',D'}                                                                                             | 14.50                 | 13.00                 | 6                       | 1.857                    | 0.269                    | 0.14                     | 0.41                     |  |
| C2 (tomas)                                       | H07V-K 3G2.5 | 15.00                 | Aut: 16 {C',B',D'}                                                                                             | 23.20                 | 17.50                 | 6                       | 1.857                    | 0.642                    | 0.14                     | 0.20                     |  |
| <b>Subcuadro Servicios comunes 1.3.1</b>         | H07V-K 3G4   | 15.00                 | Aut: 16 {C',B',D'}                                                                                             | 23.20                 | 23.00                 | 6                       | 1.857                    | 0.416                    | 0.14                     | 1.22                     |  |
| <b>Sub-grupo 1</b>                               |              |                       | Dif: 25, 30, 2 polos                                                                                           |                       |                       |                         |                          |                          |                          |                          |  |
| C1 (iluminación)                                 | H07V-K 3G1.5 | 1.82                  | Aut: 10 {C',B',D'}                                                                                             | 14.50                 | 13.00                 | 6                       | 0.835                    | 0.343                    | 0.12                     | 0.25                     |  |
| C2 (tomas)                                       | H07V-K 3G2.5 | 15.00                 | Aut: 16 {C,B,D}                                                                                                | 23.20                 | 17.50                 | 6                       | 0.835                    | 0.339                    | 0.12                     | 0.72                     |  |
| C13 (Puerta Motorizada)                          | H07V-K 3G1.5 | 2.17                  | Aut: 10 {C',B',D'}                                                                                             | 14.50                 | 15.00                 | 6                       | 0.835                    | 0.335                    | 0.12                     | 0.27                     |  |
| <b>Subcuadro Servicios comunes 1.4</b>           | H07V-K 3G2.5 | 15.00                 | Aut: 16 {C',B',D'}                                                                                             | 23.20                 | 17.50                 | 10                      | 9.431                    | 0.421                    | < 0.01                   | 0.47                     |  |
| <b>Sub-grupo 1</b>                               |              |                       | Dif: 25, 30, 2 polos                                                                                           |                       |                       |                         |                          |                          |                          |                          |  |
| C1 (iluminación)                                 | H07V-K 3G1.5 | 1.74                  | Aut: 10 {C',B',D'}                                                                                             | 14.50                 | 13.00                 | 6                       | 0.846                    | 0.335                    | 0.12                     | 0.27                     |  |
| C2 (tomas)                                       | H07V-K 3G2.5 | 15.00                 | Aut: 16 {C,B,D}                                                                                                | 23.20                 | 17.50                 | 6                       | 0.846                    | 0.368                    | 0.12                     | 0.61                     |  |
| C13 (Ventilación híbrida)                        | H07V-K 3G1.5 | 0.23                  | Aut: 10 {C',B',D'}                                                                                             | 14.50                 | 13.00                 | 6                       | 0.846                    | 0.345                    | 0.12                     | 0.25                     |  |
| C14 (Ventilación interior, monofásico)           | H07V-K 3G1.5 | 3.74                  | Aut: 10 {C',B',D'}                                                                                             | 14.50                 | 13.00                 | 6                       | 0.846                    | 0.257                    | 0.12                     | 0.45                     |  |
| <b>Subcuadro Servicios comunes 1.5</b>           | H07V-K 3G2.5 | 15.00                 | Aut: 16 {C',B',D'}                                                                                             | 23.20                 | 17.50                 | 10                      | 9.431                    | 0.486                    | < 0.01                   | 0.35                     |  |
| <b>Sub-grupo 1</b>                               |              |                       | Dif: 25, 30, 2 polos                                                                                           |                       |                       |                         |                          |                          |                          |                          |  |
| C1 (iluminación)                                 | H07V-K 3G1.5 | 1.74                  | Aut: 10 {C',B',D'}                                                                                             | 14.50                 | 13.00                 | 6                       | 0.977                    | 0.393                    | 0.09                     | 0.19                     |  |
| C2 (tomas)                                       | H07V-K 3G2.5 | 15.00                 | Aut: 16 {C',B',D'}                                                                                             | 23.20                 | 17.50                 | 6                       | 0.977                    | 0.443                    | 0.09                     | 0.42                     |  |

| <b>Leyenda</b>      |                                                                                                                |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| c.d.t               | caída de tensión (%)                                                                                           |
| c.d.t <sub>ac</sub> | caída de tensión acumulada (%)                                                                                 |
| I <sub>c</sub>      | intensidad de cálculo del circuito (A)                                                                         |
| I <sub>z</sub>      | intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)                                |
| F <sub>cagrup</sub> | factor de corrección por agrupamiento                                                                          |
| R <sub>inc</sub>    | porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%) |
| I' <sub>z</sub>     | intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)                      |
| I <sub>2</sub>      | intensidad de funcionamiento de la protección (A)                                                              |
| I <sub>cu</sub>     | poder de corte de la protección (kA)                                                                           |
| I <sub>ccc</sub>    | intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)                                                         |
| I <sub>ccp</sub>    | intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)                                                          |
| L <sub>max</sub>    | longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)                                       |
| P <sub>calc</sub>   | potencia de cálculo (kW)                                                                                       |
| t <sub>iccc</sub>   | tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)                       |
| t <sub>iccp</sub>   | tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)                        |
| t <sub>ficcp</sub>  | tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)                                           |

En A CORUÑA a JUNIO de 2016

El Proyectista,

Adrián Martínez Martínez  
Arquitecto Técnico.

## 4. BIBLIOGRAFÍA

- BEINHAUER, P. *Atlas de detalles constructivos, Rehabilitación*. Barcelona: Ed. Gustavo Pili, S.L., 2009. ISBN: 978-84-252-2470-6.
  
- BEINHAUER, P. *Atlas de detalles constructivos*. Barcelona: Ed. Gustavo Pili, S.L., 2011. ISBN: 978-84-252-2472-0.
  
