



Escola Politècnica Superior
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

ARQUITECTURA TÈCNICA

PROJECTE FINAL DE CARRERA

ADAPTACIÓ AL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ D'UN EDIFICI PLURIFAMILIAR DE J.LL.SERT ANNEXES

Projectista/es: Clàuda Galicia i Cotrina

Director/s: Joan Olona i Casas

Convocatòria: Juny del 2009

4.- Fitxes de característiques dels materials

Fitxa 2: Aïllament tèrmic especial per a la ruptura de ponts tèrmics

Fitxa 3: Pintura especial per a la ruptura de ponts tèrmics

RESUM

Els annexes del projecte de l'adaptació al codi tècnic de l'edifici *Casa Muntaner* (1930-1931) del modernista arquitecte Josep Lluís Sert comença amb un resum dels documents bàsics que s'han aplicat, explicant el procediment de verificació dels elements constructius.

A continuació, ja entrem en el cos dels annexes, on es detallen tots els càlculs i processos que s'han seguit per a cada anàlisi del detall actual i per a la solució proposada, tant per a obra nova com per a rehabilitació. Tot seguit, s'hi afegeix les taules de càlcul generades per poder arribar a les conclusions final.

I per acabar s'inclouen totes les fitxes de característiques dels nous materials utilitzats.

ÍNDEX

| | |
|--|-----|
| 1.- RESUM NORMATIVA | 1 |
| 1.1. DB - HE1..... | 1 |
| 1.2. DB - HR..... | 15 |
| 1.3. DB - HS1..... | 21 |
| 1.4. DB - HS3..... | 27 |
| 1.5. Decret d'ecoeficiència de la Generalitat | 31 |
| | |
| 2.- APLICACIÓ NORMATIVA | 33 |
| 2.1. DB - HE1..... | 33 |
| 2.2. DB - HR..... | 95 |
| 2.3. DB - HS1..... | 107 |
| 2.4. DB - HS3..... | 107 |
| 2.5. Decret d'ecoeficiència de la Generalitat | 107 |
| | |
| 3.- CÀLCULS | 108 |
| | |
| 4.- FITXES DE CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS | 124 |
| FITXA 1: Aïllament tèrmic especial per a terres | |
| FITXA 2: Aïllament tèrmic especial per a la ruptura de ponts tèrmics | |
| FITXA 3: Pintura especial per a la ruptura de ponts tèrmics | |
| FITXA 4: Gero ceràmic de 15cm – Gero DbBlock | |
| FITXA 5: Morter RevestiBlock. | |
| FITXA 6: Làmina geotextil | |
| FITXA 7: Làmina impermeabilitzant | |
| FITXA 8: Panells de llana de roca | |
| FITXA 9: Porta amb altes prestacions acústiques | |
| FITXA 10: Airejadors per a les finestres | |
| FITXA 11: Airejadors per a les portes (obertures de pas) | |
| FITXA 12: Motor per conducte amb sistema de ventilació híbrida | |

1.1. DOCUMENT BÀSIC D'ESTALVI ENERGÈTIC. HE1: ESTALVI D'ENERGIA

El document bàsic d'estalvi d'energia s'ha creat per aconseguir un ús racional de l'energia utilitzada en els edificis i que aquests tinguin una bona qualitat tèrmica en tots els punts de l'envolvent tèrmica.

És per això que l'edifici ha de tenir una envolvent que limiti la demanda energètica necessària per aconseguir el benestar tèrmic en funció del clima de la localitat on es troba, de l'ús de l'edifici, del règim estiu-hivern, de les característiques de l'aïllament i inèrcia, permeabilitat de l'aire i exposició a la radiació solar. També s'ha de reduir el risc d'aparició d'humitats de condensació superficials i intersticials i tractar els ponts tèrmics per limitar les pèrdues de calor i evitar problemes higrotèrmics en aquests punts.

Per complir amb totes les característiques, aquest document estableix un seguit de verificacions a realitzar, que es poden justificar mitjançant una opció simplificada o una general. En el nostre cas podem optar per l'opció simplificada ja que l'edifici compleix amb els dos requisits que marca per poder-la aplicar:

- Superfície de forats en cada façana sigui inferior al 60% de la superfície total de cada façana:

Orientació Nord, façana C/ Del Dr. Ubach (323° respecte el nord):

Superfície façana: 333,16 m²

Superfície forats: 52,77 m² → 18,84 %

Orientació Suroest, façana C/ Muntaner (233° respecte el nord):

Superfície façana: 341,19 m²

Superfície forats: 102,66 m² → 30,08 %

- Superfície de lluernaris en cada coberta sigui inferior al 5% de la superfície total de la coberta:

En aquest edifici no existeixen lluernaris.

Aquesta opció es basa en realitzar un control indirecte de la demanda energètica de l'edifici amb la limitació dels paràmetres característics dels tancaments i particions interiors de l'envolvent tèrmica. Es comprovarà comparant els valors obtinguts en el càlcul amb els valors límits permesos.

En el següent quadre es fa resum dels principals requeriments per a la verificació d'un habitatge mitjançant l'opció simplificada:

| Objectiu | Verificació | Opció simplificada |
|--------------------------------------|--|--------------------|
| Limitar la demanda energètica | $U < U_{\max}$ (taula 2.1) | Cal verificar-se |
| | $U_{\text{mitja}} < U_{\text{límit}}$ (taula 2.2) | Cal verificar-se |
| | $F_{\text{Solar}} < F_{\text{Solar límit}}$ (taula 2.2) | Cal verificar-se |
| | Permeabilitat < Permeabilita límit (article 2.3) | Cal verificar-se |
| Control de les condensacions | Condensacions superficials: $fR_{\text{si}} > fR_{\text{si, min}}$ (taula 3.2) | Cal verificar-se |
| | Condensacions intersicials: Pressió de vapor en la superfície de cada capa < Pressió de vapor de saturació (article 3.2.3.2) | Cal verificar-se |

A continuació, s'explica el procés per verificar si el nostre habitatge compleix amb el aquest document bàsic del CTE, i s'ha esquematitzat de la següent manera:

1. Classificació zona climàtica
2. Classificació del espais de l'edifici
3. Comprovar el compliment de les limitacions de permeabilitat a l'aire de la carpinteria exterior de l'envolvent tèrmica.
4. Definir l'envolvent tèrmica
5. Calcular els paràmetres característics dels diferents components dels tancaments i particions interiors
6. Comprovar les transmitàncies tèrmiques de l'edifici amb els valors màxims
(Si no compleix, ja no seguim calculant, busquem una solució)
7. Control de les condensacions superficials i intersticials
8. Càlcul de la mitjana dels paràmetres característics de l'edifici i comparar-los amb els valors límit.

1. Classificació zona climàtica

La zonificació climàtica ve determinada per una lletra (que correspon a la divisió d'hivern) i un número (que correspon a la divisió d'estiu).

A l'apèndix D del document bàsic es dona una taula amb les capitals de província i la zonificació climàtica que els hi correspon.

La zonificació climàtica a la que correspon Barcelona és la C2.

Tabla D.1.- Zonas climáticas

| Capital de provincia | Capital | Altura de referencia (m) | Desnivel entre la localidad y la capital de su provincia (m) | | | | |
|------------------------------|---------|--------------------------|--|--------------|--------------|---------------|-------|
| | | | ≥200 <400 | ≥400 <800 | ≥800 <800 | ≥800 <1000 | ≥1000 |
| Albacete | D3 | 677 | D2 | E1 | E1 | E1 | E1 |
| Alicante | B4 | 7 | C3 | C1 | D1 | D1 | E1 |
| Almería | A4 | 0 | B3 | B3 | C1 | C1 | D1 |
| Ávila | E1 | 1054 | E1 | E1 | E1 | E1 | E1 |
| Barcelona | C2 | 168 | C3 | D1 | D1 | E1 | E1 |
| Bilbao | C1 | 1 | C1 | D1 | D1 | E1 | E1 |
| Bizkaia | C1 | 214 | D1 | D1 | E1 | E1 | E1 |
| Burgos | E1 | 861 | E1 | E1 | E1 | E1 | E1 |
| Cáceres | C4 | 386 | D3 | D1 | E1 | E1 | E1 |
| Cádiz | A3 | 0 | B3 | B3 | C1 | C1 | D1 |
| Castellón de la Plana | B3 | 18 | C2 | C1 | D1 | D1 | E1 |
| Ceuta | B3 | 0 | B3 | C1 | C1 | D1 | D1 |
| Ciudad real | D3 | 630 | D2 | E1 | E1 | E1 | E1 |
| Córdoba | B4 | 113 | C3 | C2 | D1 | D1 | E1 |
| Coruña (a) | C1 | 0 | C1 | D1 | D1 | E1 | E1 |
| Cuenca | D2 | 975 | E1 | E1 | E1 | E1 | E1 |
| Donostia-San Sebastian | C1 | 5 | D1 | D1 | E1 | E1 | E1 |
| Girona | C2 | 143 | D1 | D1 | E1 | E1 | E1 |
| Granada | C3 | 754 | D2 | D1 | E1 | E1 | E1 |
| Guadalajara | D3 | 708 | D1 | E1 | E1 | E1 | E1 |
| Huelva | B4 | 50 | B3 | C1 | C1 | D1 | D1 |
| Huesca | D2 | 432 | E1 | E1 | E1 | E1 | E1 |
| Jaén | C4 | 436 | C3 | D2 | D1 | E1 | E1 |
| León | E1 | 346 | E1 | E1 | E1 | E1 | E1 |
| Lleida | D3 | 131 | D2 | E1 | E1 | E1 | E1 |
| Logroño | D2 | 379 | D1 | E1 | E1 | E1 | E1 |
| Lugo | D1 | 412 | E1 | E1 | E1 | E1 | E1 |
| Madrid | D3 | 589 | D1 | E1 | E1 | E1 | E1 |
| Málaga | A3 | 0 | B3 | C1 | C1 | D1 | D1 |
| Melilla | A3 | 130 | B3 | B3 | C1 | C1 | D1 |
| Murcia | B3 | 25 | C2 | C1 | D1 | D1 | E1 |
| Ourense | C2 | 327 | D1 | E1 | E1 | E1 | E1 |
| Oviedo | C1 | 214 | D1 | D1 | E1 | E1 | E1 |
| Palencia | D1 | 722 | E1 | E1 | E1 | E1 | E1 |
| Palma de Mallorca | B3 | 1 | B3 | C1 | C1 | D1 | D1 |
| Palmas de Gran Canaria (las) | A3 | 114 | A3 | A3 | A3 | B3 | B3 |
| Pamplona | D1 | 466 | E1 | E1 | E1 | E1 | E1 |
| Pontevedra | C1 | 77 | C1 | D1 | D1 | E1 | E1 |
| Salamanca | D2 | 770 | E1 | E1 | E1 | E1 | E1 |
| Santa Cruz de Tenerife | A3 | 0 | A3 | A3 | A3 | B3 | B3 |
| Santander | C1 | 1 | C1 | D1 | D1 | E1 | E1 |
| Segovia | D2 | 1013 | E1 | E1 | E1 | E1 | E1 |
| Sevilla | B4 | 9 | B3 | C2 | C1 | D1 | E1 |
| Soria | E1 | 984 | E1 | E1 | E1 | E1 | E1 |
| Tarragona | B3 | 1 | C2 | C1 | D1 | D1 | E1 |
| Teruel | D2 | 996 | E1 | E1 | E1 | E1 | E1 |
| Toledo | C4 | 446 | D3 | D2 | E1 | E1 | E1 |
| Valencia | B3 | 8 | C2 | C1 | D1 | D1 | E1 |
| Valadolid | D2 | 704 | E1 | E1 | E1 | E1 | E1 |
| Vitoria-Gasteiz | D1 | 512 | E1 | E1 | E1 | E1 | E1 |
| Zamora | D2 | 617 | E1 | E1 | E1 | E1 | E1 |
| Zaragoza | D3 | 207 | D2 | E1 | E1 | E1 | E1 |

2. Classificació del espai de l'edifici

Els espais interiors es classifiquen en espais habitables i espais no habitables.

Dins del grup dels espais habitables, cal diferenciar entre espais amb baixa càrrega interna (els que dissipen poca calor) i espais amb alta càrrega interna (els que es genera una gran quantitat de calor).

Tots els espais habitables de l'edifici són de baixa càrrega interna.

També cal definir la classe d'higrometria dels espais, que en el nostre cas és ≤ 3, ja que no es preveu una altra producció d'humitat.

3. Comprovar el compliment de les limitacions de permeabilitat a l'aire de la carpinteria exterior de l'envolvent tèrmica.

La característica definitòria de la carpinteria de les obertures, tant en les finestres com en les portes, és la permeabilitat d'aquestes a l'aire respecte un espai habitable i l'ambient exterior en funció del clima de la localitat on es troba l'edifici.

Com ja hem especificat anteriorment, Barcelona es troba a la zona climàtica C2, i per tant, la permeabilitat a l'aire de la carpinteria exterior de l'edifici, mesurada amb una sobrepressió de 100 Pa, ha de ser inferior a $27 \text{ m}^3/\text{h m}^2$.

Es consideren vàlides les obertures classificades a la norma UNE EN 12207:2000 i assajades a la norma UNE EN 1026:2000. En el nostre cas, per una zona climàtica C, les obertures vàlides són les que corresponen a la classe 2, 3 i 4.

S'han comprovat les característiques de les carpinteries instal·lades, i corresponen a la classe 2, per tant, compleixen en quant a permeabilitat a l'aire.

4. Definir l'envolvent tèrmica

L'envolvent tèrmica de l'edifici queda definida per:

- Tancaments que limiten espais habitables amb l'ambient exterior: Façanes (amb les obertures incloses), coberta, terra de cambra d'aire i tancaments en contacte amb el terra.
- Particions interiors que limiten espais habitables amb espais no habitables en contacte amb l'exterior: envans, parets de càrrega i terres.

5. Calcular els paràmetres característics dels diferents components dels tancaments i particions interiors

Els paràmetres característics a calcular venen determinats a l'apèndix E per la transmissió tèrmica i el factor solar modificat, en el cas dels forats.

5.1. Transmissió tèrmica (U) dels tancaments en contacte amb l'aire exterior (façanes, terres i cobertes) :

$$U = 1 / R_T \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

R_T = resistència tèrmica total del component constructiu ($\text{m}^2\text{K / W}$).

La resistència tèrmica total d'un component constituït per capes tèrmicament homogènies, com és aquest cas, s'ha de calcular mitjançant l'expressió:

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 \dots + R_n + R_{se}$$

$R_1 + R_2 \dots + R_n$ resistències tèrmiques de cada capa ($\text{m}^2\text{K / W}$).

$R_{si} + R_{se}$ resistències tèrmiques superficials corresponents a l'aire interior i exterior respectivament, segons la taula E.1.




Resistència tèrmica de una capa tèrmicament homogènia ve definida per:

$$R = e / \lambda$$

e= espessor

λ = conductivitat tèrmica de cada capa. Valor obtinguts del catàleg d'elements constructius del CTE.

Tabla E.1 Resistencias térmicas superficiales de cerramientos en contacto con el aire exterior en $\text{m}^2\text{K/W}$

| Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor | Rse | Rsi |
|--|------|------|
| Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal $>60^\circ$ y flujo horizontal  | 0,04 | 0,13 |
| Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal $\leq 60^\circ$ y flujo ascendente  | 0,04 | 0,10 |
| Cerramientos horizontales y flujo descendente  | 0,04 | 0,17 |

I pel que fa a la resistència tèrmica de la cambra d'aire sense ventilar, s'obté de la Taula E.2:

Tabla E.2 Resistencias térmicas de cámaras de aire en $\text{m}^2 \text{K/W}$




| e (cm) | Sin ventilar | |
|--------|--------------|----------|
| | horizontal | vertical |
| 1 | 0,15 | 0,15 |
| 2 | 0,16 | 0,17 |
| 5 | 0,16 | 0,18 |

5.2. Transmissió tèrmica de les particions interiors en contacte amb espais no habitables (parets mitgeres, parets entre habitatges, zones comuns i terres):

$$U = U_{Pi} \cdot b \text{ (en } W/m^2 \cdot K\text{)}$$

U_{Pi} = Transmissió tèrmica de la partició interior (calculat com tancament exterior), però agafant els valors de les resistències superficials de la següent taula.

Tabla E.6 Resistencias térmicas superficiales de particiones interiores en m^2K/W

| Posición de la partición interior y sentido del flujo de calor | R_{se} | R_{si} |
|--|----------|----------|
| Particiones interiores verticales o con pendiente sobre la horizontal $>60^\circ$ y flujo horizontal  | 0,13 | 0,13 |
| Particiones interiores horizontales o con pendiente sobre la horizontal $\leq 60^\circ$ y flujo ascendente  | 0,10 | 0,10 |
| Particiones interiores horizontales y flujo descendente  | 0,17 | 0,17 |

b = Coeficient de minoració per considerar que no estan exposades directament a l'exterior. Va en funció de:

- Relació entre la superfície de contacte de la partició amb el local no habitable (A_{pi}) i la superfície del local no habitable amb l'exterior (A_{ext}).
- La posició de l'aïllant .
- La taxa de ventilació del local (ventilació nul·la, baixa o mitja = cas 1; ventilació alta o molt alta = cas 2).

El seu valor es determina a la taula E.7:

Tabla E.7 Coeficiente de reducción de temperatura b

| A_{iu}/A_{ue} | No aislado _{ue} - Aislado _{iu} | | No aislado _{ue} -No aislado _{iu} | | Aislado _{iu} -No aislado _{iu} | |
|-----------------|--|--------|--|--------|---|--------|
| | CASO 1 | CASO 2 | CASO 1 | CASO 2 | CASO 1 | CASO 2 |
| <0.25 | 0,99 | 1,00 | 0,94 | 0,97 | 0,91 | 0,96 |
| 0.25 ≤ 0.50 | 0,97 | 0,99 | 0,85 | 0,92 | 0,77 | 0,90 |
| 0.50 ≤ 0.75 | 0,96 | 0,98 | 0,77 | 0,87 | 0,67 | 0,84 |
| 0.75 ≤ 1.00 | 0,94 | 0,97 | 0,70 | 0,83 | 0,59 | 0,79 |
| 1.00 ≤ 1.25 | 0,92 | 0,96 | 0,65 | 0,79 | 0,53 | 0,74 |
| 1.25 ≤ 2.00 | 0,89 | 0,95 | 0,56 | 0,73 | 0,44 | 0,67 |
| 2.00 ≤ 2.50 | 0,86 | 0,93 | 0,48 | 0,66 | 0,36 | 0,59 |
| 2.50 ≤ 3.00 | 0,83 | 0,91 | 0,43 | 0,61 | 0,32 | 0,54 |
| >3.00 | 0,81 | 0,90 | 0,39 | 0,57 | 0,28 | 0,50 |

5.3. Transmissió tèrmica dels **tancaments exteriors semitransparents**:

$$U = (1-FM) \cdot U_v + FM \cdot U_m \quad (\text{en } W/m^2 \cdot K)$$

FM = Factor de marc (% del forat cobert pel marc)

U_v = Coeficient de transmissió tèrmica del vidre

U_m = Coeficient de transmissió tèrmica del marc

També s'ha de calcular el factor solar modificat del vidre (el del marc és poc rellevant), que ens indica la quantitat d'energia que travessa el tancament pel fet de rebre la radiació solar sobre la seva superfície. És un paràmetre adimensional. La fórmula per calcular-lo és el següent:

$$F_{sm} = F_{sh} \cdot F_{obs}$$

$$F_{sh} = \text{Factor solar del forat} = F_s \times [(1-F_m) \cdot g + FM \cdot 0,04 \cdot U_m \cdot \alpha]$$

FM = Factor de marc (% del forat cobert pel marc)

g = Factor solar del vidre ¹

U_m = Coeficient de transmissió tèrmica del marc

α = absortivitat del marc ²

Cal dir que el valor del segon sumant és despreciable respecte el primer.

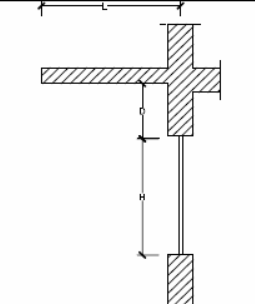
F_{obs} = Factor d'obstruccions

En ocasions, com és el cas de l'edifici, els elements constructius poden interceptar la radiació solar i és per això que s'ha de determinar el grau d'obstrucció. Els que afecten a l'edifici són els voladissos i els retranqueigs. Els seus valors s'obtenen de les taules E.11 i E.12.

¹ Valors obtinguts del catàleg d'elements constructius del CTE.

² Obtingut de la taula E.10 de l'Annex E del DB-HE1

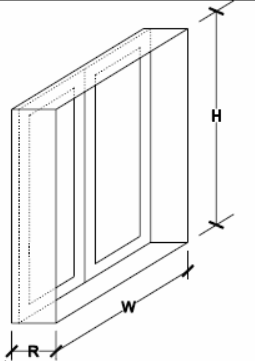
Tabla E.11: Factor de sombra para obstáculos de fachada: Voladizo



NOTA: En caso de que exista un retranqueo, la longitud L se medirá desde el centro del acristalamiento.

| | | $0,2 < L/H \leq 0,5$ | $0,5 < L/H \leq 1$ | $1 < L/H \leq 2$ | $L/H > 2$ |
|-------|----------------------|----------------------|--------------------|------------------|-----------|
| S | $0 < D/H \leq 0,2$ | 0,82 | 0,50 | 0,28 | 0,16 |
| | $0,2 < D/H \leq 0,5$ | 0,87 | 0,64 | 0,39 | 0,22 |
| | $D/H > 0,5$ | 0,93 | 0,82 | 0,60 | 0,39 |
| SE/SO | $0 < D/H \leq 0,2$ | 0,90 | 0,71 | 0,43 | 0,16 |
| | $0,2 < D/H \leq 0,5$ | 0,94 | 0,82 | 0,60 | 0,27 |
| | $D/H > 0,5$ | 0,98 | 0,93 | 0,84 | 0,65 |
| E/O | $0 < D/H \leq 0,2$ | 0,92 | 0,77 | 0,55 | 0,22 |
| | $0,2 < D/H \leq 0,5$ | 0,96 | 0,86 | 0,70 | 0,43 |
| | $D/H > 0,5$ | 0,99 | 0,96 | 0,89 | 0,75 |

Tabla E.12: Factor de sombra para obstáculos de fachada: Retranqueo



| | | $0,05 < R/W \leq 0,1$ | $0,1 < R/W \leq 0,2$ | $0,2 < R/W \leq 0,5$ | $R/W > 0,5$ |
|-------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-------------|
| S | $0,05 < R/H \leq 0,1$ | 0,82 | 0,74 | 0,62 | 0,39 |
| | $0,1 < R/H \leq 0,2$ | 0,76 | 0,67 | 0,56 | 0,35 |
| | $0,2 < R/H \leq 0,5$ | 0,56 | 0,51 | 0,39 | 0,27 |
| | $R/H > 0,5$ | 0,35 | 0,32 | 0,27 | 0,17 |
| SE/SO | $0,05 < R/H \leq 0,1$ | 0,86 | 0,81 | 0,72 | 0,51 |
| | $0,1 < R/H \leq 0,2$ | 0,79 | 0,74 | 0,66 | 0,47 |
| | $0,2 < R/H \leq 0,5$ | 0,59 | 0,56 | 0,47 | 0,36 |
| | $R/H > 0,5$ | 0,38 | 0,36 | 0,32 | 0,23 |
| E/O | $0,05 < R/H \leq 0,1$ | 0,91 | 0,87 | 0,81 | 0,65 |
| | $0,1 < R/H \leq 0,2$ | 0,86 | 0,82 | 0,76 | 0,61 |
| | $0,2 < R/H \leq 0,5$ | 0,71 | 0,68 | 0,61 | 0,51 |
| | $R/H > 0,5$ | 0,53 | 0,51 | 0,48 | 0,39 |

5.4. Transmissió tèrmica dels punts tèrmics (caixes de persiana, contorn de forats i forjats en façana):

$$U_{\text{pont tèrmic real}} = U_{\text{pont tèrmic}} + \psi$$

A la transmissió tèrmica, calculada segons el mètode dels tancaments a l'exterior, se li ha d'afegir el coeficient ψ^3 ja que el flux de calor no es pot considerar unidimensional.

Totes les transmissió tèrmiques de l'edifici queden reflectides en els càlculs realitzats a les taules que s'adjunten al final del capítol DB-HE1 on es determinen aquests valors per cada element constructiu estudiat.

³ Valor obtingut a l'Annex C del llibre "Aislamiento térmico en la edificación".

6. Comprovar les transmissió tèrmiques de l'edifici amb els valors màxims

Els valors màxims que marca la norma es troben a la Taula 2.1 del document bàsic, i van en funció de la zona climàtica on es troba l'edifici. T'especifica quin és el valor màxim que pot donar cada un dels tancaments i particions interiors (murs de façana, particions interiors en contacte amb espai no habitable, terres, cobertes, mitgeres, vidres i marcs) i que en cap cas es pot superar.:

Tabla 2.1 Transmissió tèrmica màxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente tèrmica U en W/m²K

| <i>Cerramientos y particiones interiores</i> | ZONAS A | ZONAS B | ZONAS C | ZONAS D | ZONAS E |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|
| Muros de fachada, <i>particiones interiores</i> en contacte con espacios no habitables, primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno ⁽¹⁾ y primer metro de muros en contacte con el terreno | 1,22 | 1,07 | 0,95 | 0,86 | 0,74 |
| Suelos ⁽²⁾ | 0,69 | 0,68 | 0,65 | 0,64 | 0,62 |
| Cubiertas ⁽³⁾ | 0,65 | 0,59 | 0,53 | 0,49 | 0,46 |
| Vidrios y marcos | 5,70 | 5,70 | 4,40 | 3,50 | 3,10 |
| Medianerías | 1,22 | 1,07 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

⁽¹⁾ Se incluyen las losas o soleras enterradas a una profundidad no mayor de 0,5 m

⁽²⁾ Las particiones interiores en contacte con espacios no habitables, como en el caso de cámaras sanitarias, se consideran como suelos

⁽³⁾ Las particiones interiores en contacte con espacios no habitables, como en el caso de desvanes no habitables, se consideran como cubiertas

En el cas dels elements constructius que no compleixen els valors establerts, es proposa les possibles solucions per tal que aquests compleixin. En les fitxes adjuntes es pot comprovar si el valor de la transmissió de cada element és inferior a la U_{max} que fixa la norma i la proposta de millora.

7. Control de les condensacions superficials i intersticials

7.1. Condensacions superficials

La normativa ens indica que si complim la transmissió màxima, anteriorment justificat, i tenim una classe d'higrometria ≤ 4 no serà necessària fer aquest càlcul, però tot i així, ho comprovarem.

Les condensacions superficials en els tancaments es comproven amb la comparació del factor de temperatura de la superfície interior (f_{Rsi}) i el factor de temperatura de la superfície interior mínim ($f_{Rsi,min}$) per les condicions interiors i exteriors corresponents al mes de gener.

Perquè no se'n produeixin cal verificar que:

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,min}$$

- $f_{Rsi} = 1 - U \cdot 0,25$

- $f_{Rsi,min}$; S'obté de la taula 3.2 del document bàsic, en funció de la classe d'higrometria i la zona climàtica on es troba l'edifici.

En la zona climàtica C2 i classe de higrometria 3 té un valor de 0,56.

7.2. Condensacions intersticials

Les condensacions intersticials es comproven comparant la pressió de vapor i la pressió de vapor de saturació a cada punt entremig d'un tancament de vàries capes, per les condicions interiors i exteriors del mes de gener (s'especifiquen a l'apartat G.1 de l'apèndix G).

Pressió de vapor en la superfície de cada capa < Pressió de vapor de saturació

Per a cada element, es calcula:

- Distribució de temperatures

- Càlcul de la resistència tèrmica total de l'element constructiu

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + R_{se}$$

- Càlcul de la temperatura superficial exterior θ_{se} :

$$\theta_{se} = \theta_e + (R_{se} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e)$$

θ_e = T° exterior de la localitat segons la següent taula del mes de gener

θ_i = T° interior

R_T = resistència tèrmica total del component constructiu (m²K / W).

R_{se} resistències tèrmiques superficials corresponents a l'aire exterior

| Localidad | | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
|-----------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Albacete | T _{med} | 5,0 | 6,3 | 8,5 | 10,9 | 15,3 | 20,0 | 24,0 | 23,7 | 20,0 | 14,1 | 8,5 | 5,3 |
| | HR _{med} | 78 | 70 | 62 | 60 | 54 | 50 | 44 | 50 | 58 | 70 | 77 | 79 |
| Alicante | T _{med} | 11,6 | 12,4 | 13,8 | 15,7 | 18,6 | 22,2 | 25,0 | 25,5 | 23,2 | 19,1 | 15,0 | 12,1 |
| | HR _{med} | 67 | 65 | 63 | 65 | 65 | 65 | 64 | 68 | 69 | 70 | 69 | 68 |
| Almería | T _{med} | 12,4 | 13,0 | 14,4 | 16,1 | 18,7 | 22,3 | 25,5 | 26,0 | 24,1 | 20,1 | 16,2 | 13,3 |
| | HR _{med} | 70 | 68 | 66 | 65 | 67 | 65 | 64 | 66 | 66 | 69 | 70 | 69 |
| Avila | T _{med} | 3,1 | 4,0 | 5,6 | 7,6 | 11,5 | 16,0 | 19,9 | 19,4 | 16,5 | 11,2 | 6,0 | 3,4 |
| | HR _{med} | 75 | 70 | 62 | 61 | 55 | 50 | 39 | 40 | 50 | 65 | 73 | 77 |
| Badajoz | T _{med} | 8,7 | 10,1 | 12,0 | 14,2 | 17,9 | 22,3 | 25,3 | 25,0 | 22,6 | 17,4 | 12,1 | 9,0 |
| | HR _{med} | 80 | 76 | 69 | 66 | 60 | 55 | 50 | 50 | 57 | 68 | 77 | 82 |
| Barcelona | T _{med} | 8,8 | 9,5 | 11,1 | 12,8 | 16,0 | 19,7 | 22,9 | 23,0 | 21,0 | 17,1 | 12,5 | 9,6 |
| | HR _{med} | 73 | 70 | 70 | 70 | 72 | 70 | 69 | 72 | 74 | 74 | 74 | 71 |
| Bilbao | T _{med} | 8,9 | 9,6 | 10,4 | 11,8 | 14,6 | 17,4 | 19,7 | 19,8 | 18,8 | 16,0 | 11,8 | 9,5 |
| | HR _{med} | 73 | 70 | 70 | 72 | 71 | 72 | 73 | 75 | 74 | 74 | 74 | 74 |

Com indica la norma, s'agafa de referència T°int = 20°C.

- Càlcul de la temperatura de cada una de les capes que componen el tancament:

$$\theta_1 = \theta_{se} + (R_1 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) =$$

$$\theta_2 = \theta_1 + (R_2 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) =$$

$$\theta_3 = \theta_2 + (R_2 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) =$$

...

Càlcul de la temperatura superficial interior θ_{si} :

$$\theta_{si} = \theta_n + (R_{si} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e)$$

θ_e = T° exterior de la localitat segons la següent taula del mes de gener

θ_n = T° a la capa

θ_i = T° interior

R_T = resistència tèrmica total del component constructiu (m^2K / W).

R_{se} resistències tèrmiques superficials corresponents a l'aire exterior

- Distribució de la pressió de vapor de saturació

Es determinarà al llarg del tancament format per les diferents capes a partir de les T° obtingudes anteriorment, segons l'apartat G.3.1

- Si la θ és major o igual a 0°C, com és el nostre cas:

$$P_{sat} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot \theta) / (237,3 + \theta)}$$

- Distribució de la pressió de vapor

Per cada capa es calcula a través de la següent expressió:

$$P_1 = P_e + (S_{D1} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e)$$

$$P_2 = P_1 + (S_{D2} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e)$$

....

P_i = Pressió de vapor de l'aire interior (Pa)

P_e = Pressió de vapor de l'aire exterior (Pa)

P_1 = Pressió de vapor de cada capa (Pa)

$S_{D1} \dots \Sigma S_{DN}$ = espessor d'aire equivalent de cada capa contra la difusió de vapor d'aigua

$$= e_n \cdot u_n$$

u_n = factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua de cada capa, segons documents reconeguts.

e_n = espessor de la capa

Abans de tot, cal calcular:

$$P_i = \text{Pressió de vapor de l'aire interior (Pa)} = \Phi_i \times P_{\text{sat}(\theta_i)}$$

Φ_i = Hrelativa ambient interior, segons G.1.2.2. (clase higrometria 3)

$$P_i = 0,55 \times 2292,48 = 1260,86$$

$$P_e = \text{Pressió de vapor de l'aire exterior (Pa)} = \Phi_e \times P_{\text{sat}(\theta_e)}$$

Φ_e = Hrelativa ambient exterior, segons taula anterior G.2.

$$P_e = 0,73 \times 1208,52 = 882,22$$

L'espessor d'aire equivalent de cada capa contra la difusió de vapor d'aigua:

$$S_D = e_n \cdot \mu_n$$

μ_n = factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua de cada capa, segons documents reconeguts.

e_n = espessor de la capa

Amb aquests resultats, ja es pot calcular la distribució de la pressió de vapor en cada capa:

Finalment, es comprova si complim el què ens exigeix la normativa:

$$\text{Pressió de vapor} < \text{Pressió de vapor de saturació}$$

8. Càlcul de la mitjana dels paràmetres característics de l'edifici i comparar-los amb els valors límit

Es calculen els valors mitjos de la transmissió tèrmica (U) i del factor solar (F) corresponents a cada tipus d'elements constructius i a cada orientació, ponderant aquests paràmetres segons la seva fracció d'àrea en relació a l'àrea total (presa des de l'interior de l'edifici).

| Cerramientos y particiones interiores | Componentes | | Parámetros característicos | Parámetros característicos medios | Comparación con los valores límites |
|---|-----------------|---|--|---|-------------------------------------|
| CUBIERTAS | C ₁ | En contacto con el aire | U _{C1} | $U_{ca} = \frac{\sum A_c \cdot U_c + \sum A_{pc} \cdot U_{pc} + \sum A_L \cdot U_L}{\sum A_c + \sum A_{pc} + \sum A_L}$ | U _{cm} ≤ U _{clim} |
| | C ₂ | En contacto con un espacio no habitable | U _{C2} | | |
| | P _C | Puente térmico (Contorno de lucernario > 0,5 m ²) | U _{PC} | | |
| | L | Lucernarios | U _L | $F_{Lm} = \frac{\sum A_F \cdot F_L}{\sum A_F}$ | |
| | F _L | | | | |
| FACHADAS | M ₁ | Muro en contacto con el aire | U _{M1} | $U_{fm} = \frac{\sum A_u \cdot U_u + \sum A_{pu} \cdot U_{pu}}{\sum A_u + \sum A_{pu}}$ | U _{Mm} ≤ U _{Mlim} |
| | M ₂ | Muro en contacto con espacios no habitables | U _{M2} | | |
| | P _{F1} | Puente térmico (contorno de huecos > 0,5 m ²) | U _{PF1} | | |
| | P _{F2} | Puente térmico (pilares en fachada > 0,5 m ²) | U _{PF2} | | |
| | P _{F3} | Puente térmico (cajas de persiana > 0,5 m ²) | U _{PF3} | | |
| | H | Huecos | U _H | $U_{hm} = \frac{\sum A_H \cdot U_H}{\sum A_H}$ | |
| | F _H | | $F_{Hm} = \frac{\sum A_H \cdot F_H}{\sum A_H}$ | | |
| SUELOS | S ₁ | Apoyados sobre el terreno | U _{S1} | $U_{sm} = \frac{\sum A_s \cdot U_s}{\sum A_s}$ | U _{sm} ≤ U _{slim} |
| | S ₂ | En contacto con espacios no habitables | U _{S2} | | |
| | S ₃ | En contacto con el aire exterior | U _{S3} | | |
| CERRAMIENTOS EN CONTACTO CON EL TERRENO | T ₁ | Muros en contacto con el terreno | U _{T1} | $U_{tm} = \frac{\sum A_T \cdot U_T}{\sum A_T}$ | U _{Tm} ≤ U _{Tlim} |
| | T ₂ | Cubiertas enterradas | U _{T2} | | |
| | T ₃ | Suelos a una profundidad mayor de 0,5 m | U _{T3} | | |

Els valors límit de cada un dels elements ve determinat a la Taula 2.2 per la zona climàtica C2.

ZONA CLIMÀTICA C2

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno
 Transmitancia límite de suelos
 Transmitancia límite de cubiertas
 Factor solar modificado límite de lucernarios

$U_{Mlim}: 0,73 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_{Slim}: 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_{Clim}: 0,41 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $F_{Llim}: 0,32$

| % de superficie de huecos | Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ $U_{Hlim} \text{ W/m}^2\text{K}$ | | | | Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim} | | | | | |
|---------------------------|--|-----------|-----------|-----------|---|---|-------|--------------------|------|-------|
| | | | | | Carga interna baja | | | Carga interna alta | | |
| | N | E/O | S | SE/SO | E/O | S | SE/SO | E/O | S | SE/SO |
| de 0 a 10 | 4,4 | 4,4 | 4,4 | 4,4 | - | - | - | - | - | - |
| de 11 a 20 | 3,4 (4,2) | 3,9 (4,4) | 4,4 | 4,4 | - | - | - | - | - | - |
| de 21 a 30 | 2,9 (3,3) | 3,3 (3,8) | 4,3 (4,4) | 4,3 (4,4) | - | - | - | 0,60 | - | - |
| de 31 a 40 | 2,6 (2,9) | 3,0 (3,3) | 3,9 (4,1) | 3,9 (4,1) | - | - | - | 0,47 | - | 0,51 |
| de 41 a 50 | 2,4 (2,6) | 2,8 (3,0) | 3,6 (3,8) | 3,6 (3,8) | 0,59 | - | - | 0,40 | 0,58 | 0,43 |
| de 51 a 60 | 2,2 (2,4) | 2,7 (2,8) | 3,5 (3,6) | 3,5 (3,6) | 0,51 | - | 0,55 | 0,35 | 0,52 | 0,38 |

⁽¹⁾ En los casos en que la transmitancia media de los muros de fachada U_{Mm} , definida en el apartado 3.2.2.1, sea inferior a 0,52 $\text{W/m}^2\text{K}$ se podrá tomar el valor de U_{Hlim} indicado entre paréntesis para las zonas climáticas C1, C2, C3 y C4.

Els valor mig ha de ser inferior al valor límit. Sinó, s'han de realitzar les modificacions necessàries per tal que compleixi. Depenent del detall es pot veure si s'ha donat per vàlid o s'ha fet una proposta per complir la normativa.

1.2. DOCUMENT BÀSIC DE PROTECCIÓ CONTRA EL SOROLL

El document bàsic contra el soroll consisteix en limitar, a dins dels edificis i en les condicions normals d'utilització, el risc de molèsties o malalties que el soroll pot produir als usuaris com a conseqüència de les característiques del projecte, construcció, ús i manteniment.

Per aconseguir aquest objectiu, els edificis es projectaran, es construiran i es mantindran de tal forma que els elements constructius que formen els seus recintes tinguin unes característiques acústiques adequades per reduir la transmissió del soroll aeri, del soroll d'impactes i del soroll i vibracions de les instal·lacions pròpies de l'edifici, i per limitar el soroll reverberant dels recintes.

Aquest document bàsic especifica paràmetres objectius i sistemes de verificació, els quals el seu compliment assegurin la satisfacció de les exigències bàsiques i la superació dels nivells mínims de qualitat propis dels requisits bàsics de protecció contra el soroll.

Per a cada detall a estudiar, es realitzarà el mateix procés de verificació, tenint en compte la classificació de cada detall segons els plànols. El procés de verificació serà mitjançant la opció simplificada, ja que és vàlida per edificis d'ús residencial.

1. Procediment de verificació

Per satisfer les exigències del CTE referent a la protecció contra al soroll tenim que:

- Superar els valors límit d'aïllament acústic a **soroll aeri** i no superar els valors límit de nivell de pressió de soroll d'impactes (aïllament acústic a **soroll d'impactes**) segons l'apartat 2.1.
- No superar els valors límit de **temps de reverberació** segons l'apartat 2.2.
- Complir les especificacions de l'apartat 2.3. referents al **soroll** i a les **vibracions de les instal·lacions**.

Per complir amb totes les característiques, aquest document estableix un seguit de verificacions a realitzar, que es poden justificar mitjançant una opció simplificada o una general. En el nostre cas podem optar per l'opció simplificada ja que l'edifici compleix amb els requisits que marca l'apartat 3.1.2.

2. Valor límit d'aïllament

2.1. Aïllament acústic a soroll aeri (particions interiors, façanes, cobertes, mitgeres i terres en contacte amb l'exterior) han de complir:

- Recintes protegits
 - o Protecció contra al soroll en la mateixa unitat d'ús: $R_A > 33$ dBA.
 - o Protecció contra al soroll de diferent unitat d'ús: $R_A > 50$ dBA.
 - o Protecció contra al soroll procedent de les zones comuns:
 - Si no hi ha finestres o portes: $R_A > 50$ dBA.
 - Si no hi ha finestres o portes: $R_{Aobertures} > 33$ dBA i $R_{Amur} > 50$ dBA
 - o Protecció contra al soroll procedent de recintes d'instal·lacions i recintes d'activitats: $R_A > 55$ dBA.
 - o Protecció contra al soroll procedent de l'exterior: segons taula 2.1. En el nostre cas:
 - Dormitoris $R_A > 30$ dBA.
 - Estances $R_A > 30$ dBA.

Tabla 2.1 Valores de *aislamiento acústico a ruido aéreo*, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d .

| L_d dBA | Uso del edificio | | | |
|--------------------|-------------------------|-----------|---|-------|
| | Residencial y sanitario | | Cultural, docente, administrativo y religioso | |
| | Dormitorios | Estancias | Estancias | Aulas |
| $L_d \leq 60$ | 30 | 30 | 30 | 30 |
| $60 < L_d \leq 65$ | 32 | 30 | 32 | 30 |
| $65 < L_d \leq 70$ | 37 | 32 | 37 | 32 |
| $70 < L_d \leq 75$ | 42 | 37 | 42 | 37 |
| $L_d > 75$ | 47 | 42 | 47 | 42 |

- Recintes habitables
 - o Protecció contra al soroll en la mateixa unitat d'ús: $R_A > 33$ dBA.
 - o Protecció contra al soroll de diferent unitat d'ús: $R_A > 45$ dBA.
 - o Protecció contra al soroll procedent de les zones comuns:
 - Si no hi ha finestres o portes: $R_A > 45$ dBA.
 - Si no hi ha finestres o portes: $R_{Aobertures} > 20$ dBA i $R_{Amur} > 50$ dBA
 - o Protecció contra al soroll procedent de recintes d'instal·lacions i recintes d'activitats: $R_A > 45$ dBA.

