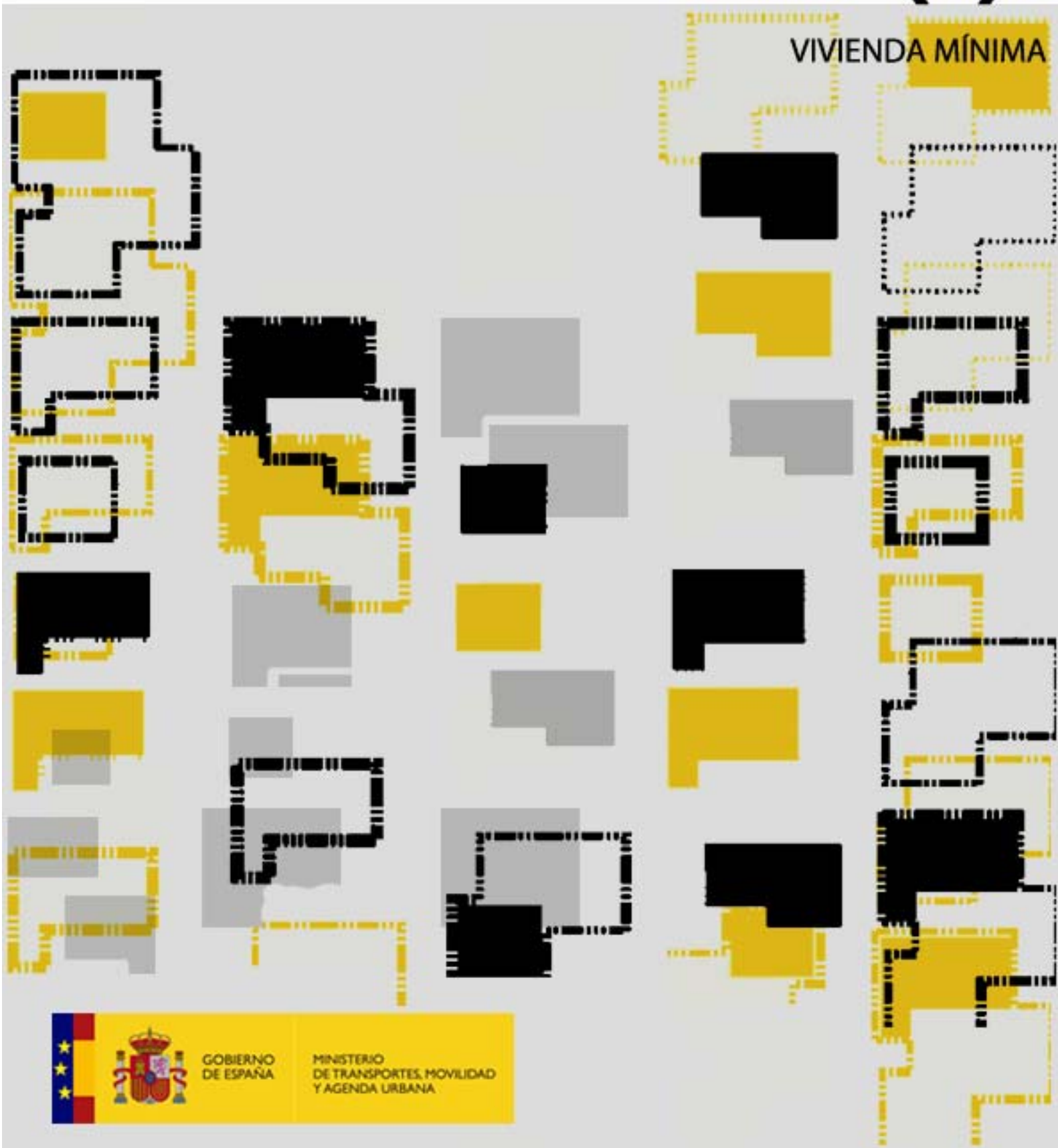


# EJEMPLOS (I)

VIVIENDA MÍNIMA



INFO  
GENERAL

## 1. Información general

En este apartado se especifican los datos de contexto del proyecto en lo que se refiere a su ubicación, tipo de proyecto, alcance de la intervención si procede, etc.

|                                     |                              |                        |                     |
|-------------------------------------|------------------------------|------------------------|---------------------|
| 1. Tipo de proyecto o intervención  | Edificio nuevo               | 2. Uso                 | Residencial privado |
| <i>HE 1. 1 ámbito de aplicación</i> |                              |                        |                     |
| 3. Localidad                        | Albarracín                   | 4. Altitud (m)         | 1200                |
| 5. Zona climática                   | E1                           | <i>Tabla a-Anejo B</i> |                     |
| 1. Tipo de edificio                 | Vivienda unifamiliar aislada |                        |                     |

Para este edificio, la consideración es de obra nueva y se ha situado en un clima sesgado de invierno, dentro de la zona climática E1. En concreto y de manera teórica, se localiza en la localidad de Albarracín, provincia de Teruel. La altitud de proyecto que se ha considerado es de 1200 m sobre el nivel del mar. Podría localizarse en algún emplazamiento de la sierra del entorno del núcleo urbano.

Se reitera una vez más que se trata de una localización virtual y que se pretende resolver una serie de configuraciones formales, dando respuesta a unas exigencias normativas para un clima concreto. En consecuencia, es muy probable que el proyecto no satisfaga otros aspectos sin duda importantes, como son la total coherencia formal con el entorno, la integración de las técnicas constructivas autóctonas, etc. Como se ha dicho, a la hora de componer el modelo, se han priorizado otros aspectos enfocados a una mejor comprensión de los procedimientos normativos.

En todo caso y para describir mejor el posible contexto geográfico en el que nos encontramos, se acompañan las siguientes imágenes:



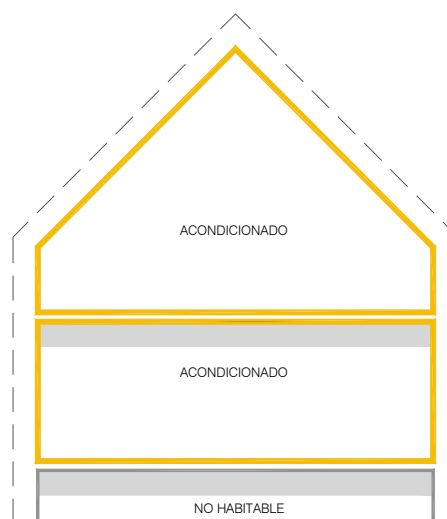
## PROGR

## 2. Programa funcional

La vivienda se organiza en tres niveles:

- Un primer nivel bajo rasante, en el que se dispone una cámara sanitaria que evita el contacto de la planta baja con el terreno.
- Un segundo nivel que se corresponde con la planta baja y que alberga el programa principal de la vivienda.
- Por último, un tercer nivel que es la planta del bajocubierta.
- 

A continuación, se describe el programa y se acompaña la descripción gráfica.