- BESADA DURÁN, R., 2015. Rehabilitación de una vivienda unifamiliar en Tui para igual uso. [Trabajo fin de grado en línea]. Jose Luís RODILLA LÓPEZ, director. Universidade da Coruña, Escola Universitaria de Arquitectura Técnica [Consulta: 18 de febrero de 2016]. Disponible en el RUC: <http://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/14900> .
  
- BON DOMINGUEZ, B., 2014. Rehabilitación de una vivienda unifamiliar para uso de vivienda turística en Hió-Viño nº31. [Trabajo fin de grado en línea]. Manuel PORTA RODRIGUEZ, director. Universidade da Coruña, Escola Universitaria de Arquitectura Técnica [Consulta: 21 de marzo de 2016]. Disponible en el RUC: <http://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/13633> .
  
- BROOKES, J. *Diseño de jardines*. Barcelona: Blume, 2002. ISBN: 84-8076-407-4.
  
- BROTO, C. *Fachadas: Innovación y diseño*. Barcelona: Links Books. ISBN: 978-84-96969-37-7.
  
- BROTO, X., *Ideas para espacios reducidos*. Barcelona: Links Books, 2014. ISBN: 978-84-9054-014-5.
  
- CONCELLO DE OLEIROS, 2009. *Plan general de Ordenación Municipal*. Oleiros: Ayuntamiento. Disponible en la web del Concello de Oleiros.
  
- GONZALEZ LEZCANO, R.A., ECHEVARRÍA TRUEBA, J.B., SANCHO ALAMBILLAGA R. *Instalaciones de agua*. Madrid: Ed. Munilla-Lería, 2014. ISBN: 978-84-89150-91-1.
  
- LORENZO CARRERA, J., 2015. *Proyecto básico y de ejecución de rehabilitación de la Casa Sesto en Caxide nº 13, parroquia de Larazo, municipio de Vila de Cruces, provincia de Pontevedra* [Trabajo fin de grado en línea]. Roberto Antonio MEDÍN GUYATT, director. Universidade da Coruña, Escola Universitaria de Arquitectura Técnica [Consulta: 22 de febrero de 2016]. Disponible en el RUC: <http://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/15238> .
  
- MANO MEDIA. *Diseño de exteriores. Guía práctica de materiales, revestimientos, cubiertas, cerramientos y fachadas*. Barcelona: Ed. Loft Publications, 2012. ISBN: 978-84-9936-724-8.

- PEDREIRA, J.L., VALDÉS, S. *Modelos arquitectónicos de viviendas unifamiliares no medio rural*. A Coruña: Instituto Galego da Vivenda e Solo, 1994. ISBN: PO-422/94.

- Promsa: *Suelos ecológicos terrizos* [sitio web], 2016. Madrid: Aripaq [consulta: 14 de enero de 2016]. Disponible en <http://www.grupoentorno.es/aripaq/> .

- Rockwool company: *Rockpanel natural* [sitio web], 2016. Barcelona: Rockwool [consulta: 19 de enero de 2016]. Disponible en <http://www.rockpanel.es/productos/rockpanel+natural> .

## 5. ANEJOS

### 5.1. ANEJO I. Cálculo de modificaciones estructurales.

#### FORJADO

Se trata de un forjado existente del que no poseemos datos de proyecto más allá de los obtenidos por la mera observación.

En un caso real, se realizarían una serie de catas o pruebas de carga con flexómetro, incluso el uso de un pachómetro para determinar los diámetros de las armaduras. Pero al carecer de estos recursos a la hora de realizar este proyecto, he optado por una combinación lógica entre los cálculos teóricos obtenidos mediante Cypecad2012 y la aplicación teórica de la normativa.

El forjado actual carece de la armadura de reparto en la parte superior, en su lugar se sitúa una gruesa capa de arena suelta a modo de cama de una capa superficial de terrazo con mortero de agarre.

Suponiendo que el uso actual del forjado a intervenir es el de vivienda, este posee una sobrecarga de uso equivalente al de garaje para vehículos ligeros (2kN/m<sup>2</sup>).

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

| Categoría de uso |                                                                                                            | Subcategorías de uso |                                                                                                                                                                           | Carga uniforme<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Carga concentrada<br>[kN] |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|
| A                | Zonas residenciales                                                                                        | A1                   | Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles                                                                                                                | 2                                      | 2                         |
|                  |                                                                                                            | A2                   | Trasteros                                                                                                                                                                 | 3                                      | 2                         |
| B                | Zonas administrativas                                                                                      |                      |                                                                                                                                                                           | 2                                      | 2                         |
| C                | Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D) | C1                   | Zonas con mesas y sillas                                                                                                                                                  | 3                                      | 4                         |
|                  |                                                                                                            | C2                   | Zonas con asientos fijos                                                                                                                                                  | 4                                      | 4                         |
|                  |                                                                                                            | C3                   | Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc. | 5                                      | 4                         |
|                  |                                                                                                            | C4                   | Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas                                                                                                                         | 5                                      | 7                         |
|                  |                                                                                                            | C5                   | Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)                                                                                                                | 5                                      | 4                         |
| D                | Zonas comerciales                                                                                          | D1                   | Locales comerciales                                                                                                                                                       | 5                                      | 4                         |
|                  |                                                                                                            | D2                   | Supermercados, hipermercados o grandes superficies                                                                                                                        | 5                                      | 7                         |
| E                | Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)                             |                      |                                                                                                                                                                           | 2                                      | 20 <sup>(1)</sup>         |
| F                | Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente <sup>(2)</sup>                                         |                      |                                                                                                                                                                           | 1                                      | 2                         |
| G                | Cubiertas accesibles únicamente para conservación <sup>(3)</sup>                                           | G1 <sup>(7)</sup>    | Cubiertas con inclinación inferior a 20°                                                                                                                                  | 1 <sup>(4)(8)</sup>                    | 2                         |
|                  |                                                                                                            |                      | Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) <sup>(6)</sup>                                                                                                              | 0,4 <sup>(4)</sup>                     | 1                         |
|                  |                                                                                                            | G2                   | Cubiertas con inclinación superior a 40°                                                                                                                                  | 0                                      | 2                         |