2.2. Aïllament acústic a soroll d'impactes (elements de separació horitzontals):

- Protecció contra al soroll de diferent unitat d'ús: $L'_{nT,W} > 65$ dBA.
- Protecció contra al soroll procedent de les zones comuns: $L'_{nT,W} > 65$ dBA.
- Protecció contra al soroll procedent de recintes d'instal·lacions i recintes d'activitats: $L'_{nT,W} > 60$ dBA.

* A causa de les característiques del nostre projecte no tindrem que tenir en compte ni el temps de reverberació ni el soroll i les vibracions de les instal·lacions.

3. Disseny i dimensionat

3.1. Aïllament acústic a soroll aeri i a soroll d'impactes. Opció simplificada

Definició i composició dels elements de separació

- Elements de separació verticals (entre diferents o mateixos usos i zones comuns)
 - o Tipus 1: una o dues fulles de fàbrica sense trasdosat o amb trasdosat pels dos costats.
 - o Tipus 2: dues fulles de fàbrica amb bandes elàstiques al seu perímetre al menys, en trobades de forjat, pilars, sostres...
 - o Tipus 3: dos fulles autoportants.
- Elements de separació horitzontals (forjat entre diferents o mateixos usos i zones comuns)
- Tabiqueria (una única unitat d'ús)
 - o De fàbrica amb recolzament directe en el forjat.
 - o De fàbrica amb bandes elàstiques, al menys, al recolzament del forjat.
 - o Autoportant.
- Façanes i mitgeres
 - o D'una fulla de fàbrica
 - o De dos fulles, i la interior potser un dels tres casos de tabiqueria de l'apartat anterior.

3.1.1. Condicions mínimes de la tabiqueria

Les condicions a complir queden resumides en la següent taula:

Tabla 3.1. Parámetros de la tabiquería

| Tipo | m kg/m ² | R _A dBA |
|--|------------------------|-----------------------|
| Fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo | 70 | 35 |
| Fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas | 65 | 33 |
| Entramado autoportante | 25 | 43 |

3.1.2. Condicions mínimes dels elements de separació verticals

Les condicions a complir queden resumides en la següent taula:

Tabla 3.2. Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación verticales

| Tipo | Elementos de separación verticales | | | |
|---|---|-----------------------|--|------------------------|
| | Elemento base ⁽¹⁾⁽²⁾ (E _b - E _e) | | Trasdoso ⁽³⁾ (Tr) (en función de la tabiquería) | |
| | m kg/m ² | R _A dBA | ΔR _A dBA | ΔR _A dBA |
| TIPO 1 Una hoja o dos hojas de fábrica con trasdosado | 160 | 41 | 27 | 10 |
| | 180 | 45 | 13 | 7 |
| | 200 | 48 | 10 | 5 (12) |
| | 250 | 49 | 8 | 3 (10) |
| | 300 | 52 | 4 (16) | 1 (7) |
| | 300 ⁽⁶⁾ | 55 ⁽⁶⁾ | - | - |
| | 350 | 55 | 3 (9) | 1 (5) |
| | 400 | 57 | - (8) | - (3) |
| TIPO 2⁽⁴⁾ Dos hojas de fábrica con bandas elásticas perimétricas | 130 ⁽⁴⁾ | 54 ⁽⁴⁾ | - | - |
| | 170 ⁽⁴⁾ | 54 ⁽⁴⁾ | - | - |
| | (200) ⁽⁵⁾ | (61) ⁽⁵⁾ | - | - |
| TIPO 3 Entramado autoportante | 49 | 65 | | |
| | (80) ⁽⁷⁾ | (68) ⁽⁷⁾ | | |
| | (117) ⁽⁸⁾ | (68) ⁽⁸⁾ | | |

A més, si un element de separació vertical interromp amb la façana o amb una mitgera, la fulla exterior ha de tenir una massa major de 130 kg/m².

3.1.3. Condicions mínimes dels elements de separació horitzontals

Les condicions a complir queden resumides en la següent taula:

Tabla 3.3. Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación horizontales

| Forjado ⁽¹⁾ (F) | | Suelo flotante y techo suspendido (Sf) y (Ts) en función de la tabiquería del recinto receptor | | | | | | | | |
|-------------------------------|--------------------|--|---------------------|---------------------------------|--|---------------------|---------------------------------|--------------------------------------|---------------------|------------------------------------|
| | | Tabiquería de fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo | | | Tabiquería de fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas | | | Tabiquería de entramado autoportante | | |
| | | Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾ | | Techo suspendido ⁽⁴⁾ | Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾ | | Techo suspendido ⁽⁴⁾ | Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁵⁾ | | Techo suspendido ⁽⁴⁾⁽⁵⁾ |
| m kg/m ² | R _A dBA | ΔL _w dB | ΔR _A dBA | ΔR _A dBA | ΔL _w dB | ΔR _A dBA | ΔR _A dBA | ΔL _w dB | ΔR _A dBA | ΔR _A dBA |
| 300 | 52 | 27 | 18 (18) | 0 (18) | 23 | 11 (11) | 0 (14) | 16 | 6 (6) | 0 (9) |
| | | (32) | (18) | (18) | (28) | (11) | (14) | (21) | (6) (11) | (9) (0) |
| 350 | 54 | 25 | 13 (13) | 0 (11) | 21 | 8 (8) | 0 (10) | 14 | 5 (5) | 0 (7) |
| | | (30) | (13) | (11) | (28) | (8) | (10) | (19) | 0 (5) (10) | 4 (7) (0) |
| 400 | 57 | 23 | 9 (9) | 0 (11) | 18 | 6 (6) | 0 (9) | 12 | 4 0 (4) | 0 4 (7) |
| | | (28) | (9) | (11) | (23) | (6) | (9) | (17) | (4) (9) | (7) (0) |
| 450 | 58 | 22 | 8 (8) | 0 (10) | 16 | 7 (7) | 0 (8) | 10 | 3 0 (3) | 0 3 (6) |
| | | (27) | (8) (13) | (10) (0) | (21) | (7) | (8) | (15) | (3) (8) | (6) (0) |
| 500 | 60 | 21 | 7 (7) | 0 10 | 14 | 6 (6) | 0 (8) | 8 | 2 0 (2) | 0 2 (6) |
| | | (26) | (7) (12) | (10) (0) | (19) | (6) | (8) | (13) | (2) (7) | (6) (0) |

- Els forjats que delimiten superiorment una unitat d'ús han de tenir un terra flotant i, en el seu cas, un fals sostre per complir el valors de la 3.3.
- Per limitar la transmissió del soroll d'impactes, en el forjat d'una unitat d'ús o d'una zona comuna han de tenir terra flotant.

3.1.4. Condicions mínimes de les mitgeres

El valor d'índex global de reducció acústica no serà menor de 45 dBA.

3.1.5. Condicions mínimes de les façanes, cobertes i terres en contacte amb l'exterior.

Les condicions a complir queden resumides en la següent taula:

Tabla 3.4 Parámetros acústicos de fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior de recintos protegidos

| Nivel límite exigido (Tabla 2.1) $D_{2m,nT,Atr}$ dBA | Parte ciega ⁽¹⁾ 100 % R_A dBA | Parte ciega ⁽¹⁾ ≠ 100 % R_A dBA | Huecos | | | | | |
|---|---|---|---|-------------|-------------|-------------|--------------|--|
| | | | Porcentaje de huecos $R_{A,tr}$ de la ventana y de la caja de persiana y $D_{n,e,Atr}$ del aireador dBA | | | | | |
| | | | Hasta 15 % | De 16 a 30% | De 31 a 60% | De 61 a 80% | De 81 a 100% | |
| $D_{2m,nT,Atr} = 30$ | 33 | 35 | 26 | 29 | 31 | 32 | 33 | |
| | | 40 | 25 | 28 | 30 | 31 | | |
| | | 45 | 25 | 28 | 30 | 31 | | |
| $D_{2m,nT,Atr} = 32$ | 35 | 35 | 30 | 32 | 34 | 34 | 35 | |
| | | 40 | 27 | 30 | 32 | 34 | | |
| | | 45 | 26 | 29 | 32 | 33 | | |
| $D_{2m,nT,Atr} = 34^{(2)}$ | 36 | 40 | 30 | 33 | 35 | 36 | 36 | |
| | | 45 | 29 | 32 | 34 | 36 | | |
| | | 50 | 28 | 31 | 34 | 35 | | |
| $D_{2m,nT,Atr} = 36^{(2)}$ | 38 | 40 | 33 | 35 | 37 | 38 | 38 | |
| | | 45 | 31 | 34 | 36 | 37 | | |
| | | 50 | 30 | 33 | 36 | 37 | | |
| $D_{2m,nT,Atr} = 37$ | 39 | 40 | 35 | 37 | 39 | 39 | 39 | |
| | | 45 | 32 | 35 | 37 | 38 | | |
| | | 50 | 31 | 34 | 37 | 38 | | |
| $D_{2m,nT,Atr} = 41^{(2)}$ | 43 | 45 | 39 | 40 | 42 | 43 | 43 | |
| | | 50 | 36 | 39 | 41 | 42 | | |
| | | 55 | 35 | 38 | 41 | 42 | | |
| $D_{2m,nT,Atr} = 42$ | 44 | 50 | 37 | 40 | 42 | 43 | 44 | |
| | | 55 | 36 | 39 | 42 | 43 | | |
| | | 60 | 36 | 39 | 42 | 43 | | |
| $D_{2m,nT,Atr} = 46^{(2)}$ | 48 | 50 | 43 | 45 | 47 | 48 | 48 | |
| | | 55 | 41 | 44 | 46 | 47 | | |
| | | 60 | 40 | 43 | 46 | 47 | | |
| $D_{2m,nT,Atr} = 47$ | 49 | 55 | 42 | 45 | 47 | 48 | 49 | |
| | | 60 | 41 | 44 | 47 | 48 | | |
| $D_{2m,nT,Atr} = 51^{(2)}$ | 53 | 55 | 48 | 50 | 52 | 53 | 53 | |
| | | 60 | 46 | 49 | 51 | 52 | | |

1.3. DOCUMENT BÀSIC DE SALUBRITAT. HS1: PROTECCIÓ CONTRA LA HUMITAT

El document bàsic contra la humitat consisteix en limitar el risc previsible de presència inadequada d'aigua o humitat a l'interior dels edificis i en els seus tancaments com a conseqüència del aigua procedent de precipitacions atmosfèriques, del terreny o de condensacions, disposant mitjans que impedeixin la filtració o permetin la evacuació sense produir danys.

Aquesta secció només s'aplica a:

- Murs i terres en contacte amb el terreny
- Tancaments en contacte amb l'aire exterior (façanes i cobertes)

En el nostre habitatge, només tenim tancaments en contacte amb l'exterior:

- Façana de C/Muntaner
- Terrassa de C/Muntaner (Coberta)

1. Procediment de verificació i disseny

FAÇANES

Grau d'impermeabilitat

El grau mínim d'impermeabilitat exigida a les façanes contra la penetració de les precipitacions s'obté de la taula 2.5. en funció de la zona pluviomètrica de promitjos i del grau d'exposició al vent corresponent al lloc d'ubicació de l'edifici.

Zona pluviomètrica

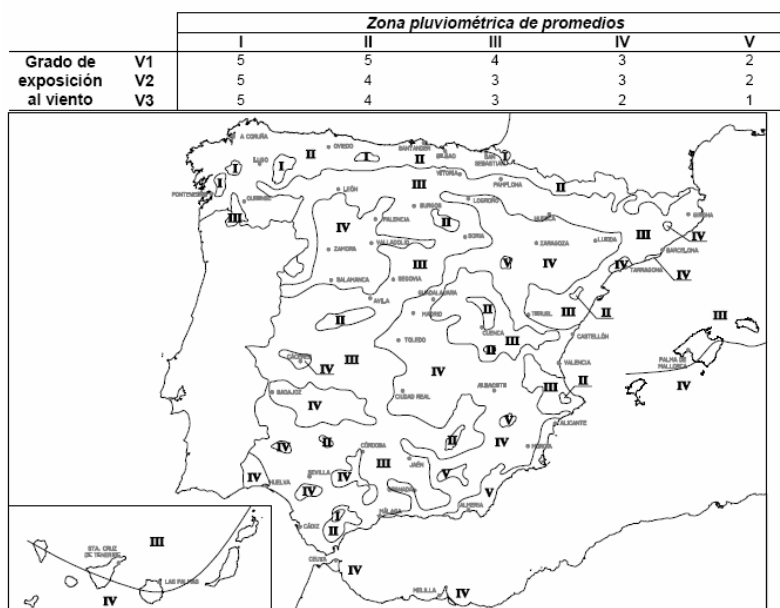


Figura 2.4 Zonas pluviomètricas de promedios en funció del índex pluviomètric anual

Zona eòlica

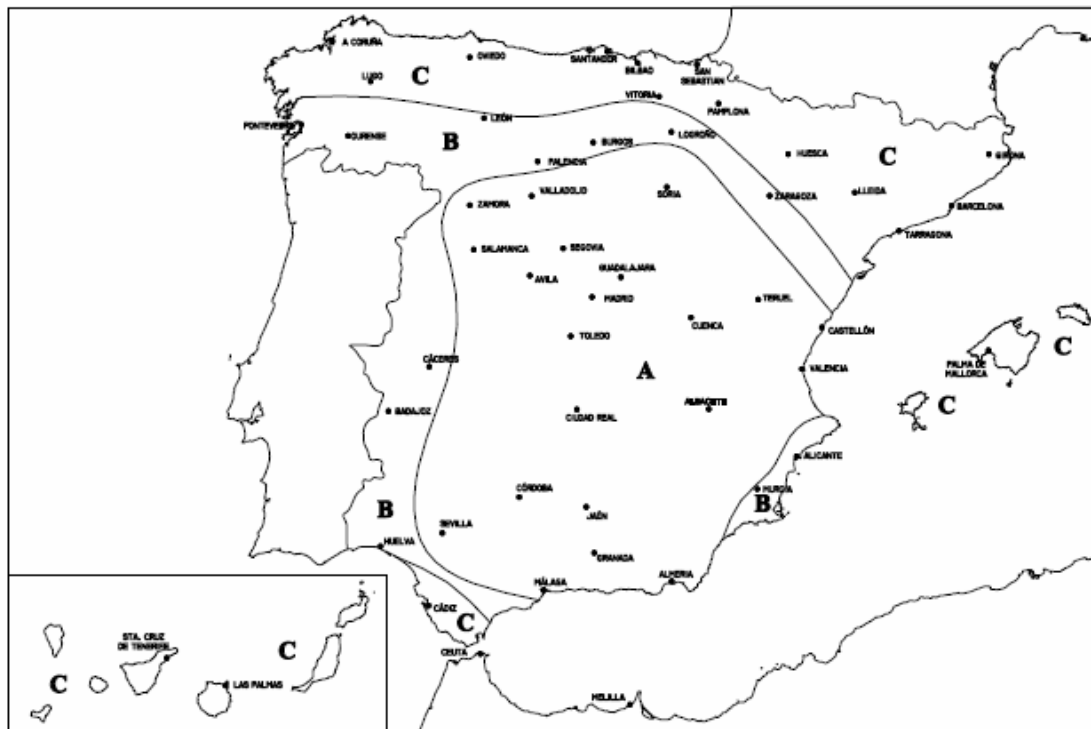


Figura 2.5 Zonas eòlicas

Grau d'exposició al vent

Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

| | | Clase del entorno del edificio | | | | | |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|----|----|-------------|----|----|
| | | E1 | | | E0 | | |
| | | Zona eòlica | | | Zona eòlica | | |
| | | A | B | C | A | B | C |
| Altura del edificio en m | ≤15 | V3 | V3 | V3 | V2 | V2 | V2 |
| | 16 - 40 | V3 | V2 | V2 | V2 | V2 | V1 |
| | 41 - 100 ⁽¹⁾ | V2 | V2 | V2 | V1 | V1 | V1 |

⁽¹⁾ 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 el DB-SE-AE.

- Terreny tipus I: a menys de 5km del mar.
- Terreny tipus II: rural.
- Terreny tipus III: zona rural plana o accidentada
- Terreny tipus IV: zona urbana, industrial o forestal
- Terreny tipus V: centres de negocis de grans ciutats

Condicions de les solucions constructives

En funció de l'existència de revestiment o no exterior i del grau d'impermeabilitat, les solucions constructives s'obtenen de la següent taula:

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

| | | Con revestimiento exterior | | | | Sin revestimiento exterior | | | |
|---------------------------------|----|-----------------------------------|----------|----------------------|----------|---|----------------|-------------|----------------|
| Grado de impermeabilidad | ≤1 | R1+C1 ⁽¹⁾ | | | | C1 ⁽¹⁾ +J1+N1 | | | |
| | ≤2 | | | | | B1+C1+J1+N1 C2+H1+J1+N1 C2+J2+N2 C1 ⁽¹⁾ +H1+J2+N2 | | | |
| | ≤3 | R1+B1+C1 | R1+C2 | | | B2+C1+J1+N1 | B1+C2+H1+J1+N1 | B1+C2+J2+N2 | B1+C1+H1+J2+N2 |
| | ≤4 | R1+B2+C1 | R1+B1+C2 | R2+C1 ⁽¹⁾ | | B2+C2+H1+J1+N1 | | B2+C2+J2+N2 | B2+C1+H1+J2+N2 |
| | ≤5 | R3+C1 | B3+C1 | R1+B2+C2 | R2+B1+C1 | B3+C1 | | | |

⁽¹⁾ Cuando la fachada sea de una sola hoja, debe utilizarse C2.

A continuació es descriu breument les condicions agrupades en blocs:

- R: resistència a la filtració del revestiment exterior. (R1, R2 i R3)
- B: resistència a la filtració de la barrera contra la penetració d'aigua. (B1, B2 i B3)
- C: composició de la fulla principal. (C1 i C2)
- Higrosopicitat del material component de la fulla principal. (H1 i H2)
- Resistència a la filtració de les juntes entre les peces que componen la fulla principal. (J1 i J2)
- Resistència a la filtració del revestiment intermig a la cara interior de la fulla principal. (N1 i N2)

A l'apartat de pràctica, es descriurà exactament el bloc que ens afecta al nostre habitatge.

Condicions de les juntes singulars

Juntes de dilatació

- Hi ha d'haver juntes de dilatació a la fulla principal de tal forma que cada junta estructural coincideixi amb una d'elles i que la distància entre juntes sigui com a màxim lo que ens indica la taula 2.1. del DB-SE-F.

- Les juntes de la fulla principal han de col·locar-se un material sellant de replè introduït en la junta. Aquest material ha de tenir una elasticitat i una adherència suficient per absorbir els moviments previstos i han de ser impermeables i resistents als agents atmosfèrics. La profunditat del sellant ha de ser major o igual a 1cm i la relació entre l'espessor i l'amplada ha d'estar entre 0,5 i 2.

- El revestiment exterior ha d'estar previst de juntes de dilatació de tal forma que la distància sigui entre aquestes sigui suficient per evitar esquerdes.

Trobada de la façana amb el forjat

- Quan la fulla principal estigui interrompuda per forjats i es tingui un revestiment exterior continu, cal adoptar una de les dos solucions:

* Disposició de junta de desolidarització entre la fulla principal i cada forjat per sota d'aquests deixant un pas de 2cm que s'ha de reomplir després de la retracció de la fulla amb un material d'elasticitat suficient per absorbir la deformació prevista del forjat i protegir-se de la filtració amb un goteró.

- Reforç del revestiment exterior amb unes malles disposades sobre el forjat de tal forma que sobrepassi l'element uns 15cm per sobre del forjat i 15cm per sota de la primera filada.
-

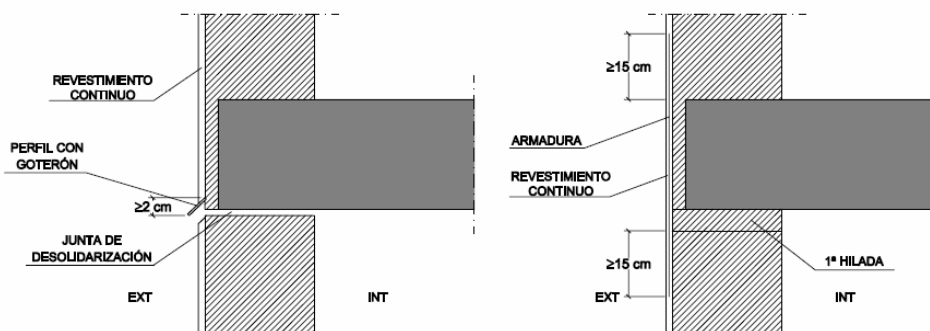


Figura 2.8 Ejemplos de encuentros de la fachada con los forjados

A més, també cal tenir en compte els següents punts:

- Trobada de la façana amb els forjats
- Trobada de la façana amb els pilars
- Trobada de la camera d'aire amb els forjats i els dintells
- Trobada de la façana amb la carpinteria
- Ampits de les finestres

Els que ens afecten a nosaltres estan redactats a la fitxa 13.

COBERTES

En el cas de les cobertes, ens exigeixen unes condicions dels components. Les condicions que ens afecten en el nostre cas estan explicades a la fitxa corresponent.

A continuació, enumerem els components que tracten:

- Formació de pendents
- Aïllament tèrmic
- Capa d'impermeabilització
- Càmera d'aire ventilada
- Capa de protecció
- Capa de rodadura

Punts singulars a destacar de les cobertes planes:

- Juntes de dilatació
- Trobada de la coberta amb un parament vertical
- Trobada de la coberta amb el lateral
- Trobada de la coberta amb un desaigua
- Trobada de la coberta amb elements pesants
- Anclatge d'elements
- Cantonades
- Accessos i obertures

1.4. DOCUMENT BÀSIC DE SALUBRITAT. HS3: QUALITAT DE L'AIRE INTERIOR

El document bàsic per millorar la qualitat de l'aire interior surt amb l'objectiu de que els edificis disposin dels medis suficients per a que els seus recintes es puguin ventilar adequadament, eliminant els contaminants que es produeixin de forma habitual durant el ús normal, de forma que s'aporta un caudal suficient d'aire de l'exterior i es garanteix l'extracció i expulsió de l'aire viciat pels contaminants.

1. Caracterització i quantificació de les exigències

- Caudal de ventilació mínim pels locals s'obté de la següent taula:

Tabla 2.1 Caudales de ventilación mínimos exigidos

| | | Caudal de ventilación mínimo exigido q_v en l/s | | |
|----------------|--------------------------------------|---|------------------|--------------------------------|
| | | Por ocupante | Por m^2 útil | En función de otros parámetros |
| Locales | Dormitorios | 5 | | |
| | Salas de estar y comedores | 3 | | |
| | Aseos y cuartos de baño | | | 15 por local |
| | Cocinas | | 2 ⁽¹⁾ | 50 por local ⁽²⁾ |
| | Trasteros y sus zonas comunes | | 0,7 | |
| | Aparcamientos y garajes | | | 120 por plaza |
| | Almacenes de residuos | | 10 | |

Nombre d'ocupants:

- Dormitori individual: 1
- Dormitori doble: 2
- Menjador i sala d'estar la suma del nombre d'ocupants de totes les habitacions.

2. Condicions generals sistema de ventilació

- Tria sistema general de ventilació:

- Híbrid
- Mecànic

En el nostre cas, ens centrem en un sistema híbrid.

3. Condicions tècniques a tenir en compte durant el disseny del sistema

- L'aire ha de circular des dels locals humits als locals secs. Per tant, els locals humits han de disposar d'obertures d'extracció i els secs d'obertures d'admissió. Les particions entre aquests locals hauran de dispoar de obertures de pas.
- Quan les obertures son de classe 2,3 o 4 hauran de dispoar d'obertures d'admissió: airejadors o obertures fixades a la carpinteria. En el nostre cas, han de ventilar directament a l'exterior.
- Els airejadors han d'estar a més de 1.80m del terra.
- Les obertures d'extracció han de connectar-se a conductes d'extracció i han de disposar d'una distància major a 1m del terra i a una distància de qualsevol racó o cantonada major a 1m.
- Els conductes d'extracció no es poden compartir amb lcaols d'altres usos excepte amb els trasters.
- Les cuines, menjadors i dormitoris han de disposar de un sistema complementari de ventilació natural.
- Les cuines han de disposar de un sistema adicional específic de ventilació amb extracció mecànica.
- Les obertures d'extracció han d'estar conectades a un conducte d'extracció.

4. Condicions particulars dels elements

- Obertures i boques de ventilació:
 - o Les obertures d'admissió que comuniquen el local directament amb l'exterior han de tenir un espai mínim al seu davant major a un radi de 3m, de manera que cap punt del tancament resulti interior al cercle.
 - o Es poden fer servir com a obertures de pas un airejador o un espai entre el terra i la porta.
 - o Les obertures de ventilació en contacte amb l'aire exterior han d'evitar l'entrada d'aigua.
 - o Les boques d'expulsió han de dispoar de malla antiocells o algun altre element similar. Han d'arribar a una altura superior de 2m respecte la coberta transitable i 1m respecte la coberta del badalot.
- Conductes d'admissó:
 - o Seció uniforme i sense obsacletes en tot el seu recorregut.
 - o Acabat que no permeti que s'embruti i registrable per netejar cada 10m.

- Conductes d'extracció:
 - o Han de diposar d'un aspirador híbrid a la boca d'expulsió.
 - o Si són col·lectius no poden servir a més de 6 plantes, a més de que les dos últimes han d'anar independents.
 - o Seció uniforme i sense obstacles en tot el seu recorregut.
 - o Conductes totalment estancs a l'aire.

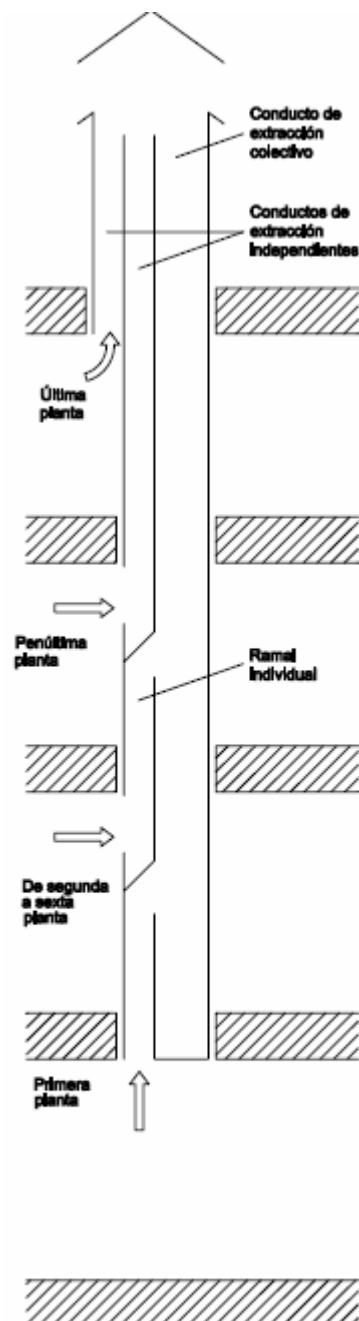


Figura 3.3
Ejemplo de conducto de extracción para ventilación híbrida con conducto colectivo

5. Dimensionat

- Obertures de ventilació

Tabla 4.1 Área efectiva de las aberturas de ventilación de un local en cm^2

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| Aberturas de ventilación | Aberturas de admisión ⁽¹⁾ | $4 \cdot q_v$ ó $4 \cdot q_{va}$ |
| | Aberturas de extracción | $4 \cdot q_v$ ó $4 \cdot q_{ve}$ |
| | Aberturas de paso | 70 cm^2 ó $8 \cdot q_{vp}$ |
| | Aberturas mixtas ⁽²⁾ | $8 \cdot q_v$ |

- Conductes d'extracció: el caudal de l'aire en el tram del conducte és igual a la suma de tots els caudals que passen per les obertures d'extracció que expulsa el tram.

Tabla 4.2 Secciones del conducto de extracción en cm^2

| | | Clase de tiro | | | |
|---|----------------------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | T-1 | T-2 | T-3 | T-4 |
| Caudal de aire en el tramo del conducto en l/s | $q_{vt} \leq 100$ | 1 x 225 | 1 x 400 | 1 x 625 | 1 x 625 |
| | $100 < q_{vt} \leq 300$ | 1 x 400 | 1 x 625 | 1 x 625 | 1 x 900 |
| | $300 < q_{vt} \leq 500$ | 1 x 625 | 1 x 900 | 1 x 900 | 2 x 900 |
| | $500 < q_{vt} \leq 750$ | 1 x 625 | 1 x 900 | 1 x 900 + 1 x 625 | 3 x 900 |
| | $750 < q_{vt} \leq 1\ 000$ | 1 x 900 | 1 x 900 + 1 x 625 | 2 x 900 | 3 x 900 + 1 x 625 |

Tabla 4.3 Clases de tiro

| | | Zona térmica | | | |
|----------------------|----------|--------------|-----|-----|-----|
| | | W | X | Y | Z |
| Nº de plantas | 1 | | | | |
| | 2 | | | | T-4 |
| | 3 | | | T-3 | |
| | 4 | | T-2 | | |
| | 5 | | | | |
| | 6 | | | | |
| | 7 | | T-1 | | |
| | ≥ 8 | | | | T-2 |

- Conductes d'extracció per ventilació mecànica:
 - o Conductes al costat de un local habitable:
 $S \geq 2,5 q_v$
 - o Conductes que es disposen a la coberta:
 $S \geq 1,5 q_v$

1.5. DECRET D'ECOÈFICIÈNCIA DE LA GENERALITAT

El Decret d'Ecoeficiència surt amb l'objectiu d'evitar que les pautes actuals en l'edificació comprometin la capacitat de les generacions futures per satisfer les seves pròpies necessitats, el Govern de la Generalitat de Catalunya ha considerat prioritari redactar, amb caràcter d'urgència, aquest Decret d'adopció de criteris d'ecoeficiència en els edificis, per tal de continuar el procés de canvi social endegat pels municipis, en la manera de concebre, dissenyar, construir i utilitzar els edificis, des de la perspectiva de la sostenibilitat ambiental.

La seva aplicació es fa mitjançant una puntuació, fins arribar a 10, tenint en compte els criteris que tu adoptis. Tot i que nosaltres no el podem aplicar al complet ja que la major part dels articles no els tractem en aquest projecte, s'ha volgut complir els articles que fan referència als 3 documents bàsics que nosaltres estudiem:

Article 4. Paràmetres d'ecoeficiència relatius a l'energia

- Les parts massisses dels diferents tancaments verticals exteriors dels edificis, tant si són sobreexposats, exposats protegits, segons NRE-AT/87, incloent els ponts tèrmics integrats en aquests tancaments, com: contorns d'obertures, pilars de façana, caixes de persiana o d'altres, tindran unes solucions constructives i d'aïllament tèrmic que assegurin un coeficient mitjà de transmitància tèrmica $K_m = 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- Les obertures de façanes i cobertes dels espais habitables disposaran de vidres dobles o bé d'altres solucions que assegurin un coeficient mitjà de transmitància tèrmica de la totalitat de l'obertura H a $3,30 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Article 5. Paràmetres ambientals en edificis d'habitatges

- Les parets separadores entre propietats o usuaris diferents, les que delimiten l'interior dels habitatges amb espais comunitaris i els elements horitzontals de separació entre propietats o usuaris diferents, tindran unes solucions constructives que comportin un aïllament mínim a so aeri R de 48 dBA.

Article 6. Paràmetres d'ecoeficiència relatius als materials i sistemes constructius

- En els edificis d'habitatges, quan les obertures dels tancaments exteriors, ja siguin sobreexposats o exposats segons NRE-AT/87, i sense perjudici del que dictamina l'annex 9 de la Llei 16/2002, de 28 de juny, disposin de solucions de finestra, doble finestra o balconeres en les que el conjunt (marcs + envidraments) tinguin un aïllament mínim a so aeri R de 28 dBA.

2.1. APLICACIÓ DOCUMENT BÀSIC D'ESTALVI ENERGÈTIC. HE1: ESTALVI D'ENERGIA

2.1.1. Introducció

Com explica en el resum, partim de que el nostre cas es caracteritza per:

- Clima de la localitat: Zona C2
- Espai habitable amb carga interna baixa (ús residencial)
- Espai de classe de higrometria 3 o inferior
- Carpinteries de classe 2, compleixen en quant a permeabilitat a l'aire.

Per a complir amb aquest decret, hem tingut que analitzar els següents detalls constructius:

M1: En contacte amb l'aire exterior

- M1₁ Façana C/Muntaner
- M1₂ Parets pati de llums

M2: En contacte amb espais no habitables

- M2₁ Parets que separen l'habitatge i les zones comuns
- M2₂ Parets que separen els dos habitatges
- M2₃ Parets que separen l'habitatge amb edificis colindants

PF: Ponts tèrmics

- PF₁ Pont tèrmic caixa de persiana
- PF₂ Pont tèrmic cantell de forjat
- PF₃ Pont tèrmic contorn forats

H: Forats

- H Forats

C1: Forjat en contacte amb l'aire exterior

- C1₁ Terrassa Façana C/Muntaner (zona entrebigat)
- C1₂ Terrassa Façana C/Muntaner (zona bigueta de formigó)

S1: Terres en contacte amb espais no habitables

- S1₁ Forjats planta primera i sostre planta segona (zona entrebigat)
- S1₂ Forjats planta primera i sostre planta segona (zona bigueta de formigó)

2.1.2. Anàlisi dels detalls constructius

Per a analitzar els detalls constructius s'ha seguit el següent procés:

Càlcul dels paràmetres característics dels diferents components dels tancaments i particions interiors



Comprovar les transmitàncies tèrmiques de l'edifici amb els valors màxims



(Si no compleixen, ja no seguim calculant,
caldrà buscar una solució)

Control de les condensacions superficials i intersticials

En el cas dels forats, càlcul factor solar modificat

M1₁ Façana C/Muntaner.

$$R_1 = e / \lambda = 0,02 / 0,55 = 0,029 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_2 = e / \lambda = 0,0135 / 0,553 = 0,244 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_3 = e / \lambda = 0,025 / 0,034 = 0,735 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_4 = e / \lambda = 0,18 \text{ m}^2\text{K} / \text{W} \text{ (segons taules)}$$

$$R_5 = e / \lambda = 0,04 / 0,444 = 0,09 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_6 = e / \lambda = 0,01 / 0,4 = 0,018 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + R_{se} = \mathbf{1,466 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}}$$

$$U = 1 / R_T \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U = 1 / 1,466 = \mathbf{0,682 \text{ (W / m}^2\text{K)} \leq 0,95 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ COMPLEIX}}$$

Condensacions superficials

Si complim la transmissància màxima, anteriorment justificat, i tenim una classe d'higrometria ≤ 4 no serà necessària fer aquest càlcul, però tot i així, ho comprovarem.

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,min}$$

$$- f_{Rsi} = 1 - U \cdot 0,25$$

$$f_{Rsi} = 1 - (0,682 \cdot 0,25) = 0,892$$

$$0,892 > 0,56 \text{ COMPLEIX}$$

Condensacions intersicials

$$R_T = 1,466 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$T^\circ \text{ superficial ext.} > \theta_{se} = \theta_e + (R_{se} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 8,8 + (0,13 / 1,466) \times (20 - 8,8) = 9,77^\circ$$

$$\theta_1 = \theta_e + (R_1 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 9,02^\circ$$

$$\theta_2 = \theta_1 + (R_2 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 10,88^\circ$$

$$\theta_3 = \theta_2 + (R_3 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 16,50^\circ$$

$$\theta_4 = \theta_3 + (R_4 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 17,88^\circ$$

$$\theta_5 = \theta_4 + (R_5 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 18,57^\circ$$

$$\theta_6 = \theta_5 + (R_6 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 18,70^\circ$$

$$T^\circ \text{ superficial int.} > \theta_{si} = \theta_n + (R_{si} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 18,70 + (0,13 / 1,466) \times (20 - 8,8) = 19,69^\circ$$

Pressió de vapor de saturació $> P_{\text{sat}} = 610,5 \times e^{(17,269-\theta)/(237,3+\theta)}$

$$P_{\text{sat1}} = 610,5 \times e^{(17,269-9,02)/(237,3+9,02)} = 1148,88$$

$$P_{\text{sat2}} = 610,5 \times e^{(17,269-10,88)/(237,3+10,88)} = 1301,93$$

$$P_{\text{sat3}} = 610,5 \times e^{(17,269-16,50)/(237,3+16,50)} = 1876,52$$

$$P_{\text{sat4}} = 610,5 \times e^{(17,269-17,88)/(237,3+17,88)} = 2047,17$$

$$P_{\text{sat5}} = 610,5 \times e^{(17,269-18,57)/(237,3+18,57)} = 2137,49$$

$$P_{\text{sat6}} = 610,5 \times e^{(17,269-18,70)/(237,3+18,70)} = 2155,50$$

$$P_{\text{sati}} = 2336,95$$

$$P_{\text{sate}} = 1132,04$$

Distribució de la pressió de vapor

$$P_i = \Phi_i \times P_{\text{sat}(\theta_i)} = 0,55 \times 2336,95 = 1260,86$$

$$P_e = \Phi_e \times P_{\text{sat}(\theta_e)} = 0,73 \times 1132,04 = 882,22$$

$$S_1 = e_n \cdot u_n = 0,02 \times 10 = 0,2$$

$$S_2 = e_n \cdot u_n = 0,135 \times 10 = 1,35$$

$$S_3 = e_n \cdot u_n = 0,025 \times 100 = 2,5$$

$$S_4 = e_n \cdot u_n = 0,07 \times 1 = 0,07$$

$$S_5 = e_n \cdot u_n = 0,04 \times 10 = 0,4$$

$$S_6 = e_n \cdot u_n = 0,01 \times 6 = 0,06$$

$$\Sigma S_{\text{DN}} = 4,58$$

Amb aquests resultats, ja podem calcular la distribució de la pressió de vapor en cada capa:

$$P_i = 882,22$$

$$P_1 = P_e + (S_{\text{D1}} / \Sigma S_{\text{DN}}) \times (P_i - P_e) = 898,75$$

$$P_2 = P_1 + (S_{\text{D2}} / \Sigma S_{\text{DN}}) \times (P_i - P_e) = 1010,35$$

$$P_3 = P_2 + (S_{\text{D3}} / \Sigma S_{\text{DN}}) \times (P_i - P_e) = 1217,01$$

$$P_4 = P_3 + (S_{\text{D4}} / \Sigma S_{\text{DN}}) \times (P_i - P_e) = 1222,79$$

$$P_5 = P_4 + (S_{\text{D5}} / \Sigma S_{\text{DN}}) \times (P_i - P_e) = 1255,86$$

$$P_6 = P_5 + (S_{\text{D6}} / \Sigma S_{\text{DN}}) \times (P_i - P_e) = 1260,82$$

$$P_e = 1260,82$$

Pressió de vapor $<$ Pressió de vapor de saturació

$$P_e = 882,22 < P_{\text{sat1}} = 1132,04$$

$$P_1 = 898,75 < P_{\text{sat1}} = 1148,88$$

$$P_2 = 1010,35 < P_{\text{sat2}} = 1301,93$$

$$P_3 = 1217,01 < P_{\text{sat3}} = 1876,52$$

$$P_4 = 1222,79 < P_{\text{sat4}} = 2047,17$$

$$P_5 = 1255,86 < P_{\text{sat5}} = 2137,49$$

$$P_6 = 1260,82 < P_{\text{sat6}} = 2155,50$$

$$P_i = 1260,82 < P_{\text{sat1}} = 2155,50$$

Totes les capes tenen la pressió de vapor $<$ Pressió de vapor de saturació. COMPLEX

M1₂ Parets pati de llums.

$$R_1 = 0,029 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_2 = 0,230 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_3 = 0,230 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_4 = 0,018 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_{se} = \mathbf{0,676 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}}$$

$$U = 1 / R_T \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U = 1 / 0,676 = \mathbf{1,48 \text{ (W / m}^2\text{K)}} > \mathbf{0,95 \text{ (W / m}^2\text{K)}}. \text{ NO COMPLEIX.}$$

> S'ha de buscar una solució (pròxim apartat)

M2₁ Parets que separen l'habitatge i les zones comuns

$$\text{Cas 1 } > A_{ui} = 24,83 \text{ m}^2 \text{ i } A_{ue} = 34,33 \text{ m}^2 > A_{ui} / A_{ue} = 0,72 > b = 0,77$$

$$R_1 = 0,018 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_2 = 0,244 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_3 = = 0,018 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_{se} = \mathbf{0,539 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}}$$

$$U = 1 / R_T \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U = 1 / 0,539 = 1,855 \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U_m = 1,855 \times 0,77 = \mathbf{1,428 \text{ (W / m}^2\text{K)}} > \mathbf{1,2 \text{ (W / m}^2\text{K)}}. \text{ NO COMPLEIX.}$$

> S'ha de buscar una solució (pròxim apartat)

M2₂ Parets que separen els dos habitatges

$$\text{Cas 1 } > A_{ui} = A_{ue} > A_{ui} / A_{ue} = 1 > b = 0,65$$

$$R_1 = 0,018 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_2 = 0,244 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_3 = = 0,018 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_{se} = \mathbf{0,539 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}}$$

$$U = 1 / R_T \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U = 1 / 0,539 = 1,855 \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U_m = 1,855 \times 0,65 = 1,205 \text{ (W / m}^2\text{K)} > 1,2 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ NO COMPLEIX.}$$

> S'ha de buscar una solució (pròxim apartat)

M2₃ Pareds que separen l'habitatge amb l'edifici colindant

$$\text{Cas } 1 > A_{ui} = A_{ue} > A_{ui} / A_{aue} = 1 > b = 0,65$$

$$R_1 = 0,018 \text{ m}^2\text{K / W}$$

$$R_2 = 0,244 \text{ m}^2\text{K / W}$$

$$R_3 = 0,244 \text{ m}^2\text{K / W}$$

$$R_4 = 0,018 \text{ m}^2\text{K / W}$$

$$R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K / W}$$

$$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K / W}$$

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_{se} = 0,783 \text{ m}^2\text{K / W}$$

$$U = 1 / R_T \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U = 1 / 0,783 = 1,277 \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U_m = 1,277 \times 0,65 = 0,83 \text{ (W / m}^2\text{K)} \leq 1,2 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ COMPLEIX}$$

Condensacions superficials

Si complim la transmitància màxima, anteriorment justificat, i tenim una classe d'higrometria ≤ 4 no serà necessària fer aquest càlcul, però tot i així, ho comprovarem.