- PLANTA P01. Igual que en la opción 1. Cámara sanitaria bajo el forjado de planta baja.
- PLANTA P02. Se sitúa en la cota del terreno. Su programa es el siguiente:
  - Hall de entrada
  - Espacio comedor cocina en continuidad con zona de estar
  - Espacio de circulación
  - Baño
  - Dormitorio principal
  - Escalera de acceso a planta bajocubierta.
- PLANTA P03. Espacio bajocubierta que dispone de dos dormitorios y dos baños, uno por dormitorio. La superficie útil computable de esta planta es de 64 m<sup>2</sup>.

| Planta         | Tipos de espacio | Superficie No habitable de planta (m <sup>2</sup> ) | Superficie útil acondicionada de planta (m <sup>2</sup> ) | Altura de planta (m) | Altura equivalente de planta (m) | Volumen (m <sup>3</sup> ) |
|----------------|------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------|---------------------------|
| P01            | NO HABITABLE     | 64,00                                               | 0,00                                                      | 1,00                 |                                  | 64,00                     |
| P02            | ACONDICIONADO    |                                                     | 64,00                                                     | 4,00                 |                                  | 256,00                    |
| P03            | ACONDICIONADO    |                                                     | 64,00                                                     |                      | 2,33                             | 149,33                    |
| <b>TOTALES</b> |                  | <b>64,00</b>                                        | <b>128,00</b>                                             |                      |                                  | <b>469,33</b>             |

## ARQ

## A. ARQUITECTURA Y DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

1. Conceptos previos
2. Planos: Situación y orientación. Plantas. Secciones. Alzados
3. Imágenes. Volumetría

## PREVIOS

1. Conceptos previos

Cómo se ha comentado anteriormente, se ha procurado que la geometría sea lo más sencilla posible, con medidas regulares y fáciles de recordar. La planta en sus dimensiones interiores es de 8 m x 8 m, la altura de los huecos en planta baja es constante de 2,20 m y se modulan en elementos de 1 metro de ancho. Los espesores tanto de muros exteriores como de forjados y cubiertas es siempre de 0,5 metros. Las diferentes soluciones constructivas se han adaptado a esta dimensión. En consecuencia, la altura libre de planta será la altura de planta menos 0,5 metros.

La razón de esta simplificación es intentar facilitar la comprensión de los cálculos de la geometría de plantas, volúmenes y cerramientos, con el fin de reducir al mínimo las consultas a la planimetría. Si bien, se puede producir una falta de correspondencia con soluciones típicas, tampoco son proporciones del todo inapropiadas y facilitarán el manejo de estas dimensiones en tablas y gráficos para las diferentes opciones de configuración que se proponen.

En cualquier caso, se describen a continuación gráficamente de manera detallada, cada una de las tres opciones.

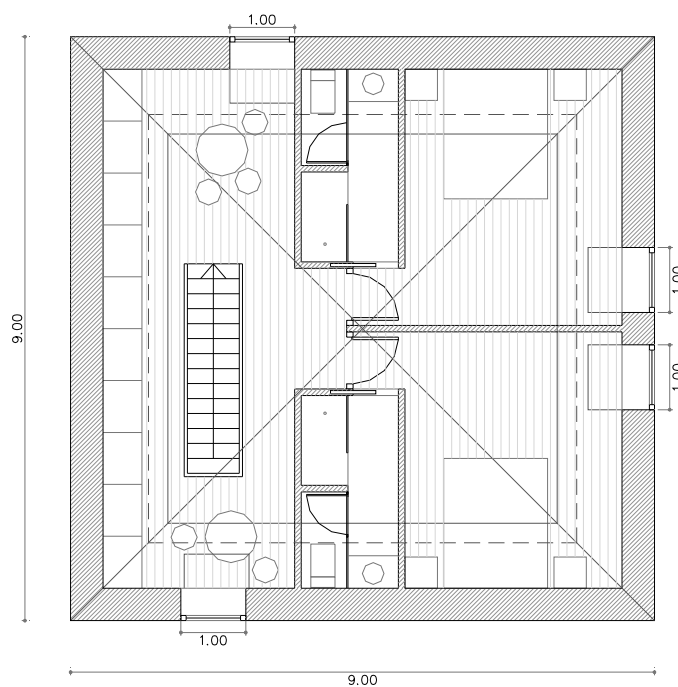
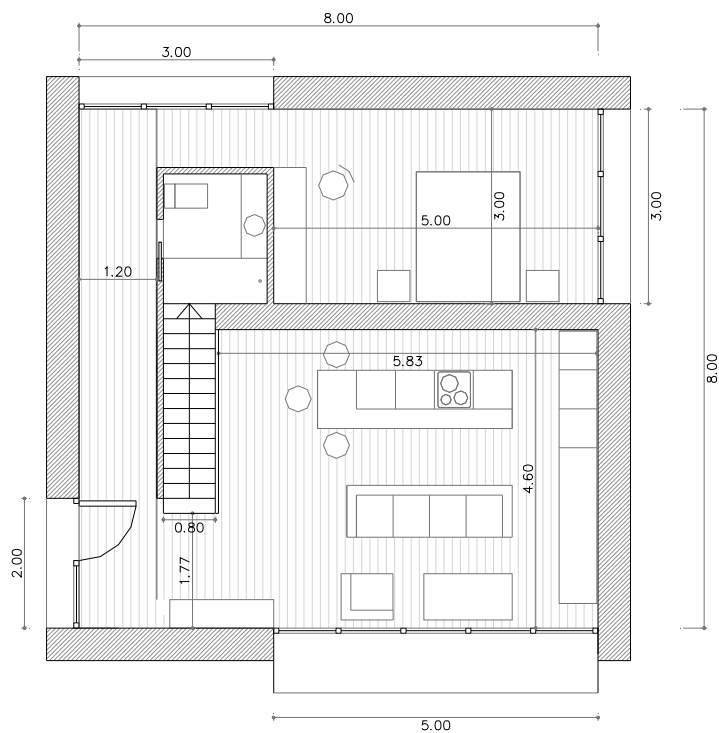
## PLANOS

2. Planos: Situación y orientación. Plantas. Secciones. Alzados

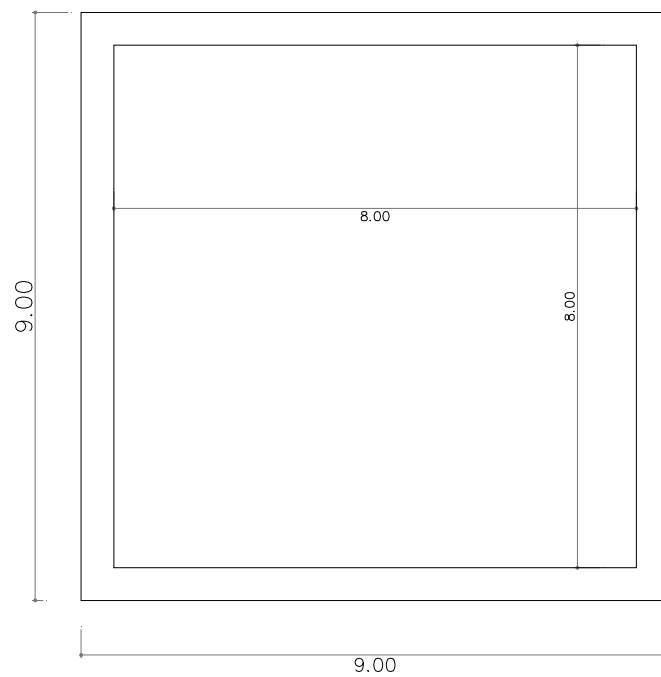
La posición de la edificación en la parcela, al tratarse una construcción exenta, se expone en sus cuatro fachadas a las condiciones exteriores. Cada una de ellas está orientada de manera pura a norte, sur, este y oeste. El acceso a la vivienda se produce por la fachada oeste. La volumetría es limpia y como único "ornamento" se dispone en la fachada sur de una visera y costados de protección solar.