CTE-DB SE-AE

Si bien las cargas puntuales varían entre ellos, y se incrementa sensiblemente en el caso del aparcamiento. Si bien la normativa especifica que:

- <sup>(1)</sup> Deben descomponerse en dos cargas concentradas de 10 kN separadas entre sí 1,8 m. Alternativamente dichas cargas se podrán sustituir por una sobrecarga uniformemente distribuida en la totalidad de la zona de 3,0 kN/m<sup>2</sup> para el cálculo de elementos secundarios, como nervios o viguetas, doblemente apoyados, de 2,0 kN/m<sup>2</sup> para el de losas, forjados reticulados o nervios de forjados continuos, y de 1,0 kN/m<sup>2</sup> para el de elementos primarios como vigas, ábacos de soportes, soportes o zapatas.
  - <sup>(2)</sup> En cubiertas transitables de uso público, el valor es el correspondiente al uso de la zona desde la cual se accede.
  - <sup>(3)</sup> Para cubiertas con un inclinación entre 20° y 40°, el valor de  $q_k$  se determina por interpolación lineal entre los valores correspondientes a las subcategorías G1 y G2.
  - <sup>(4)</sup> El valor indicado se refiere a la proyección horizontal de la superficie de la cubierta.
  - <sup>(5)</sup> Se entiende por cubierta ligera aquella cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no excede de 1 kN/m<sup>2</sup>.
  - <sup>(6)</sup> Se puede adoptar un área tributaria inferior a la total de la cubierta, no menor que 10 m<sup>2</sup> y situada en la parte más desfavorable de la misma, siempre que la solución adoptada figure en el plan de mantenimiento del edificio.
  - <sup>(7)</sup> Esta sobrecarga de uso no se considera concomitante con el resto de acciones variables.
- 

CTE-DB SE-AE

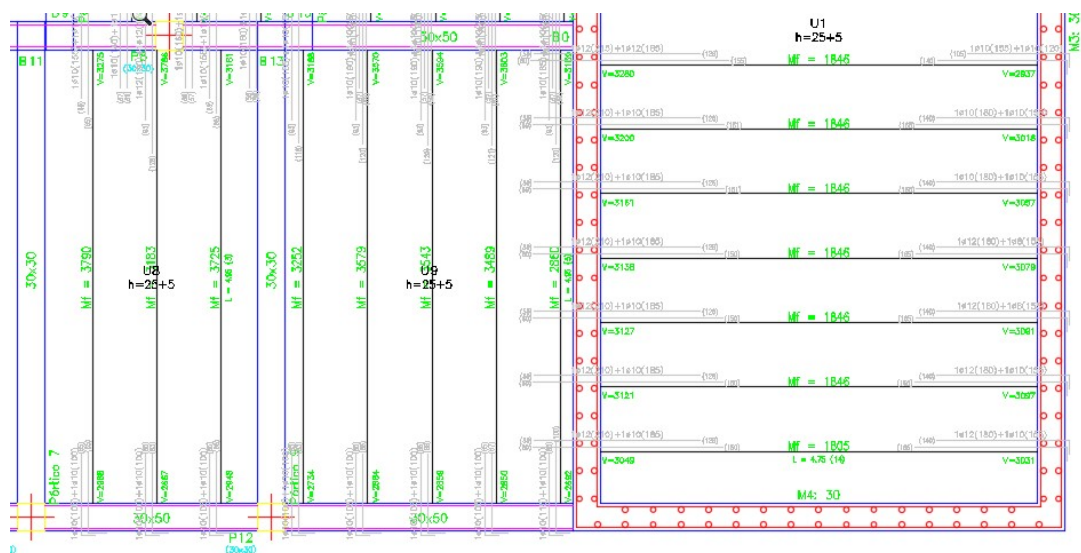
Como los elementos más sensibles en el cálculo de dichos paños de forjado serían las viguetas (de las que conocemos armado), y el forjado actual carece de armadura de reparto, se opta por sustituir el terrazo y su mortero bastardo por una capa de compresión con armadura de reparto (Malla electrosoldada  $\varnothing 5$  15x15, acero B500S) que permita mejorar el comportamiento del forjado a cortante. Además habría que estudiar el armado de negativos en el encuentro de las viguetas con los pórticos.

Así pues, con los datos conocidos de intereje, tipo de forjado, dirección de los nervios, espesores, etc, se introduce dicho paño en el programa de cálculo estructural, sometiéndolo a una nueva sobrecarga de uso sobre la ya existente de otros tantos 2kN/m<sup>2</sup>.

Los resultados de dichos cálculos nos permiten obtener una serie de negativos en los extremos de las viguetas que habría que comparar con lo obtenido tras la realización de ensayos para comprobar si son necesarios o no dichos refuerzos.

Técnicamente el paño de forjado (dividido en dos secciones en el garaje) se va a someter a la carga de dos vehículos ligeros como máximo, lo cual no supone una carga excesivamente grande en comparación a la sometida en la actualidad. Previsiblemente con la creación de la capa de compresión sería suficiente.

En caso de detectarse problemas tras los ensayos, sería estimable cambiar la intervención, bien demoliendo el paño de forjado y ejecutándolo de nuevo con las nuevas sollicitaciones, bien mediante refuerzos de fibra de carbono. Si bien son opciones técnicamente mucho más complejas y costosas.



Detalle de paño de forjado afectado por el cambio de usos en planta baja, recalculado. Cypecad2012

## VIGA-PILAR CUBIERTA

Al intervenir en la cubierta para ampliar la terraza se elimina parte de uno de los pórticos inclinados. Al realizar el corte de la estructura y para minimizar costes, se opta por descabezar un pilar a ras de forjado y por seccionar una viga a la altura del encuentro con el pilar que va a permanecer.