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,min}$$

$$- f_{Rsi} = 1 - U \cdot 0,25 \cdot f_{Rsi} = 1 - (1,277 \cdot 0,25) = 0,68$$

$$- f_{Rsi,min} = 0,56$$

$$0,68 > 0,56 \text{ COMPLEIX}$$

Condensacions intersicials

$$R_T = 0,783 \text{ m}^2\text{K / W}$$

$$T^\circ \text{ superficial exterior} > \theta_{se} = \theta_e + (R_{se} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 15 + (0,13 / 0,783) \times (20 - 15) = 15,83^\circ$$

Càlcul de la temperatura de cada una de les capes que componen el tancament:

$$\theta_1 = \theta_e + (R_1 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 15,92^\circ$$

$$\theta_2 = \theta_e + (R_2 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 17,22^\circ$$

$$\theta_3 = \theta_e + (R_3 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 18,52^\circ$$

$$\theta_4 = \theta_e + (R_4 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 18,62^\circ$$

$$T^\circ \text{ superficial int.} > \theta_{si} = \theta_n + (R_{si} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 18,62 + (0,13 / 10,783) \times (20 - 15) = 18,68^\circ$$

$$\text{Pressió de vapor de saturació} > P_{sat} = 610,5 \times e^{(17,269 - \theta) / (237,3 + \theta)}$$

$$\begin{aligned}P_{\text{sat1}} &= 610,5 \times e^{(17,269-9,02)/(237,3+9,02)} = 1808,41 \\P_{\text{sat2}} &= 610,5 \times e^{(17,269-10,88)/(237,3+10,88)} = 1964,18 \\P_{\text{sat3}} &= 610,5 \times e^{(17,269-16,50)/(237,3+16,50)} = 2131,58 \\P_{\text{sat4}} &= 610,5 \times e^{(17,269-17,88)/(237,3+17,88)} = 2144,08 \\P_{\text{sati}} &= 610,5 \times e^{(17,269-9,77)/(237,3+9,77)} = 2336,95 \\P_{\text{sate}} &= 610,5 \times e^{(17,269-19,69)/(237,3+19,69)} = 1997,64\end{aligned}$$

Distribució de la pressió de vapor

$$\begin{aligned}P_i &= \Phi_i \times P_{\text{sat}(\theta_i)} = 0,55 \times 2336,95 = 1285,32 \\P_e &= \Phi_e \times P_{\text{sat}(\theta_e)} = 0,73 \times 1997,64 = 1458,27 \\S_1 &= e_n \cdot u_n = 0,06 \\S_2 &= e_n \cdot u_n = 1,35 \\S_3 &= e_n \cdot u_n = 1,35 \\S_4 &= e_n \cdot u_n = 0,06\end{aligned}$$

$$\Sigma S_{DN} = 2,82$$

Amb aquests resultats, ja podem calcular la distribució de la pressió de vapor en cada capa:

$$\begin{aligned}P_1 &= P_e + (S_{D1} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1454,59 \\P_2 &= P_e + (S_{D2} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1375,48 \\P_3 &= P_e + (S_{D3} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1376,52 \\P_4 &= P_e + (S_{D4} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1454,64\end{aligned}$$

Pressió de vapor < Pressió de vapor de saturació

$$\begin{aligned}P_e &= 1458,27 < P_{\text{sat1}} = 1797,64 \\P_1 &= 1454,59 < P_{\text{sat1}} = 1808,41 \\P_2 &= 1375,48 < P_{\text{sat2}} = 1964,18 \\P_3 &= 1376,52 < P_{\text{sat3}} = 2131,58 \\P_4 &= 1454,64 < P_{\text{sat4}} = 2144,08 \\P_i &= 1285,32 < P_{\text{sat1}} = 2336,95\end{aligned}$$

Totes les capes tenen la pressió de vapor < Pressió de vapor de saturació. COMPLEIX

PF₁ Pont tèrmic caixa de persiana

U pont tèrmic real = U pont tèrmic + ψ

$$R_1 = 0,029 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_2 = 0,050 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_3 = 0 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_4 = 0,059 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_T = \mathbf{0,307 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}}$$

$$U = 1 / R_T \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U = 1 / 0,307 = 3,253 \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$\psi = 1,860$$

$$U_m = U + \psi = \mathbf{5,113 \text{ (W / m}^2\text{K)} > 0,95 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ NO COMPLEIX}}$$

PF₂ Pont tèrmic cantell forjat

U pont tèrmic real = U pont tèrmic + ψ

$$R_1 = 0,04 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_2 = 0,029 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_3 = 0,09 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_4 = 0,109 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_T = \mathbf{0,398 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}}$$

$$U = 1 / R_T \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U = 1 / 0,398 = 2,515 \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$\psi = 0,76$$

$$U_m = U + \psi = \mathbf{3,275 \text{ (W / m}^2\text{K)} > 0,95 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ NO COMPLEIX}}$$

PF₃ Pont tèrmic contorn forats

U pont tèrmic real = U pont tèrmic + ψ

$$R_1 = 0,014 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_2 = 0,0279 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_3 = 0,018 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_T = \mathbf{0,229 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}}$$

$$U = 1 / R_T \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U = 1 / 0,229 = 4,368 \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$\psi = 0,28$$

$$U_m = U + \psi = \mathbf{4,648 \text{ (W / m}^2\text{K)} > 0,95 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ NO COMPLEIX}}$$

H Forats

$$U_{H,V} = 5,7 \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U_{H,M} = 5,7 \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$U_H = (1-FM) \cdot U_V + FM \cdot U_m$ (en $\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$) > Com que $U_{H,V} = U_{H,M}$ la transmitància tèrmica dels 7 tipus de les obertures serà la mateixa.

$$U = \mathbf{5,7 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} > 4,4 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ NO COMPLEIX}}$$

C1₁ Terrassa façana C/Muntaner (Zona entrebigat)

$$R_1 = 0,015 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_2 = 0,049 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_3 = 0,009 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_4 = 0,029 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_{se} = \mathbf{0,562 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}}$$

$$U = 1 / R_T \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U = 1 / 0,562 = \mathbf{1,779 \text{ (W / m}^2\text{K)} \leq 0,53 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ NO COMPLEIX}}$$

C1₂ Terrassa façana C/Muntaner (Zona bigueta de formigó)

$$R_1 = 0,015 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_2 = 0,049 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_3 = 0,009 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_4 = 0,029 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + R_{se} = \mathbf{0,46 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}}$$

$$U = 1 / R_T \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U = 1 / 0,46 = \mathbf{2,173 \text{ (W / m}^2\text{K)} \leq 0,53 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ NO COMPLEIX}}$$

S1₁ Forjat P1 i Sostre P2 (Zona entrebigat)

$$\text{Cas } 1 > A_{ui} = A_{ue} > A_{ui} / A_{aue} = 1 > b = 0,65$$

$$R_1 = 0,015 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_2 = 0,049 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_3 = 0,234 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_4 = 0,018 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{se} = 0,17 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_{se} = \mathbf{0,655 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}}$$

$$U = 1 / R_T \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U = 1 / 0,655 = 1,527 \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U_m = 1,527 \times 0,65 = \mathbf{0,992 \text{ (W / m}^2\text{K)} \leq 1,2 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ COMPLEIX}}$$

Condensacions superficials

Si complim la transmitància màxima, anteriorment justificat, i tenim una classe d'higrometria ≤ 4 no serà necessària fer aquest càlcul, però tot i així, ho comprovarem.

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,min}$$

$$- f_{Rsi} = 1 - U \cdot 0,25 \cdot f_{Rsi} = 1 - (1,257 \cdot 0,25) = 0,68$$

$$- f_{Rsi,min} = 0,56$$

$$0,68 > 0,56 \text{ COMPLEIX}$$

Condensacions intersicials

$$R_T = 0,655 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$T^\circ \text{ superficial exterior} > \theta_{se} = \theta_e + (R_{se} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 15 + (0,17 / 0,655) \times (20 - 15) = 15,99^\circ$$

Càlcul de la temperatura de cada una de les capes que componen el tancament:

$$\theta_1 = \theta_e + (R_1 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 16,43^\circ$$

$$\theta_2 = \theta_1 + (R_2 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 16,80^\circ$$

$$\theta_3 = \theta_2 + (R_3 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 18,59^\circ$$

$$\theta_4 = \theta_3 + (R_4 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 18,72^\circ$$

$$T^\circ \text{ superficial int.} > \theta_{si} = \theta_n + (R_{si} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 18,72 + (0,17 / 0,655) \times (20 - 15) = 19,71^\circ$$

$$\text{Pressió de vapor de saturació} > P_{sat} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot \theta) / (237,3 + \theta)}$$

$$P_{sate} = 1809,17$$

$$P_{sat1} = 1867,93$$

$$P_{sat2} = 1912,67$$

$$P_{sat3} = 2140,23$$

$$P_{sat4} = 2158,23$$

$$P_{sati} = 2295,33$$

Distribució de la pressió de vapor

$$P_i = \Phi_i \times P_{sat(\theta_i)} = 0,55 \times 2295,33 = 1262,43$$

$$P_e = \Phi_e \times P_{sat(\theta_e)} = 0,73 \times 1809,17 = 1320,69$$

$$S_1 = e_n \cdot u_n = 0,09$$

$$S_2 = e_n \cdot u_n = 0,2$$

$$S_3 = e_n \cdot u_n = 2,5$$

$$S_4 = e_n \cdot u_n = 0,06$$

$$\Sigma S_{DN} = 2,85$$

Amb aquests resultats, ja podem calcular la distribució de la pressió de vapor en cada capa:

$$P_1 = P_e + (S_{D1} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1264,27$$

$$P_2 = P_1 + (S_{D2} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1266,52$$

$$P_3 = P_2 + (S_{D3} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1309,95$$

$$P_4 = P_3 + (S_{D4} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1311,18$$

Pressió de vapor < Pressió de vapor de saturació

$$P_e = 1262,43 < P_{\text{sat}1} = 1809,17$$

$$P_1 = 1264,27 < P_{\text{sat}1} = 1867,93$$

$$P_2 = 1266,52 < P_{\text{sat}2} = 1912,67$$

$$P_3 = 1309,95 < P_{\text{sat}3} = 2140,23$$

$$P_4 = 1311,18 < P_{\text{sat}4} = 2158,23$$

$$P_i = 1320,69 < P_{\text{sat}1} = 2295,33$$

Totes les capes tenen la pressió de vapor < Pressió de vapor de saturació. **COMPLEIX**

S1₂ Forjat P1 i Sostre P2 (Zona bigueta de formigó)

$$\text{Cas } 1 > A_{ui} = A_{ue} > A_{ui} / A_{aue} = 1 > b = 0,65$$

$$R_1 = 0,015 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_2 = 0,049 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_3 = 0,132 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_4 = 0,018 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{se} = 0,17 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_{se} = \mathbf{0,553 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}}$$

$$U = 1 / R_T \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U = 1 / 0,553 = 1,809 \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U_m = 1,809 \times 0,65 = \mathbf{1,176 \text{ (W / m}^2\text{K)}} \leq \mathbf{1,2 \text{ (W / m}^2\text{K)}}. \text{ COMPLEIX}$$

Condensacions superficials

Si complim la transmissió màxima, anteriorment justificat, i tenim una classe d'higrometria ≤ 4 no serà necessària fer aquest càlcul, però tot i així, ho comprovarem.

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,min}$$

$$- f_{Rsi} = 1 - U \cdot 0,25 \cdot f_{Rsi} = 1 - (1,176 \cdot 0,25) = 0,7$$

$$- f_{Rsi,min} = 0,56$$

$$0,7 > 0,56 \text{ COMPLEIX}$$

Condensacions intersicials

$$R_T = 0,553 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$T^\circ \text{ superficial exterior} > \theta_{se} = \theta_e + (R_{se} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 15 + (0,17 / 0,553) \times (20 - 15) = 16,53^\circ$$

Càlcul de la temperatura de cada una de les capes que componen el tancament:

$$\theta_1 = \theta_e + (R_1 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 16,97^\circ$$

$$\theta_2 = \theta_1 + (R_2 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 17,41^\circ$$

$$\theta_3 = \theta_2 + (R_3 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 18,60^\circ$$

$$\theta_4 = \theta_3 + (R_4 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 18,76^\circ$$

$$T^\circ \text{ superficial int.} > \theta_{si} = \theta_n + (R_{si} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 18,76 + (0,17 / 0,553) \times (20 - 15) = 19,9^\circ$$

$$\text{Pressió de vapor de saturació} > P_{sat} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot \theta) / (237,3 + \theta)}$$

$$P_{sate} = 1879,72$$

$$P_{sat1} = 1933,11$$

$$P_{sat2} = 1987,83$$

$$P_{sat3} = 2142,24$$

$$P_{sat4} = 2163,60$$

$$P_{sati} = 2322,52$$

Distribució de la pressió de vapor

$$P_i = \Phi_i \times P_{sat(\theta_i)} = 0,55 \times 2322,52 = 1277,38$$

$$P_e = \Phi_e \times P_{sat(\theta_e)} = 0,73 \times 1879,72 = 1372,19$$

$$S_1 = e_n \cdot u_n = 0,09$$

$$S_2 = e_n \cdot u_n = 0,2$$

$$S_3 = e_n \cdot u_n = 2,5$$

$$S_4 = e_n \cdot u_n = 0,06$$

$$\Sigma S_{DN} = 2,85$$

Amb aquests resultats, ja podem calcular la distribució de la pressió de vapor en cada capa:

$$P_1 = P_e + (S_{D1} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1280,37$$

$$P_2 = P_1 + (S_{D2} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1284,03$$

$$P_3 = P_2 + (S_{D3} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1354,71$$

$$P_4 = P_3 + (S_{D4} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1355,94$$

Pressió de vapor < Pressió de vapor de saturació

$$P_e = 1277,38 < P_{\text{sat}1} = 1879,72$$

$$P_1 = 1280,37 < P_{\text{sat}1} = 1933,11$$

$$P_2 = 1284,03 < P_{\text{sat}2} = 1987,83$$

$$P_3 = 1354,71 < P_{\text{sat}3} = 2142,24$$

$$P_4 = 1355,94 < P_{\text{sat}4} = 2163,60$$

$$P_i = 1372,19 < P_{\text{sat}1} = 2322,52$$

Totes les capes tenen la pressió de vapor < Pressió de vapor de saturació. COMPLEIX

2.1.3. Resum anàlisi detalls constructius

| Tancaments i particions interiors | Components | | | Requisits mínims | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|-----|--|---|---|--|
| | | | | Transmitància tèrmica | Condensacions superficials | Condensacions intersicials |
| M - Façanes | M1 - En contacte amb l'aire exterior | M11 | Façana C/Muntaner | $U_{M11} \leq U_{max}$ $0,68 \leq 0,95$ Compleix | $f_{Rsi} > f_{Rsi,min}$ $0,892 > 0,56$ Compleix | $P_v < P_{vsat}$ $882,22 < 1132,04$ $898,75 < 1148,88$ $1010,35 < 1301,93$ $1217,01 < 1876,52$ $1222,79 < 2047,17$ $1255,86 < 2137,49$ $1260,82 < 2155,50$ $1260,82 < 2155,50$ Compleix |
| | | M12 | Pati de llums | $U_{M12} \leq U_{max}$ $1,48 > 0,95$ No compleix | Es comprovarà amb la solució proposada | |
| | M2 - En contacte amb espais no hab. | M21 | Parets que separen l'habitatge i les zones comuns | $U_{M21} \leq U_{max}$ $1,428 > 1,2$ No compleix | Es comprovarà amb la solució proposada | |
| | | M22 | Parets que separen els dos habitatges | $U_{M22} \leq U_{max}$ $1,205 > 1,2$ No compleix | Es comprovarà amb la solució proposada | |
| | | M23 | Parets que separen l'habitatge amb edificis colindants | $U_{M23} \leq U_{max}$ $0,83 \leq 1,2$ Compleix | $f_{Rsi} > f_{Rsi,min}$ $0,68 > 0,56$ Compleix | $P_v < P_{vsat}$ $1458,27 < 1797,64$ $454,59 < 1808,41$ $1375,48 < 1964,18$ $1376,52 < 2131,58$ $1454,64 < 2144,08$ $1285,32 < 2336,95$ Compleix |
| | PF - Ponts tèrmics | PF1 | Caixa de persiana | $U_{PF1} \leq U_{max}$ $5,113 > 0,95$ No compleix | Es comprovarà amb la solució proposada | |
| | | PF2 | Cantell del forjat | $U_{PF2} \leq U_{max}$ $3,275 > 0,95$ No compleix | Es comprovarà amb la solució proposada | |
| | | PF3 | Contorn forats | $U_{PF3} \leq U_{max}$ $4,648 > 0,95$ No compleix | Es comprovarà amb la solució proposada | |
| | H - Forats | H | Obertures (finestres) | $U_H \leq U_{max}$ $5,7 > 4,4$ No compleix | Es comprovarà amb la solució proposada | |

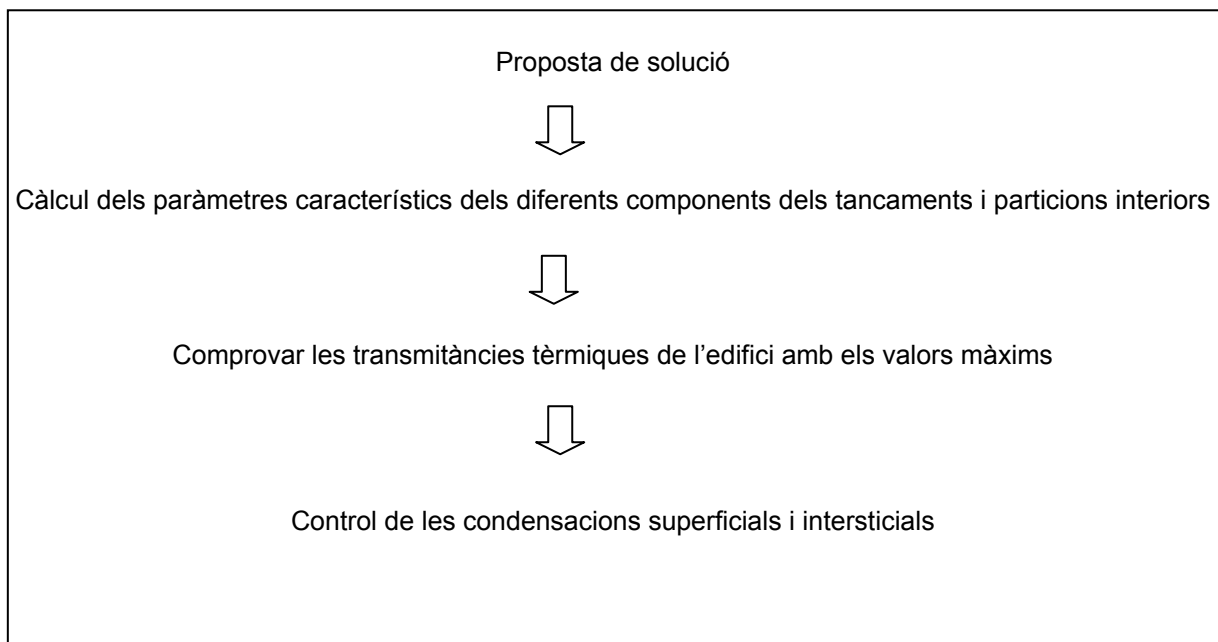
| | | | | | | |
|---------------------|---|-----|---|---|--|--|
| C - Cobertes | C1 - En contacte amb l'aire exterior | C11 | Façana C/Muntaner (Zona entrebigat) | $U_{c11} \leq U_{max}$ $1,779 > 0,53$ No Compleix | Es comprovarà amb la solució proposada | |
| | | C12 | Façana C/Muntaner (Zona bigueta de formigó) | $U_{c12} \leq U_{max}$ $2,173 > 0,53$ No Compleix | Es comprovarà amb la solució proposada | |
| S - Terres | S1 - En contacte amb espai no habitable | S11 | Forjat P1 i Sostre P6 (Zona entrebigat) | $U_{s11} \leq U_{max}$ $0,992 \leq 1,2$ Compleix | $f_{Rsi} > f_{Rsi,min}$ $0,68 > 0,56$ Compleix | $P_v < P_{vsat}$ $1262,43 < 1809,17$ $1264,27 < 1867,93$ $1266,52 < 1912,67$ $1309,95 < 2140,23$ $1311,18 < 2158,23$ $1320,69 < 2295,33$ Compleix |
| | | S12 | Forjat P1 i Sostre P6 (Zona bigueta de formigó) | $U_{s12} \leq U_{max}$ $1,176 \leq 1,2$ Compleix | $f_{Rsi} > f_{Rsi,min}$ $0,7 > 0,56$ Compleix | $P_v < P_{vsat}$ $1277,38 < 1879,72$ $1280,37 < 1933,11$ $1284,03 < 1987,83$ $1354,71 < 2142,24$ $1355,94 < 2163,60$ $1372,19 < 2322,52$ Compleix |

2.1.4. Solucions als detalls constructius anteriors que no han complert amb el DB-HE1

Els detalls constructius que cal modificar per a complir amb la normativa són:

- M1₂
- M2₁
- M2₂
- PF₁
- PF₂
- PF₃
- H
- C1₁
- C2₂

Per a analitzar els detalls constructius s'ha seguit el següent procés:



M1₂ Pareds pati de llums**Proposta de solució OBRA NOVA:**

| Capes | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m ³) | Calor Específica CP (J/kgK) |
|-------|---|-----------|----------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1 | Morter de ciment per revestir | 0,020 | 0,700 | 1350 | 1000 |
| 2 | 1/2 peu maó ceràmic calat "gero" català | 0,135 | 0,553 | 1000 | 1000 |
| 3 | Poliestirè expandit | 0,025 | 0,034 | 30 | 1000 |
| 4 | Cambra d'aire sense ventilar vertical | 0,070 | - | - | - |
| 5 | Envà de maó ceràmic foradat senzill | 0,040 | 0,444 | 1000 | 1000 |
| 6 | Enlluït de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 |

$$R_1 = e / \lambda = 0,02 / 0,55 = 0,029 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_2 = e / \lambda = 0,0135 / 0,553 = 0,244 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_3 = e / \lambda = 0,025 / 0,034 = 0,735 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_4 = e / \lambda = 0,18 \text{ m}^2\text{K} / \text{W} \text{ (segons taules)}$$

$$R_5 = e / \lambda = 0,04 / 0,444 = 0,09 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_6 = e / \lambda = 0,01 / 0,4 = 0,018 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + R_{se} = 1,466 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$U = 1 / R_T \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U = 1 / 1,466 = 0,682 \text{ (W / m}^2\text{K)} \leq 0,95 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ COMPLEIX}$$

Condensacions superficials

Si complim la transmissió màxima, anteriorment justificat, i tenim una classe d'higrometria ≤ 4 no serà necessària fer aquest càlcul, però tot i així, ho comprovarem.

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,min}$$

$$- f_{Rsi} = 1 - U \cdot 0,25$$

$$f_{Rsi} = 1 - (0,682 \cdot 0,25) = 0,892$$

$$0,892 > 0,56 \text{ COMPLEIX}$$

Condensacions intersicials

$$R_T = 1,466 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$T^\circ \text{ superficial ext.} > \theta_{se} = \theta_e + (R_{se} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 8,8 + (0,13 / 1,466) \times (20 - 8,8) = 9,77^\circ$$

$$\theta_1 = \theta_e + (R_1 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 9,02^\circ$$

$$\theta_2 = \theta_1 + (R_2 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 10,88^\circ$$

$$\theta_3 = \theta_2 + (R_3 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 16,50^\circ$$

$$\theta_4 = \theta_3 + (R_4 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 17,88^\circ$$

$$\theta_5 = \theta_4 + (R_5 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 18,57^\circ$$

$$\theta_6 = \theta_5 + (R_6 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 18,70^\circ$$

$$T^{\circ} \text{ superficial int.} > \theta_{si} = \theta_n + (R_{si} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 18,70 + (0,13 / 1,466) \times (20 - 8,8) = 19,69^{\circ}$$

$$\text{Pressió de vapor de saturació} > P_{\text{sat}} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot \theta) / (237,3 + \theta)}$$

$$P_{\text{sat1}} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot 9,02) / (237,3 + 9,02)} = 1148,88$$

$$P_{\text{sat2}} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot 10,88) / (237,3 + 10,88)} = 1301,93$$

$$P_{\text{sat3}} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot 16,50) / (237,3 + 16,50)} = 1876,52$$

$$P_{\text{sat4}} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot 17,88) / (237,3 + 17,88)} = 2047,17$$

$$P_{\text{sat5}} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot 18,57) / (237,3 + 18,57)} = 2137,49$$

$$P_{\text{sat6}} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot 18,70) / (237,3 + 18,70)} = 2155,50$$

$$P_{\text{sati}} = 2336,95$$

$$P_{\text{sate}} = 1132,04$$

Distribució de la pressió de vapor

$$P_i = \Phi_i \times P_{\text{sat}(\theta_i)} = 0,55 \times 2336,95 = 1260,86$$

$$P_e = \Phi_e \times P_{\text{sat}(\theta_e)} = 0,73 \times 1132,04 = 882,22$$

$$S_1 = e_n \cdot u_n = 0,02 \times 10 = 0,2$$

$$S_2 = e_n \cdot u_n = 0,135 \times 10 = 1,35$$

$$S_3 = e_n \cdot u_n = 0,025 \times 100 = 2,5$$

$$S_4 = e_n \cdot u_n = 0,07 \times 1 = 0,07$$

$$S_5 = e_n \cdot u_n = 0,04 \times 10 = 0,4$$

$$S_6 = e_n \cdot u_n = 0,01 \times 6 = 0,06$$

$$\Sigma S_{DN} = 4,58$$

Amb aquests resultats, ja podem calcular la distribució de la pressió de vapor en cada capa:

$$P_i = 882,22$$

$$P_1 = P_e + (S_{D1} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 898,75$$

$$P_2 = P_1 + (S_{D2} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1010,35$$

$$P_3 = P_2 + (S_{D3} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1217,01$$

$$P_4 = P_3 + (S_{D4} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1222,79$$

$$P_5 = P_4 + (S_{D5} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1255,86$$

$$P_6 = P_5 + (S_{D6} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1260,82$$

$$P_e = 1260,82$$

Pressió de vapor < Pressió de vapor de saturació

$$P_e = 882,22 < P_{\text{sat1}} = 1132,04$$

$$P_1 = 898,75 < P_{\text{sat1}} = 1148,88$$

$$P_2 = 1010,35 < P_{\text{sat2}} = 1301,93$$

$$P_3 = 1217,01 < P_{\text{sat3}} = 1876,52$$

$$P_4 = 1222,79 < P_{\text{sat4}} = 2047,17$$

$$P_5 = 1255,86 < P_{\text{sat5}} = 2137,49$$

$$P_6 = 1260,82 < P_{\text{sat6}} = 2155,50$$

$$P_i = 1260,82 < P_{\text{sat1}} = 2155,50$$

Totes les capes tenen la pressió de vapor < Pressió de vapor de saturació. COMPLEIX

M1₂ Pareds pati de llums**Proposta de solució REHABILITACIÓ:**

| Capes | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) |
|-------|-------------------------------|-----------|-----------|------------------|-----------------------------|
| 1 | Morter de ciment per revestir | 0,020 | 0,700 | 1350 | 1000 |
| 2 | Totxana ceràmica perforada | 0,100 | 0,435 | 920 | 1000 |
| 3 | Totxana ceràmica perforada | 0,100 | 0,435 | 920 | 1000 |
| 4 | Enlluït de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 |
| 5 | Poliestirè Expandit | 0,020 | 0,034 | 30 | 1000 |
| 6 | Placa de guix | 0,013 | 0,250 | 800 | 1000 |

$$R_1 = 0,029 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_2 = 0,23 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_3 = 0,23 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_4 = 0,18 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_5 = 0,588 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_6 = 0,052 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + R_{se} = \mathbf{1,316 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}}$$

$$U = 1 / R_T \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U = 1 / 1,316 = \mathbf{0,76 \text{ (W / m}^2\text{K)} \leq 0,95 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ COMPLEIX}}$$

Condensacions superficials

Si complim la transmitància màxima, anteriorment justificat, i tenim una classe d'higrometria ≤ 4 no serà necessària fer aquest càlcul, però tot i així, ho comprovarem.

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,min}$$

$$- f_{Rsi} = 1 - U \cdot 0,25$$

$$f_{Rsi} = 1 - (0,76 \cdot 0,25) = 0,81$$

$$0,81 > 0,56 \text{ COMPLEIX}$$

Condensacions intersicials

$$R_T = 1,316 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$T^\circ \text{ superficial ext.} > \theta_{se} = \theta_e + (R_{se} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 8,8 + (0,13 / 1,316) \times (20 - 8,8) = 9,9^\circ$$

$$\theta_1 = \theta_e + (R_1 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 10,12^\circ$$

$$\theta_2 = \theta_1 + (R_2 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 11,88^\circ$$

$$\theta_3 = \theta_2 + (R_3 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 13,65^\circ$$

$$\theta_4 = \theta_3 + (R_4 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 13,79^\circ$$

$$\theta_5 = \theta_4 + (R_5 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 18,30^\circ$$

$$\theta_6 = \theta_5 + (R_6 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 18,70^\circ$$

$$T^\circ \text{ superficial int.} > \theta_{si} = \theta_n + (R_{si} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 18,70 + (0,13 / 1,316) \times (20 - 8,8) = 19,80^\circ$$

$$\text{Pressió de vapor de saturació} > P_{sat} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot \theta) / (237,3 + \theta)}$$

$$P_{sat1} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot 9,02) / (237,3 + 9,02)} = 1237,17$$

$$P_{sat2} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot 10,88) / (237,3 + 10,88)} = 1391,20$$

$$P_{sat3} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot 16,50) / (237,3 + 16,50)} = 1561,83$$

$$P_{sat4} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot 17,88) / (237,3 + 17,88)} = 1575,58$$

$$P_{sat5} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot 18,57) / (237,3 + 18,57)} = 2102,39$$

$$P_{sat6} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot 18,70) / (237,3 + 18,70)} = 2155,63$$

$$P_{sati} = 2308,18$$

$$P_{sate} = 1132,04$$

Distribució de la pressió de vapor

$$P_i = \Phi_i \times P_{sat(\theta_i)} = 0,55 \times 2308,18 = 1269,499$$

$$P_e = \Phi_e \times P_{sat(\theta_e)} = 0,73 \times 1132,04 = 882,22$$

$$S_1 = e_n \cdot u_n = 0,02 \times 10 = 0,2$$

$$S_2 = e_n \cdot u_n = 0,135 \times 10 = 1$$

$$S_3 = e_n \cdot u_n = 0,025 \times 100 = 1$$

$$S_4 = e_n \cdot u_n = 0,07 \times 1 = 0,01$$

$$S_5 = e_n \cdot u_n = 0,04 \times 10 = 0,2$$

$$S_6 = e_n \cdot u_n = 0,01 \times 6 = 0,078$$

$$\Sigma S_{DN} = 2,488$$

Amb aquests resultats, ja podem calcular la distribució de la pressió de vapor en cada capa:

$$P_i = 882,22$$

$$P_1 = P_e + (S_{D1} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 898,94$$

$$P_2 = P_1 + (S_{D2} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 982,51$$

$$P_3 = P_2 + (S_{D3} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1066,09$$

$$P_4 = P_3 + (S_{D4} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1066,92$$

$$P_5 = P_4 + (S_{D5} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1083,64$$

$$P_6 = P_5 + (S_{D6} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1090,16$$

$$P_e = 1260,82$$

Pressió de vapor < Pressió de vapor de saturació

$$P_e = 882,22 < P_{sat1} = 1132,04$$

$$P_1 = 898,94 < P_{sat1} = 1237,17$$

$$P_2 = 982,51 < P_{sat2} = 1391,20$$

$$P_3 = 1066,09 < P_{sat3} = 1561,83$$

$$P_4 = 1066,92 < P_{sat4} = 1575,58$$

$$P_5 = 1083,64 < P_{sat5} = 2102,39$$

$$P_6 = 1090,16 < P_{sat6} = 2155,63$$

$$P_i = 1260,82 < P_{sat1} = 2308,18$$

Totes les capes tenen la pressió de vapor < Pressió de vapor de saturació. COMPLEIX

M2, Paret de separació entre l'habitatge i les zones comuns

Proposta de solució OBRA NOVA:

| Capes | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) |
|-------|--|-----------|-----------|------------------|-----------------------------|
| 1 | RevestiBlock | 0,020 | 0,068 | 327 | 668 |
| 2 | 1/2 peu Gero Acústic de la marca Dblok | 0,135 | 1,180 | 1258 | 1000 |
| 3 | RevestiBlock | 0,020 | 0,068 | 327 | 668 |

Cas 1 > $A_{ui} = 24,83 \text{ m}^2$ i $A_{ue} = 34,33 \text{ m}^2 > A_{ui} / A_{ue} = 0,72 > b = 0,77$

$$R_1 = 0,294 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_2 = 0,110 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_3 = 0,294 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_{se} = \mathbf{0,958 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}}$$

$$U = 1 / R_T \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U = 1 / 0,958 = 1,044 \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U_m = 1,044 \times 0,77 = \mathbf{0,804 \text{ (W / m}^2\text{K)} \leq 1,2 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ COMPLEXEIX}}$$

Condensacions superficials

Si complim la transmitància màxima, anteriorment justificat, i tenim una classe d'higrometria ≤ 4 no serà necessària fer aquest càlcul, però tot i així, ho comprovarem.

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,min}$$

$$- f_{Rsi} = 1 - U \cdot 0,25 \cdot f_{Rsi} = 1 - (1,044 \cdot 0,25) = 0,739$$

$$- f_{Rsi,min} = 0,56$$

$$0,739 > 0,56 \text{ COMPLEXEIX}$$

Condensacions intersicials

$$R_T = 0,958 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$T^\circ \text{ superficial exterior} > \theta_{se} = \theta_e + (R_{se} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 15 + (0,13 / 0,958) \times (20 - 15) = 15,67^\circ$$

Càlcul de la temperatura de cada una de les capes que componen el tancament:

$$\theta_1 = \theta_e + (R_1 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 17,20^\circ$$

$$\theta_2 = \theta_1 + (R_2 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 17,78^\circ$$

$$\theta_3 = \theta_2 + (R_3 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 19,31^\circ$$

$$T^\circ \text{ superficial int.} > \theta_{si} = \theta_n + (R_{si} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 19,31 + (0,13 / 0,958) \times (20 - 15) = 19,98^\circ$$

Pressió de vapor de saturació $> P_{\text{sat}} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot \theta)/(237,3 + \theta)}$

$$P_{\text{sate}} = 1779,33$$

$$P_{\text{sat1}} = 1961,91$$

$$P_{\text{sat2}} = 2034,30$$

$$P_{\text{sat3}} = 2239,45$$

$$P_{\text{sati}} = 2335,75$$

Distribució de la pressió de vapor

$$P_i = \Phi_i \times P_{\text{sat}(\theta_i)} = 0,55 \times 2335,75 = 1284,66$$

$$P_e = \Phi_e \times P_{\text{sat}(\theta_e)} = 0,73 \times 1779,33 = 1298,91$$

$$S_1 = e_n \cdot u_n = 0,12$$

$$S_2 = e_n \cdot u_n = 1,35$$

$$S_3 = e_n \cdot u_n = 0,12$$

$$\Sigma S_{\text{DN}} = 1,59$$

Amb aquests resultats, ja podem calcular la distribució de la pressió de vapor en cada capa:

$$P_1 = P_e + (S_{\text{D1}} / \Sigma S_{\text{DN}}) \times (P_i - P_e) = 1297,83$$

$$P_2 = P_1 + (S_{\text{D2}} / \Sigma S_{\text{DN}}) \times (P_i - P_e) = 1287,72$$

$$P_3 = P_2 + (S_{\text{D3}} / \Sigma S_{\text{DN}}) \times (P_i - P_e) = 1286,65$$

Pressió de vapor < Pressió de vapor de saturació

$$P_e = 1298,91 < P_{\text{sat1}} = 1779,33$$

$$P_1 = 1297,83 < P_{\text{sat1}} = 1961,91$$

$$P_2 = 1287,72 < P_{\text{sat2}} = 2034,30$$

$$P_3 = 1286,65 < P_{\text{sat3}} = 2239,45$$

$$P_i = 1284,66 < P_{\text{sat1}} = 2335,75$$

Totes les capes tenen la pressió de vapor < Pressió de vapor de saturació. COMPLEIX

Les fitxes tècniques d'aquests materials es troben al final de l'annex

M2, Paret de separació entre l'habitatge i les zones comuns

Proposta de solució REHABILITACIÓ:

| Capes | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) |
|-------|--|-----------|-----------|------------------|-----------------------------|
| 1 | Enlluït de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 |
| 2 | 1/2 peu de maó ceràmic calat "gero" català | 0,135 | 0,553 | 1000 | 1000 |
| 3 | Enlluït de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 |
| 4 | Llana de roca | 0,010 | 0,031 | 30 | 1000 |
| 5 | Placa de guix | 0,013 | 0,250 | 800 | 1000 |

$$R_1 = e / \lambda = 0,18 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_2 = e / \lambda = 0,244 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_3 = e / \lambda = 0,018 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_4 = e / \lambda = 0,323 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_5 = e / \lambda = 0,052 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + R_{se} = \mathbf{0,914 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}}$$

$$U = 1 / R_T \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U = 1 / 0,914 = 1,094 \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$Um = 1,094 \times 0,77 = \mathbf{0,843 \text{ (W / m}^2\text{K)} \leq 1,2 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ COMPLEIX}}$$

Condensacions superficials

Si complim la transmitància màxima, anteriorment justificat, i tenim una classe d'higrometria ≤ 4 no serà necessària fer aquest càlcul, però tot i així, ho comprovarem.

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,min}$$

$$- f_{Rsi} = 1 - U \cdot 0,25$$

$$f_{Rsi} = 1 - (0,843 \cdot 0,25) = 0,789$$

$$0,789 > 0,56 \text{ COMPLEIX}$$

Condensacions intersicials

$$R_T = 0,914 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$T^\circ \text{ superficial ext.} > \theta_{se} = \theta_e + (R_{se} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 15 + (0,13 / 0,914) \times (20 - 15) = 15,71^\circ$$

$$\theta_1 = \theta_e + (R_1 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 15,84^\circ$$

$$\theta_2 = \theta_1 + (R_2 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 17,72^\circ$$

$$\theta_3 = \theta_2 + (R_3 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 17,85^\circ$$

$$\theta_4 = \theta_3 + (R_4 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 18,50^\circ$$

$$\theta_5 = \theta_4 + (R_5 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 18,90^\circ$$

$$T^\circ \text{ superficial int.} > \theta_{si} = \theta_n + (R_{si} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 18,90 + (0,13 / 0,914) \times (20 - 15) = 19,61^\circ$$

Pressió de vapor de saturació $> P_{\text{sat}} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot \theta)/(237,3 + \theta)}$

$$P_{\text{sat}1} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot 9,02)/(237,3 + 9,02)} = 1799,34$$

$$P_{\text{sat}2} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot 10,88)/(237,3 + 10,88)} = 2026,73$$

$$P_{\text{sat}3} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot 16,50)/(237,3 + 16,50)} = 2044,00$$

$$P_{\text{sat}4} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot 17,88)/(237,3 + 17,88)} = 2128,58$$

$$P_{\text{sat}5} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot 18,57)/(237,3 + 18,57)} = 2182,40$$

$$P_{\text{sat}i} = 2281,13$$

$$P_{\text{sate}} = 1783,89$$

Distribució de la pressió de vapor

$$P_i = \Phi_i \times P_{\text{sat}(\theta_i)} = 0,55 \times 2281,13 = 1254,73$$

$$P_e = \Phi_e \times P_{\text{sat}(\theta_e)} = 0,73 \times 1783,89 = 1302,23$$

$$S_1 = e_n \cdot u_n = 0,1$$

$$S_2 = e_n \cdot u_n = 1,35$$

$$S_3 = e_n \cdot u_n = 1$$

$$S_4 = e_n \cdot u_n = 0,1$$

$$S_5 = e_n \cdot u_n = 0,078$$

$$\Sigma S_{DN} = 2,628$$

Amb aquests resultats, ja podem calcular la distribució de la pressió de vapor en cada capa:

$$P_i = 1254,73$$

$$P_1 = P_e + (S_{D1} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 890,58$$

$$P_2 = P_1 + (S_{D2} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1003,41$$

$$P_3 = P_2 + (S_{D3} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1086,98$$

$$P_4 = P_3 + (S_{D4} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1095,34$$

$$P_5 = P_4 + (S_{D5} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1101,86$$

$$P_e = 1302,23$$

Totes les capes tenen la pressió de vapor $<$ Pressió de vapor de saturació. COMPLEIX

M2₂ Paret de separació entre habitatges

Proposta de solució OBRA NOVA:

| Capes | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) |
|-------|---|-----------|-----------|------------------|-----------------------------|
| 1 | RevestiBlock | 0,020 | 0,068 | 327 | 668 |
| 2 | 1/2 peu Gero Acústic de la marca Dbblok | 0,135 | 1,180 | 1258 | 1000 |
| 3 | RevestiBlock | 0,020 | 0,068 | 327 | 668 |

Cas 1 $> A_{ui} = A_{ue} > A_{ui} / A_{aue} = 1 > b = 0,65$

$$R_1 = 0,294 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_2 = 0,110 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_3 = 0,294 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_{se} = \mathbf{0,958 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}}$$

$$U = 1 / R_T \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U = 1 / 0,958 = 1,044 \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U_m = 1,044 \times 0,65 = \mathbf{0,678 \text{ (W / m}^2\text{K)} \leq 1,2 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ COMPLEIX}}$$

Condensacions superficials

Si complim la transmitància màxima, anteriorment justificat, i tenim una classe d'higrometria ≤ 4 no serà necessària fer aquest càlcul, però tot i així, ho comprovarem.