A partir de la página siguiente, se detalla la composición en planta, secciones y alzados de cada una de las 3 opciones que se analizan.



PLANTA BAJOCUBIERTA - Superficie útil interior a la envolvente 64 m<sup>2</sup>PLANTA BAJA - Superficie útil interior a la envolvente 64 m<sup>2</sup>

P02. Planta baja y P03. Bajocubierta con ocupación completa 2 dormitorios.



NIVEL CÁMARA SANITARIA - Superficie útil interior a la envolvente 64 m<sup>2</sup>

P01. Cámara sanitaria.



Alzado oeste

Alzado sur



Alzado este

Alzado norte

Alzados. Aparecen lucernarios en faldones de la cubierta con balconera en el plano vertical

## IMAGEN

## 3. Imagen. Volumetría



## CONST

## B. DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA

1. Composición de los cerramientos. Opacos y huecos
2. Modelo de puentes térmicos empleados según catálogo DA DB-HE / 3

En los siguientes apartados se describen y caracterizan todos los cerramientos que componen la envolvente y particiones del edificio. Así mismo, se ordenan las soluciones asimilables a las empleadas en los diferentes puentes térmicos del edificio, de acuerdo con la clasificación que se establece en el documento de ayuda *DA DB-HE / 3 Puentes térmicos*. Nuevamente indicar, que esta relación de soluciones constructivas es la misma que se empleará en el levantamiento del modelo con la Herramienta Unificada Lider-Calener.

## CERR

1. Composición de los cerramientos. Opacos y huecos

Constructivamente, la vivienda se organiza mediante muros de carga estructural, cuya parte resistente está formada por el aparejo de fábrica de ladrillo de un pie de espesor. El acabado exterior consiste en sistema de aislamiento térmico por el exterior (SATE). Está compuesto de una hoja de EPS y el correspondiente acabado de mortero. El trasdosado interior se compone mediante perfilera metálica y doble hoja de placa de yeso laminado. La cámara de aire que forma el trasdosado es de 5 cm. La cubierta es de planos inclinados, a cuatro aguas y cobertura de teja curva tradicional.

El procedimiento de cálculo detallado de las transmitancias de cada cerramiento se puede consultar en el *DA DB-HE / 1 Cálculo de parámetros característicos de la envolvente*. Las transmitancias reflejadas incluyen las resistencias superficiales del aire ( $R_{se}$  y  $R_{si}$ ). En la sección de ayudas de este documento se aplica dicho cálculo para varios cerramientos del edificio.

El resumen de los parámetros y detalles referidos a las soluciones constructivas empleadas en el edificio, incluidos sus puentes térmicos, se describen en los siguientes cuadros.

## Cerramientos opacos

## MURO EXTERIOR

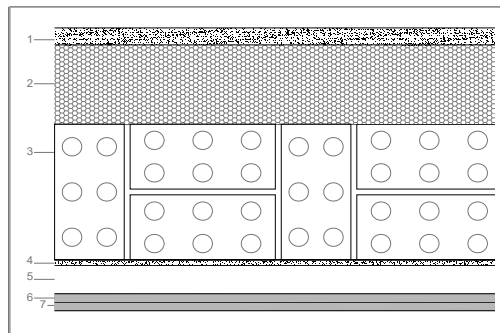
M EXT

## COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

| capas                                  | espesor (m)  | Cond. $\lambda$ (W/m·K) |
|----------------------------------------|--------------|-------------------------|
| 1 Mortero de cemento                   | 0,03         | 0,550                   |
| 2 EPS Poliestireno                     | 0,14         | 0,038                   |
| 3 1 pie LP métrico o catalán           | 0,24         | 0,667                   |
| 4 Mortero de cemento                   | 0,01         | 0,550                   |
| 5 Cámara de aire sin ventilar vertical | 0,05         | 0,18                    |
| 6 Placa de yeso laminado               | 0,015        | 0,250                   |
| 7 Placa de yeso laminado               | 0,015        | 0,250                   |
| <b>Total</b>                           | <b>0,500</b> |                         |

TRANSMITANCIA 0,22 W/m<sup>2</sup>K

## SECCIÓN CONSTRUCTIVA



## MURO DE CÁMARA SANITARIA

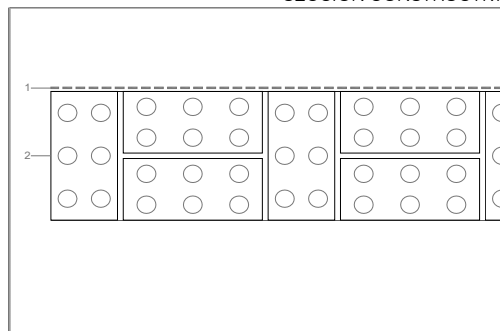
MURO CAM SANIT

## COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

| capas                        | espesor (m)  | Cond. $\lambda$ (W/m·K) |
|------------------------------|--------------|-------------------------|
| 1 Betún fieltro o lámina     | 0,009        | 0,23                    |
| 2 1 pie LP métrico o catalán | 0,24         | 0,667                   |
| <b>Total</b>                 | <b>0,249</b> |                         |

TRANSMITANCIA\* 1,76 W/M2k

## SECCIÓN CONSTRUCTIVA



\* Sin corregir por contacto

## TABIQUE INTERIOR

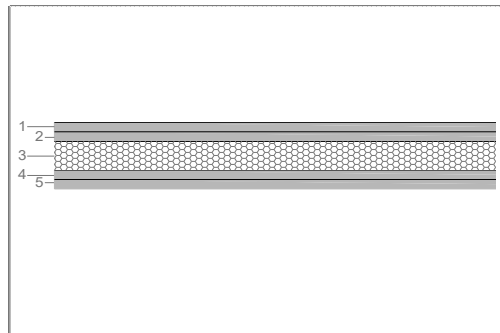
TAB INT

## COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

| capas                    | espesor (m)  | Cond. $\lambda$ (W/m·K) |
|--------------------------|--------------|-------------------------|
| 1 Placa de yeso laminado | 0,013        | 0,250                   |
| 2 Placa de yeso laminado | 0,013        | 0,250                   |
| 3 MW Lana mineral        | 0,04         | 0,041                   |
| 4 Placa de yeso laminado | 0,013        | 0,250                   |
| 5 Placa de yeso laminado | 0,013        | 0,250                   |
| <b>Total</b>             | <b>0,092</b> |                         |

TRANSMITANCIA\* 0,46 W/m<sup>2</sup>K

## SECCIÓN CONSTRUCTIVA



\* Corregida por contacto con N.H. (ver anexo de cálculo)