De este modo, se pasa de tener una viga inclinada pasante apoyada en un pilar intermedio a tener una viga inclinada que remata en dicho pilar.

Para absorber los esfuerzos a mayores que ha de experimentar ese encuentro viga-pilar, se opta por realizar un refuerzo estructural.

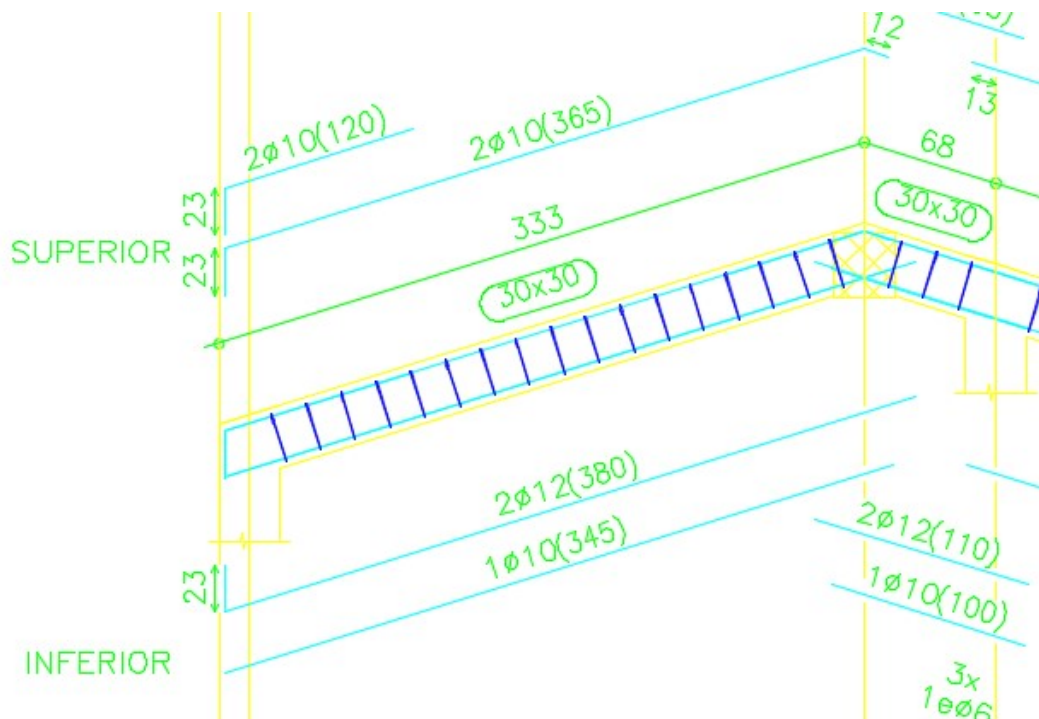
Como una vez más no podemos basarnos más que en suposiciones y observaciones pues es inviable la realización de ensayos y catas al ser este un trabajo académico, optamos por utilizar un programa de cálculo estructural (Cypecad 2012).

Así, levantamos toda la estructura sometiéndola a las acciones y cargas pertinentes. Primero la estructura con la viga pasante y posteriormente la estructura con la viga rematando en dicho pilar.

Así observo que el armado es prácticamente idéntico salvo una armadura de anclaje que consta de 2 $\phi$ 10 de 153cm de acero B400S.

De este modo se procede a la demolición por tramos previo apuntalamiento de la estructura (primero el forjado de cubierta, luego la viga y por último el pilar sobrantes). Se repica el encuentro de la viga y el pilar y se enlazan las dos barras de acero previamente mencionadas (incluso aumentando su diámetro para mayor

seguridad, puesto que desconocemos el armado real de la estructura). Una vez enlazadas se toman con una resina adhesiva resistente para intervenciones en estructuras y se remata.



Detalle del pórtico calculado tras la eliminación de parte del pórtico. Cypecad2012



## ESCALERA

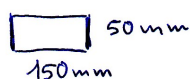
A la hora de enfrentarse al diseño de una escalera de madera, recurrí al conocimiento, saber hacer y experiencia del Profesor Ramos (desde aquí le transmito mi más sincero agradecimiento).

En su haber se encuentran recomendaciones sobre la trabajabilidad, economía y comportamiento del tipo de madera seleccionado (Roble), así como sistemas de anclaje y composición. Todos estos detalles vienen recogidos en el correspondiente plano de detalles arquitectónicos.

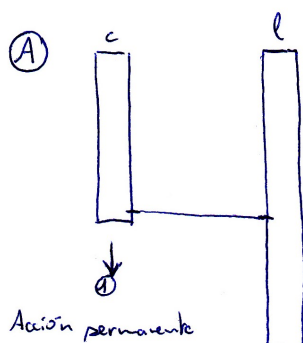
Así pues, a mayores, opté por realizar a mano unos muy sencillos cálculos para comprobar el comportamiento de montantes y peldaños de la escalera.

El diseño de la misma es muy simple, y permite realizar el cálculo en el más desfavorable y extrapolarlo al resto de la estructura.