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,min}$$

$$- f_{Rsi} = 1 - U \cdot 0,25 \cdot f_{Rsi} = 1 - (1,044 \cdot 0,25) = 0,739$$

$$- f_{Rsi,min} = 0,56$$

$$0,739 > 0,56 \text{ COMPLEIX}$$

Condensacions intersicials

$$R_T = 0,958 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$T^\circ \text{ superficial exterior} > \theta_{se} = \theta_e + (R_{se} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 15 + (0,13 / 0,958) \times (20 - 15) = 15,67^\circ$$

Càlcul de la temperatura de cada una de les capes que componen el tancament:

$$\theta_1 = \theta_e + (R_1 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 17,20^\circ$$

$$\theta_2 = \theta_1 + (R_2 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 17,78^\circ$$

$$\theta_3 = \theta_2 + (R_3 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 19,31^\circ$$

$$T^\circ \text{ superficial int.} > \theta_{si} = \theta_n + (R_{si} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 19,31 + (0,13 / 0,958) \times (20 - 15) = 19,98^\circ$$

Pressió de vapor de saturació $> P_{\text{sat}} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot \theta)/(237,3 + \theta)}$

$$P_{\text{sat}e} = 1779,33$$

$$P_{\text{sat}1} = 1961,91$$

$$P_{\text{sat}2} = 2034,30$$

$$P_{\text{sat}3} = 2239,45$$

$$P_{\text{sat}i} = 2335,75$$

Distribució de la pressió de vapor

$$P_i = \Phi_i \times P_{\text{sat}(\theta_i)} = 0,55 \times 2335,75 = 1284,66$$

$$P_e = \Phi_e \times P_{\text{sat}(\theta_e)} = 0,73 \times 1779,33 = 1298,91$$

$$S_1 = e_n \cdot u_n = 0,12$$

$$S_2 = e_n \cdot u_n = 1,35$$

$$S_3 = e_n \cdot u_n = 0,12$$

$$\Sigma S_{\text{DN}} = 1,59$$

Amb aquests resultats, ja podem calcular la distribució de la pressió de vapor en cada capa:

$$P_1 = P_e + (S_{\text{D}1} / \Sigma S_{\text{DN}}) \times (P_i - P_e) = 1297,83$$

$$P_2 = P_1 + (S_{\text{D}2} / \Sigma S_{\text{DN}}) \times (P_i - P_e) = 1287,72$$

$$P_3 = P_2 + (S_{\text{D}3} / \Sigma S_{\text{DN}}) \times (P_i - P_e) = 1286,65$$

Pressió de vapor < Pressió de vapor de saturació

$$P_e = 1298,91 < P_{\text{sat}1} = 1779,33$$

$$P_1 = 1297,83 < P_{\text{sat}1} = 1961,91$$

$$P_2 = 1287,72 < P_{\text{sat}2} = 2034,30$$

$$P_3 = 1286,65 < P_{\text{sat}3} = 2239,45$$

$$P_i = 1284,66 < P_{\text{sat}i} = 2335,75$$

Totes les capes tenen la pressió de vapor < Pressió de vapor de saturació. COMPLEIX

Les fitxes tècniques d'aquests materials es troben al final de l'annex.

M2, Paret de separació entre habitatges

Proposta de solució REHABILITACIÓ:

| Capes | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) |
|-------|--|-----------|-----------|------------------|-----------------------------|
| 1 | Enlluït de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 |
| 2 | 1/2 peu de maó ceràmic calat "gero" català | 0,135 | 0,553 | 1000 | 1000 |
| 3 | Enlluït de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 |
| 4 | Llana de roca | 0,010 | 0,031 | 30 | 1000 |
| 5 | Placa de guix | 0,013 | 0,250 | 800 | 1000 |

$$R_1 = e / \lambda = 0,18 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_2 = e / \lambda = 0,244 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_3 = e / \lambda = 0,018 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_4 = e / \lambda = 0,323 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_5 = e / \lambda = 0,052 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + R_{se} = \mathbf{0,914 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}}$$

$$U = 1 / R_T \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U = 1 / 0,914 = 1,094 \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$Um = 1,094 \times 0,77 = \mathbf{0,843 \text{ (W / m}^2\text{K)} \leq 1,2 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ COMPLEIX}}$$

Condensacions superficials

Si complim la transmitància màxima, anteriorment justificat, i tenim una classe d'higrometria ≤ 4 no serà necessària fer aquest càlcul, però tot i així, ho comprovarem.

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,min}$$

$$- f_{Rsi} = 1 - U \cdot 0,25$$

$$f_{Rsi} = 1 - (0,843 \cdot 0,25) = 0,789$$

$$0,789 > 0,56 \text{ COMPLEIX}$$

Condensacions intersicials

$$R_T = 0,914 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$T^\circ \text{ superficial ext.} > \theta_{se} = \theta_e + (R_{se} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 15 + (0,13 / 0,914) \times (20 - 15) = 15,71^\circ$$

$$\theta_1 = \theta_e + (R_1 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 15,84^\circ$$

$$\theta_2 = \theta_1 + (R_2 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 17,72^\circ$$

$$\theta_3 = \theta_2 + (R_3 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 17,85^\circ$$

$$\theta_4 = \theta_3 + (R_4 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 18,50^\circ$$

$$\theta_5 = \theta_4 + (R_5 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 18,90^\circ$$

$$T^{\circ} \text{ superficial int.} > \theta_{si} = \theta_n + (R_{si} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 18,90 + (0,13 / 0,914) \times (20 - 15) = 19,61^{\circ}$$

$$\text{Pressió de vapor de saturació} > P_{sat} = 610,5 \times e^{(17,269-\theta)/(237,3+\theta)}$$

$$P_{sat1} = 610,5 \times e^{(17,269-9,02)/(237,3+9,02)} = 1799,34$$

$$P_{sat2} = 610,5 \times e^{(17,269-10,88)/(237,3+10,88)} = 2026,73$$

$$P_{sat3} = 610,5 \times e^{(17,269-16,50)/(237,3+16,50)} = 2044,00$$

$$P_{sat4} = 610,5 \times e^{(17,269-17,88)/(237,3+17,88)} = 2128,58$$

$$P_{sat5} = 610,5 \times e^{(17,269-18,57)/(237,3+18,57)} = 2182,40$$

$$P_{sati} = 2281,13$$

$$P_{sate} = 1783,89$$

Distribució de la pressió de vapor

$$P_i = \Phi_i \times P_{sat(\theta_i)} = 0,55 \times 2281,13 = 1254,73$$

$$P_e = \Phi_e \times P_{sat(\theta_e)} = 0,73 \times 1783,89 = 1302,23$$

$$S_1 = e_n \cdot u_n = 0,1$$

$$S_2 = e_n \cdot u_n = 1,35$$

$$S_3 = e_n \cdot u_n = 1$$

$$S_4 = e_n \cdot u_n = 0,1$$

$$S_5 = e_n \cdot u_n = 0,078$$

$$\Sigma S_{DN} = 2,628$$

Amb aquests resultats, ja podem calcular la distribució de la pressió de vapor en cada capa:

$$P_i = 1254,73$$

$$P_1 = P_e + (S_{D1} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 890,58$$

$$P_2 = P_1 + (S_{D2} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1003,41$$

$$P_3 = P_2 + (S_{D3} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1086,98$$

$$P_4 = P_3 + (S_{D4} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1095,34$$

$$P_5 = P_4 + (S_{D5} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1101,86$$

$$P_e = 1302,23$$

Totes les capes tenen la pressió de vapor < Pressió de vapor de saturació. COMPLEIX

PF₁ Pont tèrmic caixa de persiana

Proposta de solució OBRA NOVA:

| Capes | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) |
|-------|---|-----------|-----------|------------------|-----------------------------|
| 1 | Morter de ciment per revestir | 0,020 | 0,700 | 1350 | 1000 |
| 2 | Peça especial de dintell de fàbrica | 0,050 | 1,000 | 2000 | 800 |
| 3 | Espai on s'emplaça la persiana enrotllada | 0,170 | | | |
| 4 | Aïllant tèrmic reflexiu - veure fitxa | 0,050 | 0,025 | 30 | 1000 |
| 5 | Caixa persiana registrable des de l'interior. | 0,010 | 0,170 | 1390 | 1000 |

U pont tèrmic real = U pont tèrmic + ψ

$$R_1 = 0,029 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_2 = 0,050 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_3 = 0,18 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_4 = 2 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_5 = 0,059 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_T = 2,487 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$U = 1 / R_T \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U = 1 / 2,487 = 0,402 \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$\psi = 0,55$$

$$U_m = U + \psi = 0,95 \text{ (W / m}^2\text{K)} \leq 0,95 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ COMPLEIX}$$

Condensacions superficials

Si complim la transmitància màxima, anteriorment justificat, i tenim una classe d'higrometria ≤ 4 no serà necessària fer aquest càlcul, però tot i així, ho comprovarem.

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,min}$$

$$- f_{Rsi} = 1 - U \cdot 0,25$$

$$f_{Rsi} = 1 - (0,95 \cdot 0,25) = 0,789$$

$$0,76 > 0,56 \text{ COMPLEIX}$$

Condensacions intersicials

$$R_T = 2,487 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$T^\circ \text{ superficial ext.} > \theta_{se} = \theta_e + (R_{se} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 8,8 + (0,13 / 2,487) \times (20 - 8,8) = 938^\circ$$

$$\theta_1 = \theta_e + (R_1 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 9,51^\circ$$

$$\theta_2 = \theta_e + (R_2 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 9,73^\circ$$

$$\theta_3 = \theta_e + (R_3 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 10,54^\circ$$

$$\theta_4 = \theta_e + (R_4 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 19,55^\circ$$

$$\theta_5 = \theta_e + (R_5 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 19,81^\circ$$

$$T^\circ \text{ superficial int.} > \theta_{si} = \theta_n + (R_{si} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 19,81 + (0,13 / 2,487) \times (20 - 8,8) = 20,39^\circ$$

$$\text{Pressió de vapor de saturació} > P_{sat} = 610,5 \times e^{(17,269 - \theta) / (237,3 + \theta)}$$

$$P_{sate} = 610,5 \times e^{(17,269 - 19,69) / (237,3 + 19,69)} = 1177,24$$

$$P_{sat1} = 610,5 \times e^{(17,269 - 10,88) / (237,3 + 10,88)} = 1187,48$$

$$P_{sat2} = 610,5 \times e^{(17,269 - 16,50) / (237,3 + 16,50)} = 1205,59$$

$$P_{sat3} = 610,5 \times e^{(17,269 - 17,88) / (237,3 + 17,88)} = 1272,79$$

$$P_{sat4} = 610,5 \times e^{(17,269 - 18,57) / (237,3 + 18,57)} = 2272,60$$

$$P_{sat5} = 610,5 \times e^{(17,269 - 18,70) / (237,3 + 18,70)} = 2310,26$$

$$P_{sati} = 610,5 \times e^{(17,269 - 9,77) / (237,3 + 9,77)} = 2393,97$$

Distribució de la pressió de vapor

$$P_i = \Phi_i \times P_{sat(\theta_i)} = 0,55 \times 2393,97 = 1316,68$$

$$P_e = \Phi_e \times P_{sat(\theta_e)} = 0,73 \times 1177,24 = 859,38$$

$$S_1 = e_n \cdot u_n = 0,8$$

$$S_2 = e_n \cdot u_n = 1,5$$

$$S_3 = e_n \cdot u_n = 0,17$$

$$S_4 = e_n \cdot u_n = 5$$

$$S_5 = e_n \cdot u_n = 0,01$$

$$\Sigma S_{DN} = 7,48$$

Amb aquests resultats, ja podem calcular la distribució de la pressió de vapor en cada capa:

$$P_1 = P_e + (S_{D1} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 908,29$$

$$P_2 = P_e + (S_{D2} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 999,99$$

$$P_3 = P_e + (S_{D3} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1010,39$$

$$P_4 = P_e + (S_{D4} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1316,07$$

$$P_5 = P_e + (S_{D5} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1316,68$$

Totes les capes tenen la pressió de vapor < Pressió de vapor de saturació. COMPLEX

PF₁ Pont tèrmic caixa de persiana

Proposta de solució REHABILITACIÓ:

| Capes | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) |
|-------|---|-----------|-----------|------------------|-----------------------------|
| 1 | Morter de ciment per revestir | 0,020 | 0,700 | 1350 | 1000 |
| 2 | Peça especial de dintell de fàbrica | 0,050 | 1,000 | 2000 | 800 |
| 3 | Espai on s'emplaça la persiana enrotllada | 0,170 | | | |
| 4 | Aïllant tèrmic reflexiu - veure fitxa | 0,050 | 0,025 | 30 | 1000 |
| 5 | Caixa persiana registrable des de l'interior. | 0,010 | 0,170 | 1390 | 1000 |

U pont tèrmic real = U pont tèrmic + ψ

$$R_1 = 0,029 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_2 = 0,050 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_3 = 0,18 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_4 = 2 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_5 = 0,059 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_T = 2,487 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$U = 1 / R_T \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U = 1 / 2,487 = 0,402 \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$\psi = 0,55$$

$$U_m = U + \psi = 0,95 \text{ (W / m}^2\text{K)} \leq 0,95 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ COMPLEIX}$$

Condensacions superficials

Si complim la transmitància màxima, anteriorment justificat, i tenim una classe d'higrometria ≤ 4 no serà necessària fer aquest càlcul, però tot i així, ho comprovarem.

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,min}$$

$$- f_{Rsi} = 1 - U \cdot 0,25$$

$$f_{Rsi} = 1 - (0,95 \cdot 0,25) = 0,789$$

$$0,76 > 0,56 \text{ COMPLEIX}$$

Condensacions intersicials

$$R_T = 2,487 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$T^\circ \text{ superficial ext.} > \theta_{se} = \theta_e + (R_{se} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 8,8 + (0,13 / 2,487) \times (20 - 8,8) = 938^\circ$$

$$\theta_1 = \theta_e + (R_1 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 9,51^\circ$$

$$\theta_2 = \theta_e + (R_2 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 9,73^\circ$$

$$\theta_3 = \theta_e + (R_3 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 10,54^\circ$$

$$\theta_4 = \theta_e + (R_4 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 19,55^\circ$$

$$\theta_5 = \theta_e + (R_5 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 19,81^\circ$$

$$T^\circ \text{ superficial int.} > \theta_{si} = \theta_n + (R_{si} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 19,81 + (0,13 / 2,487) \times (20 - 8,8) = 20,39^\circ$$

$$\text{Pressió de vapor de saturació} > P_{sat} = 610,5 \times e^{(17,269 - \theta) / (237,3 + \theta)}$$

$$P_{sate} = 610,5 \times e^{(17,269 - 19,69) / (237,3 + 19,69)} = 1177,24$$

$$P_{sat1} = 610,5 \times e^{(17,269 - 10,88) / (237,3 + 10,88)} = 1187,48$$

$$P_{sat2} = 610,5 \times e^{(17,269 - 16,50) / (237,3 + 16,50)} = 1205,59$$

$$P_{sat3} = 610,5 \times e^{(17,269 - 17,88) / (237,3 + 17,88)} = 1272,79$$

$$P_{sat4} = 610,5 \times e^{(17,269 - 18,57) / (237,3 + 18,57)} = 2272,60$$

$$P_{sat5} = 610,5 \times e^{(17,269 - 18,70) / (237,3 + 18,70)} = 2310,26$$

$$P_{sati} = 610,5 \times e^{(17,269 - 9,77) / (237,3 + 9,77)} = 2393,97$$

Distribució de la pressió de vapor

$$P_i = \Phi_i \times P_{sat(\theta_i)} = 0,55 \times 2393,97 = 1316,68$$

$$P_e = \Phi_e \times P_{sat(\theta_e)} = 0,73 \times 1177,24 = 859,38$$

$$S_1 = e_n \cdot u_n = 0,8$$

$$S_2 = e_n \cdot u_n = 1,5$$

$$S_3 = e_n \cdot u_n = 0,17$$

$$S_4 = e_n \cdot u_n = 5$$

$$S_5 = e_n \cdot u_n = 0,01$$

$$\Sigma S_{DN} = 7,48$$

Amb aquests resultats, ja podem calcular la distribució de la pressió de vapor en cada capa:

$$P_1 = P_e + (S_{D1} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 908,29$$

$$P_2 = P_e + (S_{D2} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 999,99$$

$$P_3 = P_e + (S_{D3} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1010,39$$

$$P_4 = P_e + (S_{D4} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1316,07$$

$$P_5 = P_e + (S_{D5} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1316,68$$

Totes les capes tenen la pressió de vapor < Pressió de vapor de saturació. COMPLEX

PF₂ Cantell del forjat

Proposta de solució OBRA NOVA:

| Capes | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) |
|-------|---------------------------------------|-----------|-----------|------------------|-----------------------------|
| 1 | Revestiment exterior de morter | 0,020 | 0,700 | 1350 | 1000 |
| 2 | Rasilla fina | 0,010 | 1,300 | 2300 | 840 |
| 3 | Aïllant tèrmic reflexiu - veure fitxa | 0,085 | 0,025 | 30 | 1000 |
| 4 | Pintura Prodeco - veure fitxa | 0,001 | 0,130 | - | 1000 |
| 5 | Formigó armat | 0,300 | 2,300 | 2500 | 1000 |
| 6 | Gres | 0,015 | 1,000 | 2000 | 800 |

$$U_{\text{pont tèrmic real}} = U_{\text{pont tèrmic}} + \psi$$

$$R_1 = 0,029 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_2 = 0,008 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_3 = 4,24 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_4 = 1,5 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_5 = 0,13 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_6 = 0,015 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{\text{se}} = 0,04 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{\text{si}} = 0,13 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_T = \mathbf{6,092 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}}$$

$$U = 1 / R_T \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U = 1 / 6,092 = 0,164 \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$\psi = 0,76$$

$$U_{\text{m}} = U + \psi = \mathbf{0,924 \text{ (W / m}^2\text{K)} \leq 0,95 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ COMPLEIX}}$$

Condensacions superficials

Si complim la transmitància màxima, anteriorment justificat, i tenim una classe d'higrometria ≤ 4 no serà necessària fer aquest càlcul, però tot i així, ho comprovarem.

$$f_{\text{Rsi}} > f_{\text{Rsi,min}}$$

$$- f_{\text{Rsi}} = 1 - U \cdot 0,25$$

$$f_{\text{Rsi}} = 1 - (0,924 \cdot 0,25) = 0,769$$

$$0,769 > 0,56 \text{ COMPLEIX}$$

Condensacions intersicials

$$R_T = 6,092 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$T^\circ \text{ superficial ext.} > \theta_{se} = \theta_e + (R_{se} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 8,8 + (0,13 / 6,092) \times (20 - 8,8) = 9,03^\circ$$

$$\theta_1 = \theta_e + (R_1 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 9,50^\circ$$

$$\theta_2 = \theta_1 + (R_2 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 9,52^\circ$$

$$\theta_3 = \theta_2 + (R_3 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 16,77^\circ$$

$$\theta_4 = \theta_3 + (R_4 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 19,97^\circ$$

$$\theta_5 = \theta_4 + (R_5 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 20,25^\circ$$

$$\theta_6 = \theta_5 + (R_6 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 20,28^\circ$$

$$T^\circ \text{ superficial int.} > \theta_{si} = \theta_n + (R_{si} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 20,28 + (0,13 / 6,092) \times (20 - 8,8) = 20,51^\circ$$

$$\text{Pressió de vapor de saturació} > P_{\text{sat}} = 610,5 \times e^{(17,269 - \theta) / (237,3 + \theta)}$$

$$P_{\text{sat}1} = 610,5 \times e^{(17,269 - 9,02) / (237,3 + 9,02)} = 1186,87$$

$$P_{\text{sat}2} = 610,5 \times e^{(17,269 - 10,88) / (237,3 + 10,88)} = 1188,18$$

$$P_{\text{sat}3} = 610,5 \times e^{(17,269 - 16,50) / (237,3 + 16,50)} = 1908,40$$

$$P_{\text{sat}4} = 610,5 \times e^{(17,269 - 17,88) / (237,3 + 17,88)} = 2332,22$$

$$P_{\text{sat}5} = 610,5 \times e^{(17,269 - 18,57) / (237,3 + 18,57)} = 2372,70$$

$$P_{\text{sat}6} = 610,5 \times e^{(17,269 - 18,70) / (237,3 + 18,70)} = 2377,39$$

$$P_{\text{sati}} = 2411,75$$

$$P_{\text{sate}} = 1150,46$$

Distribució de la pressió de vapor

$$P_i = \Phi_i \times P_{\text{sat}(\theta_i)} = 0,55 \times 2411,75 = 1326,46$$

$$P_e = \Phi_e \times P_{\text{sat}(\theta_e)} = 0,73 \times 1150,46 = 839,83$$

$$S_1 = e_n \cdot u_n = 0,8$$

$$S_2 = e_n \cdot u_n = 0,3$$

$$S_3 = e_n \cdot u_n = 5$$

$$S_4 = e_n \cdot u_n = 2$$

$$S_5 = e_n \cdot u_n = 0,3$$

$$S_6 = e_n \cdot u_n = 0,45$$

$$\Sigma S_{DN} = 8,4$$

Amb aquests resultats, ja podem calcular la distribució de la pressió de vapor en cada capa:

$$P_i = 839,83$$

$$P_1 = P_e + (S_{D1} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 886,21$$

$$P_2 = P_1 + (S_{D2} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 903,60$$

$$P_3 = P_2 + (S_{D3} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1193,48$$

$$P_4 = P_3 + (S_{D4} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1309,44$$

$$P_5 = P_4 + (S_{D5} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1326,83$$

$$P_6 = P_5 + (S_{D6} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1352,92$$

$$P_e = 1326,46$$

Totes les capes tenen la pressió de vapor < Pressió de vapor de saturació. COMPLEX

PF₂ Cantell del forjat

Proposta de solució REHABILITACIÓ:

| Capes | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) |
|-------|---------------------------------------|-----------|-----------|------------------|-----------------------------|
| 1 | Aplacat d'alumini | 0,010 | 230,0 | 2700 | - |
| 3 | Aïllant tèrmic reflexiu - veure fitxa | 0,085 | 0,025 | 30 | 1000 |
| 4 | Pintura Prodeco - veure fitxa | 0,001 | 0,130 | - | - |
| 3 | Revestiment exterior de morter | 0,020 | 0,700 | 1350 | 1000 |
| 5 | Formigó armat | 0,300 | 2,300 | 2500 | 1000 |
| 6 | Gres | 0,015 | 1,000 | 2000 | 800 |

$$U_{\text{pont tèrmic real}} = U_{\text{pont tèrmic}} + \psi$$

$$R_1 = 0,0 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_2 = 3,4 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_3 = 1,5 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_4 = 0,029 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_5 = 0,13 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_6 = 0,015 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{\text{se}} = 0,04 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{\text{si}} = 0,13 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_T = 5,244 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$U = 1 / R_T \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U = 1 / 5,244 = 0,19 \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$\psi = 0,76$$

$$U_m = U + \psi = 0,95 \text{ (W / m}^2\text{K)} \leq 0,95 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ COMPLEIX}$$

Condensacions superficials

Si complim la transmitància màxima, anteriorment justificat, i tenim una classe d'higrometria ≤ 4 no serà necessària fer aquest càlcul, però tot i així, ho comprovarem.

$$f_{\text{Rsi}} > f_{\text{Rsi,min}}$$

$$- f_{\text{Rsi}} = 1 - U \cdot 0,25$$

$$f_{\text{Rsi}} = 1 - (0,95 \cdot 0,25) = 0,76$$

$$0,76 > 0,56 \text{ COMPLEIX}$$

Condensacions intersicials

$$R_T = 5,244 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$T^\circ \text{ superficial ext.} > \theta_{se} = \theta_e + (R_{se} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 8,8 + (0,13 / 5,244) \times (20 - 8,8) = 9,07^\circ$$

$$\theta_1 = \theta_e + (R_1 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 9,07^\circ$$

$$\theta_2 = \theta_1 + (R_2 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 9,44^\circ$$

$$\theta_3 = \theta_2 + (R_3 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 16,70^\circ$$

$$\theta_4 = \theta_3 + (R_4 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 19,91^\circ$$

$$\theta_5 = \theta_4 + (R_5 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 19,97^\circ$$

$$\theta_6 = \theta_5 + (R_6 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 20,24^\circ$$

$$T^\circ \text{ superficial int.} > \theta_{si} = \theta_n + (R_{si} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 20,28 + (0,13 / 5,244) \times (20 - 8,8) = 20,32^\circ$$

$$\text{Pressió de vapor de saturació} > P_{sat} = 610,5 \times e^{(17,269 - \theta) / (237,3 + \theta)}$$

$$P_{sat1} = 610,5 \times e^{(17,269 - 9,02) / (237,3 + 9,02)} = 1182,02$$

$$P_{sat2} = 610,5 \times e^{(17,269 - 10,88) / (237,3 + 10,88)} = 1900,34$$

$$P_{sat3} = 610,5 \times e^{(17,269 - 16,50) / (237,3 + 16,50)} = 2323,29$$

$$P_{sat4} = 610,5 \times e^{(17,269 - 17,88) / (237,3 + 17,88)} = 2332,08$$

$$P_{sat5} = 610,5 \times e^{(17,269 - 18,57) / (237,3 + 18,57)} = 2372,61$$

$$P_{sat6} = 610,5 \times e^{(17,269 - 18,70) / (237,3 + 18,70)} = 2377,31$$

$$P_{sati} = 2383,64$$

$$P_{sate} = 1153,70$$

Distribució de la pressió de vapor

$$P_i = \Phi_i \times P_{sat(\theta_i)} = 0,55 \times 2383,64 = 1311,002$$

$$P_e = \Phi_e \times P_{sat(\theta_e)} = 0,73 \times 1153,70 = 842,20$$

$$S_1 = e_n \cdot u_n = 04$$

$$S_2 = e_n \cdot u_n = 2,55$$

$$S_3 = e_n \cdot u_n = 5$$

$$S_4 = e_n \cdot u_n = 2$$

$$S_5 = e_n \cdot u_n = 0,3$$

$$S_6 = e_n \cdot u_n = 0,45$$

$$\Sigma S_{DN} = 10,25$$

Amb aquests resultats, ja podem calcular la distribució de la pressió de vapor en cada capa:

$$P_i = 842,20$$

$$P_1 = P_e + (S_{D1} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 860,49$$

$$P_2 = P_1 + (S_{D2} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 977,12$$

$$P_3 = P_2 + (S_{D3} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1205,81$$

$$P_4 = P_3 + (S_{D4} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1297,28$$

$$P_5 = P_4 + (S_{D5} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1311,00$$

$$P_6 = P_5 + (S_{D6} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1331,58$$

$$P_e = 1311,00$$

Totes les capes tenen la pressió de vapor < Pressió de vapor de saturació. COMPLEX

PF₃ Contorn de forats

Proposta de solució OBRA NOVA:

| Capes | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) |
|-------|---|-----------|-----------|------------------|-----------------------------|
| 1 | Revestiment exterior de morter | 0,010 | 0,700 | 1350 | 1000 |
| 2 | 1/2 peu maó ceràmic calat "gero" català | 0,015 | 0,553 | 1000 | 1000 |
| 3 | Poliestirè Expandit | 0,030 | 0,034 | 30 | 1000 |
| 4 | Placa de guix | 0,013 | 0,250 | 800 | 1000 |

U pont tèrmic real = U pont tèrmic + ψ

$$R_1 = 0,014 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_2 = 0,027 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_3 = 1,000 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_4 = 0,08 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_T = 1,381 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$U = 1 / R_T \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U = 1 / 1,381 = 0,724 \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$\psi = 0,07$$

$$U_m = U + \psi = 0,794 \text{ (W / m}^2\text{K)} \leq 0,95 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ COMPLEIX}$$

Condensacions superficials

Si complim la transmitància màxima, anteriorment justificat, i tenim una classe d'higrometria ≤ 4 no serà necessària fer aquest càlcul, però tot i així, ho comprovarem.

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,min}$$

$$- f_{Rsi} = 1 - U \cdot 0,25$$

$$f_{Rsi} = 1 - (0,794 \cdot 0,25) = 0,8$$

$$0,8 > 0,56 \text{ COMPLEIX}$$

Condensacions intersicials

$$R_T = 1,381 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$T^\circ \text{ superficial ext.} > \theta_{se} = \theta_e + (R_{se} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 8,8 + (0,13 / 1,381) \times (20 - 8,8) = 9,85^\circ$$

$$\theta_1 = \theta_e + (R_1 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 10,40^\circ$$

$$\theta_2 = \theta_1 + (R_2 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 10,50^\circ$$

$$\theta_3 = \theta_2 + (R_3 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 14,12^\circ$$

$$\theta_4 = \theta_3 + (R_4 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 14,41^\circ$$

$$T^\circ \text{ superficial int.} > \theta_{si} = \theta_n + (R_{si} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 14,41 + (0,13 / 1,146) \times (20 - 8,8) = 16,64^\circ$$

$$\text{Pressió de vapor de saturació} > P_{sat} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot \theta) / (237,3 + \theta)}$$

$$P_{sat1} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot 9,02) / (237,3 + 9,02)} = 1260,55$$

$$P_{sat2} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot 10,88) / (237,3 + 10,88)} = 1268,84$$

$$P_{sat3} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot 16,50) / (237,3 + 16,50)} = 1609,91$$

$$P_{sat4} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot 17,88) / (237,3 + 17,88)} = 1640,38$$

$$P_{sati} = 2336,95$$

$$P_{sate} = 1215,03$$

Distribució de la pressió de vapor

$$P_i = \Phi_i \times P_{sat(\theta_i)} = 0,55 \times 2336,95 = 1285,32$$

$$P_e = \Phi_e \times P_{sat(\theta_e)} = 0,73 \times 1215,03 = 886,97$$

$$S_1 = e_n \cdot u_n = 0,06$$

$$S_2 = e_n \cdot u_n = 0,15$$

$$S_3 = e_n \cdot u_n = 0,25$$

$$S_4 = e_n \cdot u_n = 0,12$$

$$\Sigma S_{DN} = 0,58$$

Amb aquests resultats, ja podem calcular la distribució de la pressió de vapor en cada capa:

$$P_i = 886,97$$

$$P_1 = P_e + (S_{D1} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 928,18$$

$$P_2 = P_1 + (S_{D2} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 979,33$$

$$P_3 = P_2 + (S_{D3} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1018,86$$

$$P_4 = P_3 + (S_{D4} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1101,28$$

$$P_e = 1285,32$$

Totes les capes tenen la pressió de vapor < Pressió de vapor de saturació. COMPLEX

PF₃ Contorn de forats

Proposta de solució REHABILITACIÓ:

| Capes | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) |
|-------|---|-----------|-----------|------------------|-----------------------------|
| 1 | Revestiment exterior de morter | 0,010 | 0,700 | 1350 | 1000 |
| 2 | 1/2 peu maó ceràmic calat "gero" català | 0,015 | 0,553 | 1000 | 1000 |
| 3 | Poliestirè Expandit | 0,030 | 0,034 | 30 | 1000 |
| 4 | Placa de guix | 0,013 | 0,250 | 800 | 1000 |

U pont tèrmic real = U pont tèrmic + ψ

$$R_1 = 0,014 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_2 = 0,027 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_3 = 1,000 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_4 = 0,08 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_T = 1,381 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$U = 1 / R_T \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U = 1 / 1,381 = 0,724 \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$\psi = 0,07$$

$$U_m = U + \psi = 0,794 \text{ (W / m}^2\text{K)} \leq 0,95 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ COMPLEX}$$

Condensacions superficials

Si complim la transmitància màxima, anteriorment justificat, i tenim una classe d'higrometria ≤ 4 no serà necessària fer aquest càlcul, però tot i així, ho comprovarem.

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,min}$$

$$- f_{Rsi} = 1 - U \cdot 0,25$$

$$f_{Rsi} = 1 - (0,794 \cdot 0,25) = 0,8$$

$$0,8 > 0,56 \text{ COMPLEX}$$

Condensacions intersicials

$$R_T = 1,381 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$T^\circ \text{ superficial ext.} > \theta_{se} = \theta_e + (R_{se} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 8,8 + (0,13 / 1,381) \times (20 - 8,8) = 9,85^\circ$$

$$\theta_1 = \theta_e + (R_1 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 10,40^\circ$$

$$\theta_2 = \theta_1 + (R_2 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 10,50^\circ$$

$$\theta_3 = \theta_2 + (R_3 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 14,12^\circ$$

$$\theta_4 = \theta_3 + (R_4 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 14,41^\circ$$

$$T^\circ \text{ superficial int.} > \theta_{si} = \theta_n + (R_{si} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 14,41 + (0,13 / 1,146) \times (20 - 8,8) = 16,64^\circ$$

$$\text{Pressió de vapor de saturació} > P_{\text{sat}} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot \theta) / (237,3 + \theta)}$$

$$P_{\text{sat1}} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot 9,02) / (237,3 + 9,02)} = 1260,55$$

$$P_{\text{sat2}} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot 10,88) / (237,3 + 10,88)} = 1268,84$$

$$P_{\text{sat3}} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot 16,50) / (237,3 + 16,50)} = 1609,91$$

$$P_{\text{sat4}} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot 17,88) / (237,3 + 17,88)} = 1640,38$$

$$P_{\text{sati}} = 2336,95$$

$$P_{\text{sate}} = 1215,03$$

Distribució de la pressió de vapor

$$P_i = \Phi_i \times P_{\text{sat}(\theta_i)} = 0,55 \times 2336,95 = 1285,32$$

$$P_e = \Phi_e \times P_{\text{sat}(\theta_e)} = 0,73 \times 1215,03 = 886,97$$

$$S_1 = e_n \cdot u_n = 0,06$$

$$S_2 = e_n \cdot u_n = 0,15$$

$$S_3 = e_n \cdot u_n = 0,25$$

$$S_4 = e_n \cdot u_n = 0,12$$

$$\Sigma S_{DN} = 0,58$$

Amb aquests resultats, ja podem calcular la distribució de la pressió de vapor en cada capa:

$$P_i = 886,97$$

$$P_1 = P_e + (S_{D1} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 928,18$$

$$P_2 = P_1 + (S_{D2} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 979,33$$

$$P_3 = P_2 + (S_{D3} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1018,86$$

$$P_4 = P_3 + (S_{D4} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1101,28$$

$$P_e = 1285,32$$

Totes les capes tenen la pressió de vapor < Pressió de vapor de saturació. COMPLEX

H - Forats

Proposta de solució:

$$U_{H,V} = 3,3 \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U_{H,M} = 3,2 \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

| Capes | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) |
|-------|---|-----------|-----------|
| 1 | Vidre 4+6+4 | 0,060 | 3,3 |
| 2 | Marc metàl·lic normal amb ruptura pont tèrmic de 2cm i de color gris clar | - | 3,2 |

Obertura 1

$$- U_H = (1-FM) \cdot U_V + FM \cdot U_m = \mathbf{3,29 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \leq 4,4 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ COMPLEIX}}$$

$$- \text{Factor solar modificat} = F_S \times [(1-FM) \cdot g + FM \cdot 0,04 \cdot U_m \cdot \alpha] = 0,358$$

* No te requisits en quant els valors màxims, més endavant es compararà amb els valors límit.

Obertura 2

$$- U_H = (1-FM) \cdot U_V + FM \cdot U_m = \mathbf{3,26 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \leq 4,4 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ COMPLEIX}}$$

$$- \text{Factor solar modificat} = F_S \times [(1-FM) \cdot g + FM \cdot 0,04 \cdot U_m \cdot \alpha] = 0,347$$

* No te requisits en quant els valors màxims, més endavant es compararà amb els valors límit.

Obertura 3

$$- U_H = (1-FM) \cdot U_V + FM \cdot U_m = \mathbf{3,27 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \leq 4,4 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ COMPLEIX}}$$

$$- \text{Factor solar modificat} = F_S \times [(1-FM) \cdot g + FM \cdot 0,04 \cdot U_m \cdot \alpha] = 0,312$$

* No te requisits en quant els valors màxims, més endavant es compararà amb els valors límit.

Obertura 4

$$- U_H = (1-FM) \cdot U_V + FM \cdot U_m = \mathbf{3,27 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \leq 4,4 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ COMPLEIX}}$$

$$- \text{Factor solar modificat} = F_S \times [(1-FM) \cdot g + FM \cdot 0,04 \cdot U_m \cdot \alpha] = 0,266$$

* No te requisits en quant els valors màxims, més endavant es compararà amb els valors límit.

Obertura 5

$$- U_H = (1-FM) \cdot U_V + FM \cdot U_m = 3,28 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \leq 4,4 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ COMPLEIX}$$

$$- \text{Factor solar modificat} = F_S \times [(1-FM) \cdot g + FM \cdot 0,04 \cdot U_m \cdot \alpha] = 0,349$$

* No te requisits en quant els valors màxims, més endavant es comparará amb els valors límit.

Obertura 6

$$- U_H = (1-FM) \cdot U_V + FM \cdot U_m = 3,29 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \leq 4,4 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ COMPLEIX}$$

$$- \text{Factor solar modificat} = F_S \times [(1-FM) \cdot g + FM \cdot 0,04 \cdot U_m \cdot \alpha] = 0,513$$

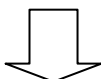
* No te requisits en quant els valors màxims, més endavant es comparará amb els valors límit.

Obertura 7

$$- U_H = (1-FM) \cdot U_V + FM \cdot U_m = 3,27 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \leq 4,4 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ COMPLEIX}$$

$$- \text{Factor solar modificat} = F_S \times [(1-FM) \cdot g + FM \cdot 0,04 \cdot U_m \cdot \alpha] = 0,301$$

* No te requisits en quant els valors màxims, més endavant es comparará amb els valors límit.



PER A COMPLIR AMB EL DB-HR LES OBERTURES QUE DONEN A LA FAÇANA DEL C/MUNTANER HAN DE MODIFICAR LES SEVES PRESTACIONS:

Proposta de solució:

$$U_{H,V} = 3,0 \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U_{H,M} = 3,2 \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

| Capes | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) |
|-------|---|-----------|-----------|
| 1 | Vidre 4+10+6 | 0,060 | 3 |
| 2 | Marc metàl·lic normal amb ruptura pont tèrmic de 2cm i de color gris clar | - | 3,2 |

Obertura 1

- $U_H = (1-FM) \cdot U_V + FM \cdot U_m = 3,03 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \leq 4,4 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ COMPLEIX}$

- Factor solar modificat = $F_S \times [(1-FM) \cdot g + FM \cdot 0,04 \cdot U_m \cdot \alpha] = 0,358$

* No te requisits en quant els valors màxims, més endavant es comparará amb els valors límit.

Obertura 2

- $U_H = (1-FM) \cdot U_V + FM \cdot U_m = 3,07 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \leq 4,4 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ COMPLEIX}$

- Factor solar modificat = $F_S \times [(1-FM) \cdot g + FM \cdot 0,04 \cdot U_m \cdot \alpha] = 0,346$

* No te requisits en quant els valors màxims, més endavant es comparará amb els valors límit.

Obertura 6

- $U_H = (1-FM) \cdot U_V + FM \cdot U_m = 3,02 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \leq 4,4 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ COMPLEIX}$

- Factor solar modificat = $F_S \times [(1-FM) \cdot g + FM \cdot 0,04 \cdot U_m \cdot \alpha] = 0,513$

* No te requisits en quant els valors màxims, més endavant es comparará amb els valors límit.

TOTES LES OBERTURES

A més, els dos components de les obertures (marc i vidra) han de complir per separat la transmitància tèrmica màxima.

$U_{H,V} = 3,3 \text{ (W / m}^2\text{K)} \leq 4,4 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ COMPLEIX}$

$U_{H,M} = 3,2 \text{ (W / m}^2\text{K)} \leq 4,4 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ COMPLEIX}$

C1₁ Terrassa façana C/Muntaner (Zona entrebigat ceràmic)**Proposta de solució OBRA NOVA:**

| Capas | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Específica CP (J/kgK) |
|-------|--|-----------|-----------|------------------|-----------------------------|
| 1 | Rasilla fina | 0,120 | 1,000 | 2000 | 800 |
| 2 | Rasilla basta | 0,120 | 1,000 | 2000 | 800 |
| 3 | Geotextil | 0,002 | 0,190 | 1000 | 1000 |
| 4 | Làmina impermeabilitzant (PDM) | 0,002 | 0,230 | 1100 | 1000 |
| 5 | Xapa de morter - pendants | 0,050 | 1,150 | 1700 | 1000 |
| 6 | Aïllament tèrmic - poliestirè expandit | 0,050 | 0,034 | 30 | 1000 |
| 7 | Forjat - Entrebigat ceràmic | 0,250 | 1,070 | 2400 | 1000 |
| 8 | Enlluït de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 |

$$R_1 = e / \lambda = 0,12 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_2 = e / \lambda = 0,12 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_3 = e / \lambda = 0,011 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_4 = e / \lambda = 0,18 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_5 = e / \lambda = 0,043 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_6 = e / \lambda = 1,471 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_7 = e / \lambda = 0,234 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_8 = e / \lambda = 0,018 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + R_{se} = 2,406 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$U = 1 / R_T \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U = 1 / 2,406 = 0,416 \text{ (W / m}^2\text{K)} \leq 0,53 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ COMPLEIX}$$

Condensacions superficials

Si complim la transmitància màxima, anteriorment justificat, i tenim una classe d'higrometria ≤ 4 no serà necessària fer aquest càlcul, però tot i així, ho comprovarem.