## FORJADO INTERIOR ENTRE PLANTAS (ACOND-ACOND)

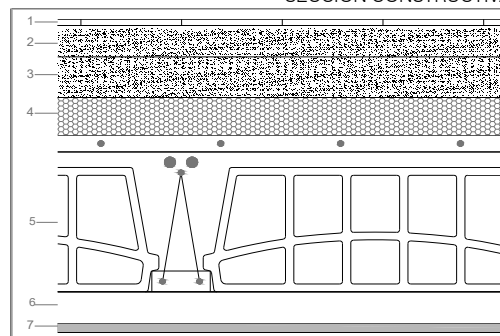
FOR INT

## COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

| capas                                    | espesor (m)  | Cond. $\lambda$ (W/m·K) |
|------------------------------------------|--------------|-------------------------|
| 1 Plaqueta de gres                       | 0,01         | 2,300                   |
| 2 Mortero de cemento                     | 0,05         | 0,550                   |
| 3 Mortero de cemento de difusión         | 0,065        | 0,550                   |
| 4 XPS Expandido                          | 0,06         | 0,034                   |
| 5 FU entrevigado cerámico                | 0,25         | 0,908                   |
| 6 Cámara de aire sin ventilar horizontal | 0,05         | 0,160                   |
| 7 Placa de yeso laminado                 | 0,015        | 0,250                   |
| <b>Total</b>                             | <b>0,500</b> |                         |

TRANSMITANCIA\* 0,37 W/m<sup>2</sup>K

## SECCIÓN CONSTRUCTIVA



\* Sin corregir por contacto

## FORJADO INTERIOR ENTRE PLANTAS (ACOND-NO HAB) \*

FOR INT AC-NH

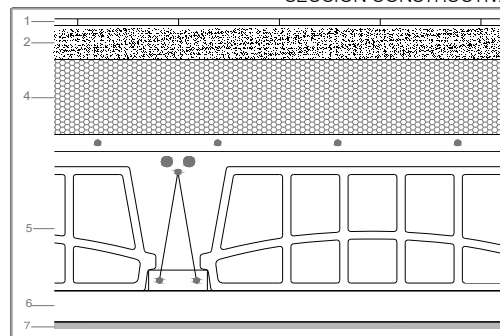
*Forjado entre espacio acondicionado y no habitable (opción 1 y parcialmente opción 2)*

## COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

| capas                                       | espesor (m)  | Cond. $\lambda$ (W/m·K) |
|---------------------------------------------|--------------|-------------------------|
| 1 Plaqueta de gres                          | 0,01         | 2,300                   |
| 2 Mortero de cemento                        | 0,055        | 0,550                   |
| 3 XPS Expandido ( $\lambda$ :0,034 (W/m·K)) | 0,12         | 0,034                   |
| 4 FU entrevigado cerámico                   | 0,25         | 0,908                   |
| 5 Cámara de aire sin ventilar horizontal    | 0,05         | 0,160                   |
| 6 Placa de yeso laminado                    | 0,015        | 0,250                   |
| <b>Total</b>                                | <b>0,500</b> |                         |

TRANSMITANCIA \* 0,16 W/m<sup>2</sup>K  
\*\* 0,17 W/m<sup>2</sup>K

## SECCIÓN CONSTRUCTIVA



\* Corregida por contacto con N.H. en toda la planta (ver anexo de cálculo)

\*\* Corregida por contacto parcial con N.H. en una parte de la planta (ver anexo de cálculo)

## FORJADO CON CÁMARA SANITARIA

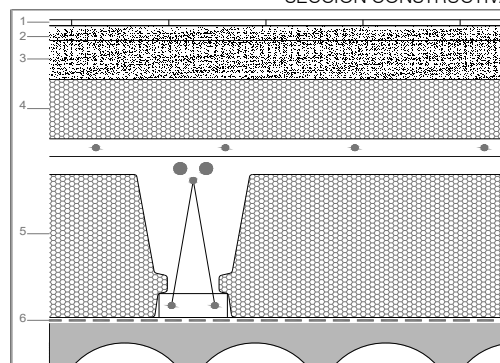
FOR CAM SANIT

## COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

| capas                                   | espesor (m)  | Cond. $\lambda$ (W/m·K) |
|-----------------------------------------|--------------|-------------------------|
| 1 Plaqueta de gres                      | 0,01         | 2,300                   |
| 2 Mortero de cemento                    | 0,025        | 0,550                   |
| 3 Mortero de cemento de difusión        | 0,06         | 0,550                   |
| 4 XPS Expandido                         | 0,1          | 0,034                   |
| 5 Forjado Entrevigado EPS mecanizado    | 0,3          | 0,256                   |
| 6 Lámina de cloruro de polivinilo (PVC) | 0,005        | 0,170                   |
| <b>Total</b>                            | <b>0,500</b> |                         |

TRANSMITANCIA\* 0,21 W/m<sup>2</sup>K

## SECCIÓN CONSTRUCTIVA



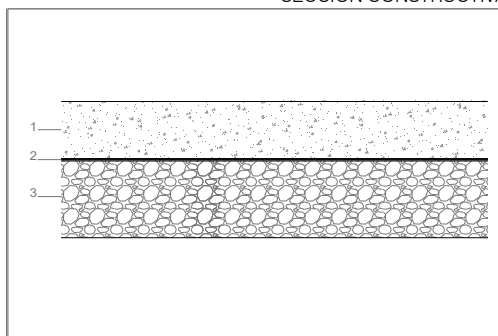
## SOLERA DE CÁMARA SANITARIA

SOL CAM SANIT

## COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

| capas              | espesor (m)  | Cond. $\lambda$ (W/m·K) |
|--------------------|--------------|-------------------------|
| 1 Hormigón en masa | 0,08         | 1,650                   |
| 2 Lámina PVC       | 0,003        | 0,170                   |
| 3 Arena y grava    | 0,12         | 2,000                   |
| <b>Total</b>       | <b>0,203</b> |                         |

## SECCIÓN CONSTRUCTIVA



TRANSMITANCIA 2,98 W/m²K

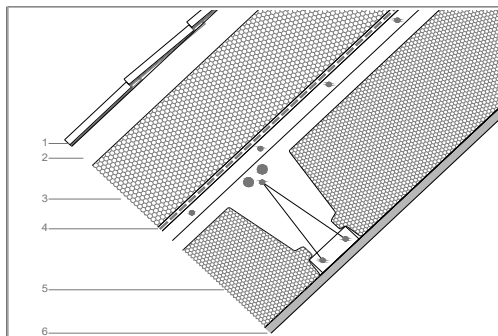
## CUBIERTA INCLINADA DE TEJA

CUB IN TEJA

## COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

| capas                                  | espesor (m)  | Cond. $\lambda$ (W/m·K) |
|----------------------------------------|--------------|-------------------------|
| 1 Teja de arcilla cocida               | 0,015        | 1,000                   |
| 2 Cámara aire ventilada, flujo ascend. | 0,05         | 0,060                   |
| 3 XPS Expandido                        | 0,16         | 0,034                   |
| 4 Betún fieltro o lámina               | 0,01         | 0,230                   |
| 5 Forjado Entrevigado EPS mecanizado   | 0,25         | 0,266                   |
| 6 Placa de yeso laminado               | 0,015        | 0,250                   |
| <b>Total</b>                           | <b>0,500</b> |                         |