### MONTANTE



Madera Maciza de Roble.



$$1 - (PP + PR) \cdot 1,35 = 0,11 \text{ kN}$$

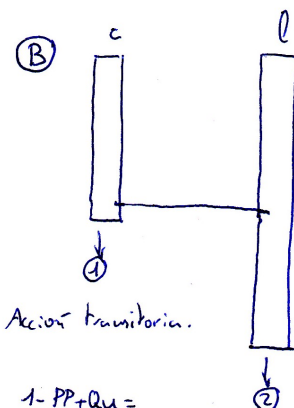
$$2 - (PP + P_p + P_p) \cdot 1,35 = 0,36 \text{ kN}$$

$$f_{td} = k_{mod} \cdot \frac{f_{tv}}{1,3} = 0,6 \cdot \frac{24}{1,3} = 11,07 \text{ N/mm}^2$$

$$G_d = \frac{Nd}{A} = \frac{0,11 \cdot 10^3 \text{ N}}{7500 \text{ mm}^2} \quad G_{dl} = \frac{Nd}{A} = \frac{0,36 \cdot 10^3 \text{ N}}{7500 \text{ mm}^2}$$

$$G_{dc} = 0,015 \text{ N/mm}^2 \quad G_{dl} = 0,048 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{td} = 11,07 > 0,015 > 0,048 \quad \checkmark$$



$$1 - PP + Q_{k1} = 0,11 + 0,41 = 0,52 \text{ kN}$$

$$2 - PP + Q_{k2} = 0,36 + 0,82 = 1,18 \text{ kN}$$

$$f_{td} = 0,8 \cdot \frac{24}{1,3} = 14,77 \text{ N/mm}^2$$

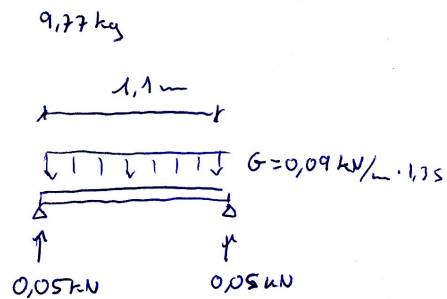
$$G_d = \frac{Md}{A} = \frac{0,52 \cdot 10^3 \text{ N}}{7500 \text{ mm}^2} = 0,069 \text{ N/mm}^2$$

$$G_{dl} = \frac{1,18 \cdot 10^3 \text{ N}}{7500 \text{ mm}^2} = 0,16 \text{ N/mm}^2$$

$$14,77 > 0,16 > 0,069 \quad \checkmark$$

$f_{td} > G_d$   
(Estado límite último)  
CTE-DBSE-M

PELDAÑOS



• Cortante:

$$\tau_d = 1,5 \cdot \frac{V_d}{H \cdot B} = \frac{1,5 \cdot 500}{250 \cdot 50 \cdot 0,67} = 0,009 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{vd} = k_{mod} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_M} = 0,6 \cdot \frac{4}{1,3} = 1,85 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{vd} > \tau_d \rightarrow \boxed{1,15 > 0,09} \checkmark$$

• Flexión:

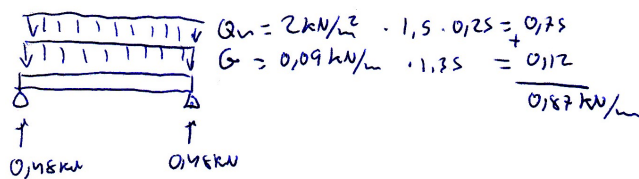
$$M = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{0,09 \cdot 1,35 \cdot 1,1^2}{8} = 0,019 \text{ m.kN}$$

$$f_{md} \leq k_{mod} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_M} = 0,6 \cdot \frac{40}{1,3} = 18,46 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{md} \leq \frac{M_{ed}}{W_y} = \frac{0,019 \cdot 10^6}{\frac{250 \cdot 50^2}{6}} = 0,13 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{md} \leq f_{md}$$

$$\boxed{0,13 < 18,46} \checkmark$$



Flexión

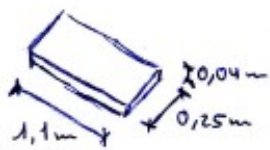
$$M = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{0,87 \cdot 1,1^2}{8} = 0,13 \text{ m.kN}$$

$$f_{md} = 0,6 \cdot \frac{40}{1,3} = 24,61 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_d = \frac{0,13 \cdot 10^6 \text{ mm}^3}{\frac{250 \cdot 50^2 \text{ mm}^3}{6}} = 1,25 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{md} \leq f_{md}$$

$$\boxed{1,25 \text{ N/mm}^2 < 24,61 \text{ N/mm}^2} \checkmark$$



$$I = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{250 \cdot 50^3}{12} = 2604166,67 \text{ mm}^4$$

flecha inicial 
$$U_{inst} = \frac{S \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E_m \cdot I} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q (1100)^4 \text{ mm}}{260,4 \cdot 10^4 \cdot 13 \cdot 10^3 \text{ N/mm}^2} = 0,56 q$$

flexión

$$f_{instG} = 0,56 \cdot 0,04 = 0,05 \text{ mm} \cdot 0,6 \cdot 1 = 0,03 \text{ mm}$$

$$f_{instAn} = 0,56 \cdot 0,5 = 0,28 \text{ mm} \cdot 0,6 \cdot 0,3 = 0,05 \text{ mm}$$

$f_{inst}$      $k_{def}$      $\frac{1}{2}$      $f_{diferida}$

• Flecha integridad de const.

$$f_{limite} = \frac{1100}{300} = 3,67 \text{ mm}$$

$$f_{rdG} = f_{inst} + f_{d.f} = 0,05 + 0,03 = 0,08 \leftarrow 0,41 \text{ mm} < 3,67 \text{ mm} \checkmark$$

$$f_{rdAn} = 0,28 + 0,05 = 0,33 \leftarrow 0,41 \text{ mm}$$

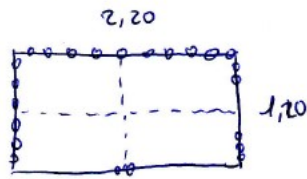
• Flecha aparición de crm.

$$f_{lim} = \frac{1100}{300} = 3,67 \text{ mm}$$

$$f_G = 0,05 + 0,03 = 0,08$$

$$f_{An} = (0,28 \cdot 0,3) + 0,05 = 0,134 \rightarrow 0,21 \text{ mm} < 3,67 \text{ mm} \checkmark$$