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,min}$$

$$- f_{Rsi} = 1 - U \cdot 0,25$$

$$f_{Rsi} = 1 - (0,416 \cdot 0,25) = 0,896$$

$$0,896 > 0,56 \text{ COMPLEIX}$$

Condensacions intersicials

$$R_T = 2,406 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$T^\circ \text{ superficial ext.} > \theta_{se} = \theta_e + (R_{se} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 8,8 + (0,17 / 2,406) \times (20 - 8,8) = 9,59^\circ$$

$$\theta_1 = \theta_e + (R_1 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 10,15^\circ$$

$$\theta_2 = \theta_1 + (R_2 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 10,71^\circ$$

$$\theta_3 = \theta_2 + (R_3 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 10,76^\circ$$

$$\theta_4 = \theta_3 + (R_4 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 11,59^\circ$$

$$\theta_5 = \theta_4 + (R_5 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 11,80^\circ$$

$$\theta_6 = \theta_5 + (R_6 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 18,64^\circ$$

$$\theta_7 = \theta_6 + (R_7 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 19,73^\circ$$

$$\theta_8 = \theta_7 + (R_8 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 19,81^\circ$$

$$T^\circ \text{ superficial int.} > \theta_{si} = \theta_n + (R_{si} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 19,81 + (0,17 / 2,406) \times (20 - 8,8) = 20,60^\circ$$

$$\text{Pressió de vapor de saturació} > P_{sat} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot \theta) / (237,3 + \theta)}$$

$$P_{sat1} = 1239,59$$

$$P_{sat2} = 1286,70$$

$$P_{sat3} = 1290,91$$

$$P_{sat4} = 1364,75$$

$$P_{sat5} = 1364,75$$

$$P_{sat6} = 1383,13$$

$$P_{sat7} = 2147,71$$

$$P_{sat8} = 2298,28$$

$$P_{sati} = 2309,94$$

$$P_{sate} = 1194,00$$

Distribució de la pressió de vapor

$$P_i = \Phi_i \times P_{sat(\theta_i)} = 0,55 \times 2309,94 = 1705,97$$

$$P_e = \Phi_e \times P_{sat(\theta_e)} = 0,73 \times 1194,00 = 656,70$$

$$S_1 = 1,2$$

$$S_2 = 1,2$$

$$S_3 = 0,2$$

$$S_4 = 0,002$$

$$S_5 = 0,5$$

$$S_6 = 0,3$$

$$S_7 = 1,5$$

$$S_8 = 0,06$$

$$\Sigma S_{DN} = 3,402$$

Amb aquests resultats, ja podem calcular la distribució de la pressió de vapor en cada capa:

$$P_e = 656,70$$

$$P_1 = P_e + (S_{D1} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 755,89$$

$$P_2 = P_1 + (S_{D2} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 855,09$$

$$P_3 = P_2 + (S_{D3} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 871,62$$

$$P_4 = P_3 + (S_{D4} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 871,79$$

$$P_5 = P_4 + (S_{D5} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 913,12$$

$$P_6 = P_5 + (S_{D6} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 937,92$$

$$P_7 = P_5 + (S_{D6} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1061,92$$

$$P_8 = P_5 + (S_{D6} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1066,88$$

$$P_i = 1705,97$$

Pressió de vapor < Pressió de vapor de saturació

$$P_e = 656,70 < P_{sate} = 1194,00$$

$$P_1 = 755,89 < P_{sat1} = 1239,59$$

$$P_2 = 855,09 < P_{sat2} = 1286,70$$

$$P_3 = 871,62 < P_{sat3} = 1290,91$$

$$P_4 = 871,79 < P_{sat4} = 1364,75$$

$$P_5 = 913,12 < P_{sat5} = 1364,75$$

$$P_6 = 937,92 < P_{sat6} = 1383,13$$

$$P_7 = 1061,92 < P_{sat7} = 2147,71$$

$$P_8 = 1066,88 < P_{sat8} = 2298,28$$

$$P_i = 1705,97 < P_{sati} = 2309,94$$

Totes les capes tenen la pressió de vapor < Pressió de vapor de saturació. COMPLEIX

C1₁ Terrassa façana C/Muntaner (Zona entrebigat ceràmic)

Proposta de solució REHABILITACIÓ:

| Capes | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) |
|-------|---|-----------|-----------|------------------|-----------------------------|
| 1 | Gres + xapa de morter | 0,015 | 1,000 | 2000 | 800 |
| 2 | Aïllament tèrmic-Arelux terres (veure fitxes) | 0,008 | - | - | - |
| 3 | Gres | 0,015 | 1,000 | 2000 | 800 |
| 4 | Capa de morter de ciment per anivellar | 0,020 | 0,410 | 900 | 1000 |
| 5 | Làmina impermeabilitzant (betum) | 0,002 | 0,230 | 1100 | 1000 |
| 6 | Capa de morter de ciment per anivellar | 0,020 | 0,700 | 1350 | 1000 |
| 7 | Entrebigat ceràmic (cassetons) | 0,250 | 1,070 | 2400 | 1000 |
| 8 | Enlluït de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 |

$$R_1 = e / \lambda = 0,015 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_2 = e / \lambda = 1,32 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_3 = e / \lambda = 0,015 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_4 = e / \lambda = 0,149 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_5 = e / \lambda = 0,009 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_6 = e / \lambda = 0,029 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_7 = e / \lambda = 0,234 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_8 = e / \lambda = 0,018 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + R_{se} = \mathbf{1,897 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}}$$

$$U = 1 / R_T \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U = 1 / 1,897 = \mathbf{0,527 \text{ (W / m}^2\text{K)} \leq 0,53 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ COMPLEIX}}$$

Condensacions superficials

Si complim la transmitància màxima, anteriorment justificat, i tenim una classe d'higrometria ≤ 4 no serà necessària fer aquest càlcul, però tot i així, ho comprovarem.

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,min}$$

$$- f_{Rsi} = 1 - U \cdot 0,25$$

$$f_{Rsi} = 1 - (0,527 \cdot 0,25) = 0,87$$

$$0,87 > 0,56 \text{ COMPLEIX}$$

Condensacions intersicials

$$R_T = 1,897 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$T^\circ \text{ superficial ext.} > \theta_{se} = \theta_e + (R_{se} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 8,8 + (0,17 / 1,897) \times (20 - 8,8) = 9,8^\circ$$

$$\theta_1 = \theta_e + (R_1 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 9,89^\circ$$

$$\theta_2 = \theta_1 + (R_2 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 17,68^\circ$$

$$\theta_3 = \theta_2 + (R_3 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 17,77^\circ$$

$$\theta_4 = \theta_3 + (R_4 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 18,06^\circ$$

$$\theta_5 = \theta_4 + (R_5 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 18,11^\circ$$

$$\theta_6 = \theta_5 + (R_6 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 18,28^\circ$$

$$\theta_7 = \theta_6 + (R_7 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 19,66^\circ$$

$$\theta_8 = \theta_7 + (R_8 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 19,76^\circ$$

$$T^\circ \text{ superficial int.} > \theta_{si} = \theta_n + (R_{si} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 19,76 + (0,17 / 1,897) \times (20 - 8,8) = 20,76^\circ$$

$$\text{Pressió de vapor de saturació} > P_{sat} = 610,5 \times e^{(17,269 - \theta) / (237,3 + \theta)}$$

$$P_{sat1} = 1218,17$$

$$P_{sat2} = 2021,81$$

$$P_{sat3} = 2033,12$$

$$P_{sat4} = 2070,29$$

$$P_{sat5} = 2076,98$$

$$P_{sat6} = 2099,09$$

$$P_{sat7} = 2287,75$$

$$P_{sat8} = 2302,50$$

$$P_{sati} = 2336,95$$

$$P_{sate} = 1210,96$$

Distribució de la pressió de vapor

$$P_i = \Phi_i \times P_{sat(\theta_i)} = 0,55 \times 2336,95 = 1300,01$$

$$P_e = \Phi_e \times P_{sat(\theta_e)} = 0,73 \times 1210,96 = 884,00$$

$$\Sigma S_{DN} = 3,402$$

Amb aquests resultats, ja podem calcular la distribució de la pressió de vapor en cada capa:

$$\begin{aligned}
 P_e &= 884,00 \\
 P_1 &= P_e + (S_{D1} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 984,29 \\
 P_2 &= P_1 + (S_{D2} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1084,58 \\
 P_3 &= P_2 + (S_{D3} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1101,30 \\
 P_4 &= P_3 + (S_{D4} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1101,47 \\
 P_5 &= P_4 + (S_{D5} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1143,25 \\
 P_6 &= P_5 + (S_{D6} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1168,33 \\
 P_7 &= P_5 + (S_{D6} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1293,69 \\
 P_8 &= P_5 + (S_{D6} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1298,70 \\
 P_i &= 1300,01
 \end{aligned}$$

Totes les capes tenen la pressió de vapor < Pressió de vapor de saturació. COMPLEIX

C1₂ Terrassa façana C/Muntaner (Zona bigueta de formigó)

Proposta de solució OBRA NOVA:

| Capes | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) |
|-------|--|-----------|-----------|------------------|-----------------------------|
| 1 | Rasilla fina | 0,120 | 1,000 | 2000 | 800 |
| 2 | Rasilla basta | 0,120 | 1,000 | 2000 | 800 |
| 3 | Geotextil | 0,002 | 0,190 | 1000 | 1000 |
| 4 | Làmina impermeabilitzant (PDM) | 0,002 | 0,230 | 1100 | 1000 |
| 5 | Xapa de morter - pendents | 0,050 | 1,150 | 1700 | 1000 |
| 6 | Aïllament tèrmic - poliestirè expandit | 0,050 | 0,034 | 30 | 1000 |
| 7 | Forjat - Entrebigat ceràmic | 0,250 | 1,900 | 2400 | 1000 |
| 8 | Enlluït de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 |

$$\begin{aligned}
 R_1 &= e / \lambda = 0,12 \text{ m}^2\text{K} / \text{W} \\
 R_2 &= e / \lambda = 0,12 \text{ m}^2\text{K} / \text{W} \\
 R_3 &= e / \lambda = 0,011 \text{ m}^2\text{K} / \text{W} \\
 R_4 &= e / \lambda = 0,18 \text{ m}^2\text{K} / \text{W} \\
 R_5 &= e / \lambda = 0,043 \text{ m}^2\text{K} / \text{W} \\
 R_6 &= e / \lambda = 1,471 \text{ m}^2\text{K} / \text{W} \\
 R_7 &= e / \lambda = 0,132 \text{ m}^2\text{K} / \text{W} \\
 R_8 &= e / \lambda = 0,018 \text{ m}^2\text{K} / \text{W} \\
 R_{se} &= 0,04 \text{ m}^2\text{K} / \text{W} \\
 R_{si} &= 0,17 \text{ m}^2\text{K} / \text{W} \\
 R_T &= R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + R_{se} = \mathbf{2,304 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}}
 \end{aligned}$$

$$U = 1 / R_T \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U = 1 / 2,304 = \mathbf{0,434 \text{ (W / m}^2\text{K)} \leq 0,53 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ COMPLEIX}}$$

Condensacions superficials

Si complim la transmissió màxima, anteriorment justificat, i tenim una classe d'higrometria ≤ 4 no serà necessària fer aquest càlcul, però tot i així, ho comprovarem.

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,min}$$

$$- f_{Rsi} = 1 - U \cdot 0,25$$

$$f_{Rsi} = 1 - (0,434 \cdot 0,25) = 0,896$$

$$0,891 > 0,56 \text{ COMPLEIX}$$

Condensacions intersicials

$$R_T = 2,406 \text{ m}^2\text{K / W}$$

$$T^\circ \text{ superficial ext. } > \theta_{se} = \theta_e + (R_{se} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 8,8 + (0,17 / 2,304) \times (20 - 8,8) = 9,6^\circ$$

$$\theta_1 = \theta_e + (R_1 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 10,18^\circ$$

$$\theta_2 = \theta_1 + (R_2 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 10,77^\circ$$

$$\theta_3 = \theta_2 + (R_3 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 10,82^\circ$$

$$\theta_4 = \theta_3 + (R_4 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 11,69^\circ$$

$$\theta_5 = \theta_4 + (R_5 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 11,90^\circ$$

$$\theta_6 = \theta_5 + (R_6 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 19,05^\circ$$

$$\theta_7 = \theta_6 + (R_7 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 19,69^\circ$$

$$\theta_8 = \theta_7 + (R_8 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 19,78^\circ$$

$$T^\circ \text{ superficial int. } > \theta_{si} = \theta_n + (R_{si} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 19,78 + (0,17 / 2,406) \times (20 - 8,8) = 20,57^\circ$$

$$\text{Pressió de vapor de saturació } > P_{sat} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot \theta) / (237,3 + \theta)}$$

$$P_{sat1} = 1242,47$$

$$P_{sat2} = 1291,81$$

$$P_{sat3} = 1296,22$$

$$P_{sat4} = 1373,69$$

$$P_{sat5} = 1393,00$$

$$P_{sat6} = 2203,57$$

$$P_{sat7} = 2293,02$$

$$P_{sat8} = 2305,18$$

$$P_{sati} = 2336,95$$

$$P_{sate} = 1194,80$$

Distribució de la pressió de vapor

$$P_i = \Phi_i \times P_{\text{sat}(\theta_i)} = 0,55 \times 2309,94 = 1705,97$$

$$P_e = \Phi_e \times P_{\text{sat}(\theta_e)} = 0,73 \times 1194,00 = 657,14$$

$$S_1 = 1,2$$

$$S_2 = 1,2$$

$$S_3 = 0,2$$

$$S_4 = 0,002$$

$$S_5 = 0,5$$

$$S_6 = 0,3$$

$$S_7 = 1,5$$

$$S_8 = 0,06$$

$$\Sigma S_{DN} = 3,402$$

Amb aquests resultats, ja podem calcular la distribució de la pressió de vapor en cada capa:

$$P_e = 657,14$$

$$P_1 = P_e + (S_{D1} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 756,34$$

$$P_2 = P_1 + (S_{D2} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 855,53$$

$$P_3 = P_2 + (S_{D3} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 872,07$$

$$P_4 = P_3 + (S_{D4} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 872,23$$

$$P_5 = P_4 + (S_{D5} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 913,56$$

$$P_6 = P_5 + (S_{D6} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 938,36$$

$$P_7 = P_5 + (S_{D6} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1062,36$$

$$P_8 = P_5 + (S_{D6} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1067,32$$

$$P_i = 1767,10$$

Pressió de vapor < Pressió de vapor de saturació

$$P_e = 657,14 < P_{\text{sat}e} = 1194,80$$

$$P_1 = 756,34 < P_{\text{sat}1} = 1242,47$$

$$P_2 = 855,53 < P_{\text{sat}2} = 1291,81$$

$$P_3 = 872,07 < P_{\text{sat}3} = 1296,22$$

$$P_4 = 872,23 < P_{\text{sat}4} = 1373,69$$

$$P_5 = 913,56 < P_{\text{sat}5} = 1393,00$$

$$P_6 = 938,36 < P_{\text{sat}6} = 2203,57$$

$$P_7 = 1062,36 < P_{\text{sat}7} = 2293,02$$

$$P_8 = 1067,32 < P_{\text{sat}8} = 2305,18$$

$$P_i = 1767,10 < P_{\text{sat}i} = 2336,95$$

Totes les capes tenen la pressió de vapor < Pressió de vapor de saturació. COMPLEIX

C1₂ Terrassa façana C/Muntaner (Zona bigueta de formigó)**Proposta de solució REHABILITACIÓ:**

| Capas | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) |
|-------|---|-----------|-----------|------------------|-----------------------------|
| 1 | Gres + xapa de morter | 0,015 | 1,000 | 2000 | 800 |
| 2 | Aïllament tèrmic-Arelux terres (veure fitxes) | 0,008 | - | - | - |
| 3 | Gres | 0,015 | 1,000 | 2000 | 800 |
| 4 | Capa de morter de ciment per anivellar | 0,020 | 0,410 | 900 | 1000 |
| 5 | Làmina impermeabilitzant (betum) | 0,002 | 0,230 | 1100 | 1000 |
| 6 | Capa de morter de ciment per anivellar | 0,020 | 0,700 | 1350 | 1000 |
| 7 | Forjat - Entrebigat ceràmic | 0,250 | 1,900 | 2400 | 1000 |
| 8 | Enlluït de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 |

$$R_1 = e / \lambda = 0,015 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_2 = e / \lambda = 1,32 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_3 = e / \lambda = 0,015 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_4 = e / \lambda = 0,049 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_5 = e / \lambda = 0,009 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_6 = e / \lambda = 0,029 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_7 = e / \lambda = 0,132 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_8 = e / \lambda = 0,018 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + R_{se} = 1,89 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$U = 1 / R_T \text{ (W / m}^2\text{K)}$$

$$U = 1 / 1,89 = 0,529 \text{ (W / m}^2\text{K)} \leq 0,53 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ COMPLEIX}$$

Condensacions superficials

Si complim la transmitància màxima, anteriorment justificat, i tenim una classe d'higrometria ≤ 4 no serà necessària fer aquest càlcul, però tot i així, ho comprovarem.

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,min}$$

$$- f_{Rsi} = 1 - U \cdot 0,25$$

$$f_{Rsi} = 1 - (0,529 \cdot 0,25) = 0,86$$

$$0,86 > 0,56 \text{ COMPLEIX}$$

Condensacions intersicials

$$R_T = 1,89 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$T^\circ \text{ superficial ext.} > \theta_{se} = \theta_e + (R_{se} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 8,8 + (0,17 / 1,89) \times (20 - 8,8) = 9,8^\circ$$

$$\theta_1 = \theta_e + (R_1 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 9,89^\circ$$

$$\theta_2 = \theta_1 + (R_2 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 17,71^\circ$$

$$\theta_3 = \theta_2 + (R_3 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 17,80^\circ$$

$$\theta_4 = \theta_3 + (R_4 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 18,09^\circ$$

$$\theta_5 = \theta_4 + (R_5 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 18,14^\circ$$

$$\theta_6 = \theta_5 + (R_6 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 18,31^\circ$$

$$\theta_7 = \theta_6 + (R_7 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 19,09^\circ$$

$$\theta_8 = \theta_7 + (R_8 / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 19,19^\circ$$

$$T^\circ \text{ superficial int.} > \theta_{si} = \theta_n + (R_{si} / R_T) \times (\theta_i - \theta_e) = 19,19 + (0,17 / 1,89) \times (20 - 8,8) = 20,19^\circ$$

$$\text{Pressió de vapor de saturació} > P_{sat} = 610,5 \times e^{(17,269 \cdot \theta) / (237,3 + \theta)}$$

$$P_{sat1} = 1218,20$$

$$P_{sat2} = 2025,66$$

$$P_{sat3} = 2037,03$$

$$P_{sat4} = 2074,41$$

$$P_{sat5} = 2081,14$$

$$P_{sat6} = 2103,37$$

$$P_{sat7} = 2208,46$$

$$P_{sat8} = 2222,82$$

$$P_{sati} = 2336,95$$

$$P_{sate} = 1210,96$$

Distribució de la pressió de vapor

$$P_i = \Phi_i \times P_{sat(\theta_i)} = 0,55 \times 2336,95 = 1285,32$$

$$P_e = \Phi_e \times P_{sat(\theta_e)} = 0,73 \times 1210,96 = 884,00$$

$$\Sigma S_{DN} 1,89$$

Amb aquests resultats, ja podem calcular la distribució de la pressió de vapor en cada capa:

$$P_e = 884,00$$

$$P_1 = P_e + (S_{D1} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 896,54$$

$$P_2 = P_1 + (S_{D2} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 903,2$$

$$P_3 = P_2 + (S_{D3} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1028,59$$

$$P_4 = P_3 + (S_{D4} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1030,26$$

$$P_5 = P_4 + (S_{D5} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1031,93$$

$$P_6 = P_5 + (S_{D6} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1041,96$$

$$P_7 = P_5 + (S_{D6} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1167,32$$

$$P_8 = P_5 + (S_{D6} / \Sigma S_{DN}) \times (P_i - P_e) = 1172,34$$

$$P_i = 1285,32$$

Totes les capes tenen la pressió de vapor < Pressió de vapor de saturació. COMPLEIX

2.1.5. Càlcul de la mitjana dels paràmetres característics de l'edifici

Per a calcular els valors límits s'ha esquematitzat de la següent manera:

| Tipus T | Components | | | Paràmetres característics | Paràmetres característics mitjos | Comparació | | |
|---------|------------|-----|--|---------------------------|---|------------------------|--|------------------------|
| M | M1 | M11 | Façana CMuntaner | UM11 | $U_{Mm} = \frac{\sum A_M \cdot U_M + \sum A_{PF} \cdot U_{PF}}{\sum A_M + \sum A_{PF}}$ | $U_{Mm} \leq U_{Mlim}$ | | |
| | | M12 | Pati de llums | UM12 | | | | |
| | M2 | M21 | Parets que separen l'habitatge i les zones comuns | UM21 | | | | |
| | | M22 | Parets que separen els dos habitatges | UM22 | | | | |
| | | M23 | Parets que separen l'habitatge amb edificis colindants | UM23 | | | | |
| | PF | PF1 | Caixa de persiana | UPF1 | | | | |
| | | PF2 | Cartel del fajat | UPF2 | | | | |
| | | PF3 | Contorn forats | UPF3 | | | | |
| | H | H | Obertures (finestres) | UH | | | $U_{Hm} = \frac{\sum A_H \cdot U_H}{\sum A_H}$ | $U_{Hm} \leq U_{Hlim}$ |
| | | | | FH | | | $F_{Hm} = \frac{\sum A_H \cdot F_H}{\sum A_H}$ | $F_{Hm} \leq F_{Hlim}$ |
| C | C1 | C11 | Façana CMuntaner (Zona entrebigat) | UC11 | $U_{Cm} = \frac{\sum A_C \cdot U_C}{\sum A_C}$ | $U_{Cm} \leq U_{Clim}$ | | |
| | | C12 | Façana CMuntaner (Zona bigueta de formigó) | UC12 | | | | |

M1 + M2 + PF1 + PF2 + PF3

$$U_{Mm} = \frac{\sum A_M \cdot U_M + \sum A_{PF} \cdot U_{PF}}{\sum A_M + \sum A_{PF}}$$

OBRA NOVA

$$AM1_1 = 8,57 \times 6 - [(3,5 \times 3) + 4,41 + (0,645 \times 2)] = 35,22 \text{ m}^2$$

$$UM1_1 = 0,682 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$AM1_2 = (3,05 \times 6) + (7,77 \times 6) - [(0,72 \times 4) + (0,5 \times 2) + (1,45 \times 2)] = 58,14 \text{ m}^2$$

$$UM1_2 = 0,682 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$AM2_1 = 8,8 \times 6 - [(0,6 \times 2)] = 51,6 \text{ m}^2$$

$$UM2_1 = 0,804 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$AM2_2 = 9,2 \times 6 = 55,2 \text{ m}^2$$

$$UM2_2 = 0,678 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$AM2_3 = 18,5 \times 6 = 55,2 \text{ m}^2$$

$$UM2_3 = 0,83 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$APF1 = 17,89 \times 0,3 = 5,36 \text{ m}^2$$

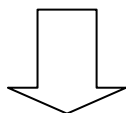
$$UPF1 = 0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$APF2 = 55,95 \times 0,3 = 16,78 \text{ m}^2$$

$$UPF2 = 0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$APF3 = 2,34 \text{ m}^2$$

$$UPF3 = 0,79 \text{ W/m}^2\text{K}$$



$$UMm = 211,28 / 279,84 = 0,75 \text{ W/m}^2\text{K} > 0,73 \text{ W/m}^2\text{K} . \text{ NO COMPLEIX}$$

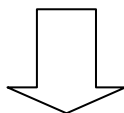
SOLUCIÓ: 5CM D'AÏLLAMENT FAÇANA (M11)

$$AM1_1 = 8,57 \times 6 - [(3,5 \times 3) + 4,41 + (0,645 \times 2)] = 35,22 \text{ m}^2$$

$$UM1_1 = 0,456 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$UMm = 203,32 / 279,84 = 0,72 \text{ W/m}^2\text{K} \leq \mathbf{0,73 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

COMPLEIX amb DB PERÒ NO AMB EL DECRET D'ECO.



SOLUCIÓ: 8CM D'AÏLLAMENT FAÇANA (M11)

$$AM1_1 = 8,57 \times 6 - [(3,5 \times 3) + 4,41 + (0,645 \times 2)] = 35,22 \text{ m}^2$$

$$UM1_1 = 0,325 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$UMm = 196,02 / 279,84 = 0,70 \text{ W/m}^2\text{K} \leq \mathbf{0,70 \text{ W/m}^2\text{K}} . \text{ COMPLEIX}$$

REHABILITACIÓ

$$AM1_1 = 8,57 \times 6 - [(3,5 \times 3) + 4,41 + (0,645 \times 2)] = 35,22 \text{ m}^2$$

$$UM1_1 = 0,424 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$AM1_2 = (3,05 \times 6) + (7,77 \times 6) - [(0,72 \times 4) + (0,5 \times 2) + (1,45 \times 2)] = 58,14 \text{ m}^2$$

$$UM1_2 = 0,682 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$AM2_1 = 8,8 \times 6 - [(0,6 \times 2)] = 51,6 \text{ m}^2$$

$$UM2_1 = 0,804 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$AM2_2 = 9,2 \times 6 = 55,2 \text{ m}^2$$

$$UM2_2 = 0,678 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$AM2_3 = 18,5 \times 6 = 55,2 \text{ m}^2$$

$$UM2_3 = 0,83 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$APF1 = 17,89 \times 0,3 = 5,36 \text{ m}^2$$

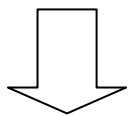
$$UPF1 = 0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$APF2 = 55,95 \times 0,3 = 16,78 \text{ m}^2$$

$$UPF2 = 0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\mathbf{APF3} = 2,34 \text{ m}^2$$

$$\mathbf{UPF3} = 0,79 \text{ W/m}^2\text{K}$$



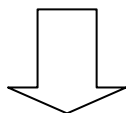
SOLUCIÓ: 3CM D'AÏLLAMENT FAÇANA (M11)

$$\mathbf{AM1}_1 = 8,57 \times 6 - [(3,5 \times 3) + 4,41 + (0,645 \times 2)] = 35,22 \text{ m}^2$$

$$\mathbf{UM1}_1 = 0,424 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\text{UMm} = 199,5 / 279,84 = 0,71 \text{ W/m}^2\text{K} \leq \mathbf{0,70 \text{ W/m}^2\text{K}} .$$

COMPLEIX amb DB PERÒ NO AMB EL DECRET D'ECO.



SOLUCIÓ: 6CM D'AÏLLAMENT FAÇANA (M11)

$$\mathbf{AM1}_1 = 8,57 \times 6 - [(3,5 \times 3) + 4,41 + (0,645 \times 2)] = 35,22 \text{ m}^2$$

$$\mathbf{UM1}_1 = 0,309 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\text{UMm} = 195,45 / 279,84 = 0,69 \text{ W/m}^2\text{K} \leq \mathbf{0,70 \text{ W/m}^2\text{K}} .$$



Trasmitància tèrmica

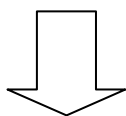
$$U_{Hm} = \frac{\sum A_H \cdot U_H}{\sum A_H}$$

ORIENTACIÓ SUR-OEST (31,37 % superfície de forats)

$$AH1 = 3,5 \times 3 = 10,5 \text{ m}^2 \quad UH1 = 3,29 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$AH2 = 0,645 \times 2 = 1,29 \text{ m}^2 \quad UH2 = 3,26 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$AH6 = 4,41 \times 2 = 8,82 \text{ m}^2 \quad UH1 = 3,29 \text{ W/m}^2\text{K}$$



$$UHm = 67,76 / 20,61 = 3,28 \text{ W/m}^2\text{K}$$

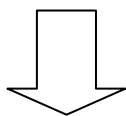
ORIENTACIÓ NORD (8,18 % superfície de forats)

$$AH3 = 0,72 \times 4 = 2,88 \text{ m}^2 \quad UH3 = 3,27 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$AH4 = 0,5 \times 4 = 2 \text{ m}^2 \quad UH4 = 3,27 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$AH5 = 1,45 \times 2 = 2,9 \text{ m}^2 \quad UH5 = 3,28 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$AH7 = 0,6 \times 2 = 1,2 \text{ m}^2 \quad UH7 = 3,27 \text{ W/m}^2\text{K}$$



$$UHm = 29,39 / 8,98 = 3,27 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{Hm} \leq U_{Hlim}$$

Orientació Suroest $3,28 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \leq 3,9 \text{ (W / m}^2\text{K)}$. COMPLEIX

Orientació Nord $3,28 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \leq 4,4 \text{ (W / m}^2\text{K)}$. COMPLEIX

El Decret d'ECO. ens exigeix $\leq 3,3$ (W / m²K). **COMPLEIX**

Factor solar modificat

$$F_{Hm} = \frac{\sum A_H \cdot F_H}{\sum A_H}$$

ORIENTACIÓ SUR-OEST (31,37 % superfície de forats)

$$AH1 = 3,5 \times 3 = 10,5 \text{ m}^2 \quad FH1 = 0,358 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$AH2 = 0,645 \times 2 = 1,29 \text{ m}^2 \quad FH2 = 0,347 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$AH6 = 4,41 \times 2 = 8,82 \text{ m}^2 \quad FH1 = 0,349 \text{ W/m}^2\text{K}$$

ORIENTACIÓ NORD (8,18 % superfície de forats)

$$AH3 = 0,72 \times 4 = 2,88 \text{ m}^2 \quad FH3 = 0,312 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$AH4 = 0,5 \times 4 = 2 \text{ m}^2 \quad FH4 = 0,266 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$AH5 = 1,45 \times 2 = 2,9 \text{ m}^2 \quad FH5 = 0,349 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$AH7 = 0,6 \times 2 = 1,2 \text{ m}^2 \quad FH7 = 0,301 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$F_{Hm} \leq F_{Hlim}$$

Orientació Suroest . COMPLEIX, no hi ha límit

Orientació Nord . COMPLEIX, no hi ha límit

C1

$$U_{cm} = \frac{\sum A_c \cdot U_c}{\sum A_c}$$

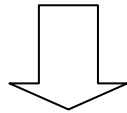
COBERTA

$$AC1_1 = 5,04 \text{ m}^2$$

$$UC1_1 = 0,41 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$AC1_2 = 1,26 \text{ m}^2$$

$$UC1_2 = 0,43 \text{ W/m}^2\text{K}$$



$$UCm = 2,64 / 6,3 = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{cm} \leq U_{clim}$$

$$0,4 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \leq 0,41 \text{ (W / m}^2\text{K)}. \text{ COMPLEIX}$$

2.2. APLICACIÓ DOCUMENT BÀSIC DE PROTECCIÓ CONTRA EL SOROLL

2.2.1. Introducció

Com explica en el resum, per a complir amb aquest decret, hem tingut que analitzar els següents elements de separació:

R1: Elements de separació vertical en contacte amb l'aire exterior

- R1₁ Façana C/Muntaner
- R1₂ Parets pati de llums
- R1₃ Obertures
- R1₄ Caixes de persiana

R2: Elements de separació vertical en contacte amb zones comuns o diferents unitats d'ús

- R2₁ Parets que separen l'habitatge i les zones comuns
- R2₂ Parets que separen els dos habitatges

R3: Elements de separació vertical en contacte amb altres edificis

- R3₁ Parets que separen l'habitatge amb edificis colindants (paret mitgera)

R4: Elements de separació vertical de tabiqueria interior

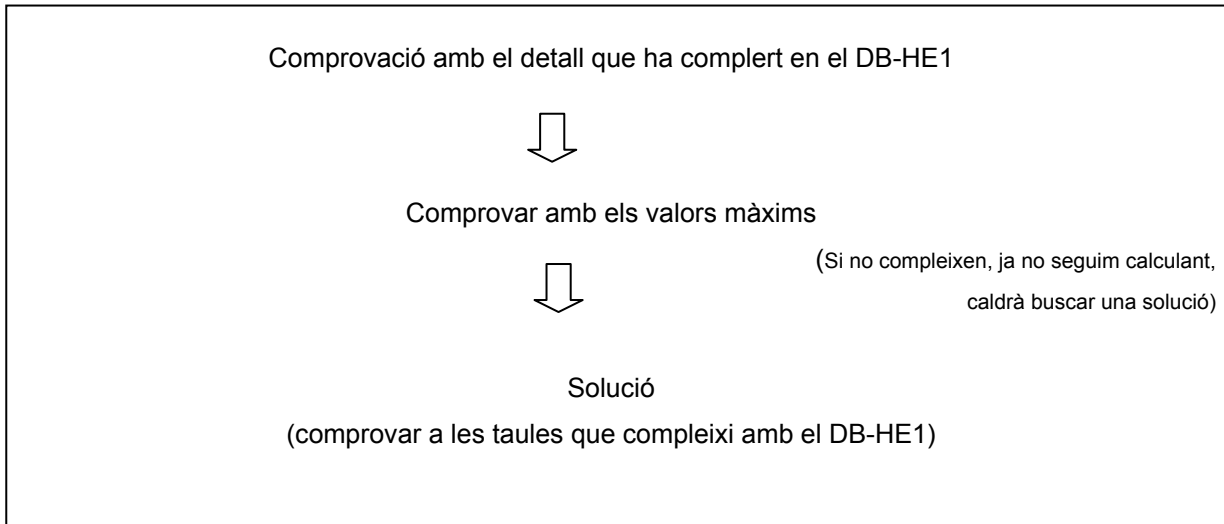
- R4₁ Tabiqueria que separa espais amb la mateixa unitat d'ús
- R4₂ Tabiqueria que separa espais amb diferent unitat d'ús

R5: Elements de separació horitzontal

- R5₁ Terrassa Façana C/Muntaner
- R5₂ Forjats P1, P2 i P3

2.2.2. Anàlisi dels detalls constructius.

Per a analitzar els detalls constructius s'ha seguit el següent procés:



R1, Façana C/Muntaner

Característiques façana OBRA NOVA:

- % forats: 29,97 %
- $R_A = 48$ dBA (segons catàleg Elements Constructius del CTE)
- $M = 220$ kg/m² (segons catàleg Elements Constructius del CTE)

Característiques façana REHABILITACIÓ:

- % forats: 29,97 %
- $R_A = 49$ dBA (segons catàleg Elements Constructius del CTE)
- $M = 220$ kg/m² (segons catàleg Elements Constructius del CTE)

Característiques a complir segons normativa:

Soroll aeri:

- $L_d \leq 65$ dBA →

$D_{2m,nT,Atr}$ estances ≥ 30 dBA

$D_{2m,nT,Atr}$ dormitoris ≥ 32 dBA



$D_{2m,nT,Atr}$ estances ≥ 30 dBA → $R_{A,tr}$ part cega façana ≥ 35 dBA

$R_{A,tr}$ obertura ≥ 29 dBA

$D_{2m,nT,Atr}$ dormitoris ≥ 32 dBA → $R_{A,tr}$ part cega façana ≥ 40 dBA

$R_{A,tr}$ obertura ≥ 30 dBA

Agafant el cas més desfavorable (dormitoris):

48 dBA > 40 dBA. COMPLEIX.

49 dBA > 40 dBA. COMPLEIX.

R1₂ Parets pati de llums**Proposta de solució per a OBRA NOVA (apartat DB-HE 1)**

Característiques façana OBRA NOVA:

- % forats: 8,18 %
- $R_A = 48$ dBA (segons catàleg Elements Constructius del CTE)
- $M = 220$ kg/m² (segons catàleg Elements Constructius del CTE)

Característiques façana REHABILITACIÓ:

- % forats: 8,18 %
- $R_A = 51$ dBA (segons catàleg Elements Constructius del CTE)
- $M = 275$ kg/m² (segons catàleg Elements Constructius del CTE)

Característiques a complir segons normativa:

Soroll aeri:

- $L_d \leq 55$ dBA →

$D_{2m,nT,Atr}$ estances ≥ 30 dBA

$D_{2m,nT,Atr}$ dormitoris ≥ 30 dBA



$D_{2m,nT,Atr}$ estances i dormitoris ≥ 30 dBA →

$R_{A,tr}$ part cega façana ≥ 35 dBA

$R_{A,tr}$ obertura ≥ 29 dBA

48 dBA > 35 dBA. COMPLEIX.

51 dBA > 35 dBA. COMPLEIX.

R1₃ Obertures

Proposta de solució per a REHABILITACIÓ i OBRA NOVA

OBERTURES PATI DE LLUMS

Característiques a complir segons normativa:

Soroll exterior

- Taula 3.4 →

$$R_A \geq 30 \text{ dBA}$$

Característiques finestres: Vidre 4+6+4mm

- $R_A = 31 \text{ dBA}$ (segons catàleg Elements Constructius del CTE)

31 dBA > 30 dBA. COMPLEIX.

OBERTURES FAÇANA c/MUNTANER

Característiques a complir segons normativa:

Soroll exterior

- Taula 3.4 →

$$R_A \geq 30 \text{ dBA}$$

Característiques finestres: Vidre 4+10+6mm

- $R_A = 33 \text{ dBA}$ (segons catàleg Elements Constructius del CTE)

33 dBA > 30 dBA. COMPLEIX.

R1₄ Caixes de persiana**Proposta de solució per a REHABILITACIÓ i OBRA NOVA (apartat DB-HE 1)**

Característiques a complir segons normativa:

Soroll exterior

- Taula 3.4 →

$$R_{A,tr} \geq 30 \text{ dBA}$$

Característiques caixa de persiana

- $R_{A,tr} = 30 \text{ dBA}$ (segons catàleg Elements Constructius del CTE)

30 dBA ≥ 30 dBA. COMPLEIX.

R2₁ Parets que separen l'habitatge i les zones comuns

Característiques:

Paret que separa un espai no habitable (zones comuns) amb un espai habitable protegit. En aquestes parets hi trobem finestres i/o portes.

Característiques OBRA NOVA:

- 1 finestra i 1 porta d'entrada al pis
- $R_A = 51$ dBA (segons catàleg Elements Constructius del CTE)
- $M = 251$ kg/m² (segons catàleg Elements Constructius del CTE)

Característiques REHABILITACIÓ:

- 1 finestra i 1 porta d'entrada al pis
- $R_A = 58$ dBA (segons catàleg Elements Constructius del CTE)
- $M = 251$ kg/m² (segons catàleg Elements Constructius del CTE)

Característiques a complir segons normativa:

Soroll aeri:

$$\left\{ \begin{array}{l} R_A \text{ paret} \geq 50 \text{ dBA} \\ M \geq 250 \text{ kg/m}^2 \\ R_A \text{ obertures} \geq 30 \text{ dBA} \end{array} \right.$$

Obra nova: **51 dBA \geq 50 dBA. $M = 275$ kg/m² \geq $M = 251$ kg/m² .COMPLEIX.**

Rehabilitació: **58 dBA \geq 51 dBA. $M = 250$ kg/m² \geq $M = 251$ kg/m² . COMPLEIX.**

R2₂ Parets entre habitatges**Proposta de solució per a OBRA NOVA**

Característiques:

- $R_A = 72$ dBA (segons fitxa tècnica de l'element)
- $M = 182$ kg/m² (segons catàleg Elements Constructius del CTE)

Característiques a complir segons normativa:

Paràmetres acústics:

- Taula 3.2 →

Si $M = 130$ kg/m² → $R_A \geq 45$ dBA

72 dBA \geq 45 dBA. $M = 182$ kg/m² \geq $M = 130$ kg/m². COMPLEIX.

Proposta de solució per a REHABILITACIÓ

Característiques:

Característiques:

- $R_A = 58$ dBA (segons fitxa tècnica de l'element)
- $M = 187$ kg/m² (segons catàleg Elements Constructius del CTE)

Característiques a complir segons normativa:

Paràmetres acústics:

- Taula 3.2 →

Si $M = 130$ kg/m² → $R_A \geq 45$ dBA

58 dBA \geq 45 dBA. $M = 187$ kg/m² \geq $M = 130$ kg/m². COMPLEIX.

R2₂ Parets entre habitatges

Proposta de solució per a OBRA NOVA

Característiques:

- $R_A = 80$ dBA (segons fitxa tècnica de l'element)
- $M = 254$ kg/m² (segons catàleg Elements Constructius del CTE)

Característiques a complir segons normativa:

Paràmetres acústics:

- Taula 3.2 →

Si $M = 130$ kg/m² → $R_A \geq 45$ dBA

80 dBA \geq 45 dBA. $M = 254$ kg/m² \geq $M = 130$ kg/m². COMPLEIX.

Proposta de solució per a REHABILITACIÓ

Característiques:

Característiques:

- $R_A = 51$ dBA (segons fitxa tècnica de l'element)
- $M = 251$ kg/m² (segons catàleg Elements Constructius del CTE)

Característiques a complir segons normativa:

Paràmetres acústics:

- Taula 3.2 →

Si $M = 130$ kg/m² → $R_A \geq 45$ dBA

51 dBA \geq 45 dBA. $M = 251$ kg/m² \geq $M = 130$ kg/m². COMPLEIX.

R4₁ Tabiqueria que separa espais amb la mateixa unitat d'ús**Proposta actual (complia a l'apartat DB-HE 1)**

Característiques:

- $R_A = 36$ dBA (segons catàleg Elements Constructius del CTE)
- $M = 89$ kg/m² (segons catàleg Elements Constructius del CTE)

Característiques a complir segons normativa:

Paràmetres acústics:

- Apartat 2.1.1 i taula 3.1→
 - $R_A = 33$ dBA
 - $M = 70$ kg/m²

36 dBA \geq 33 dBA. $M = 89$ kg/m² \geq $M = 70$ kg/m². COMPLEIX.

R4₂ Tabiqueria que separa espais amb diferent unitat d'ús**Proposta actual (complia a l'apartat DB-HE 1)**

Característiques:

- $R_A = 36$ dBA (segons catàleg Elements Constructius del CTE)
- $M = 89$ kg/m² (segons catàleg Elements Constructius del CTE)

Característiques a complir segons normativa:

Paràmetres acústics:

- Apartat 2.1.1 i taula 3.1→
 - $R_A = 33$ dBA
 - $M = 70$ kg/m²

36 dBA \geq 33 dBA. $M = 89$ kg/m² \geq $M = 70$ kg/m². COMPLEIX.

R5, Forjat terrassa C/Muntaner

Proposta de solució per a OBRA NOVA

Característiques:

- $R_A = 58$ dBA (segons fitxa tècnica de l'element)
- $M = 333$ kg/m² (segons catàleg Elements Constructius del CTE)

Característiques a complir segons normativa:

Paràmetres acústics:

- Soroll exterior →
 - $R_A = 35$ dBA
- Soroll d'impactes →
 - Col·locar un fals sostre

COMPLEIX

Proposta de solució per a REHABILITACIÓ

Característiques:

- $R_A = 58$ dBA (segons fitxa tècnica de l'element)
- $M = 333$ kg/m² (segons catàleg Elements Constructius del CTE)

Característiques a complir segons normativa:

Paràmetres acústics:

- Soroll exterior →
 - $R_A = 62$ dBA
- Soroll d'impactes →
 - Col·locar un fals sostre

COMPLEIX

R5₂ Forjat P1, P2 i P3**Proposta de solució per a OBRA NOVA i REHABILITACIÓ**

- $R_A = 53$ dBA (segons catàleg Elements Constructius del CTE)
- $M = 333$ kg/m² (segons catàleg Elements Constructius del CTE)

Característiques a complir segons normativa:Soroll aeri:

- Taula 3.3 →

Terra flotant: $\Delta R_A \geq 13$ dBA
 $\Delta L_w \geq 25$ dBA

Per a complir amb les característiques que ens demanen del terra flotant s'executaria de la següent manera:

- Xapa de morter de 4cm armada
- Làmina de polietilè expandit de cel·la tancada de 10mm d'espessor, densitat 35kg/m³ i resistència a la compressió 10 KN/m². Al col·locar-ho tenir en compte que entre làmines cal solapar-les mínim 1m i amb els paraments verticals pujar-les com a mínim el total de l'espessor del paviment.

REHABILITACIÓ I OBRA NOVA

Terra flotant

COMPLEIX

2.3. APLICACIÓ DOCUMENT BÀSIC DE SALUBRITAT. HS1: PROTECCIÓ CONTRA LA HUMITAT

Aquest document no requereix un càlcul numèric. Tota la informació corresponent està a la fitxa 13 i 14 del projecte i al resum del document bàsic (Apartat 1.3. d'aquests annexes)

2.4. APLICACIÓ DOCUMENT BÀSIC DE SALUBRITAT. HS3: QUALITAT DE L'AIRE INTERIOR

Aquest document no requereix un càlcul numèric. Tota la informació corresponent està a la fitxa 13 i 14 del projecte i al resum del document bàsic (Apartat 1.3. d'aquests annexes)

2.5. APLICACIÓ DECRET D'ECOEFIICIÈNCIA DE LA GENERALITAT

Inclòs apartat 2.1. d'aquests annexes.