## SECCIÓN CONSTRUCTIVA



TRANSMITANCIA 0,17 W/m²K

## Huecos

## CONFIGURACIÓN HUECOS EN FACHADA NORTE Y ESTE

N/E

La posición relativa de las carpinterías en el muro es alineada a su cara interior

## VIDRIO

|                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| Tipo de vidrio        | Doble bajo emisivo < 0,03 |
| Composición           | 4-16 Argón-4              |
| Factor solar          | 0,61                      |
| Transmitancia térmica | 1,0 W/m²K                 |

## MARCO

|                      |                |
|----------------------|----------------|
| Material             | PVC            |
| Rotura pte. térmico  | -              |
| Color carpintería    | Blanco claro   |
| Absortividad         | 0,3            |
| Trasmirancia térmica | 1,5 W/m²K      |
| Porcentaje marco     | 25 % del hueco |

## Protecciones móviles

|           |                      |
|-----------|----------------------|
| Elemento  | Persianas exteriores |
| Color     | Blanco medio         |
| ggl;sh,wi | 0,05                 |

|                          |                    |
|--------------------------|--------------------|
| Permeabilidad al aire    | 9 m³/h·m²          |
|                          | Clase 3            |
| <b>U<sub>HUECO</sub></b> | <b>1,14 W/m²·K</b> |

## CONFIGURACIÓN HUECOS EN FACHADA SUR Y OESTE

S/O

La posición relativa de las carpinterías en el muro es alineada a su cara interior

## VIDRIO

|                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| Tipo de vidrio        | Doble bajo emisivo < 0,03 |
| Composición           | 4-16 Argón-4              |
| Factor solar          | 0,42                      |
| Transmitancia térmica | 1,0 W/m <sup>2</sup> K    |

## Protecciones móviles

|           |                      |
|-----------|----------------------|
| Elemento  | Persianas exteriores |
| Color     | Blanco medio         |
| ggl;sh,wi | 0,05                 |

## MARCO

|                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| Material             | PVC                    |
| Rotura pte. térmico  | -                      |
| Color carpintería    | Blanco claro           |
| Absortividad         | 0,3                    |
| Trasmirancia térmica | 1,5 W/m <sup>2</sup> K |
| Porcentaje marco     | 25 % del hueco         |

|                          |                                    |
|--------------------------|------------------------------------|
| Permeabilidad al aire    | 9 m <sup>3</sup> /h·m <sup>2</sup> |
|                          | Clase 3                            |
| <b>U<sub>HUECO</sub></b> | <b>1,14 W/m<sup>2</sup>·K</b>      |

## CONFIGURACIÓN HUECO PUERTA ACCESO

PTA

La posición relativa de las carpintería en el muro es alineada a su cara interior

## VIDRIO

|                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| Tipo de vidrio        | -                    |
| Composición           | -                    |
| Factor solar          | -                    |
| Transmitancia térmica | - W/m <sup>2</sup> K |

## Protecciones móviles

|           |                      |
|-----------|----------------------|
| Elemento  | Persianas exteriores |
| Color     | Blanco medio         |
| ggl;sh,wi | 0,05                 |

## MARCO

|                      |                            |
|----------------------|----------------------------|
| Material             | Madera densidad media alta |
| Rotura pte. térmico  | -                          |
| Color carpintería    | Blanco claro               |
| Absortividad         | 0,3                        |
| Trasmirancia térmica | 2,2 W/m <sup>2</sup> K     |
| Porcentaje marco     | 100 % del hueco            |

|                          |                                     |
|--------------------------|-------------------------------------|
| Permeabilidad al aire    | 60 m <sup>3</sup> /h·m <sup>2</sup> |
| <b>U<sub>HUECO</sub></b> | <b>2,2 W/m<sup>2</sup>·K</b>        |

## CONFIGURACIÓN LUCERNARIOS SUR Y ESTE

S/E

La posición relativa de las carpinterías en el muro es alineada a su cara exterior

## VIDRIO

|                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| Tipo de vidrio        | Doble bajo emisivo < 0,03 |
| Composición           | 4-16 Argón-4              |
| Factor solar          | 0,42                      |
| Transmitancia térmica | 1,0 W/m <sup>2</sup> K    |

## Protecciones móviles

|           |                      |
|-----------|----------------------|
| Elemento  | Persianas exteriores |
| Color     | Blanco medio         |
| ggl;sh,wi | 0,05                 |

## MARCO

|                      |                            |
|----------------------|----------------------------|
| Material             | Madera densidad media alta |
| Rotura pte. térmico  | -                          |
| Color carpintería    | Blanco claro               |
| Absortividad         | 0,3                        |
| Trasmirancia térmica | 2,4 W/m <sup>2</sup> K     |
| Porcentaje marco     | 20 % del hueco             |

|                          |                                    |
|--------------------------|------------------------------------|
| Permeabilidad al aire    | 9 m <sup>3</sup> /h·m <sup>2</sup> |
|                          | Clase 3                            |
| <b>U<sub>HUECO</sub></b> | <b>1,29 W/m<sup>2</sup>·K</b>      |

## CONFIGURACIÓN LUCERNARIOS NORTE

N

La posición relativa de las carpinterías en el muro es alineada a su cara exterior

## VIDRIO

|                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| Tipo de vidrio        | Doble bajo emisivo < 0,03 |
| Composición           | 4-16 Argón-4              |
| Factor solar          | 0,61                      |
| Transmitancia térmica | 1,0 W/m <sup>2</sup> K    |

## Protecciones móviles

|           |                      |
|-----------|----------------------|
| Elemento  | Persianas exteriores |
| Color     | Blanco medio         |
| ggl;sh,wi | 0,05                 |

## MARCO

|                      |                            |
|----------------------|----------------------------|
| Material             | Madera densidad media alta |
| Rotura pte. térmico  | -                          |
| Color carpintería    | Blanco claro               |
| Absortividad         | 0,3                        |
| Trasmirancia térmica | 2,4 W/m <sup>2</sup> K     |
| Porcentaje marco     | 20 % del hueco             |

|                          |                                                      |
|--------------------------|------------------------------------------------------|
| Permeabilidad al aire    | 9 m <sup>3</sup> /h·m <sup>2</sup><br><i>Clase 3</i> |
| <b>U<sub>HUECO</sub></b> | <b>1,29 W/m<sup>2</sup>·K</b>                        |

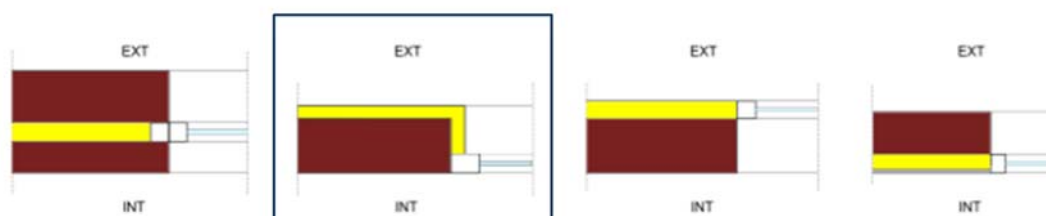
## PTES

2. Modelo de puentes térmicos empleados según catálogo DA DB-HE / 3

## JAMBAS EN HUECOS DE FACHADA

CON CONTINUIDAD ENTRE AISLAMIENTO DE FACHADA Y LA CARPINTERÍA (Grupo 1)