RELLANO



$$\text{Volumen} = 2,20\text{m} \cdot 1,20\text{m} \cdot 0,04\text{m} = 0,106\text{m}^3$$

$$0,106\text{m}^3 \cdot 710\text{kg}/\text{m}^3 = 74,98\text{kg}$$

$$74,98\text{kg} \cdot 10 = 749,8\text{N} / 1000 = 0,75\text{kN}$$

$$f_{td} = 0,6 \frac{24\text{N}}{1,3\text{m}^2} = 11,07\text{N}/\text{mm}^2$$

$$\sigma = \frac{Nd}{A} = \frac{0,187 \cdot 10^3}{7500\text{mm}^2} = 0,025\text{N}/\text{mm}^2$$

$$\begin{array}{r} 0,04\text{kN} \cdot 1,35 \\ + 0,05\text{kN} \cdot 1,35 \\ \hline 0,189\text{kN} \end{array}$$

$$\sigma \leq f_{td}$$

$$0,025 < 11,07 \quad \checkmark$$

## 5.2. ANEJO II. Cálculo de la eficiencia energética

Calculado con la herramienta LIDER-CALENER (HULC) versión 1.0.1493.1049 mediante la exportación a través de CYPECAD MEP 2016  
No se realizan proposiciones de mejora puesto que se trata de calificación energética tras la intervención.

### CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

#### IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

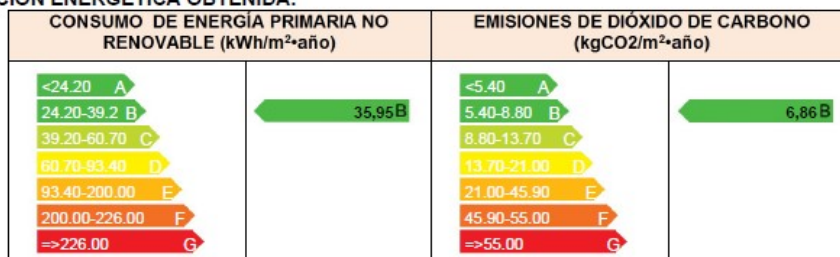
|                                                   |                            |                    |         |
|---------------------------------------------------|----------------------------|--------------------|---------|
| Nombre del edificio                               | Certificación energética 1 |                    |         |
| Dirección                                         | Rosalía de Castro 95 -     |                    |         |
| Municipio                                         | Oleiros                    | Código Postal      | -       |
| Provincia                                         | Coruña, A                  | Comunidad Autónoma | Galicia |
| Zona climática                                    | C1                         | Año construcción   | 1979    |
| Normativa vigente (construcción / rehabilitación) | NBE-CT-79                  |                    |         |
| Referencia/s catastral/es                         | ninguno                    |                    |         |

|                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:</b>                                                                                                                                                                            |                                                                                                                    |
| <input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción                                                                                                                                                                                   | <input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente                                                             |
| <input checked="" type="checkbox"/> Vivienda<br><input type="checkbox"/> Unifamiliar<br><input checked="" type="checkbox"/> Bloque<br><input checked="" type="checkbox"/> Bloque completo<br><input type="checkbox"/> Vivienda individual | <input type="checkbox"/> Terciario<br><input type="checkbox"/> Edificio completo<br><input type="checkbox"/> Local |

#### DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

|                                                                          |                                                             |                    |            |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------|------------|
| Nombre y Apellidos                                                       | Adrián Martínez Martínez                                    | NIF/NIE            | 47388306-A |
| Razón social                                                             |                                                             | NIF                |            |
| Domicilio                                                                |                                                             |                    |            |
| Municipio                                                                | -                                                           | Código Postal      |            |
| Provincia                                                                | -                                                           | Comunidad Autónoma |            |
| e-mail:                                                                  | -                                                           | Teléfono           |            |
| Titulación habilitante según normativa vigente                           | -                                                           |                    |            |
| Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión: | HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1493.1049, de fecha 10-mar-2016 |                    |            |

#### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 02/05/2016

Firma del técnico certificador:

- Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.  
**Anexo II.** Calificación energética del edificio.  
**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.  
**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Organismo Territorial Competente:



## ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

|                                        |        |
|----------------------------------------|--------|
| Superficie habitable (m <sup>2</sup> ) | 531,52 |
|----------------------------------------|--------|

| Imagen del edificio | Plano de situación |
|---------------------|--------------------|
|                     |                    |

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

| Nombre                       | Tipo     | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K) | Modo de obtención |
|------------------------------|----------|------------------------------|------------------------------------|-------------------|
| C02_Cubierta_plana_transitab | Cubierta | 88,09                        | 0,24                               | Usuario           |
| C03_Fachada_trasventilada_Ro | Fachada  | 65,80                        | 0,23                               | Usuario           |
| C03_Fachada_trasventilada_Ro | Fachada  | 131,60                       | 0,23                               | Usuario           |
| C03_Fachada_trasventilada_Ro | Fachada  | 58,14                        | 0,23                               | Usuario           |
| C03_Fachada_trasventilada_Ro | Fachada  | 159,95                       | 0,23                               | Usuario           |
| C04_Fachada_trasventilada_Ro | Fachada  | 27,39                        | 0,23                               | Usuario           |
| C05_Forjado_en_contacto_con  | Fachada  | 2,61                         | 0,23                               | Usuario           |
| C06_Forjado_en_contacto_con  | Fachada  | 10,57                        | 0,44                               | Usuario           |
| C09_Muro_de_sotano_con_imper | Suelo    | 15,92                        | 0,56                               | Usuario           |
| C09_Muro_de_sotano_con_imper | Suelo    | 34,30                        | 0,56                               | Usuario           |
| C09_Muro_de_sotano_con_imper | Suelo    | 8,23                         | 0,56                               | Usuario           |
| C11_Solera                   | Suelo    | 203,73                       | 0,66                               | Usuario           |
| C18_cubierta_zinc_Forjado_un | Cubierta | 100,67                       | 0,08                               | Usuario           |
| C18_cubierta_zinc_Forjado_un | Cubierta | 9,38                         | 0,08                               | Usuario           |
| C19_cubierta_zinc_Forjado_un | Cubierta | 11,87                        | 0,08                               | Usuario           |