M - FAÇANES

M1 - EN CONTACTE AMB L'AIRE EXTERIOR

M11.Façana exterior

| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) | RES. TÈRMICA w/(m2k) | TEMPERATU RA | FACTOR DE RES. DIFUSSIÓ | ES. D'AIRE EQUIVALENT | PRESSIÓ DE SATURACIÓ | PRESSIÓ DE VAPOR |
|----|---|-----------|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|--------------|-------------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
| | | | | | | 0,040 | 8,800 | | | 1132,04 | 882,22 |
| | | | | | | 0,040 | 9,77 | | | | |
| 1 | Morter de ciment per revestir | 0,015 | 0,700 | 1350 | 1000 | 0,021 | 8,96 | 10 | 0,15 | 1144,71 | 894,76 |
| 2 | 1/2 peu maó ceràmic calat "gero" català | 0,135 | 0,553 | 1000 | 1000 | 0,244 | 10,84 | 10 | 1,35 | 1298,07 | 1007,58 |
| 3 | Poliestirè Expandit | 0,025 | 0,034 | 30 | 1000 | 0,735 | 16,49 | 100 | 2,5 | 1874,48 | 1216,52 |
| 4 | Cambra d'aire sense ventilar vertical | 0,070 | | | | 0,180 | 17,87 | | 1 | 2045,84 | 1222,37 |
| 5 | Envà de maó ceràmic foradat senzill | 0,040 | 0,444 | 1000 | 1000 | 0,090 | 18,56 | 10 | 0,4 | 2136,55 | 1255,81 |
| 6 | Enlluit de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 | 0,018 | 18,69 | 6 | 0,06 | 2154,64 | 1260,82 |
| | | | | | | 0,130 | 20,00 | | 4,53 | 2336,95 | 1260,82 |
| | | 0,295 | | | | RT = 1,458 | 20,000 | | | | |

Um W/(m²K) = 0,686
 Um max = 0,950
 frsi = 0,892
 frsi min = 0,560

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada
 No hi ha presència de: Condensacions intersticials
 No hi ha presència de: Condensacions superficials

COMPLEX

M11.Façana exterior. CANVI PER LA MITJANA I DECRET HABITABILITAT. OBRA NOVA

| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) | RES. TÈRMICA w/(m2k) | TEMPERATU RA | FACTOR DE RES. DIFUSSIÓ | ES. D'AIRE EQUIVALENT | PRESSIÓ DE SATURACIÓ | PRESSIÓ DE VAPOR |
|----|---|-----------|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|--------------|-------------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
| | | | | | | 0,040 | 8,800 | | | 1132,04 | 826,39 |
| | | | | | | 0,040 | 9,77 | | | | |
| 1 | Morter de ciment per revestir | 0,015 | 0,700 | 1350 | 1000 | 0,021 | 8,96 | 10 | 0,15 | 1144,71 | 838,93 |
| 2 | 1/2 peu maó ceràmic calat "gero" català | 0,135 | 0,553 | 1000 | 1000 | 0,244 | 10,84 | 10 | 1,35 | 1298,07 | 951,76 |
| 3 | Poliestirè Expandit | 0,080 | 0,034 | 30 | 1000 | 2,353 | 28,91 | 100 | 8 | 3982,30 | 1620,37 |
| 4 | Cambra d'aire sense ventilar vertical | 0,040 | | | | 0,180 | 30,29 | | 1 | 4311,91 | 1623,71 |
| 5 | Envà de maó ceràmic foradat senzill | 0,040 | 0,444 | 1000 | 1000 | 0,090 | 30,98 | 10 | 0,4 | 4485,45 | 1657,14 |
| 6 | Enlluit de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 | 0,018 | 31,12 | 6 | 0,06 | 4519,97 | 1662,15 |
| | | | | | | 0,130 | 20,00 | | 10 | 2336,95 | 1285,32 |
| | | | | | | RT = 3,076 | 20,000 | | | | |

Um W/(m²K) = 0,325
 Um max = 0,950
 frsi = 0,892
 frsi min = 0,560

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada
 No hi ha presència de: Condensacions intersticials
 No hi ha presència de: Condensacions superficials

COMPLEX

M11.Façana exterior. CANVI PER LA MITJANA I DECRET HABITABILITAT. REHABILITACIÓ

| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) | RES. TÈRMICA w/(m2k) | TEMPERATU RA | FACTOR DE RES. DIFUSSIÓ | ES. D'AIRE EQUIVALENT | PRESSIÓ DE SATURACIÓ | PRESSIÓ DE VAPOR |
|----|---|-----------|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|--------------|-------------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
| | | | | | | 0,040 | 8,800 | | | 1132,04 | 882,22 |
| | | | | | | 0,040 | 9,77 | | | | |
| 1 | Morter de ciment per revestir | 0,015 | 0,700 | 1350 | 1000 | 0,021 | 8,96 | 10 | 0,15 | 1144,71 | 894,76 |
| 2 | 1/2 peu maó ceràmic calat "gero" català | 0,135 | 0,553 | 1000 | 1000 | 0,244 | 10,84 | 10 | 1,35 | 1298,07 | 1007,58 |
| 3 | Poliestirè Expandit | 0,025 | 0,034 | 30 | 1000 | 0,735 | 16,49 | 100 | 2,5 | 1874,48 | 1216,52 |
| 4 | Cambra d'aire sense ventilar vertical | 0,050 | | | | 0,180 | 17,87 | | 1 | 2045,84 | 1220,70 |
| 5 | Envà de maó ceràmic foradat senzill | 0,040 | 0,444 | 1000 | 1000 | 0,090 | 18,56 | 10 | 0,4 | 2136,55 | 1254,13 |
| 6 | Enlluit de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 | 0,018 | 18,69 | 6 | 0,06 | 2154,64 | 1259,15 |
| 7 | Poliestirè Expandit | 0,060 | 0,034 | 30 | 1000 | 1,765 | 32,25 | 100 | 6 | 4818,54 | 1760,61 |
| 8 | Placa de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 | 0,018 | 32,38 | 6 | 0,06 | 4855,28 | 1765,62 |
| | | | | | | 0,130 | 20,00 | | 4,51 | 2336,95 | 1260,82 |
| | | | | | | RT = 3,241 | 20,000 | | | | |

Um W/(m²K) = 0,309
 Um max = 0,950
 frsi = 0,922
 frsi min = 0,560

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada
 No hi ha presència de: Condensacions intersticials
 No hi ha presència de: Condensacions superficials

COMPLEX

M12 - Pati de llums

| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) | RES. TÈRMICA w/(m2k) |
|----|-------------------------------|-----------|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|
| | | | | | | 0,040 |
| 1 | Mortor de ciment per revestir | 0,020 | 0,700 | 1350 | 1000 | 0,029 |
| 2 | Totxana ceràmica perforada | 0,100 | 0,435 | 920 | 1000 | 0,230 |
| 3 | Totxana ceràmica perforada | 0,100 | 0,435 | 920 | 1000 | 0,230 |
| 4 | Enlluit de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 | 0,018 |
| | | | | | | 0,130 |
| | | 0,230 | | | | RT = 0,676 |

$U_m W/(m^2K) = 1,480$
 $U_m \max = 0,950$

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada **NO COMPLEX**

Com que no compleix la transmissió, ja no comprovem si hi ha presència de condensacions.



M12 - Pati de llums.OBRA NOVA

| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) | RES. TÈRMICA w/(m2k) | TEMPERATU RA | FACTOR DE RES. DIFUSSIÓ | ES. D'AIRE EQUIVALENT | PRESSIÓ DE SATURACIÓ | PRESSIÓ DE VAPOR |
|----|---|-----------|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|--------------|-------------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
| | | | | | | | 8,800 | | | 1132,04 | 826,39 |
| | | | | | | 0,040 | 9,77 | | | | |
| 1 | Mortor de ciment per revestir | 0,015 | 0,700 | 1350 | 1000 | 0,021 | 8,96 | 10 | 0,15 | 1144,71 | 838,93 |
| 2 | 1/2 peu maó ceràmic calat "gero" català | 0,135 | 0,553 | 1000 | 1000 | 0,244 | 10,84 | 10 | 1,35 | 1298,07 | 951,76 |
| 3 | Poliestirè Expandit | 0,025 | 0,034 | 30 | 1000 | 0,735 | 16,49 | 100 | 2,5 | 1874,48 | 1160,70 |
| 4 | Cambra d'aire sense ventilar vertical | 0,050 | | | | 0,180 | 17,87 | 1 | 0,05 | 2045,84 | 1164,88 |
| 5 | Envà de maó ceràmic foradat senzill | 0,040 | 0,444 | 1000 | 1000 | 0,090 | 18,56 | 10 | 0,4 | 2136,55 | 1198,31 |
| 6 | Enlluit de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 | 0,018 | 18,69 | 6 | 0,06 | 2154,64 | 1203,32 |
| | | | | | | 0,130 | 20,00 | | 4,51 | 2336,95 | 1285,32 |
| | | 0,275 | | | | RT = 1,458 | 20,000 | | | | |

$U_m W/(m^2K) = 0,686$
 $U_m \max = 0,950$
 $frsi = 0,892$
 $frsi \min = 0,560$

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada
 No hi ha presència de: Condensacions intersticials
 No hi ha presència de: Condensacions superficials

COMPLEX

M12 - Pati de llums. SOLUCIÓ REHABILITACIÓ

| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) | RES. TÈRMICA w/(m2k) | TEMPERATU RA | FACTOR DE RES. DIFUSSIÓ | ES. D'AIRE EQUIVALENT | PRESSIÓ DE SATURACIÓ | PRESSIÓ DE VAPOR |
|----|-------------------------------|-----------|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|--------------|-------------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
| | | | | | | | 8,800 | | | 1132,04 | 882,22 |
| | | | | | | 0,040 | 9,90 | | | | |
| 1 | Mortor de ciment per revestir | 0,020 | 0,700 | 1350 | 1000 | 0,029 | 10,12 | 10 | 0,2 | 1237,17 | 898,94 |
| 2 | Totxana ceràmica perforada | 0,100 | 0,435 | 920 | 1000 | 0,230 | 11,88 | 10 | 1 | 1391,20 | 982,51 |
| 3 | Totxana ceràmica perforada | 0,100 | 0,435 | 920 | 1000 | 0,230 | 13,65 | 10 | 1 | 1561,83 | 1066,09 |
| 4 | Enlluit de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 | 0,018 | 13,79 | 1 | 0,01 | 1575,58 | 1066,92 |
| 5 | Poliestirè Expandit | 0,025 | 0,034 | 30 | 1000 | 0,735 | 19,43 | 10 | 3,5 | 2256,02 | 1359,44 |
| 6 | Placa de guix | 0,013 | 0,250 | 800 | 1000 | 0,052 | 19,83 | 6 | 0,078 | 2312,64 | 1365,96 |
| | | | | | | 0,130 | 19,80 | | 2,488 | 2308,18 | 1260,82 |
| | | | | | | RT = 1,463 | 20,00 | | | | |

$U_m W/(m^2K) = 0,683$
 $U_m \max = 0,950$
 $frsi = 0,829$
 $frsi \min = 0,560$

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada
 No hi ha presència de: Condensacions intersticials
 No hi ha presència de: Condensacions superficials

COMPLEX

M2 - EN CONTACTE AMB ESPAIS NO HABITABLES

M21 - Paret de separació entre habitatges i zones comuns. Cas 1. Aiu/Aue=0,72

| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) | RES. TÈRMICA w/(m2k) |
|----|--|-----------|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|
| | | | | | | 0,130 |
| 1 | Enlлит de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 | 0,018 |
| 2 | 1/2 peu de maó ceràmic calat "gero" català | 0,135 | 0,553 | 1000 | 1000 | 0,244 |
| 3 | Enlлит de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 | 0,018 |

RT = 0,539

Um W/(m²K) = 1,855
 b = 0,77
 U · b = 1,480
 Um max = 1,200

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada **NO COMPLEX**

Com que no complex la transmissió, ja no comprovem si hi ha presència de condensacions.



M21 - Paret de separació entre habitatges i zones comuns. Cas 1. Aiu/Aue=0,72. SOLUCIÓ OBRA NOVA

| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) | RES. TÈRMICA w/(m2k) | TEMPERATURA | FACTOR DE RES. DIFUSIÓ | ES. D'AIRE EQUIVALENT | PRESSIÓ DE SATURACIÓ | PRESSIÓ DE VAPOR |
|----|--|-----------|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|-------------|------------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
| | | | | | | | 15,67 | | | 1779,33 | 1298,91 |
| | | | | | | 0,130 | 15,67 | | | | |
| 1 | RevestiBlock | 0,020 | 0,068 | 327 | 668 | 0,294 | 17,20 | 6 | 0,12 | 1961,91 | 1297,83 |
| 2 | 1/2 peu Gero Acústic de la marca Dblok | 0,135 | 1,180 | 1258 | 1000 | 0,110 | 17,78 | 10 | 1,35 | 2034,30 | 1287,72 |
| 3 | RevestiBlock | 0,020 | 0,068 | 327 | 668 | 0,294 | 19,31 | 6 | 0,12 | 2239,45 | 1286,65 |
| | | | | | | 0,130 | 19,99 | | 1,59 | 2335,75 | 1284,66 |

0,000

RT = 0,958 20,000

Um W/(m²K) = 1,044
 b = 0,77
 U · b = 0,804
 Um max = 1,200
 frsi = 0,739
 frsi min = 0,560

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada
 No hi ha presència de: Condensacions intersticials
 No hi ha presència de: Condensacions superficials

COMPLEX

M21 - Paret de separació entre habitatges i zones comuns. Cas 1. Aiu/Aue=0,72. SOLUCIÓ REHABILITACIÓ

| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) | RES. TÈRMICA w/(m2k) | TEMPERATURA | FACTOR DE RES. DIFUSIÓ | ES. D'AIRE EQUIVALENT | PRESSIÓ DE SATURACIÓ | PRESSIÓ DE VAPOR |
|----|--|-----------|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|-------------|------------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
| | | | | | | | 15,710 | | | 1783,89 | 882,22 |
| | | | | | | 0,130 | | | | | |
| 1 | Enlлит de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 | 0,018 | 15,84 | 10 | 0,1 | 1799,34 | 890,58 |
| 2 | 1/2 peu de maó ceràmic calat "gero" català | 0,135 | 0,553 | 1000 | 1000 | 0,244 | 17,72 | 10 | 1,35 | 2026,73 | 1003,41 |
| 3 | Enlлит de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 | 0,018 | 17,85 | 100 | 3,5 | 2044,00 | 1295,92 |
| 4 | Llana de roca | 0,040 | 0,031 | 70 | 1000 | 1,290 | 18,50 | 10 | 0,4 | 2128,58 | 1329,35 |
| | | | | | | 0,130 | 19,61 | | 2,628 | 2281,13 | 1302,23 |

RT = 1,830 20,000

Um W/(m²K) = 0,547
 b = 0,77
 U · b = 0,421
 Um max = 1,200
 frsi = 0,739
 frsi min = 0,560

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada
 No hi ha presència de: Condensacions intersticials
 No hi ha presència de: Condensacions superficials

COMPLEX

M22 - Paret de separació entre habitatges. Cas 1. Aui/ae= 1.

| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) | RES. TÈRMICA w/(m2k) |
|----|--|-----------|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|
| | | | | | | 0,130 |
| 1 | Enlluit de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 | 0,018 |
| 2 | 1/2 peu de maó ceràmic calat "gero" català | 0,135 | 0,553 | 1000 | 1000 | 0,244 |
| 3 | Enlluit de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 | 0,018 |

RT = 0,130
0,539

Um W/(m²K) = 1,855
b = 0,65
U · b = 1,205
Um max = 1,200

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada **NO COMPLEX**

Com que no compleix la transmissió, ja no comprovem si hi ha presència de condensacions.



M22 - Paret de separació entre habitatges. Cas 1. Aiu/Aue=1. SOLUCIÓ OBRA NOVA

| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) | RES. TÈRMICA w/(m2k) | TEMPERATURA RA | FACTOR DE RES. DIFUSIÓ | ES. D'AIRE EQUIVALENT | PRESSIÓ DE SATURACIÓ | PRESSIÓ DE VAPOR |
|----|---|-----------|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|------------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
| | | | | | | 0,130 | 15,67 | | | 1779,33 | 1298,91 |
| | | | | | | 15,67 | | | | | |
| 1 | RevestiBlock | 0,020 | 0,068 | 327 | 668 | 0,294 | 17,20 | 6 | 0,12 | 1961,91 | 1297,83 |
| 2 | 1/2 peu Gero Acústic de la marca Dbblok | 0,135 | 1,180 | 1258 | 1000 | 0,110 | 17,78 | 10 | 1,35 | 2034,30 | 1287,72 |
| 3 | RevestiBlock | 0,020 | 0,068 | 327 | 668 | 0,294 | 19,31 | 6 | 0,12 | 2239,45 | 1286,65 |
| | | | | | | 0,130 | 19,99 | | 1,59 | 2335,75 | 1284,66 |

0,175

RT = 0,958 20,000

Um W/(m²K) = 1,044
b = 0,65
U · b = 0,678
Um max = 1,200
frsi = 0,739
frsi min = 0,560

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada
No hi ha presència de: Condensacions intersticials
No hi ha presència de: Condensacions superficials

COMPLEX

M22 - Paret de separació entre habitatges. Cas 1. Aiu/Aue=1. SOLUCIÓ OBRA NOVA. SEGONA POSSIBILITAT

| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) | RES. TÈRMICA w/(m2k) | TEMPERATURA RA | FACTOR DE RES. DIFUSIÓ | ES. D'AIRE EQUIVALENT | PRESSIÓ DE SATURACIÓ | PRESSIÓ DE VAPOR |
|----|-------------------------------------|-----------|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|------------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
| | | | | | | 0,130 | 15,67 | | | 1779,33 | 1298,91 |
| | | | | | | 15,67 | | | | | |
| 1 | Envà de maó ceràmic foradat senzill | 0,040 | 0,444 | 1000 | 1000 | 0,090 | 16,49 | 6 | 0,24 | 1874,73 | 1295,42 |
| 2 | Llana de roca | 0,050 | 0,038 | 70 | 1000 | 0,110 | 17,49 | 10 | 0,5 | 1997,38 | 1293,42 |
| 3 | Envà de maó ceràmic foradat senzill | 0,040 | 0,444 | 1000 | 1000 | 0,090 | 18,31 | 6 | 0,24 | 2102,91 | 1289,93 |
| | | | | | | 0,130 | 19,49 | | 0,98 | 2263,94 | 1284,66 |

RT = 0,550 20,000

Um W/(m²K) = 1,818
b = 0,65
U · b = 1,182
Um max = 1,200
frsi = 0,739
frsi min = 0,560

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada
No hi ha presència de: Condensacions intersticials
No hi ha presència de: Condensacions superficials

COMPLEX

M22 - Paret de separació entre habitatges. Cas 1. Aiu/Aue=1 SOLUCIÓ REHABILITACIÓ

| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) | RES. TÈRMICA w/(m2k) | TEMPERATURA RA | FACTOR DE RES. DIFUSIÓ | ES. D'AIRE EQUIVALENT | PRESSIÓ DE SATURACIÓ | PRESSIÓ DE VAPOR |
|----|--|-----------|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|------------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
| | | | | | | 0,130 | 15,710 | | | 1783,89 | 882,22 |
| | | | | | | 15,710 | | | | | |
| 1 | Enlluit de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 | 0,018 | 15,84 | 10 | 0,1 | 1799,34 | 890,58 |
| 2 | 1/2 peu de maó ceràmic calat "gero" català | 0,135 | 0,553 | 1000 | 1000 | 0,244 | 17,72 | 10 | 1,35 | 2026,73 | 1003,41 |
| 3 | Enlluit de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 | 0,018 | 17,85 | 100 | 1 | 2044,00 | 1086,98 |
| 4 | Llana de roca | 0,040 | 0,031 | 30 | 1000 | 1,290 | 18,50 | 10 | 5 | 2128,58 | 1504,86 |
| | | | | | | 0,130 | 19,61 | | 7,45 | 2281,13 | 1302,23 |

RT = 1,830 20,000

Um W/(m²K) = 0,547
b = 0,65
U · b = 0,355
Um max = 1,200
frsi = 0,739
frsi min = 0,560

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada
No hi ha presència de: Condensacions intersticials
No hi ha presència de: Condensacions superficials

COMPLEX

M23 - Separació habitatge amb edifici colindant

| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Específica CP (J/kgK) | RES. TÈRMICA w/(m2k) | TEMPERATU RA | FACTOR DE RES. DIFUSSIÓ | ES. D'AIRE EQUIVALENT | PRESSIÓ DE SATURACIÓ | PRESSIÓ DE VAPOR |
|----|--|-----------|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|--------------|-------------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
| | | | | | | 0,130 | 15,83 | | | 1797,64 | 1458,27 |
| | | | | | | | 15,83 | | | | |
| 1 | Enluit de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 | 0,018 | 16,50 | 6 | 0,06 | 1876,70 | 1454,59 |
| 2 | 1/2 peu de maó ceràmic calat "gero" català | 0,135 | 0,553 | 1000 | 1000 | 0,244 | 18,06 | 10 | 1,35 | 2071,01 | 1375,48 |
| 3 | 1/2 peu de maó ceràmic calat "gero" català | 0,135 | 0,553 | 1000 | 1000 | 0,244 | 19,62 | 10 | 1,35 | 2282,72 | 1415,11 |
| 4 | Enluit de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 | 0,018 | 19,73 | 6 | 0,06 | 2298,64 | 1456,35 |
| | | | | | | 0,130 | 20,00 | | 2,82 | 2336,95 | 1285,32 |
| | | 0,290 | | | | RT = 0,783 | 20,00 | | | | |

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada
 No hi ha presència de: Condensacions intersticials
 No hi ha presència de: Condensacions superficials

CONFORMITAT

Um W/(m²K) = 1,277
 b = 0,65
 U · b = 0,830
 Um max = 0,950
 frsi = 0,793
 frsi min = 0,560

PF - PONTS TÈRMICS

PF1 - Pont tèrmic caixa persiana

| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) | RES. TÈRMICA w/(m2k) |
|----|---|-----------|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|
| | | | | | | 0,040 |
| 1 | Morter de ciment per revestir | 0,020 | 0,700 | 1350 | 1000 | 0,029 |
| 2 | Dintell de ceràmic en forma de L | 0,050 | 1,000 | 2000 | 800 | 0,050 |
| 3 | Espai on s'emplaça la persiana enrotllada | 0,220 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | Caixa persiana registrable des de l'interior. | 0,010 | 0,170 | 1390 | 1000 | 0,059 |

$$RT = 0,13 + 0,307 = 0,437$$

$$Um \ W/(m^2K) = 3,253$$

$$\psi = 1,860$$

$$U + \psi = 5,113$$

$$Um \ max = 0,950$$

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada **NO COMPLEX**

Com que no compleix la transmissió, ja no comprovem si hi ha presència de condensacions.



PF1 - Pont tèrmic caixa persiana. SOLUCIÓ OBRA NOVA

| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) | RES. TÈRMICA w/(m2k) | TEMPERATURA | FACTOR DE RES. DIFUSIÓ | ES. D'AIRE EQUIVALENT | PRESSIÓ DE SATURACIÓ | PRESSIÓ DE VAPOR |
|----|---|-----------|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|-------------|------------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
| | | | | | | | 9,380 | | | 1177,24 | 859,38 |
| | | | | | | 0,040 | 9,38 | | | | |
| 1 | Morter de ciment per revestir | 0,020 | 0,700 | 1350 | 1000 | 0,029 | 9,51 | 40 | 0,8 | 1187,48 | 908,29 |
| 2 | Peça especial de dintell de fàbrica | 0,050 | 1,000 | 2000 | 800 | 0,050 | 9,73 | 30 | 1,5 | 1205,59 | 999,99 |
| 3 | Espai on s'emplaça la persiana enrotllada | 0,170 | | | | 0,180 | 10,54 | 1 | 0,17 | 1272,79 | 1010,39 |
| 4 | Aïllant tèrmic reflexiu - veure fitxa | 0,050 | 0,025 | 30 | 1000 | 2,000 | 19,55 | 100 | 5 | 2272,60 | 1316,07 |
| 5 | Caixa persiana registrable des de l'interior. | 0,010 | 0,170 | 1390 | 1000 | 0,059 | 19,81 | 1 | 0,01 | 2310,26 | 1316,68 |

$$RT = 0,13 + 20,39 + 20,00 = 41,52$$

$$Um \ W/(m^2K) = 0,400$$

$$\psi = 0,550$$

$$U + \psi = 0,950$$

$$Um \ max = 0,950$$

$$Frsi = 0,763$$

$$Frsi \ min = 0,560$$

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada
 No hi ha presència de: Condensacions intersticials
 No hi ha presència de: Condensacions superficials

CONFORMITAT

PF1 - Pont tèrmic caixa persiana. SOLUCIÓ REHABILITACIÓ

| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) | RES. TÈRMICA w/(m2k) | TEMPERATURA | FACTOR DE RES. DIFUSIÓ | ES. D'AIRE EQUIVALENT | PRESSIÓ DE SATURACIÓ | PRESSIÓ DE VAPOR |
|----|---|-----------|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|-------------|------------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
| | | | | | | | 8,800 | | | 1132,04 | 859,38 |
| | | | | | | 0,040 | 9,44 | | | | |
| 1 | Morter de ciment per revestir | 0,020 | 0,700 | 1350 | 1000 | 0,029 | 9,57 | 40 | 0,8 | 1192,28 | 904,63 |
| 2 | Peça especial de dintell de fàbrica | 0,050 | 1,000 | 2000 | 800 | 0,050 | 9,79 | 30 | 1,5 | 1210,45 | 989,48 |
| 3 | Espai on s'emplaça la persiana enrotllada | 0,220 | | | | 0,180 | 10,60 | 1 | 0,22 | 1277,90 | 1001,93 |
| 4 | Aïllant tèrmic reflexiu - veure fitxa | 0,050 | 0,025 | 30 | 1000 | 2,000 | 19,61 | 100 | 5 | 2281,08 | 1284,75 |
| 5 | Caixa persiana registrable des de l'interior. | 0,010 | 0,170 | 1390 | 1000 | 0,059 | 19,87 | 1 | 0,01 | 2318,86 | 1285,32 |

$$RT = 0,13 + 20,00 + 20,00 = 40,13$$

$$Um \ W/(m^2K) = 0,400$$

$$\psi = 0,550$$

$$U + \psi = 0,950$$

$$Um \ max = 0,950$$

$$Frsi = 0,763$$

$$Frsi \ min = 0,560$$

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada
 No hi ha presència de: Condensacions intersticials
 No hi ha presència de: Condensacions superficials

CONFORMITAT

PF2 - Pont tèrmic cantell del forjat

| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) | RES. TÈRMICA w/(m2k) |
|----|---|-----------|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|
| | | | | | | 0,040 |
| 1 | Revestiment exterior de morter | 0,020 | 0,700 | 1350 | 1000 | 0,029 |
| 2 | 1/2 peu maó ceràmic calat "gero" català | 0,050 | 0,553 | 1000 | 1000 | 0,090 |
| 3 | Formigó armat | 0,250 | 2,300 | 2500 | 1000 | 0,109 |

RT = 0,13
0,398

Um W/(m²K) = 2,515
ψ = 1,020
U + ψ = 3,535
Um max = 0,950

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada **NO COMPLEX**

Com que no compleix la transmissió, ja no comprovem si hi ha presència de condensacions.



PF2 - Pont tèrmic cantell forjat. SOLUCIÓ OBRA NOVA

| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) | RES. TÈRMICA w/(m2k) | TEMPERATU RA | FACTOR DE RES. DIFUSIÓ | ES. D'AIRE EQUIVALENT | PRESSIÓ DE SATURACIÓ | PRESSIÓ DE VAPOR |
|----|---------------------------------------|-----------|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|--------------|------------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
| | | | | | | | 8,800 | | | 1150,46 | 839,83 |
| | | | | | | 0,040 | 9,03 | | | | |
| 1 | Revestiment exterior de morter | 0,020 | 0,700 | 1350 | 1000 | 0,029 | 9,50 | 40 | 0,8 | 1186,87 | 886,21 |
| 2 | Rasilla fina | 0,010 | 1,300 | 2300 | 840 | 0,008 | 9,52 | 30 | 0,3 | 1188,18 | 903,60 |
| 3 | Aïllant tèrmic reflexiu - veure fitxa | 0,085 | 0,025 | 30 | 1000 | 3,400 | 16,77 | 1 | 5 | 1908,40 | 1193,48 |
| 4 | Pintura Prodeco - veure fitxa | 0,001 | 0,130 | - | - | 1,500 | 19,97 | 100 | 2 | 2332,22 | 1309,44 |
| 5 | Formigó armat | 0,300 | 2,300 | 2500 | 1000 | 0,130 | 20,25 | 1 | 0,3 | 2372,70 | 1326,83 |
| 6 | Gres | 0,015 | 1,000 | 2000 | 800 | 0,015 | 20,28 | 30 | 0,45 | 2377,39 | 1352,92 |

0,13 20,51
RT = 5,252

Um W/(m²K) = 0,190
ψ = 0,760
U + ψ = 0,950
Um max = 0,950
Frsi = 0,769
Frsi min = 0,560

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada
No hi ha presència de: Condensacions intersticials
No hi ha presència de: Condensacions superficials

CONFORMITAT

PF2 - Pont tèrmic cantell forjat. SOLUCIÓ REHABILITACIÓ

| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) | RES. TÈRMICA w/(m2k) | TEMPERATU RA | FACTOR DE RES. DIFUSIÓ | ES. D'AIRE EQUIVALENT | PRESSIÓ DE SATURACIÓ | PRESSIÓ DE VAPOR |
|----|---------------------------------------|-----------|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|--------------|------------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
| | | | | | | | 8,800 | | | 1153,70 | 842,20 |
| | | | | | | 0,040 | 9,07 | | | | |
| 1 | Aplacat d'alumini | 0,010 | 230,0 | 2700 | - | 0,000 | 9,44 | 40 | 0,4 | 1182,02 | 860,49 |
| 3 | Aïllant tèrmic reflexiu - veure fitxa | 0,085 | 0,025 | 30 | 1000 | 3,400 | 16,70 | 30 | 2,55 | 1900,34 | 977,12 |
| 4 | Pintura Prodeco - veure fitxa | 0,001 | 0,130 | - | - | 1,500 | 19,91 | 1 | 5 | 2323,29 | 1205,81 |
| 3 | Revestiment exterior de morter | 0,020 | 0,700 | 1350 | 1000 | 0,029 | 19,97 | 100 | 2 | 2332,08 | 1297,28 |
| 5 | Formigó armat | 0,300 | 2,300 | 2500 | 1000 | 0,130 | 20,24 | 1 | 0,3 | 2372,61 | 1311,00 |
| 6 | Gres | 0,015 | 1,000 | 2000 | 800 | 0,015 | 20,28 | 30 | 0,45 | 2377,31 | 1331,58 |

0,13 20,32
RT = 5,244

Um W/(m²K) = 0,190
ψ = 0,760
U + ψ = 0,950
Um max = 0,950
Frsi = 0,760
Frsi min = 0,560

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada
No hi ha presència de: Condensacions intersticials
No hi ha presència de: Condensacions superficials

CONFORMITAT

PF3 - Pont tèrmic contorn forats

| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) | RES. TÈRMICA w/(m2k) |
|----|---|-----------|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|
| | | | | | | 0,040 |
| 1 | Revestiment exterior de morter | 0,010 | 0,700 | 1350 | 1000 | 0,014 |
| 2 | 1/2 peu maó ceràmic calat "gero" català | 0,015 | 0,553 | 1000 | 1000 | 0,027 |
| 3 | Enlilit de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 | 0,018 |

RT = 0,13
0,229

Um W/(m²K) = 4,368
ψ = 0,280
U + ψ = 4,648
Um max = 0,950

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada **NO COMPLEX**

Com que no compleix la transmissió, ja no comprovem si hi ha presència de condensacions.



PF3 - Pont tèrmic contorn forats. SOLUCIÓ OBRA NOVA

| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) | RES. TÈRMICA w/(m2k) | TEMPERATURA | FACTOR DE RES. DIFUSIÓ | ES. D'AIRE EQUIVALENT | PRESSIÓ DE SATURACIÓ | PRESSIÓ DE VAPOR |
|----|---|-----------|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|-------------|------------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
| | | | | | | | 9,85 | | | 1215,03 | 886,97 |
| | | | | | | 0,130 | 9,85 | | | | |
| 1 | Revestiment exterior de morter | 0,010 | 0,700 | 1350 | 1000 | 0,014 | 10,40 | 6 | 0,06 | 1260,55 | 928,18 |
| 2 | 1/2 peu maó ceràmic calat "gero" català | 0,015 | 0,553 | 1000 | 1000 | 0,027 | 10,50 | 10 | 0,15 | 1268,84 | 979,33 |
| 3 | Aïllant tèrmic reflexiu - veure fitxa | 0,025 | 0,025 | 30 | 1000 | 1,000 | 14,12 | 10 | 0,25 | 1609,91 | 1018,86 |
| 4 | Placa de guix | 0,020 | 0,250 | 800 | 1000 | 0,080 | 14,41 | 6 | 0,12 | 1640,38 | 1101,28 |
| | | | | | | 0,130 | 16,64 | | 0,58 | 2336,95 | 1285,32 |
| | | 0,070 | | | | RT = 1,381 | 20,00 | | | | |

Um W/(m²K) = 0,724
ψ = 0,070
U + ψ = 0,794
Um max = 0,950
Frsi = 0,800
Frsi min = 0,560

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada
No hi ha presència de: Condensacions intersticials
No hi ha presència de: Condensacions superficials

CONFORMITAT

PF3 - Pont tèrmic contorn forats. SOLUCIÓ REHABILITACIÓ

| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) | RES. TÈRMICA w/(m2k) | TEMPERATURA | FACTOR DE RES. DIFUSIÓ | ES. D'AIRE EQUIVALENT | PRESSIÓ DE SATURACIÓ | PRESSIÓ DE VAPOR |
|----|---|-----------|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|-------------|------------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
| | | | | | | | 15,83 | | | 1797,64 | 1458,27 |
| | | | | | | 0,130 | 15,83 | | | | |
| 1 | Revestiment exterior de morter | 0,010 | 0,700 | 1350 | 1000 | 0,014 | 16,38 | 6 | 0,06 | 1861,79 | 1440,38 |
| 2 | 1/2 peu maó ceràmic calat "gero" català | 0,015 | 0,553 | 1000 | 1000 | 0,027 | 16,48 | 10 | 0,15 | 1873,46 | 1413,54 |
| 3 | Aïllant tèrmic reflexiu - veure fitxa | 0,025 | 0,025 | 30 | 1000 | 1,000 | 20,10 | 10 | 0,25 | 2351,04 | 1403,00 |
| 4 | Placa de guix | 0,020 | 0,250 | 800 | 1000 | 0,080 | 20,39 | 6 | 0,12 | 2393,47 | 1431,74 |
| | | | | | | 0,130 | 20,00 | | 0,58 | 2336,95 | 1285,32 |
| | | 0,070 | | | | RT = 1,381 | 20,00 | | | | |

Um W/(m²K) = 0,724
ψ = 0,070
U + ψ = 0,794
Um max = 0,950
Frsi = 0,800
Frsi min = 0,560

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada
No hi ha presència de: Condensacions intersticials
No hi ha presència de: Condensacions superficials

CONFORMITAT

H - FORATS

| Obertura tipus 1. FINESTRA VIDRE SENZILL I FUSTERIA METAL·LICA. | | | | | |
|---|---|-----------|-----------|-------|-------|
| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) | Area | FM |
| 1 | Vidre senzill 6mm | 0,060 | 5,7 | 3,5 | 0,144 |
| 2 | Marc metàl·lic normal sense ruptura pont tèrmic | | 5,7 | 0,504 | |

$$U_h W/(m^2K) = 5,70$$

$$U_h \max = 4,400$$

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada **NO COMPLEX**

Com que no compleix la transmissió, ja no comprovem el factor solar modificat



| Obertura tipus 1. FINESTRA VIDRE SENZILL I FUSTERIA METAL·LICA. Orientació Suroest. SOLUCIÓ OBRA NOVA - REHABILITACIÓ | | | | | | | | | |
|---|---|-----------|-----------|-------|-------|------|-----|----------|--------------------|
| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) | Area | FM | Fs | GT | α | Factor solar modi. |
| 1 | Vidre 4+6+4 | 0,060 | 3,3 | 3,5 | 0,144 | 0,59 | 0,7 | 0,4 | 0,358 |
| 2 | Marc metàl·lic normal amb ruptura pont tèrmic de 2cm i de color gris clar | | 3,2 | 0,504 | | | | | |

$$U_h W/(m^2K) = 3,29$$

$$U_h \max = 4,400$$

$$F_{sm} = 0,358$$

No hi ha màxim pel Fsm

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada **COMPLEX**



MODIFICACIÓ DETALL PER COMPLIR AMB DB-HR

| Obertura tipus 1. FINESTRA VIDRE SENZILL I FUSTERIA METAL·LICA. Orientació Suroest. SOLUCIÓ OBRA NOVA - REHABILITACIÓ | | | | | | | | | |
|---|---|-----------|-----------|-------|-------|------|-----|----------|--------------------|
| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) | Area | FM | Fs | GT | α | Factor solar modi. |
| 1 | Vidre 4+10+6 | 0,060 | 3 | 3,5 | 0,144 | 0,59 | 0,7 | 0,4 | 0,358 |
| 2 | Marc metàl·lic normal amb ruptura pont tèrmic | | 3,2 | 0,504 | | | | | |

$$U_h W/(m^2K) = 3,03$$

$$U_h \max = 4,400$$

$$F_{sm} = 0,358$$

No hi ha màxim pel Fsm

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada **COMPLEX**

| Obertura tipus 2 . FINESTRA VIDRE SENZILL I FUSTERIA METÀL-LICA. | | | | | |
|--|--|-----------|-----------|-------|-------|
| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) | Area | FM |
| 1 | Vidre senzill 6mm | 0,060 | 5,7 | 0,645 | 0,357 |
| 2 | Marc metàl·lic normal sense ruptura pont | | 5,7 | 0,23 | |

$$U_h W/(m^2K) = 5,70$$

$$U_h \max = 4,400$$

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada **NO COMPLEX**

Com que no compleix la transmissió, ja no comprovem el factor solar modificat



| Obertura tipus 2. FINESTRA VIDRE SENZILL I FUSTERIA METÀL-LICA. Orientació Suroest. SOLUCIÓ OBRA NOVA - REHABILITACIÓ | | | | | | | | | |
|---|---|-----------|-----------|-------|------|------|-----|-----|--------------------|
| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) | Area | FM | Fs | GT | α | Factor solar modi. |
| 1 | Vidre 4+6+4 | 0,060 | 3,3 | 0,645 | 0,36 | 0,74 | 0,7 | 0,4 | 0,347 |
| 2 | Marc metàl·lic normal amb ruptura pont tèrmic | | 3,2 | 0,23 | | | | | |

$$U_h W/(m^2K) = 3,26$$

$$U_h \max = 4,400$$

$$F_{sm} = 0,347$$

No hi ha màxim pel Fsm

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada **COMPLEX**



MODIFICACIÓ DETALL PER COMPLIR AMB DB-HR

| Obertura tipus 2. FINESTRA VIDRE SENZILL I FUSTERIA METÀL-LICA. Orientació Suroest. SOLUCIÓ OBRA NOVA - REHABILITACIÓ | | | | | | | | | |
|---|---|-----------|-----------|-------|------|------|-----|-----|--------------------|
| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) | Area | FM | Fs | GT | α | Factor solar modi. |
| 1 | Vidre 4+6+4 | 0,060 | 3 | 0,645 | 0,36 | 0,74 | 0,7 | 0,4 | 0,346 |
| 2 | Marc metàl·lic normal amb ruptura pont tèrmic | | 3,2 | 0,23 | | | | | |

$$U_h W/(m^2K) = 3,07$$

$$U_h \max = 4,400$$

$$F_{sm} = 0,346$$

No hi ha màxim pel Fsm

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada **COMPLEX**

| Obertura tipus 3 . FINESTRA VIDRE SENZILL I FUSTERIA METÀL-LICA. | | | | | |
|--|--|-----------|-----------|------|-------------|
| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) | Area | FM |
| 1 | Vidre senzill 6mm | 0,060 | 5,7 | 0,72 | 0,291666667 |
| 2 | Marc metàl·lic normal sense ruptura pont | | 5,7 | 0,21 | |

$$U_h W/(m^2K) = 5,70$$

$$U_h \max = 4,400$$

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada **NO COMPLEX**

Com que no compleix la transmissió, ja no comprovem el factor solar modificat



| Obertura tipus 3. FINESTRA VIDRE SENZILL I FUSTERIA METÀL-LICA. Orientació Nord. SOLUCIÓ OBRA NOVA - REHABILITACIÓ | | | | | | | | | |
|--|---|-----------|-----------|------|------|------|-----|-----|--------------------|
| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) | Area | FM | Fs | GT | α | Factor solar modi. |
| 1 | Vidre 4+6+4 | 0,060 | 3,3 | 0,72 | 0,29 | 0,61 | 0,7 | 0,4 | 0,312 |
| 2 | Marc metàl·lic normal amb ruptura pont tèrmic | | 3,2 | 0,21 | | | | | |

$$U_h W/(m^2K) = 3,27$$

$$U_h \max = 4,400$$

$$F_{sm} = 0,312$$

No hi ha màxim pel Fsm

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada **COMPLEX**

| Obertura tipus 4. FINESTRA VIDRE SENZILL I FUSTERIA METAL-LICA. | | | | | |
|---|--|-----------|-----------|-------|-------|
| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) | Area | FM |
| 1 | Vidre senzill 6mm | 0,060 | 5,7 | 0,5 | 0,336 |
| 2 | Marc metàl·lic normal sense ruptura pont | | 5,7 | 0,168 | |

$$\begin{aligned} U_h W/(m^2K) &= 5,70 \\ U_h \max &= 4,400 \end{aligned}$$

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada **NO COMPLEX**

Com que no compleix la transmissió, ja no comprovem el factor solar modificat



| Obertura tipus 4. FINESTRA VIDRE SENZILL I FUSTERIA METAL-LICA. Orientació Nord. SOLUCIÓ OBRA NOVA - REHABILITACIÓ | | | | | | | | | |
|--|---|-----------|-----------|-------|------|------|-----|----------|--------------------|
| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) | Area | FM | Fs | GT | α | Factor solar modi. |
| 1 | Vidre 4+6+4 | 0,060 | 3,3 | 0,5 | 0,28 | 0,51 | 0,7 | 0,4 | 0,266 |
| 2 | Marc metàl·lic normal amb ruptura pont tèrmic | | 3,2 | 0,138 | | | | | |

$$\begin{aligned} U_h W/(m^2K) &= 3,27 \\ U_h \max &= 4,400 \\ F_{sm} &= 0,266 \\ \text{No hi ha màxim pel } F_{sm} \end{aligned}$$