TABLA ASIMILABLE DA DB-HE/3



TRANSIMTANCIA TÉRMICA LINEAL

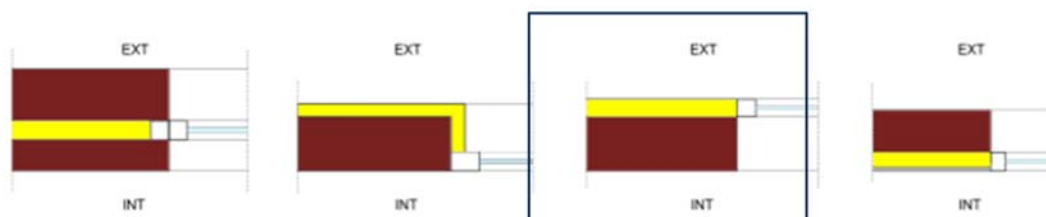
$\psi$

0,03 W/mK

## JAMBAS EN LUCERNARIOS CUBIERTA

CON CONTINUIDAD ENTRE AISLAMIENTO DE FACHADA Y LA CARPINTERÍA (Grupo1)

TABLA ASIMILABLE DA DB-HE/3



TRANSIMTANCIA TÉRMICA LINEAL

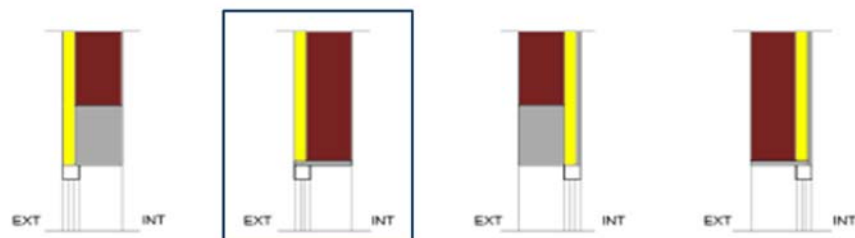
$\psi$

0,03 W/mK

**DINTELES EN LUCERNARIOS DE CUBIERTA**

CON CONTINUIDAD ENTRE AISLAMIENTO DE FACHADA Y LA CARPINTERÍA (Grupo 1)

TABLA ASIMILABLE DA DB-HE/3



TRANSIMTANCIA TÉRMICA LINEAL

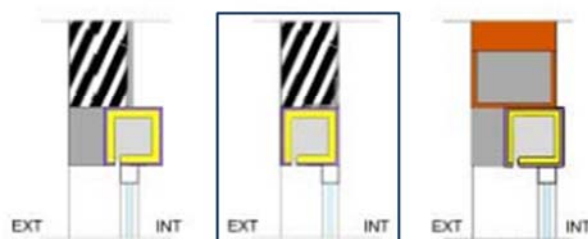
 $\psi$ 

0,02 W/mK

**DINTELES Y CAPIALZADOS EN HUECOS DE FACHADA**

Capialzados de PVC o madera con aislamiento (Grupo 1)

TABLA ASIMILABLE DA DB-HE/3



TRANSIMTANCIA TÉRMICA LINEAL

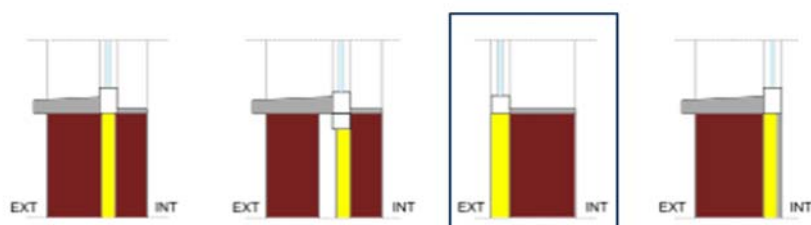
 $\psi$ 

0,22 W/mK

**ALFÉIZARES EN LUCERNARIOS DE CUBIERTA**

CON CONTINUIDAD ENTRE AISLAMIENTO DE FACHADA Y LA CARPINTERÍA (GRUPO 1)

TABLA ASIMILABLE DA DB-HE/3



TRANSIMTANCIA TÉRMICA LINEAL

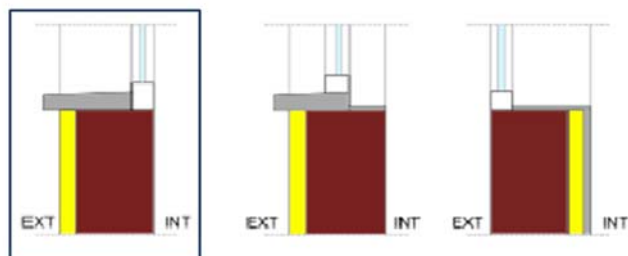
 $\psi$ 

0,08 W/mK

**ALFÉIZARES EN HUECOS DE FACHADA**

SIN CONTINUIDAD ENTRE AISLAMIENTO DE FACHADA Y LA CARPINTERÍA (GRUPO 3)

TABLA ASIMILABLE DA DB-HE/3



TRANSIMTANCIA TÉRMICA LINEAL

 $\psi$ 

0,51 W/mK

**FRENTES DE FORJADO**

CON CONTINUIDAD DEL AISLAMIENTO DE FACHADA (GRUPO 1)

TABLA ASIMILABLE DA DB-HE/3



TRANSIMTANCIA TÉRMICA LINEAL

 $\psi$ 

0,1 W/mK

**CUBIERTAS INCLINADA**

CON CONTINUIDAD ENTRE EL AISLAMIENTO DE FACHADA Y EL DE CUBIERTA (GRUPO 1)

TABLA ASIMILABLE DA DB-HE/3



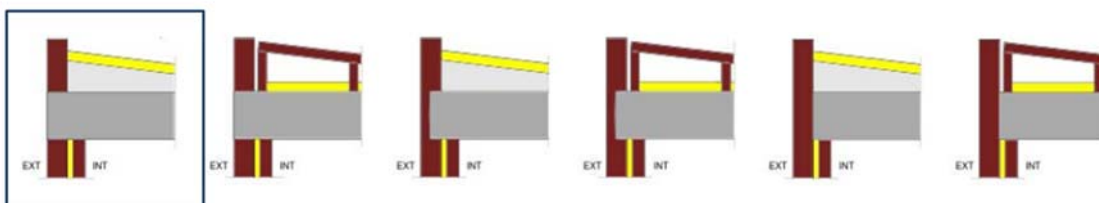
TRANSIMTANCIA TÉRMICA LINEAL

 $\psi$ 

0,23 W/mK

**CUBIERTAS INCLINADA** (interrupción de cubierta con partición interior)  
SIN CONTINUIDAD ENTRE EL AISLAMIENTO DE FACHADA Y EL DE CUBIERTA (GRUPO 2)

TABLA ASIMILABLE DA DB-HE/3



TRANSIMTANCIA TÉRMICA LINEAL

$\psi$

0,84 W/mK

**ESQUINAS**

SALIENTES (AL EXTERIOR) (Grupo 1)

TABLA ASIMILABLE DA DB-HE/3

Esquinas salientes



TRANSIMTANCIA TÉRMICA LINEAL

$\psi_e$

0,05 W/mK

## SIST

## C. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO Y PREPARACIÓN DE ACS

1. Acondicionamiento de invierno
2. Acondicionamiento de verano
3. Producción de ACS
4. Ventilación híbrida

Atendiendo a las consideraciones climáticas de la zona en las que teóricamente se encuentra la vivienda, así como a las opciones más adecuadas en cuanto a las fuentes de energía final a utilizar, se proponen los sistemas que se describen a continuación.