Huecos y lucernarios

| Nombre         | Tipo  | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K) | Factor Solar | Modo de obtención transmitancia | Modo de obtención factor solar |
|----------------|-------|------------------------------|------------------------------------|--------------|---------------------------------|--------------------------------|
| H01_Lucernario | Hueco | 14,79                        | 2,44                               | 0,60         | Usuario                         | Usuario                        |
| H02_Puerta     | Hueco | 3,20                         | 2,26                               | 0,05         | Usuario                         | Usuario                        |
| H03_Puerta     | Hueco | 1,74                         | 3,00                               | 0,07         | Usuario                         | Usuario                        |
| H04_Ventana    | Hueco | 2,48                         | 2,04                               | 0,51         | Usuario                         | Usuario                        |
| H05_Ventana    | Hueco | 2,80                         | 2,04                               | 0,51         | Usuario                         | Usuario                        |

Fecha de generación del documento

02/05/2016

Huecos y lucernarios

| Nombre      | Tipo  | Superficie (m²) | Transmitancia (W/m²K) | Factor Solar | Modo de obtención transmitancia | Modo de obtención factor solar |
|-------------|-------|-----------------|-----------------------|--------------|---------------------------------|--------------------------------|
| H06_Ventana | Hueco | 8,96            | 2,06                  | 0,52         | Usuario                         | Usuario                        |
| H07_Ventana | Hueco | 10,24           | 2,07                  | 0,52         | Usuario                         | Usuario                        |
| H08_Ventana | Hueco | 13,68           | 2,10                  | 0,54         | Usuario                         | Usuario                        |
| H09_Ventana | Hueco | 6,75            | 1,89                  | 0,42         | Usuario                         | Usuario                        |
| H10_Ventana | Hueco | 1,76            | 2,01                  | 0,49         | Usuario                         | Usuario                        |
| H10_Ventana | Hueco | 1,76            | 2,01                  | 0,49         | Usuario                         | Usuario                        |
| H11_Ventana | Hueco | 8,79            | 2,07                  | 0,52         | Usuario                         | Usuario                        |
| H12_Ventana | Hueco | 3,84            | 2,06                  | 0,52         | Usuario                         | Usuario                        |
| H13_Ventana | Hueco | 11,66           | 2,12                  | 0,55         | Usuario                         | Usuario                        |
| H14_Ventana | Hueco | 4,93            | 2,09                  | 0,53         | Usuario                         | Usuario                        |
| H15_Ventana | Hueco | 3,39            | 2,06                  | 0,52         | Usuario                         | Usuario                        |
| H16_Ventana | Hueco | 4,93            | 2,09                  | 0,53         | Usuario                         | Usuario                        |
| H17_Ventana | Hueco | 1,84            | 1,99                  | 0,47         | Usuario                         | Usuario                        |
| H18_Ventana | Hueco | 5,43            | 2,08                  | 0,53         | Usuario                         | Usuario                        |
| H19_Ventana | Hueco | 15,90           | 2,11                  | 0,54         | Usuario                         | Usuario                        |
| H20_Ventana | Hueco | 1,26            | 2,20                  | 0,60         | Usuario                         | Usuario                        |
| H20_Ventana | Hueco | 1,32            | 2,20                  | 0,60         | Usuario                         | Usuario                        |
| H21_Ventana | Hueco | 3,00            | 1,96                  | 0,46         | Usuario                         | Usuario                        |
| H22_Ventana | Hueco | 2,00            | 1,96                  | 0,45         | Usuario                         | Usuario                        |
| H23_Ventana | Hueco | 11,20           | 2,03                  | 0,50         | Usuario                         | Usuario                        |
| H24_Ventana | Hueco | 2,05            | 2,03                  | 0,50         | Usuario                         | Usuario                        |

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

| Nombre                                  | Tipo                                        | Potencia nominal (kW) | Rendimiento Estacional (%) | Tipo de Energía        | Modo de obtención |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------|-------------------|
| SIS_EQ1_EQ_ED_AireAgua_B DC-ACS-Defecto | Expansión directa bomba de calor aire-agua  | 5,70                  | 115,00                     | ElectricidadPeninsular | Usuario           |
| Sistema de sustitución                  | Sistema de rendimiento estacional constante | -                     | 115,00                     | GasNatural             | PorDefecto        |
| <b>TOTALES</b>                          |                                             | <b>5,70</b>           |                            |                        |                   |

Generadores de refrigeración

| Nombre                 | Tipo                                        | Potencia nominal (kW) | Rendimiento Estacional (%) | Tipo de Energía        | Modo de obtención |
|------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------|-------------------|
| Sistema de sustitución | Sistema de rendimiento estacional constante | -                     | 196,00                     | ElectricidadPeninsular | PorDefecto        |
| <b>TOTALES</b>         |                                             | <b>0,00</b>           |                            |                        |                   |

## 6. ENERGÍAS RENOVABLES

### Térmica

| Nombre                | Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%) |               |             | Demanda de ACS cubierta (%) |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------|-----------------------------|
|                       | Calefacción                                                             | Refrigeración | ACS         |                             |
| Sistema solar térmico | -                                                                       | -             | -           | 0,00                        |
| <b>TOTALES</b>        | <b>0,00</b>                                                             | <b>0,00</b>   | <b>0,00</b> | <b>0,00</b>                 |

### Eléctrica

| Nombre             | Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año) |
|--------------------|------------------------------------------------------|
| Panel fotovoltaico | 0,00                                                 |
| <b>TOTALES</b>     | <b>0</b>                                             |



## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

|                       |    |            |                         |
|-----------------------|----|------------|-------------------------|
| <b>Zona climática</b> | C1 | <b>Uso</b> | Certificación Existente |
|-----------------------|----|------------|-------------------------|