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada **COMPLEX**

| Obertura tipus 5. FINESTRA VIDRE SENZILL I FUSTERIA METAL-LICA. | | | | | |
|---|--|-----------|-----------|-------|------------|
| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) | Area | FM |
| 1 | Vidre senzill 6mm | 0,060 | 5,7 | 1,45 | 0,19862069 |
| 2 | Marc metàl·lic normal sense ruptura pont | | 5,7 | 0,288 | |

$$\begin{aligned} U_h W/(m^2K) &= 5,70 \\ U_h \max &= 4,400 \end{aligned}$$

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada **NO COMPLEX**

Com que no compleix la transmissió, ja no comprovem el factor solar modificat



| Obertura tipus 5. FINESTRA VIDRE SENZILL I FUSTERIA METAL-LICA. Orientació Nord. SOLUCIÓ OBRA NOVA - REHABILITACIÓ | | | | | | | | | |
|--|---|-----------|-----------|-------|------|------|-----|----------|--------------------|
| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) | Area | FM | Fs | GT | α | Factor solar modi. |
| 1 | Vidre 4+6+4 | 0,060 | 3,3 | 1,45 | 0,20 | 0,61 | 0,7 | 0,4 | 0,349 |
| 2 | Marc metàl·lic normal amb ruptura pont tèrmic | | 3,2 | 0,288 | | | | | |

$$\begin{aligned} U_h W/(m^2K) &= 3,28 \\ U_h \max &= 4,400 \\ F_{sm} &= 0,349 \\ \text{No hi ha màxim pel } F_{sm} \end{aligned}$$

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada **COMPLEX**

| Obertura tipus 6. FINESTRA VIDRE SENZILL I FUSTERIA METAL-LICA. | | | | | |
|---|--|-----------|-----------|-------|-------------|
| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) | Area | FM |
| 1 | Vidre senzill 6mm | 0,060 | 5,7 | 4,41 | 0,114285714 |
| 2 | Marc metàl·lic normal sense ruptura pont | | 5,7 | 0,504 | |

$$\begin{aligned} U_h W/(m^2K) &= 5,70 \\ U_h \max &= 4,400 \end{aligned}$$

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada **NO COMPLEX**

Com que no compleix la transmissió, ja no comprovem el factor solar modificat



| Obertura tipus 6. FINESTRA VIDRE SENZILL I FUSTERIA METAL-LICA. Orientació Suroest. SOLUCIÓ OBRA NOVA - REHABILITACIÓ | | | | | | | | | |
|---|---|-----------|-----------|-------|------|------|-----|----------|--------------------|
| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) | Area | FM | Fs | GT | α | Factor solar modi. |
| 1 | Vidre 4+6+4 | 0,060 | 3,3 | 4,41 | 0,11 | 0,82 | 0,7 | 0,4 | 0,513 |
| 2 | Marc metàl·lic normal amb ruptura pont tèrmic | | 3,2 | 0,504 | | | | | |

$$\begin{aligned} U_h W/(m^2K) &= 3,29 \\ U_h \max &= 4,400 \\ F_{sm} &= 0,513 \\ \text{No hi ha màxim pel } F_{sm} \end{aligned}$$

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada **COMPLEX**



MODIFICACIÓ DETALL PER COMPLIR AMB DB-HR

| Obertura tipus 6. FINESTRA VIDRE SENZILL I FUSTERIA METAL-LICA. Orientació Suroest. SOLUCIÓ OBRA NOVA - REHABILITACIÓ | | | | | | | | | |
|---|---|-----------|-----------|-------|------|------|-----|----------|---------------------|
| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) | Area | FM | Fs | GT | α | Factor solar modif. |
| 1 | Vidre 4+6+4 | 0,060 | 3 | 4,41 | 0,11 | 0,82 | 0,7 | 0,4 | 0,513 |
| 2 | Marc metàl·lic normal amb ruptura pont tèrmic | | 3,2 | 0,504 | | | | | |

$U_h W/(m^2K)$ 3,02
 $U_h \max =$ 4,400
 F_{sm} 0,513
No hi ha màxim pel F_{sm}

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada

COMPLEIX

| Obertura tipus 7. FINESTRA VIDRE SENZILL I FUSTERIA METAL-LICA. | | | | | |
|---|--|-----------|-----------|-------|------|
| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) | Area | FM |
| 1 | Vidre senzill 6mm | 0,060 | 5,7 | 0,6 | 0,32 |
| 2 | Marc metàl·lic normal sense ruptura pont | | 5,7 | 0,192 | |

$U_h W/(m^2K)$ 5,70
 $U_h \max =$ 4,400

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada

NO COMPLEIX

Com que no compleix la transmissió, ja no comprovem el factor solar modificat



| Obertura tipus 7. FINESTRA VIDRE SENZILL I FUSTERIA METAL-LICA. Orientació Nord. SOLUCIÓ OBRA NOVA - REHABILITACIÓ | | | | | | | | | |
|--|---|-----------|-----------|-------|------|------|-----|----------|---------------------|
| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | U w/(m2k) | Area | FM | Fs | GT | α | Factor solar modif. |
| 1 | Vidre 4+6+4 | 0,060 | 3,3 | 0,6 | 0,32 | 0,61 | 0,7 | 0,4 | 0,301 |
| 2 | Marc metàl·lic normal amb ruptura pont tèrmic | | 3,2 | 0,192 | | | | | |

$U_h W/(m^2K)$ 3,27
 $U_h \max =$ 4,400
 F_{sm} 0,301
No hi ha màxim pel F_{sm}

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada

COMPLEIX

C- COBERTES / FORJATS

C1 - EN CONTACTE AMB L'AIRE EXTERIOR

C11 - Terrassa C/Muntaner (Zona entrebogat)

| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) | RES. TÈRMICA w/(m2k) |
|----|--|-----------|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|
| | | | | | | 0,040 |
| 1 | Gres | 0,015 | 1,000 | 2000 | 800 | 0,015 |
| 2 | Capa de morter de ciment per anivellar | 0,020 | 0,410 | 900 | 1000 | 0,049 |
| 3 | Làmina impermeabilitzant (betum) | 0,002 | 0,230 | 1100 | 1000 | 0,009 |
| 4 | Capa de morter de ciment per anivellar | 0,020 | 0,700 | 1350 | 1000 | 0,029 |
| 5 | Entrebogat ceràmic (cassetons) | 0,250 | 1,070 | 2400 | 1000 | 0,234 |
| 6 | Enlruit de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 | 0,018 |

RT = 0,170
0,562

Uc W/(m²K) = 1,779
Uc max = 0,530

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada **NO COMPLEX**

Com que no compleix la transmissió, ja no comprovem si hi ha presència de condensacions.



C11 - Terrassa C/Muntaner (Zona entrebogat). SOLUCIÓ OBRA NOVA

| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) | RES. TÈRMICA w/(m2k) | TEMPERATURA RA | FACTOR DE RES. DIFUSIÓ | ES. D'AIRE EQUIVALENT | PRESSIÓ DE SATURACIÓ | PRESSIÓ DE VAPOR |
|----|--|-----------|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|------------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
| | | | | | | 0,040 | 9,590 | | | 1194,00 | 884,00 |
| | | | | | | 0,040 | 9,59 | | | | |
| 1 | Rasilla fina | 0,010 | 1,000 | 2000 | 800 | 0,010 | 9,64 | 10 | 0,1 | 1197,99 | 892,36 |
| 2 | Rasilla basta | 0,010 | 1,000 | 2000 | 800 | 0,010 | 9,69 | 10 | 0,1 | 1201,99 | 900,72 |
| 3 | Geotextil | 0,002 | 0,190 | 1000 | 1000 | 0,011 | 9,74 | 100 | 0,2 | 1206,22 | 917,43 |
| 4 | Làmina impermeabilitzant (PDM) | 0,002 | 0,230 | 1100 | 1000 | 0,180 | 10,64 | 1 | 0,002 | 1280,53 | 917,60 |
| 5 | Xapa de morter - pendents | 0,050 | 1,150 | 1700 | 1000 | 0,043 | 10,85 | 10 | 0,5 | 1299,08 | 959,39 |
| 6 | Aïllament tèrmic - poliestirè expandit | 0,050 | 0,034 | 30 | 1000 | 1,471 | 18,15 | 6 | 0,3 | 2082,62 | 984,46 |
| 7 | Forjat - Entrebogat ceràmic | 0,250 | 1,070 | 2400 | 1000 | 0,234 | 19,31 | 6 | 1,5 | 2239,25 | 1109,82 |
| 8 | Placa de guix | 0,050 | 0,570 | 1150 | 1000 | 0,088 | 19,75 | 6 | 0,3 | 2300,66 | 1134,90 |

RT = 0,170 20,00
2,256 20,000

Um W/(m²K) = 0,443
Um max = 0,530
frsi = 0,896
frsi min = 0,560

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada
No hi ha presència de: Condensacions intersticials
No hi ha presència de: Condensacions superficials

COMPLEX

C11 - Terrassa C/Muntaner (Zona entrebogat). SOLUCIÓ REHABILITACIÓ

| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) | RES. TÈRMICA w/(m2k) | TEMPERATURA RA | FACTOR DE RES. DIFUSIÓ | ES. D'AIRE EQUIVALENT | PRESSIÓ DE SATURACIÓ | PRESSIÓ DE VAPOR |
|----|--|-----------|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|------------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
| | | | | | | 0,040 | 9,800 | | | 1210,96 | 666,03 |
| | | | | | | 0,040 | 9,80 | | | | |
| 1 | Gres + xapa de morter | 0,015 | 1,000 | 2000 | 800 | 0,015 | 9,86 | 10 | 0,15 | 1216,04 | 678,56 |
| 2 | Aïllament tèrmic-Arelux terres (veure fixes) | 0,030 | - | - | - | 2,000 | 18,19 | 10 | 0,3 | 2087,44 | 703,64 |
| 3 | Gres | 0,015 | 1,000 | 2000 | 800 | 0,015 | 18,25 | 100 | 1,5 | 2095,64 | 829,00 |
| 4 | Capa de morter de ciment per anivellar | 0,020 | 0,410 | 900 | 1000 | 0,049 | 18,45 | 1 | 0,02 | 2122,49 | 830,67 |
| 5 | Làmina impermeabilitzant (betum) | 0,002 | 0,230 | 1100 | 1000 | 0,009 | 18,49 | 10 | 0,02 | 2127,31 | 832,34 |
| 6 | Capa de morter de ciment per anivellar | 0,050 | 0,700 | 1350 | 1000 | 0,071 | 18,79 | 6 | 0,3 | 2167,25 | 857,42 |
| 7 | Entrebogat ceràmic (cassetons) | 0,250 | 1,070 | 2400 | 1000 | 0,234 | 19,76 | 6 | 1,5 | 2302,54 | 982,78 |
| 8 | Placa de guix | 0,050 | 0,570 | 1150 | 1000 | 0,088 | 20,13 | 6 | 0,3 | 2355,20 | 1007,85 |

RT = 0,170 20,00
2,690 20,000

Um W/(m²K) = 0,372
Um max = 0,530
frsi = 0,870
frsi min = 0,560

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada
No hi ha presència de: Condensacions intersticials
No hi ha presència de: Condensacions superficials

COMPLEX

C12 - Terrassa C/Muntaner (Zona bigueta de formigó)

| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) | RES. TÈRMICA w/(m2k) |
|----|--|-----------|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|
| | | | | | | 0,040 |
| 1 | Gres | 0,015 | 1,000 | 2000 | 800 | 0,015 |
| 2 | Capa de morter de ciment per anivellar | 0,020 | 0,410 | 900 | 1000 | 0,049 |
| 3 | Làmina impermeabilitzant (betum) | 0,002 | 0,230 | 1100 | 1000 | 0,009 |
| 4 | Capa de morter de ciment per anivellar | 0,020 | 0,700 | 1350 | 1000 | 0,029 |
| 5 | Bigueta de formigó | 0,250 | 1,900 | 2400 | 1000 | 0,132 |
| 6 | Enlluit de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 | 0,018 |

RT = 0,460

Uc W/(m²K) = 2,173
Uc max = 0,530

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada **NO COMPLEX**

Com que no compleix la transmissió, ja no comprovem si hi ha presència de condensacions.



C12 - Terrassa C/Muntaner (Zona bigueta de formigó). SOLUCIÓ OBRA NOVA

| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) | RES. TÈRMICA w/(m2k) | TEMPERATURA | FACTOR DE RES. DIFUSIÓ | ES. D'AIRE EQUIVALENT | PRESSIÓ DE SATURACIÓ | PRESSIÓ DE VAPOR |
|----|--|-----------|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|-------------|------------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
| | | | | | | | 9,600 | | | 1194,80 | 657,14 |
| | | | | | | 0,040 | 9,60 | | | | |
| 1 | Rasilla fina | 0,120 | 1,000 | 2000 | 800 | 0,120 | 10,18 | 10 | 1,2 | 1242,47 | 757,43 |
| 2 | Rasilla basta | 0,120 | 1,000 | 2000 | 800 | 0,120 | 10,77 | 10 | 1,2 | 1291,81 | 857,72 |
| 3 | Geotextil | 0,002 | 0,190 | 1000 | 1000 | 0,011 | 10,82 | 100 | 0,2 | 1296,22 | 874,44 |
| 4 | Làmina impermeabilitzant (PDM) | 0,002 | 0,230 | 1100 | 1000 | 0,180 | 11,69 | 1 | 0,002 | 1373,69 | 874,61 |
| 5 | Xapa de morter - pendents | 0,050 | 1,150 | 1700 | 1000 | 0,043 | 11,90 | 10 | 0,5 | 1393,00 | 916,39 |
| 6 | Aïllament tèrmic - poliestirè expandit | 0,050 | 0,034 | 30 | 1000 | 1,471 | 19,05 | 6 | 0,3 | 2203,57 | 941,47 |
| 7 | Forjat - Entrebogat ceràmic | 0,250 | 1,900 | 2400 | 1000 | 0,132 | 19,69 | 6 | 1,5 | 2293,02 | 1066,83 |
| 8 | Placa de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 | 0,018 | 19,78 | 6 | 0,06 | 2305,18 | 1071,84 |
| | | | | | | 0,170 | 20,57 | | 3,402 | 2420,69 | 1767,10 |
| | | 0,604 | | | | RT = 2,304 | 20,000 | | | | |

Um W/(m²K) = 0,434
Um max = 0,530
frsi = 0,891
frsi min = 0,560

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada
No hi ha presència de: Condensacions intersticials
No hi ha presència de: Condensacions superficials

COMPLEX

C12 - Terrassa C/Muntaner (Zona bigueta de formigó). SOLUCIÓ REHABILITACIÓ

| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) | RES. TÈRMICA w/(m2k) | TEMPERATURA | FACTOR DE RES. DIFUSIÓ | ES. D'AIRE EQUIVALENT | PRESSIÓ DE SATURACIÓ | PRESSIÓ DE VAPOR |
|----|--|-----------|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|-------------|------------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
| | | | | | | | 9,800 | | | 1210,96 | 884,00 |
| | | | | | | 0,040 | 9,80 | | | | |
| 1 | Gres + xapa de morter | 0,015 | 1,000 | 2000 | 800 | 0,015 | 9,87 | 10 | 0,15 | 1216,49 | 896,54 |
| 2 | Aïllament tèrmic-Arelux terres (veure fixes) | 0,008 | - | - | - | 2,000 | 18,92 | 10 | 0,08 | 2184,91 | 903,22 |
| 3 | Gres | 0,015 | 1,000 | 2000 | 800 | 0,015 | 18,99 | 100 | 1,5 | 2194,18 | 1028,59 |
| 4 | Capa de morter de ciment per anivellar | 0,020 | 0,410 | 900 | 1000 | 0,049 | 19,21 | 1 | 0,02 | 2224,58 | 1030,26 |
| 5 | Làmina impermeabilitzant (betum) | 0,002 | 0,230 | 1100 | 1000 | 0,009 | 19,25 | 10 | 0,02 | 2230,04 | 1031,93 |
| 6 | Capa de morter de ciment per anivellar | 0,020 | 0,700 | 1350 | 1000 | 0,029 | 19,37 | 6 | 0,12 | 2248,05 | 1041,96 |
| 7 | Forjat - Entrebogat ceràmic | 0,250 | 1,900 | 2400 | 1000 | 0,132 | 19,97 | 6 | 1,5 | 2332,67 | 1167,32 |
| 8 | Placa de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 | 0,018 | 20,05 | 6 | 0,06 | 2344,16 | 1172,34 |
| | | | | | | 0,170 | 20,00 | | 1,89 | 2336,95 | 1285,32 |
| | | | | | | RT = 2,475 | 20,000 | | | | |

Um W/(m²K) = 0,404
Um max = 0,530
frsi = 0,860
frsi min = 0,560

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada
No hi ha presència de: Condensacions intersticials
No hi ha presència de: Condensacions superficials

COMPLEX

S - TERRES

S1 - EN CONTACTE AMB ESPAIS NO HABITABLES

S11 - Forjat P1 i Sostre P2 (Zona entrebigat). Cas 1. Aui/ae= 1.

| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) | RES. TÈRMICA w/(m2k) | TEMPERATU RA | FACTOR DE RES. DIFUSSIÓ | ES. D'AIRE EQUIVALENT | PRESSIÓ DE SATURACIÓ | PRESSIÓ DE VAPOR |
|----|--|-----------|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|--------------|-------------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
| | | | | | | 0,170 | 15,93 | | | 1809,17 | 1262,43 |
| | | | | | | 0,170 | 15,99 | | | | |
| 1 | Gres | 0,015 | 1,000 | 2000 | 800 | 0,015 | 16,43 | 6 | 0,09 | 1867,93 | 1264,27 |
| 2 | Capa de morter de ciment per anivellar | 0,020 | 0,410 | 900 | 1000 | 0,049 | 16,80 | 10 | 0,2 | 1912,67 | 1266,52 |
| 3 | Entrebigat ceràmic (cassetons) | 0,250 | 1,070 | 2400 | 1000 | 0,234 | 18,59 | 10 | 2,5 | 2140,23 | 1309,95 |
| 4 | Enlluit de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 | 0,018 | 18,72 | 6 | 0,06 | 2158,23 | 1311,18 |
| | | | | | | 0,170 | 19,71 | | 2,85 | 2295,33 | 1320,69 |

RT = 0,655 20,00

Um W/(m²K) = 1,527
 b = 0,65
 U · b = 0,992
 Um max = 1,200
 frsi = 0,680
 frsi min = 0,560

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada
 No hi ha presència de: Condensacions intersticials
 No hi ha presència de: Condensacions superficials

CONFORMITAT

S12 - Forjat P1 i Sostre P2 (Zona bigueta de formigó). Cas 1. Aui/ae= 1.

| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) | RES. TÈRMICA w/(m2k) | TEMPERATU RA | FACTOR DE RES. DIFUSSIÓ | ES. D'AIRE EQUIVALENT | PRESSIÓ DE SATURACIÓ | PRESSIÓ DE VAPOR |
|----|--|-----------|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|--------------|-------------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
| | | | | | | 0,170 | 16,53 | | | 1879,72 | 1277,38 |
| | | | | | | 0,170 | 16,53 | | | | |
| 1 | Gres | 0,015 | 1,000 | 2000 | 800 | 0,015 | 16,97 | 6 | 0,09 | 1933,11 | 1280,37 |
| 2 | Capa de morter de ciment per anivellar | 0,020 | 0,410 | 900 | 1000 | 0,049 | 17,41 | 10 | 0,2 | 1987,83 | 1284,03 |
| 3 | Bigueta de formigó | 0,250 | 1,900 | 2400 | 1000 | 0,132 | 18,60 | 10 | 2,5 | 2142,24 | 1354,71 |
| 4 | Enlluit de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 | 0,018 | 18,76 | 6 | 0,06 | 2163,60 | 1355,94 |
| | | | | | | 0,170 | 19,90 | | 2,85 | 2322,52 | 1372,19 |

RT = 0,553 20,00

Um W/(m²K) = 1,809
 b = 0,65
 U · b = 1,176
 Um max = 1,200
 frsi = 0,700
 frsi min = 0,560

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada
 No hi ha presència de: Condensacions intersticials
 No hi ha presència de: Condensacions superficials

CONFORMITAT



MODIFICACIÓ DETALL PER COMPLIR AMB
DB-HR

S1 - Forjat P1 i Sostre P2 (Zona bigueta de formigó). Cas 1. Aui/ae= 1. REHABILITACIÓ / OBRA NOVA

| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) | RES. TÈRMICA w/(m2K) | TEMPERATURA | FACTOR DE RES. DIFUSIÓ | ES. D'AIRE EQUIVALENT | PRESSIÓ DE SATURACIÓ | PRESSIÓ DE VAPOR |
|----|--|-----------|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|-------------|------------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
| 1 | Parquet flotant | 0,015 | 1,000 | 2000 | 800 | 0,015 | 9,60 | 40 | 0,6 | 1194,91 | 600,01 |
| 2 | Capa de morter de ciment per anivellar | 0,050 | 0,410 | 900 | 1000 | 0,122 | 10,91 | 30 | 1,5 | 1304,47 | 671,06 |
| 3 | Aïllament termoacústic natural | 0,025 | 0,040 | 30 | 1000 | 0,625 | 17,64 | 1 | 0,025 | 2016,24 | 672,25 |
| 4 | Bigueta de formigó | 0,250 | 1,900 | 2400 | 1000 | 0,132 | 19,05 | 100 | 25 | 2203,38 | 1856,44 |
| 5 | Enlluit de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 | 0,018 | 19,24 | 1 | 0,01 | 2229,45 | 1856,91 |

RT = 0,13 20,00
1,041 20,00

Um W/(m²K) = 0,961
b = 0,65
U · b = 0,624
Um max = 1,200
frsi = 0,844
frsi min = 0,560

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada
No hi ha presència de: Condensacions intersticials
No hi ha presència de: Condensacions superficials

CONFORMITAT

S1 - Forjat P1 i Sostre P2 (Zona cassetó). Cas 1. Aui/ae= 1. REHABILITACIÓ / OBRA NOVA

| Nº | MATERIAL | GRUIX (m) | CONDUCTIVITAT (W/mK) | DENSITAT (kg/m3) | Calor Especifica CP (J/kgK) | RES. TÈRMICA w/(m2K) | TEMPERATURA | FACTOR DE RES. DIFUSIÓ | ES. D'AIRE EQUIVALENT | PRESSIÓ DE SATURACIÓ | PRESSIÓ DE VAPOR |
|----|--|-----------|----------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|-------------|------------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
| 1 | Parquet flotant | 0,015 | 1,000 | 2000 | 800 | 0,015 | 9,59 | 40 | 0,6 | 1193,75 | 602,03 |
| 2 | Capa de morter de ciment per anivellar | 0,050 | 0,410 | 900 | 1000 | 0,122 | 10,78 | 30 | 1,5 | 1293,10 | 673,08 |
| 3 | Aïllament termoacústic natural | 0,025 | 0,040 | 30 | 1000 | 0,625 | 16,91 | 1 | 0,025 | 1925,05 | 674,27 |
| 4 | Entrebegat ceràmic (cassetons) | 0,250 | 1,070 | 2400 | 1000 | 0,234 | 19,19 | 100 | 25 | 2222,93 | 1858,46 |
| 5 | Enlluit de guix | 0,010 | 0,570 | 1150 | 1000 | 0,018 | 19,37 | 1 | 0,01 | 2246,84 | 1858,93 |

RT = 0,13 20,00
1,143 20,00

Um W/(m²K) = 0,875
b = 0,65
U · b = 0,569
Um max = 1,200
frsi = 0,858
frsi min = 0,560

Conclusió: Transmissió tèrmica adequada
No hi ha presència de: Condensacions intersticials
No hi ha presència de: Condensacions superficials

CONFORMITAT

Ficha técnica

airlateral

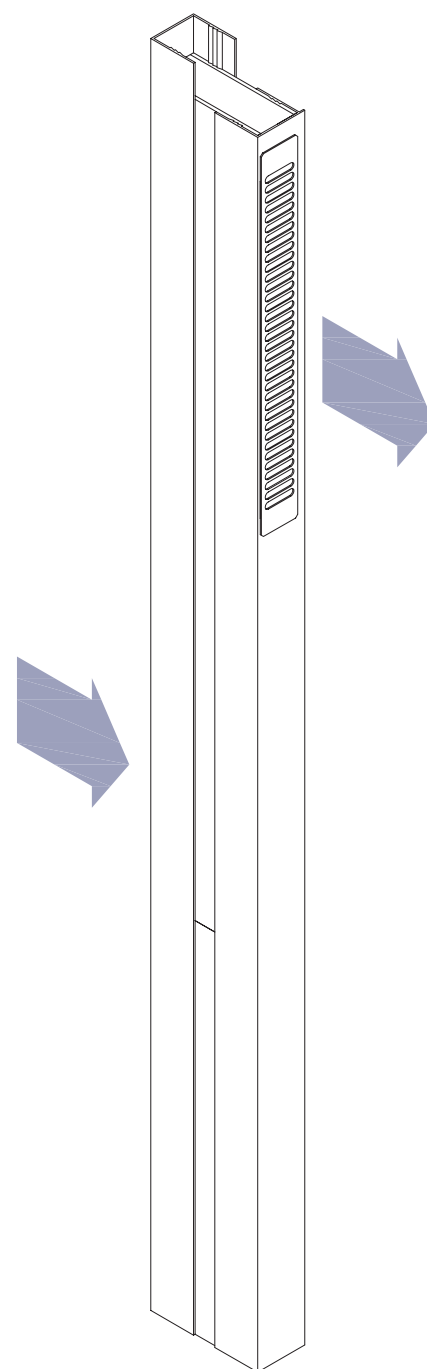
2vent

air-in

Aireador para entrada de aire exterior instalado en posición vertical en cualquier tipo de carpintería desde 700 mm hasta 3000 mm de altura, entre el marco y el premarco. Adecuado para ventanas con o sin persiana. Permite la ventilación con la persiana bajada.

Aireador compuesto de dos perfiles de aluminio de 40 mm de ancho para colocar en el lado derecho o izquierdo, con material fonoabsorbente interior, rejilla exterior y rejilla interior registrable para limpieza o cambio de filtro antipartículas. Disponible en distintas profundidades, desde 100 hasta 180 mm, y distintas alturas. Este aireador es regulable a 5 o 10 l/s; este ajuste debe hacerse de acuerdo al ajuste total del sistema de ventilación.

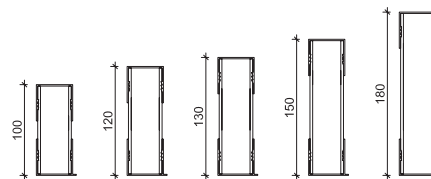
El aireador se suministra en cualquier color RAL o color especial. También disponible sin lacar.



air-in

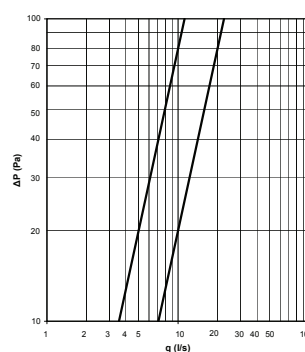
Descripción

| | |
|----------------------|--|
| Dimensiones | Altura: 1250 / 1600 / 2400 / 3000 mm Altura mínima: 700 mm Profundidad: 100 / 120 / 130 / 150 / 180 mm |
| Hueco de instalación | Anchura 40 mm entre el marco y el premarco posición > 1800 mm desde el suelo acabado |
| Material | Aluminio extruido |
| Color | Sin lacar Colores RAL Otros colores |



Características Aerodinámicas

| | Sin regulador de caudal | Con regulador de caudal |
|----------------------|-------------------------|-------------------------|
| Valor K | 2,2 | 1,1 |
| Caudal nominal 20 Pa | 10,0 l/s | 5,0 l/s |



Caudal medido con 20 Pa según UNE-EN 13141-1:2004

Aislamiento Acústico

Sin regulador de caudal (situación más desfavorable)

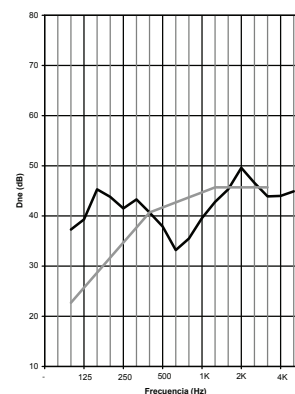
D_{n,e,w} (dB) 41

D_{n,e,Atr} (dBA) 39

D_{n,e,w}
Aislamiento acústico (UNE-EN 20140-10:1994, UNE-EN ISO 717-1:1996)

D_{n,e,Atr}
Diferencia de niveles normalizada, ponderada A, para ruido exterior dominante de automóviles o de aeronaves. Valor requerido por el CTE DB-HR.

D_{n,e,w} (C; C_{tr}) 41 (-1; -2) dB



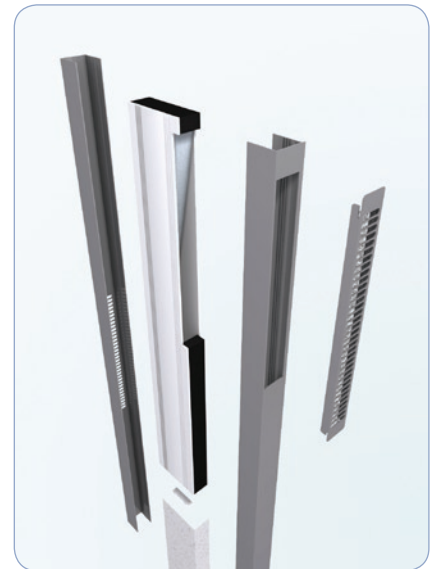
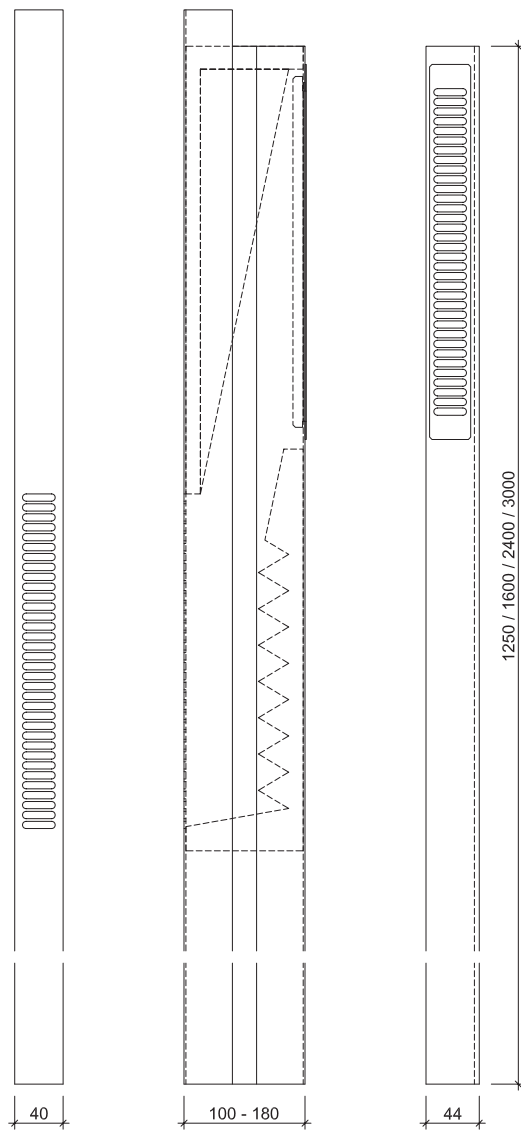
Estanquidad al Agua

Estanquidad sin regulador de caudal > 150 Pa

Estanquidad al agua según UNE-EN 13141-1:2004

Filtro antisuciedad

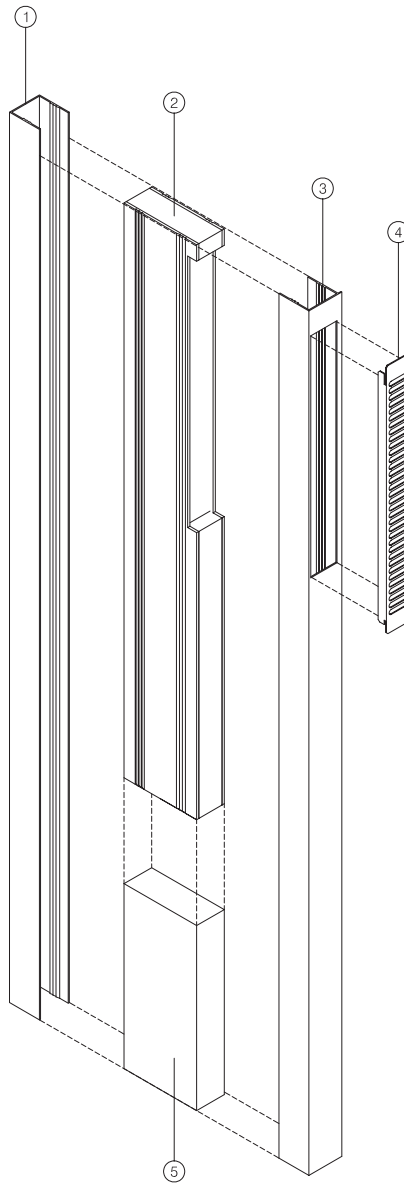
| | |
|-----------------|-------------------------------------|
| Filtro | 30 PPI |
| Filtro opcional | F5 (Reducción del caudal en un 30%) |



Códigos

AL D 13 10

| Lado desde interior: | Altura máxima: (mínima 700) | Profundidad: |
|----------------------|-----------------------------|--------------|
| D Derecho | 13 1250 mm | 10 100 mm |
| I Izquierdo | 16 1600 mm | 12 120 mm |
| S Sin mano | 24 2400 mm | 13 130 mm |
| | 30 3000 mm | 15 150 mm |
| | | 18 180 mm |



- 1 Perfil exterior
- 2 Aireador casete
- 3 Perfil interior
- 4 Rejilla interior con filtro antisuciedad y regulador
- 5 Aislante perfil ciego

© SYSTEMAIR PRODUCTS S.A. 2009 - TA002

Documento no contractual. Los datos y valores se dan como indicación. *Systemair PRODUCTS S.A.* se reserva el derecho de modificar las especificaciones técnicas sin alterar el correcto funcionamiento del elemento.

***systemair* PRODUCTS S.A.**

C/ Francesc Layret 17 08750 Molins de Rei - Barcelona
tel. 93 680 38 28 fax 93 668 78 73 www.air-in.es

Ficha técnica

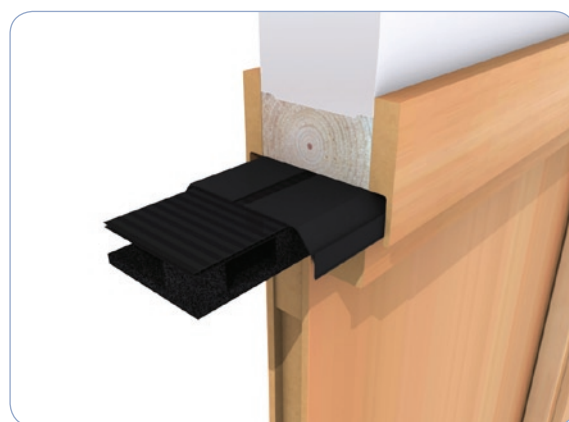
2vent

airpaso

airpaso es un aireador telescópico que permite la circulación del aire dentro de la vivienda desde una estancia a otra. El aireador se instala encima de la puerta, entre cerco o batiente y premarco, quedando oculto por el tapajuntas de madera, reduciendo al mínimo el impacto visual. Puede usarse en cualquier tipo de puerta de madera. Este aireador incorpora un sistema patentado de aislamiento acústico que garantiza una alta absorberencia del ruido.

El aireador *airpaso* está compuesto por un elemento central de material fonoabsorbente y dos perfiles telescópicos superiores de PVC extruido. El elemento central tiene una altura de 20 mm, una profundidad de 60 mm y una longitud de 825 mm. El aireador es seccionable para adaptarse a cualquier ancho de hoja. Para hojas más anchas de 80 cm, deben juntarse dos aireadores.

El *airpaso* debe tener la misma longitud que el ancho de la hoja de la puerta, éste se fija al cerco o batiente y se coloca con la puerta en el hueco. Posteriormente se debe ajustar el perfil de remate en la cara interior del tapajuntas para garantizar una junta mínima. Puede colocarse en puertas con cerco extensible manteniendo los espesores de los tapajuntas o bien adaptando éstos con un rebaje



| Descripción | |
|----------------------|---|
| Dimensiones | Longitud: 825 mm Altura: 20 mm Apto para tabique desde 60 mm a 150 mm |
| Hueco de instalación | 20 mm entre cerco o batiente y premarco |
| Material | Aireador: Espuma técnica Perfil superior: PVC extruido |
| Color | Negro |

Características Aerodinámicas

| Anchura puerta | 70 cm | 80 cm | 90 cm |
|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Caudal medido 10 Pa* | 13,7 l/s | 15,6 l/s | 17,5 l/s |
| Caudal medido 20 Pa* | 19,4 l/s | 22,1 l/s | 24,8 l/s |
| Valor K | 4,3 | 4,9 | 5,5 |
| Sección nominal** | 143 cm ² | 157 cm ² | 171 cm ² |
| Caudal nominal*** | 17,8 l/s | 19,6 l/s | 21,3 l/s |

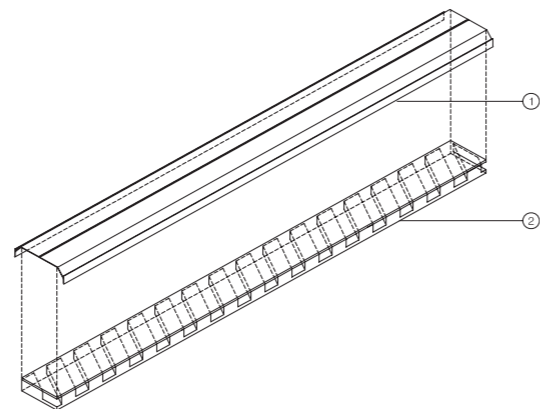
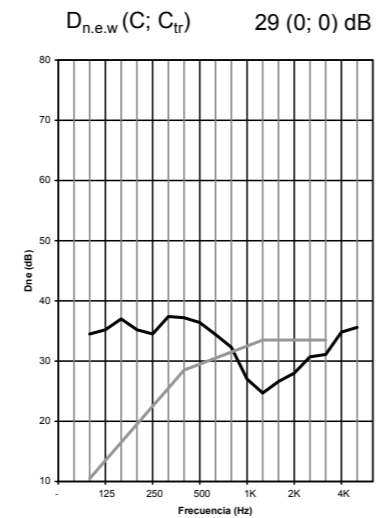
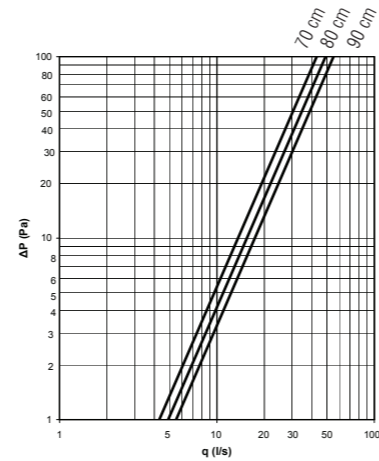
* Caudal medido según UNE-EN 13141-1:2004

** Sección nominal con holgura por defecto de 3 mm entre la batiente y el suelo y de 1 mm en el perímetro de la hoja

*** Según el CTE HS-3

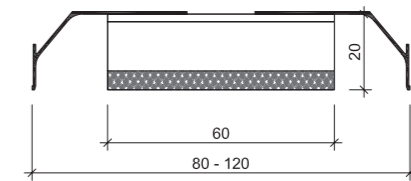
Aislamiento Acústico

| | |
|--|----|
| Dn,e,w (dB) | 29 |
| Dn,e,w Aislamiento acústico (UNE-EN 20140-10:1994, UNE-EN ISO 717-1:1996) | |

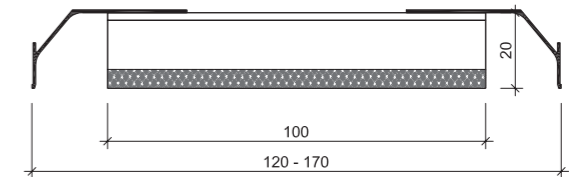


- 1 Perfil PVC superior
- 2 Aireador

SECCIÓN APA0810



SECCIÓN APA0815



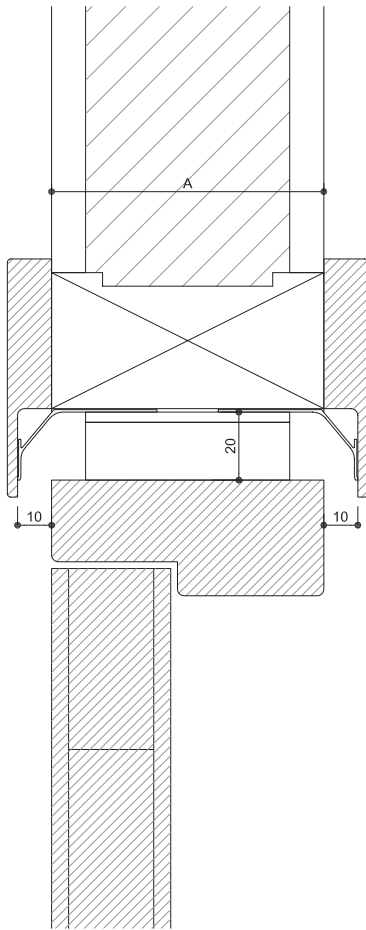
Holgura adicional entre la hoja y el suelo

| Anchura de la puerta | 70 cm | 80 cm | 90 cm |
|---|-------|-------|-------|
| Dormitorio individual (5 l/s) | ✓ | ✓ | ✓ |
| Dormitorio doble (10 l/s) | ✓ | ✓ | ✓ |
| Sala (15 l/s) | ✓ | ✓ | ✓ |
| Baño o aseo (15 l/s) | ✓ | ✓ | ✓ |
| Cocina hasta 10 m ² (20 l/s) | 5 mm | ✓ | ✓ |
| Cocina hasta 12,5 m ² (25 l/s) | 11 mm | 8 mm | 6 mm |

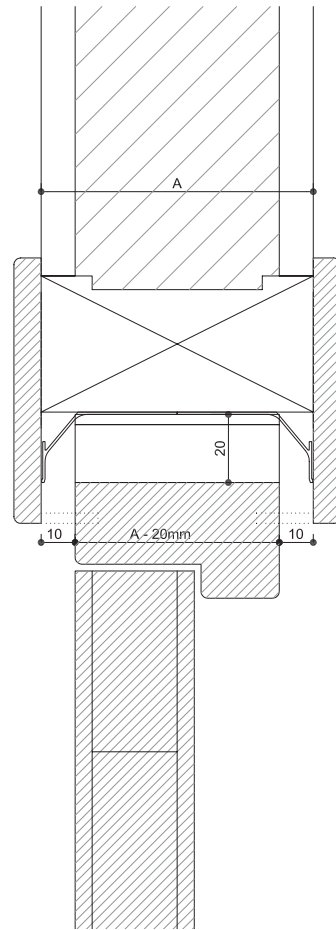
Según la normativa vigente (CTE HS-3) la abertura de paso en la puerta está relacionada con el caudal previsto en cada estancia. La instalación del aireador de paso encima de las puertas es suficiente en la mayoría de las situaciones. En algunas cocinas la abertura se debe aumentar dejando una holgura entre la hoja de la puerta y el suelo según la tabla.