Se ha previsto un sistema mixto de calefacción-ACS con el equipo de producción compartido. Dicha producción de energía térmica se realiza mediante una caldera de biomasa que pueda atender a ambos servicios. Se ha considerado esta opción, porque si en algún contexto está justificada la elección de este tipo de calderas, sería en este entorno rural donde esta tecnología ya se encuentra muy extendida tanto en forma de calderas como de “estufas” de combustión de biomasa. Estas últimas, se utilizan habitualmente como complemento de otros sistemas de calefacción en los espacios y periodos de mayor demanda.

La distribución de energía térmica a los espacios, para el sistema de calefacción, se realiza mediante circuitos (ida – retorno) de agua a baja temperatura (orientativamente temperaturas de retorno inferiores a 50°C). En consecuencia, las unidades terminales más apropiadas al sistema de producción y distribución previsto son las superficies radiantes. En este caso, se ha optado por una solución de suelo radiante.

El sistema de ACS dispone de un acumulador de 100 l (150 l en alguna de las opciones de mayor demanda) donde se prepara a la temperatura de servicio (en este caso 60°C) mediante intercambiador alimentado desde la caldera de biomasa.

En principio, considerando las condiciones climáticas de la zona E1 en la que se ubica el edificio, no se ha previsto un sistema activo de refrigeración. En todo caso, las demandas y consumos de este servicio se evaluarán, pues es un dato que HULC facilita al cubrirlo mediante los sistemas de sustitución que aplica el programa.

Por último, se incorpora un sistema de ventilación híbrido, que cumple con las características que se recogen en el documento básico de salubridad HS 3 “Calidad del aire interior”. Aplicando dicha exigencia, se realizan las admisiones naturales a través de aireadores situados en las carpinterías de los huecos de los “locales secos”, es decir, dormitorios, salones y zonas de estar. Las extracciones se realizan de forma mecánica desde los cuartos húmedos de la vivienda, es decir, cocinas, baños y aseos. No se han previsto en principio recuperadores de calor para el sistema.

El número de extractores previsto responde a la disposición de los cuartos húmedos realizándose de manera individual en algunos casos y agrupada cuando es posible.

## CALOR

### 1. Acondicionamiento de invierno

Considerando que en el clima normativo E1, las demandas de refrigeración serán mínimas, se propone un sistema de “calefacción por agua<sup>1</sup>” y que como se ha dicho, forma parte de un sistema mixto de calefacción-ACS compartiendo entre ambos el equipo de producción. Dicha producción, se realiza mediante caldera de biomasa que para este proyecto y estas condiciones de entorno puede ser una alternativa muy adecuada. La distribución de la energía térmica se realiza mediante un circuito de agua (ida-retorno), que impulsa el agua a 45°C. Como elementos terminales de emisión, se emplean superficies radiantes, en este caso los suelos de la vivienda.

Estas y otras características de la instalación de calefacción, se resumen en los siguientes cuadros, uno para cada opción objeto de estudio:

| OPCIÓN 3. SISTEMA DE CALEFACCIÓN                                                                  |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Forma parte de un sistema mixto de producción para calefacción y ACS mediante caldera individual. |                     |
| PRODUCCIÓN                                                                                        |                     |
| Caldera individual de biomasa                                                                     |                     |
| Potencia térmica nominal                                                                          | 25 KW               |
| Combustible empleado: biomasa pelets                                                              |                     |
| Rendimiento a potencia nominal:                                                                   | 93 %                |
| TRANSPORTE DE ENERGÍA A LOS ESPACIOS                                                              |                     |
| Circuito de agua                                                                                  |                     |
| con temperatura de impulsión a                                                                    | 45 °C               |
| EMISORES EN LOS ESPACIOS                                                                          |                     |
| Suelo radiante. Potencia media de emisión:                                                        |                     |
| Planta baja (P02):                                                                                | 70 W/m <sup>2</sup> |
| Planta bajocubierta (P03):                                                                        | 85 W/m <sup>2</sup> |

| DISTRIBUCIÓN DE LA EMISIÓN EN LOS LOCALES |                              |                     |
|-------------------------------------------|------------------------------|---------------------|
| Planta baja                               | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Potencia (W)        |
| Cocina-comedor-estar                      | 28,80                        | 2.016               |
| Entrada + distribuidor                    | 13,44                        | 941                 |
| Aseo                                      | 4,14                         | 290                 |
| Dormitorio principal                      | 17,62                        | 1.233               |
| total planta                              | <b>64,00</b>                 | <b>4.480</b>        |
| Planta bajocubierta                       |                              |                     |
| Dormitorio 1                              | 14,13                        | 1201                |
| Dormitorio 2                              | 14,13                        | 1201                |
| Aseo 1                                    | 5,22                         | 444                 |
| Aseo 2                                    | 5,22                         | 444                 |
| Distribuidor-estar                        | 25,30                        | 2151                |
| total planta                              | <b>64,00</b>                 | <b>5.440</b>        |
| <b>Totales</b>                            |                              | <b>128,00 9.920</b> |

(\*) Las superficies reflejadas en la tabla no son estrictamente útiles interiores de cada estancia, sino que se trata del reparto de la supercie útil total de la planta entre los diferentes espacios que la componen. En el modelo de HULC no se segregan las huellas de las particiones interiores.

<sup>1</sup> “Calefacción por agua”: pertenece a los sistemas de climatización toda agua, es decir, que emplea el agua como fluido caloportador o de transporte de la energía térmica a los espacios que se quieren acondicionar. En este caso los emisores o unidades terminales suelen ser radiadores, superficies radiantes o fancoils.

**FRÍO**

## 2. Acondicionamiento de verano

En principio no se propone sistema de refrigeración considerando las condiciones de entorno del proyecto. La demanda, potencialmente baja de este servicio, no parece hacerlo necesario. En la simulación del modelo en HULC, se hará cargo de esta demanda el sistema por defecto cuyas características son las siguientes:

- Vector energético: electricidad
- Rendimiento nominal: 2,6.

**ACS****3. Producción de ACS**

El sistema de preparación de ACS se vincula en la parte de producción al ya descrito de calefacción, es decir, la caldera prevista de biomasa. El sistema incorpora un acumulador de 100 litros para las dos primeras opciones de menor ocupación y de 150 litros para la opción 3 de mayor demanda diaria.