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

| INDICADOR GLOBAL                                                        | INDICADORES PARCIALES                                              |   |                                                                  |   |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------|---|
|                                                                         | <b>CALEFACCIÓN</b>                                                 |   | <b>ACS</b>                                                       |   |
|                                                                         | Emisiones calefacción<br>(kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)   | B | Emisiones ACS<br>(kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)         | A |
|                                                                         | 4,42                                                               |   | 1,33                                                             |   |
|                                                                         | <b>REFRIGERACIÓN</b>                                               |   | <b>ILUMINACIÓN</b>                                               |   |
| Emisiones globales (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup> | Emisiones refrigeración<br>(kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año) | G | Emisiones iluminación<br>(kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año) |   |
|                                                                         | 1,12                                                               |   |                                                                  |   |

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

|                                                    | kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .año | kgCO <sub>2</sub> /año |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------|
| Emisiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico    | 2,99                                   | 1590,29                |
| Emisiones CO <sub>2</sub> por combustibles fósiles | 3,87                                   | 2058,58                |

### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

| INDICADOR GLOBAL                                                                         | INDICADORES PARCIALES                                                   |   |                                                                       |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------|---|
|                                                                                          | <b>CALEFACCIÓN</b>                                                      |   | <b>ACS</b>                                                            |   |
|                                                                                          | Energía primaria no renovable calefacción<br>(kWh/m <sup>2</sup> año)   | B | Energía primaria no renovable ACS<br>(kWh/m <sup>2</sup> año)         | A |
|                                                                                          | 21,50                                                                   |   | 7,83                                                                  |   |
|                                                                                          | <b>REFRIGERACIÓN</b>                                                    |   | <b>ILUMINACIÓN</b>                                                    |   |
| Consumo global de energía primaria no renovable<br>(kWh/m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup> | Energía primaria no renovable refrigeración<br>(kWh/m <sup>2</sup> año) | G | Energía primaria no renovable iluminación<br>(kWh/m <sup>2</sup> año) |   |
|                                                                                          | 6,62                                                                    |   | 0,00                                                                  |   |

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

| DEMANDA DE CALEFACCIÓN                             | DEMANDA DE REFRIGERACIÓN                             |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                                                    |                                                      |
| Demanda de calefacción<br>(kWh/m <sup>2</sup> año) | Demanda de refrigeración<br>(kWh/m <sup>2</sup> año) |

<sup>1</sup>El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

**ANEXO IV**  
**PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL**  
**TÉCNICO CERTIFICADOR**

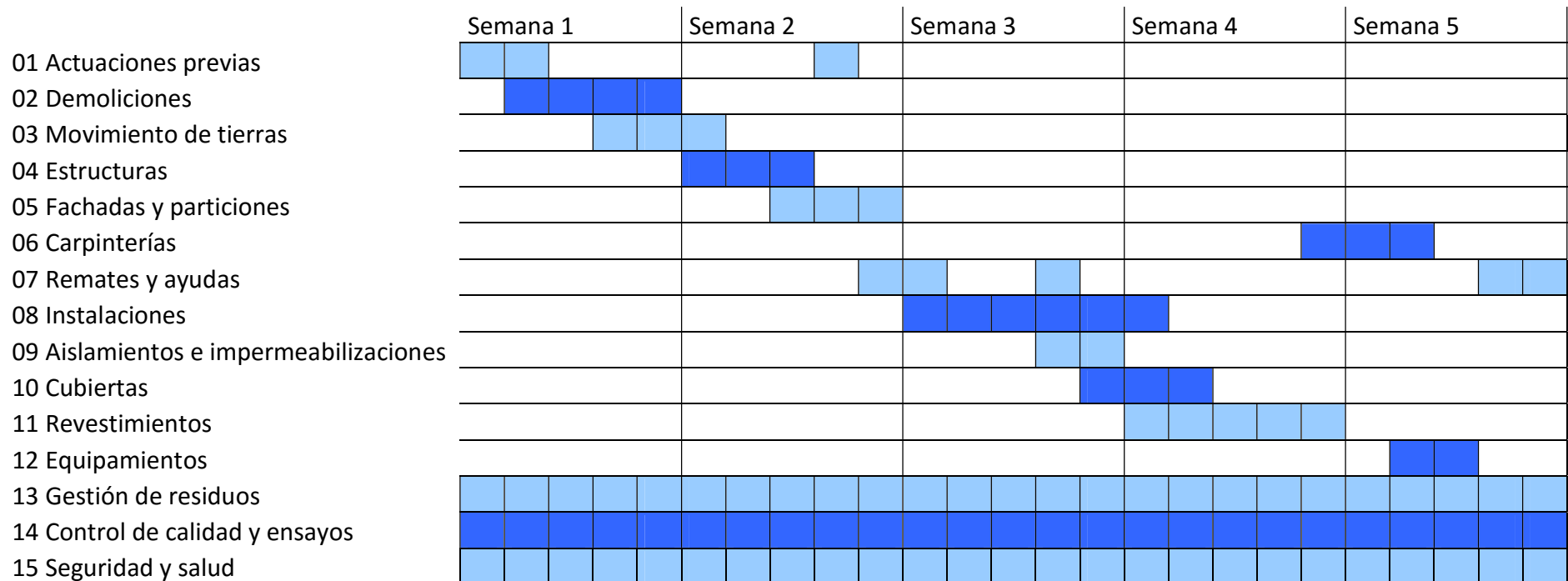
Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

|                                                            |          |
|------------------------------------------------------------|----------|
| Fecha de realización de la visita del técnico certificador | 02/05/16 |
|------------------------------------------------------------|----------|

### 5.3. ANEJO III. Planificación

A continuación se exponen los diagramas de Gantt de las diferentes fases de ejecución del proyecto:

#### FASE 1



**FASE 2**