Otra ventaja de la elección de la biomasa como combustible del sistema, es su condición de fuente de energía renovable. En virtud de la modificación establecida en la exigencia *HE 4 de contribución mínima mediante fuentes renovables en la producción de ACS*, se abren las opciones a cualquier fuente de energía renovable producida en el propio edificio o su entorno próximo. En concreto en el apartado 2 Caracterización de la exigencia, el texto dice:

*"Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS y de climatización de piscina cubierta empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables; bien generada en el propio edificio o bien a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción"*

En el apartado 3 de cuantificación de dicha exigencia punto 3.1 1) se concreta lo siguiente:

*"La contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables cubrirá al menos el 70% de la demanda energética anual para ACS y para climatización de piscina, obtenida a partir de los valores mensuales, e incluyendo las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación. Esta contribución mínima podrá reducirse al 60% cuando la demanda de ACS sea inferior a 5000 l/d.*

*Se considerará únicamente la aportación renovable de la energía con origen in situ o en las proximidades del edificio, o procedente de biomasa sólida."*

Como vemos en el texto normativo citado en el párrafo anterior, la valoración de la demanda ha de incluir la energía que se pierde en la conducción del agua hasta los puntos de consumo, la que se pierde en la recirculación si existe, así como la que se disipa al ambiente a través de las paredes del acumulador previsto. Las primeras, distribución y recirculación las estimaremos en un porcentaje, que, en nuestro caso, creemos se aproximará a un 5% debemos considerar que por el tamaño de la vivienda no es previsible que exista recirculación ni grandes recorridos de distribución hasta los puntos de consumo.

Respecto a las pérdidas producidas en el depósito de acumulación realizaremos en el capítulo correspondiente un cálculo aproximado. Su valor dependerá del tamaño del acumulador, de su grado de aislamiento y del salto térmico entre la temperatura en su interior y la del ambiente en el que se encuentre situado.

En el apartado correspondiente veremos cuál es la aportación renovable del sistema y si se cumplen o no los valores de contribución establecidos para este edificio. El resto de los datos y características principales de la instalación se resumen en el cuadro de la página siguiente:

## PRODUCCIÓN Y PREPARACIÓN DE ACS

## PRODUCCIÓN SISTEMA CONVENCIONAL

## Características de la caldera

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| Caldera individual de biomasa        |       |
| Potencia térmica                     | 25 KW |
| Combustible empleado: biomasa pelets |       |
| Rendimiento nominal: 0,93            |       |

## Preparación y distribución

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| Tipo de preparación final: | Acumulador |
| Tª de distribución 60 °C   |            |
| Tª de utilización 60 °C    |            |

## Acumulador

|          |            |
|----------|------------|
| Opción 1 | 100 litros |
| Opción 2 | 100 litros |
| Opción 3 | 150 litros |

## Coeficiente de pérdidas

|                    |          |
|--------------------|----------|
| Opciones 1 y 2 A-U | 0,5 W/°C |
| Opción 3 A-U       | 0,8 W/°C |

## SIST. DE APOYO MEDIANTE RENOVABLES

|                                              |  |
|----------------------------------------------|--|
| Combustión de biomasa (Pellets)              |  |
| Preparación mediante depósito de acumulación |  |

## DEMANDA DE ACS

## Opción 1: solo planta baja

|                        |                   |
|------------------------|-------------------|
| Dormitorios            | 1                 |
| Ocupantes (*)          | 1,5               |
| Necesidades de ACS     | 28 l/p·día        |
| (Op. 1) Demanda de ACS | 42 l/día          |
| Estim. pérdidas (5%)   | 2,1 l/día         |
| <b>Total</b>           | <b>44,1 l/día</b> |

## Opción 2: planta baja + bajocubierta

|                        |                   |
|------------------------|-------------------|
| Dormitorios            | 2                 |
| Ocupantes (*)          | 3                 |
| Necesidades de ACS     | 28 l/p·día        |
| (Op. 2) Demanda de ACS | 84 l/día          |
| Estim. pérdidas (5%)   | 4,2 l/día         |
| <b>Total</b>           | <b>88,2 l/día</b> |

## Opción 3: planta baja + bajocubierta peraltada

|                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| Dormitorios            | 3                  |
| Ocupantes (*)          | 4                  |
| Necesidades de ACS     | 28 l/p·día         |
| (Op. 3) Demanda de ACS | 112 l/día          |
| Estim. pérdidas (5%)   | 5,6 l/día          |
| <b>Total</b>           | <b>117,6 l/día</b> |

(\*) En el anejo F (Tabla a) del DB HE, se fijan ocupaciones mínimas en función del número de dormitorios. En nuestros ejemplos se han tomado para todas las opciones dichos valores de ocupación. Con ellos se han calculado las demandas diarias de ACS.

## VENT

## 4. Ventilación híbrida

La instalación de ventilación que se ha considerado para la vivienda consiste en un sistema híbrido, con admisión natural a través de los cerramientos de los locales “secos” y extracción mecánica del aire desde los “locales húmedos” hasta cubierta. La entrada de aire exterior se transfiere desde los locales secos (salón – comedor, dormitorios) hacia los locales húmedos a través de las holguras de las puertas, suponiendo una sección de paso suficiente para los caudales de transferencia necesarios en cada caso. Todo ello de acuerdo con lo establecido en el *DB HS3, Calidad del aire interior*.

El resto de las características de esta instalación se definen en el siguiente cuadro resumen:

## INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN HÍBRIDA. OPCIÓN 3

Sistema híbrido con admisión natural a través de los cerramientos de los locales “secos” y extracción mecánica del aire desde los “locales húmedos” hasta cubierta. En esta opción 3 el nº de dormitorios es de 3, por lo que aplicando la tabla 2,1 del DB HS3 los caudales mínimos de ventilación (l/s) son los siguientes:

## CAUDAL DE ADMISIÓN

## Locales secos

|                            |               |
|----------------------------|---------------|
| Dormitorio principal       | 8 l/s         |
| Dormitorio 2               | 4 l/s         |
| Dormitorio 3               | 4 l/s         |
| Salón - comedor            | 10 l/s        |
| Zona de estar bajocubierta | 10 l/s        |
| <b>Total</b>               | <b>36 l/s</b> |

## CAUDAL DE EXTRACCIÓN

## Locales húmedos

|                              |               |
|------------------------------|---------------|
| Cocina                       | 8 l/s         |
| Aseo pl. baja                | 8 l/s         |
| Aseo 1 pl. bajocubierta      | 8 l/s         |
| Aseo 2 pl. bajocubierta      | 8 l/s         |
| <b>Total</b>                 | <b>32 l/s</b> |
| <b>Caudal mínimo extrac.</b> | <b>33 l/s</b> |

## CAUDAL DE REFERENCIA EQUILIBRADO

**36 l/s**  
**129,6 m³/h**

## EQUIPOS PREVISTOS

| U. | Equipo              | Potencia (W) | Q max. (m³/h) |
|----|---------------------|--------------|---------------|
| 2  | Extractor multitubo | 5            | 75            |