Códigos

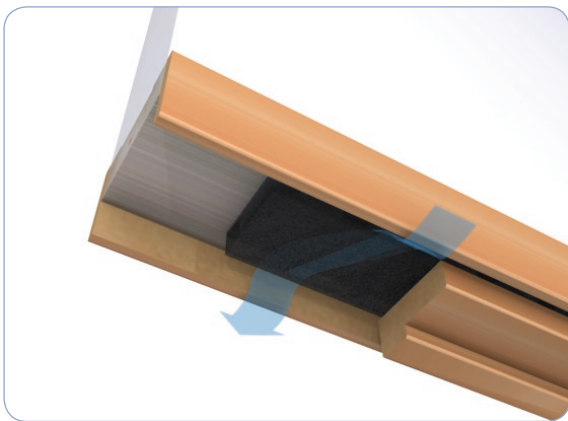
| | | | |
|-----------|--------|---------------|------------|
| APA 08 10 | | | |
| Longitud: | | Apto tabique: | |
| 08 | 825 mm | 10 | 60-100 mm |
| | | 15 | 100-150 mm |



Instalación en puerta normal.
Los tapajuntas tienen que ser más gruesos que lo habitual



Instalación en puerta con cerco extensible.



Documento no contractual. Los datos y valores se dan como indicación. *Systemair PRODUCTS S.A.* se reserva el derecho de modificar las especificaciones técnicas sin alterar el correcto funcionamiento del elemento.

***systemair* PRODUCTS S.A.**

C/ Francesc Layret 17 08750 Molins de Rei - Barcelona
tel. 93 680 38 28 fax 93 668 78 73 www.air-in.es

aislatermic SUELOS

AISLAMIENTO TÉRMICO-REFLEXIVO PARA SUELOS

Aislamiento térmico reflexivo compuesto por una capa de aluminio central, adherida sobre una resistente matriz de burbujas de aire y polietileno.

APLICACIONES

Aislamiento térmico para diferentes aplicaciones :

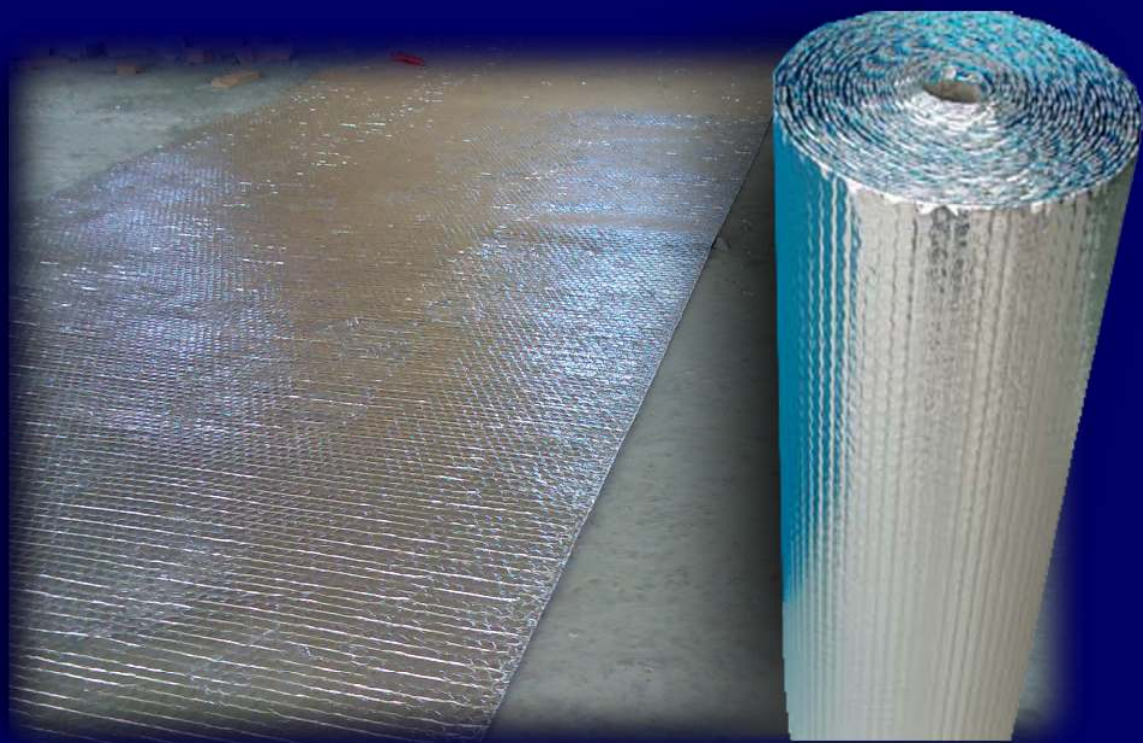
- Suelos
- Cubiertas
- Suelos radiantes.
- Bajo teja.



Foam 5 mm

Aluminio reflexivo

Matriz burbujas



aislantes



arelux®

www.arelux.com

Info@arelux.com

Tlf. 976 910 126

Pol. valdeconsejo c/Aneto nave 15 a-3 (Cuarte de Huerva) ZARAGOZA

aislatermic suelos

AISLAMIENTO TÉRMICO-REFLEXIVO SUELOS

FICHA TÉCNICA

| | |
|------------------------------|-----------------------|
| Indice de reflexión..... | 88% |
| Reciclabilidad..... | Sí |
| Retención de la humedad..... | 0% |
| Espesor medio..... | 8 mm |
| Aislamiento a ruido..... | 22dB |
| Resistencia a la rotura..... | 300 Kg/m ² |
| Emitancia..... | 0,03 |

ENSAYOS REALIZADOS

Coefficiente de transmisión térmica
 $R = 1,32 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

Aislante colocado en suelos,
 SIN CAMARA DE AIRE , flujo de
 calor vertical descendente.

PROPIEDADES Y VENTAJAS

- ▶ Material ligero y de espesor reducido
- ▶ Excelente resistencia al agua
- ▶ Semirígido, adaptable a cualquier forma
- ▶ Ahorro de costes en su instalación, y de hasta un 60 % en calefacción y refrigeración
- ▶ Resistencia química mejorada
- ▶ Fácil instalación
- ▶ Nivel de aislamiento constante a lo largo del día.

MODO DE EMPLEO

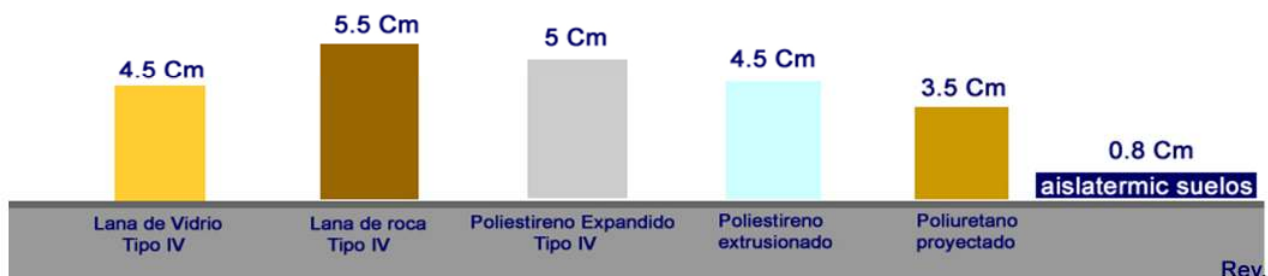
- 1.- Limpiar la superficie de restos de obra.
- 2.- Comprobar que no existe humedad en el soporte.
- 3.- Desenrollar la lámina a lo largo de todo el soporte. Reforzar si se desea con algún tipo de punta o adhesivo en masilla.
- 4.- Colocar a testa la siguiente lámina hasta un total de 3 cm de solape, vigilando que no queden huecos.
- 5.- Utilizar CINTALUX ALUMINIO para solapar y unir ambas láminas. En caso de haber utilizado puntas, solapar también con CINTALUX ALUMINIO.

PRESENTACIÓN

- ▶ Aislatermic se presenta en bobinas de 1,2 m de alto y una superficie total de 30 m². El espesor medio de la lámina es de 8 mm.

COMPARATIVA DE MATERIALES

(EQUILALENCIA EN FORJADOS FRENTE A OTROS AISLANTES TRADICIONALES)



Rev.01

Nota

Esta ficha técnica sirve, al igual que todas las demás recomendaciones e informaciones técnicas, únicamente para la descripción de las características del producto, forma de empleo y sus aplicaciones. Los datos e informaciones reproducidos se basan en nuestros conocimientos técnicos obtenidos en la bibliografía, ensayos de laboratorio y en la práctica. Los consumos y especificaciones que figuran en esta ficha técnica se basan en nuestra propia experiencia, por lo que pueden sufrir variación debido a las diferentes condiciones, de las obras. Los consumos y dosificaciones reales deberán determinarse en la obra.

No serán de nuestra responsabilidad otras aplicaciones del producto que no se ajusten a las indicadas. La presente ficha técnica pierde su validez con la aparición de una nueva edición. Debe consultarse con nuestro departamento técnico cualquier duda o aplicación adicional no prevista en la ficha técnica. Garantizamos nuestros productos en caso de defecto en la calidad de los mismos, siendo de nuestra responsabilidad tan sólo la de reintegrar el valor de la mercancía suministrada. Respetar el modo de empleo de temperatura + 5°C. Esta ficha fue establecida y corregida el 1.05.2007.

FABRICADO CON LA GARANTÍA DE: ARELUX TLF. 876 261 225 POL.IND.VALDECONSEJO C/ANETO 15, A3 (CUARTE DE HUERVA) CP:50410 ZARAGOZA WWW.ARELUX.COM

TERPLAS

Es un compuesto a base de resinas y cargas reforzantes especialmente concebido para evitar la formación de humedades por condensación.

- Coeficiente de transmisión térmica $\lambda = 0,13 \text{ W/m} \times \text{K}$
- Absorción inicial (subción) $0,01 \text{ grs/cm}^2 \cdot \text{min.}$
- Adherencia sobre el hormigón $71,40 \text{ Kgr.}$
- Adherencia del yeso sobre Terplas $75,90 \text{ Kgr.}$
- Densidad $0,944 \text{ grs/cm}^3$

Por su bajo coeficiente de Transmisión Térmica (12 veces menor que el del hormigón) y por su carácter hidrófugo, TERPLAS es la solución más eficaz contra las humedades.

Se aplica con llana a un espesor de 3 mm. obteniendo un rendimiento aproximado del $1,5 \text{ Kgr/m}^2$. Carece de precauciones especiales de almacenamiento y uso.

COMPARATIVOS λ

A) BLOQUE HORMIGON SIMPLE 15 CMS. CON REVESTIMIENTO DE MORTERO

$$\lambda = 1,45 \text{ W/m} \times \text{K}$$

B) HORMIGÓN ARMADO NORMAL D= 2.400 KGRS/ M³

$$\lambda = 1,63 \text{ W/m} \times \text{K}$$

C) ARCILLA EXPANDIDA

$$\lambda = 0,11 \text{ W/m} \times \text{K}$$

D) TERPLAS

$$\lambda = 0,13 \text{ W/m} \times \text{K}$$



Celenit, aislante termoacústico natural

MAYDISA

Índice

Celenit para falsos techos y revestimientos

| | |
|------------------------|---|
| AB | 4 |
| AB micro | 5 |
| A | 6 |
| Instalación de Celenit | 7 |

Celenit para la construcción

| | |
|-------------------------|----|
| N | 8 |
| L3 | 9 |
| R | 10 |
| P2 | 10 |
| Aplicaciones de Celenit | 11 |

Características

| | |
|------------------------------------|----|
| Coeficientes de absorción acústica | 14 |
| Características técnicas generales | 15 |



Celenit

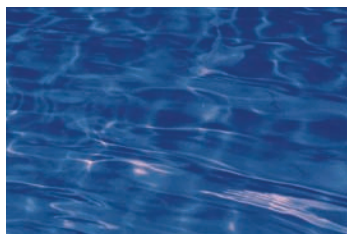
para falsos techos, revestimientos naturales y construcción



Celenit es un aislante termoacústico **natural**, fabricado a base de fibras de madera de abeto largas y resistentes (65%), unidas a presión con aglomerado de cemento Portland (35%), formando una estructura alveolar ligera, resistente, compacta y de ilimitada durabilidad. El tratamiento mineralizante posterior mantiene inalterables las propiedades mecánicas de la madera, anulando los procesos de deterioro biológico.



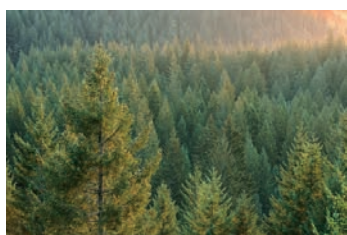
El panel adquiere aislamiento térmico y acústico, regulando el rumor (fonoabsorbente) y reduciendo la transmisión del ruido (fonoaislante), convirtiéndose en un **aislante** con muchas posibilidades de uso en cualquier edificación, creando entornos auditivos tolerables y saludables.



La ausencia de magnesita en el cemento lo hace absolutamente insensible a la humedad, al agua y al hielo, además de comportarse como **regulador higrométrico**, absorbiendo humedades excesivas y devolviéndolas nuevamente al ambiente al restablecerse las condiciones normales, sin sufrir deformación alguna, pudiéndose instalar en las condiciones más extremas.



El panel Celenit tiene un comportamiento al fuego clase B-S_{1,d0} (según norma NE 13 501); en caso de incendio constituye un material inocuo y seguro gracias a su altísima resistencia al fuego, ausencia de goteo, humos densos o gases tóxicos; no produce llama ni la propaga. Su uso es garantía de **seguridad** en la construcción.



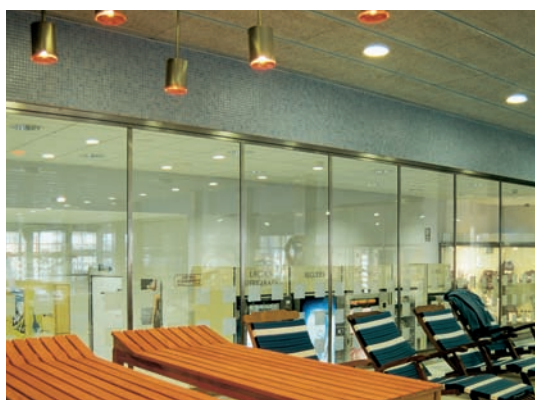
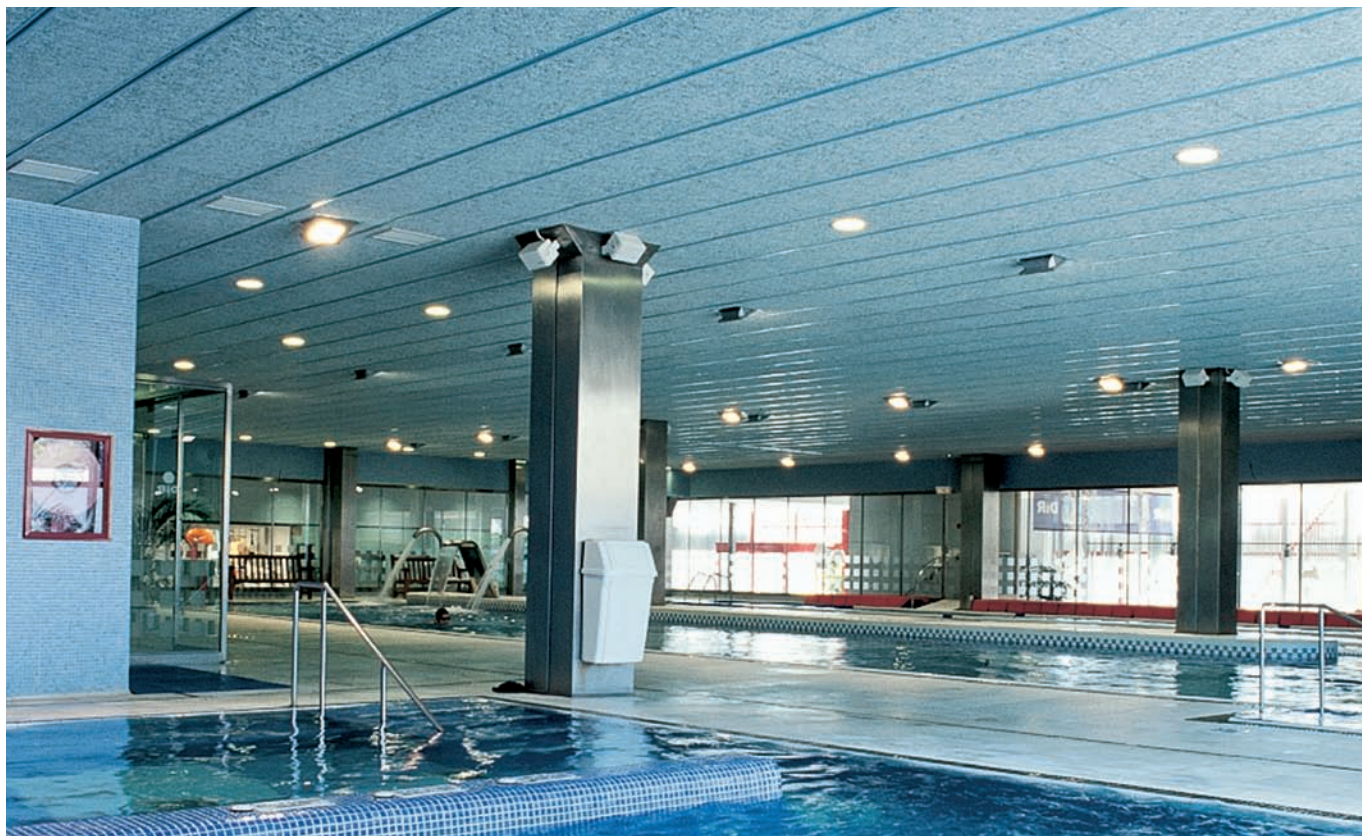
La prestigiosa asociación ANAB reconoce el panel Celenit como producto apto para una construcción **sostenible**, sana y natural, cumpliendo con los más exigentes requisitos ecológicos: la materia prima proviene de bosques administrados de modo sostenible destinados a la arquitectura bioecológica y se garantiza la total ausencia de elementos contaminantes en su fabricación.



Fácil de manipular e instalar, el panel Celenit resulta estéticamente muy **decorativo**, de tonalidades neutras y naturales; se puede suministrar pintado en cualquier color de la tabla Celenit o de la tabla RaI. Las actuales exigencias del Código Técnico de la Edificación hacen de Celenit un producto indispensable en la ecoconstrucción, compatible a su vez con los más modernos proyectos de arquitectura interior.

Celenit AB

para falsos techos y revestimientos



Celenit AB es un panel acústico de fibras de madera de abeto, aglomerado con cemento Portland blanco. Del resultado de esta combinación resulta un producto altamente decorativo, de tonalidad natural, que encaja en cualquier proyecto de arquitectura, garantizando una óptima protección térmica y acústica.

Celenit AB es un producto natural, puede presentar cambios de tonalidad propios de la madera, en caso de querer un tonalidad unificada aconsejamos Celenit A pintado.

Usos: falsos techos y revestimientos naturales, fonoabsorbentes, transpirables y resistentes al fuego.

| Dimensiones panel Celenit AB (cm) | Espesor (mm) | | |
|--|-------------------|------|-------------------|
| | 15 ⁽²⁾ | 25 | 35 |
| 60 x 60 | 15 ⁽²⁾ | 25 | 35 ⁽¹⁾ |
| 120 x 60 | - | 25 | 35 ⁽¹⁾ |
| 200 x 60 | - | 25 | - |
| Peso medio (kg/m ²) | 8,5 | 12 | 15 |
| Resistencia térmica (m ² K/W) | 0,20 | 0,35 | 0,45 |



Dimensiones en stock

(1) El panel Celenit AB 120 x 60 de 35 mm de espesor, en stock, es con canto P13.

(2) El panel Celenit AB 60 x 60 de 15 mm de espesor se suministra por palets completos de 93,6 m².

Celenit AB micro

para falsos techos y revestimientos



Celenit AB micro es un panel acústico de fibras extrafinas de madera de abeto, aglomerado con cemento Portland blanco, de las mismas características que el Celenit AB pero constituido por fibras de madera más finas; el resultado es estéticamente más liso y elegante, aconsejable en techos de poca altura.

Celenit AB micro es un producto natural, puede presentar cambios de tonalidad propios de la madera, en caso de querer una tonalidad unificada aconsejamos Celenit A pintado.

Usos: falsos techos y revestimientos naturales, fonoabsorbentes, transpirables y resistentes al fuego.



| Dimensiones panel Celenit AB micro (cm) | Espesor (mm) | | |
|--|-------------------|------|-------------------|
| | 15 ⁽²⁾ | 25 | - |
| 60 x 60 | - | 25 | 35 ⁽¹⁾ |
| 120 x 60 | - | 25 | 35 ⁽¹⁾ |
| Peso medio (kg/m ²) | 9 | 13 | 16 |
| Resistencia térmica (m ² K/W) | 0,20 | 0,35 | 0,50 |

Dimensiones en stock

(1) El panel Celenit AB micro 60 x 60 de 15 mm de espesor se suministra por palets completos de 93,6 m².

(2) El panel Celenit AB micro 120 x 60 de 35 mm de espesor, es con canto P13.



Celenit A

para falsos techos y revestimientos



| Dimensiones panel Celenit A (cm) | Espesor (mm) | |
|--|--------------|------|
| 60 x 60 | 25 | 35 |
| 120 x 60 | 25 | 35 |
| 200 x 60 | 25 | - |
| Peso medio (kg/m ²) | 12 | 15 |
| Resistencia térmica (m ² K/W) | 0,35 | 0,45 |

Dimensiones en stock






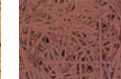



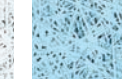
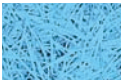
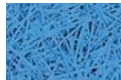






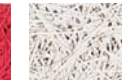
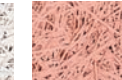
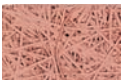
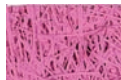
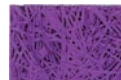
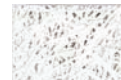
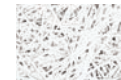
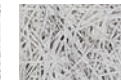
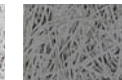



Celenit A es un panel acústico de fibras de madera de abeto, aglomerado con cemento Portland gris, lo que le confiere un tono rústico más oscuro. Celenit A es un producto natural, puede presentar cambios de tonalidad propios de la madera, en caso de querer una tonalidad unificada aconsejamos Celenit A pintado; sobre pedido, se puede suministrar pintado en cualquier color de la tabla Celenit o de la tabla RAL.

Usos: falsos techos y revestimientos naturales, fonoabsorbentes, transpirables y resistentes al fuego.

Tabla de colores Celenit

Con creatividad, imaginación y la combinación de distintas tonalidades y colores se consigue personalizar ambientes y crear interiores únicos, de diseño original, informal, divertido o elegante. En cualquier caso, si se desea, puede pintarse a pie de obra con una pistola pulverizadora, empleando pintura al agua.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Crema Cod. 13/15 | Verde Chiaro Cod. 02/14 | Verde Scuro Cod. 01/14 | Ocra Chiara Cod. 08/15 | Ocra Gialla Cod. 07/15 | Marrone Chiaro Cod. 11/14 | Marrone Scuro Cod. 07/14 | Nero Cod. 08/14 | Celeste Cod. 06/15 | Azzurro Chiaro Cod. 15/15 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Azzurro Cod. 01/15 | Azzurro Scuro Cod. 14/15 | Blu Oltremare Cod. 02/15 | Giallo Chiaro Cod. 12/14 | Giallo Medio Cod. 06/14 | Giallo Scuro Cod. 09/14 | Arancio Cod. 04/14 | Rosso Cod. 03/14 | Rosa Chiaro Cod. 10/15 | Rosa Medio Cod. 09/15 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | | |
| Rosa Scuro Cod. 11/15 | Fuxia Cod. 03/15 | Viola Cod. 05/14 | Bianco Cod. 05/15 | Grigio Chiaro Cod. 12/15 | Grigio Medio Cod. 16/15 | Grigio Scuro Cod. 04/15 | Grigio Antracite Cod. 10/14 | | |

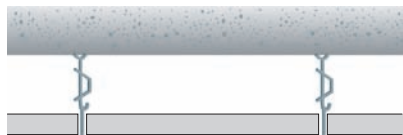
NOTA: Los colores son indicativos, ya que la impresión no permite una fiel reproducción de ellos.

Instalación de Celenit

para falsos techos y revestimientos

| Tipo de instalación | Espesor del panel |
|---------------------|-------------------|
|---------------------|-------------------|

Perfil T visto canto vivo

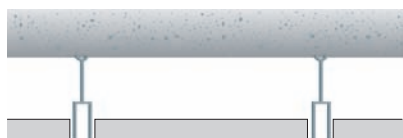


15/25 mm

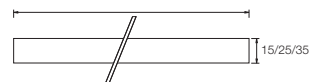


Se recomienda una dimensión mínima de perfil T de 24 mm.

Perfil Omega visto canto vivo



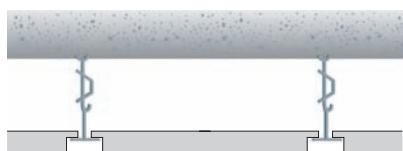
15/25/35 mm



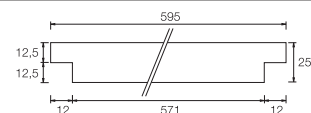
Se recomienda un acabado de juntas con bisel o la instalación de perfil secundario (T u omega) en el lado ancho "A" del panel.



Perfil T semiculto canto tegular vivo

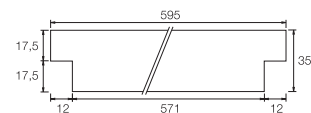


25 mm

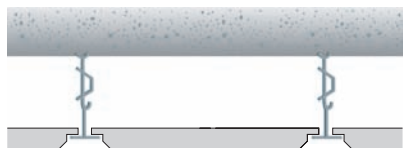


Colocar obligatoriamente perfil primario y perfil secundario. Se recomienda una dimensión mínima de perfil T de 24 mm.

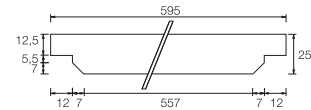
35 mm



Perfil T semiculto canto tegular biselado

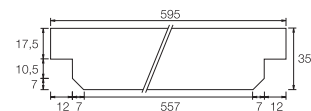


25 mm

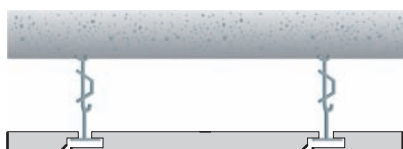


Colocar obligatoriamente perfil primario y perfil secundario. Se recomienda una dimensión mínima de perfil T de 24 mm.

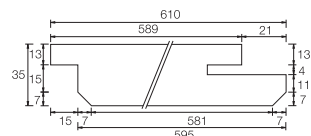
35 mm



Perfil T oculto desmontable canto biselado

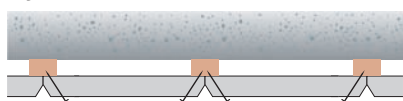


35 mm



Se recomienda una dimensión mínima de perfil T de 35 mm.

Fijación directa



En revestimientos de techo o paredes, si no se dispone de arandelas, los tornillos deben colocarse inclinadamente.

Cantos y acabados

Todos los modelos se fabrican con distintas elaboraciones de cantos para satisfacer las necesidades de colocación de los distintos tipos de instalación.



| Tipo de panel | Canto vivo | D2 Canto biselado | P10 Canto tegular vivo | P11 Canto tegular biselado | P13 Canto biselado, perfil oculto desmontable |
|-------------------|-------------------|-------------------|------------------------|----------------------------|---|
| Espesor del panel | A partir de 15 mm | A partir de 25 mm | A partir de 25 mm | A partir de 25 mm | 35 mm |

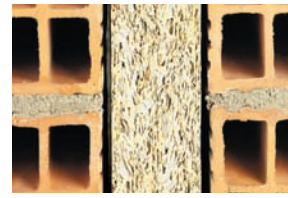
Celenit N

para la construcción (según DIN 1101)



Panel de construcción de viruta de madera de abeto, aglomerado con cemento Portland gris. Entre sus múltiples usos destacamos: eliminación de puentes térmicos en pilares, dinteles, bordones de estructuras...; fondos de radiadores; aislamiento acústico y protección contra el fuego de techos, paredes, pavimentos y encofrados.


Dada la resistencia y robustez de los paneles, podemos evitar la transmisión de ruidos a pisos inferiores levantando los tabiques sobre tiras de Celenit, reforzando así el aislamiento acústico entre plantas.



La separación entre paredes debe ser ligeramente superior al espesor del panel, para que éste pueda vibrar.



Los tabiques se levantan sobre una tira de Celenit N de 25 mm.

| Dimensiones de los paneles Celenit N (cm) | | | | | | |
|---|----------|---|-------|-------|-------|------|
|  | 200 x 60 | 20 | 25 | 35 | 50 | 75 |
| Características técnicas | | | | | | |
| Peso medio Kg/m ² | | 10 | 11,5 | 14 | 18 | 26 |
| Resistencia térmica R EN 12667 m ² K/W | | 0,30 | 0,35 | 0,55 | 0,75 | 1,15 |
| Resistencia a la flexión EN 12089 método A kPa | | ≥1250 | ≥2000 | ≥1450 | ≥1000 | ≥650 |
| Transmisión térmica W/m ² K | | 3,33 | 2,86 | 2,00 | 1,33 | 0,87 |
| Resistencia a la compresión con un 10% de aplastamiento EN 826 kPa | | ≥200 | - | ≥200 | ≥150 | ≥150 |
| Conducción térmica λ EN 12667 W/mk | | 0,064 | | | | |
| Reacción al fuego EN 13501-1 euroclase | | B-S ₁ ,d ₀ | | | | |
| Resistencia a la difusión del vapor EN 13168 μ | | 5 | | | | |
| Prueba 20 ciclos congelación/descongelación | | sin alteración | | | | |
| Temperatura límite de utilización °C | | 200 | | | | |
| Capacidad de absorción de la humedad Lt/m ² | | 2-3,5 | | | | |
| Calor específico KJ/Kgk | | 2,10 | | | | |
| Coefficiente de dilatación térmica lineal mm/mk | | 0,01 | | | | |
| Resistencia al corte N/mm ² | | 0,28 | | | | |
| Adherencia al hormigón N/mm ² | | 0,05 | | | | |
| Poder fonoabsorbente | | Hasta α _m = 0,87 entre 125/4000 Hz | | | | |
| Poder fonoaislante | | Hasta 56 dB DIN 4109 - Supl. 1 | | | | |
| Aislamiento contra el ruido de impacto | | Reducción de 22dB con el panel de 25 mm Reducción de 37dB con estrato de lana mineral debajo | | | | |
| Capacidad de acumulación térmica KJ/m ³ K | | 1050-728 | | | | |

Celenit L3

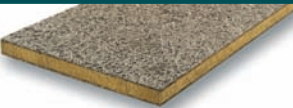
para la construcción (según DIN 1101)



Panel sándwich compuesto por dos estratos de 5 mm de espesor cada uno, de viruta gruesa de madera de abeto, aglomerado con cemento Portland gris, firmemente adheridos a un estrato interno de lana de roca de alta densidad, orientada e incombustible.

Principales usos: como falso techo; para obtener un óptimo aislamiento en revestimientos de gran absorción acústica; resistencia al fuego y aislamiento de tejados.



| Dimensiones de los paneles Celenit L3 (cm) | | |
|---|----------------------------------|--------|
|  200 x 60 | 50 | 75 |
| Características técnicas | | |
| Peso medio Kg/m ² | 12 | 16 |
| Espesor de los estratos mm | 5/40/5 | 5/65/5 |
| Resistencia térmica R EN 12667 m ² K/W | 1,00 | 1,60 |
| Resistencia a la flexión EN 12089 método A kPa | ≥500 | ≥350 |
| Transmisión térmica W/m ² K | 1,00 | 0,62 |
| Resistencia a la compresión con un 10% de aplastamiento EN 826 kPa | ≥50 | ≥50 |
| Reacción al fuego EN 13501-1 euroclase | B-S ₁ ,d ₀ | |
| Resistencia a la difusión del vapor EN 13168 μ | 3 | |
| Temperatura límite de utilización °C | 200 | |
| Adherencia al hormigón N/mm ² | 0,05 | |
| Poder fonoisolante | Hasta 68 dB DIN 4109 - Supl. 1 | |

Celenit R

para la construcción
(según DIN 1101)



Panel de viruta gruesa de madera de abeto, aglomerado con cemento Portland gris y reforzado con tres listones de madera. Los listones de madera resinosa incorporados en el panel proporcionan robustez y posibilitan el anclaje de rastreles. Se usa en cubiertas transpirables, resistentes al fuego, con acabados vistos, lo que permite explotar al máximo sus características de absorción acústica y de regulación termohigrométrica; como soporte para enyesado y otros revestimientos; como soporte para suelos de madera.

| Dimensiones de los paneles Celenit R (cm) | | | |
|---|--|----------------|------|
|  | 200 x 60 | 50 | 75 |
| | 240 x 60 | 50 | - |
| Características técnicas | | | |
| | Peso medio Kg/m ² | 18 | 26 |
| | Resistencia térmica R EN 12667 m ² K/W | 0,75 | 1,15 |
| | Transmisión térmica W/m ² K | 0,75 | 1,15 |
| | Resistencia a la compresión con un 10% de aplastamiento EN 826 kPa | 150 | 150 |
| | Reacción al fuego EN 13501-1 euroclase | F | |
| | Resistencia a la difusión del vapor EN 13168 μ | 5 | |
| | Prueba 20 ciclos congelación/descongelación | sin alteración | |
| | Capacidad de absorción de la humedad Lt/m ² | 2-3,5 | |
| | Calor específico KJ/Kgk | 2,10 | |
| | Coefficiente de dilatación térmica lineal mm/mk | 0,01 | |
| | Adherencia al hormigón N/mm ² | 0,05 | |

Nota: si la distancia entre vigas es superior a 50 cm es necesario disponer de un entramado de madera para la seguridad de los montadores.

Celenit P2

para la construcción
(según DIN 1101)



Panel compuesto por un estrato de 10 mm de espesor de viruta gruesa de madera de abeto, aglomerado con cemento Portland gris, firmemente adherido a otro estrato de poliestireno ignífugo.

Se usa en el aislamiento de pavimentos, desvanes y tejados; revestimiento aislante y protección contra el fuego de sótanos y pórticos; falsos techos de elevado aislamiento y ligereza; para la eliminación de puentes térmicos en fijación directa con tacos de nylon.

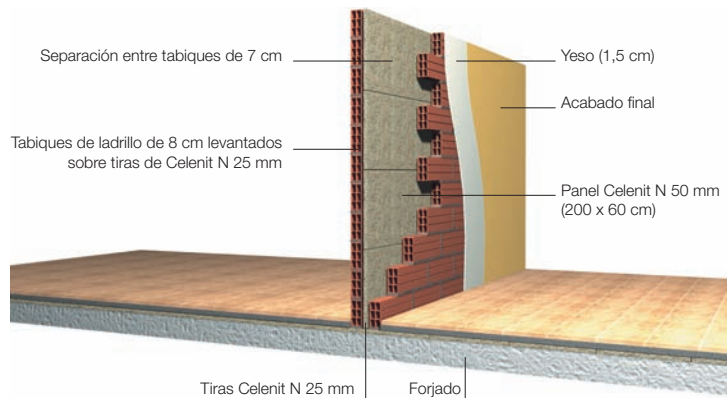
| Dimensiones de los paneles Celenit P2 (cm) | | | | |
|--|--|-------|-------|-------|
|  | 200 x 60 | 30 | 50 | 75 |
| | | | | |
| Características técnicas | | | | |
| | Peso medio Kg/m ² | 6,5 | 7 | 7,2 |
| | Espesor de los estratos mm | 10/20 | 10/40 | 10/65 |
| | Resistencia térmica R EN 12667 m ² K/W | 0,55 | 1,1 | 1,75 |
| | Transmisión térmica W/m ² K | 1,82 | 0,91 | 0,57 |
| | Resistencia a la compresión con un 10% de aplastamiento EN 826 kPa | ≥75 | ≥75 | ≥75 |
| | Reacción al fuego EN 13501-1 euroclase | E | | |
| | Resistencia a la difusión del vapor EN 13168 μ | 43 | | |
| | Adherencia al hormigón N/mm ² | 0,05 | | |

Poliestireno: densidad 15 Kg/m³ - Autoextinguible

Aplicaciones de Celenit para la construcción

Aislamiento acústico entre locales adyacentes en obra nueva

Recomendamos levantar las paredes divisoras dobles, incorporando paneles Celenit entre los dos tabiques. Los tabiques se levantarán sobre una tira de Celenit N, para evitar la transmisión del rumor hacia el piso inferior y hacia las habitaciones adyacentes.



Posibilidades

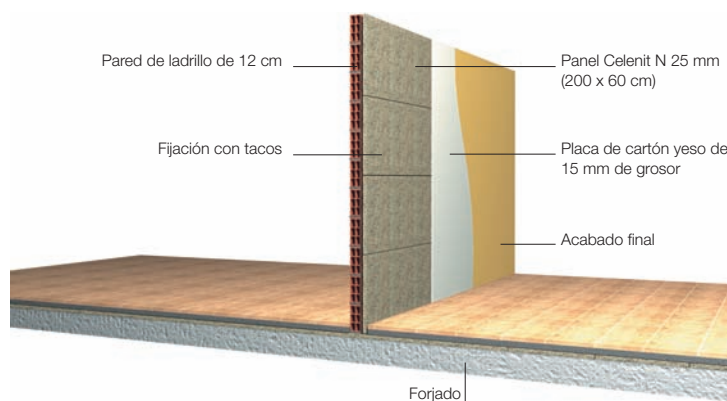
| Pared doble | Masa Kg/m ² | Espacio intermedio | Aislante intermedio utilizado | Aislamiento conseguido |
|-------------|------------------------|--------------------|-------------------------------|------------------------|
| 8+8 cm | 200 | 5 cm | ninguno | 47 dB |
| 8+8 cm | 212 | 7 cm | Celenit N 50 mm | 53 dB |
| 8+8 cm | 206 | 5cm | 2 paneles Celenit N 20 mm* | 53 dB |
| 8+12 cm | 230 | 4 cm | ninguno | 47,5 dB |
| 8+12 cm | 242 | 5 cm | 2 paneles Celenit N 20 mm* | 55 dB |

*Dispuestos vertical y horizontalmente. Resultados acreditados por certificaciones. Para conseguir resultados superiores, contacte con nuestras oficinas.

Una pared así construida consigue un aislamiento acústico de 53 dB.

Aislamiento acústico entre locales adyacentes en rehabilitaciones

Recomendamos revestir la pared transmisora con paneles Celenit dispuestos horizontalmente y fijados con tacos (4 tacos/m²). A continuación se colocarán placas de cartón yeso, para evitar el riesgo de aparición de grietas.



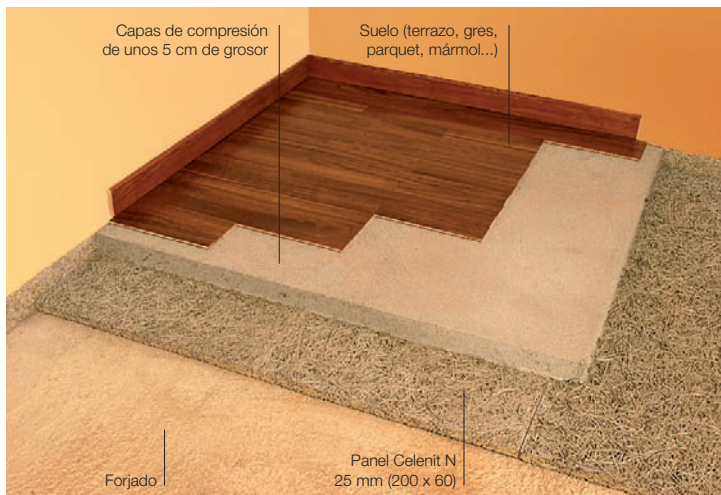
Posibilidades

| Pared doble | Masa Kg/m ² | Aislante intermedio utilizado | Acabado final | Aislamiento conseguido |
|-------------|------------------------|-------------------------------|---------------|------------------------|
| 12 cm | 144 | ninguno | enyesado | 40 dB |
| 12 cm | 169 | Celenit N 25 mm | cartón yeso | 55 dB |
| 12 cm | 174 | Celenit N 50 mm | cartón yeso | 57 dB |
| 12 cm | 206 | 2 paneles Celenit N 20 mm* | cartón yeso | 58 dB |
| 12 cm | 172 | Celenit L3 50 mm | cartón yeso | 59 dB |

*Dispuestos vertical y horizontalmente. Resultados acreditados por certificaciones. Para conseguir resultados superiores, contacte con nuestras oficinas.

Una pared así construida consigue un aislamiento acústico de 55 dB.

Aplicaciones de Celenit para la construcción



Un forjado entre plantas así construido consigue reducir el ruido de impacto en 22 dB.

Aislamiento acústico entre plantas del ruido de impacto

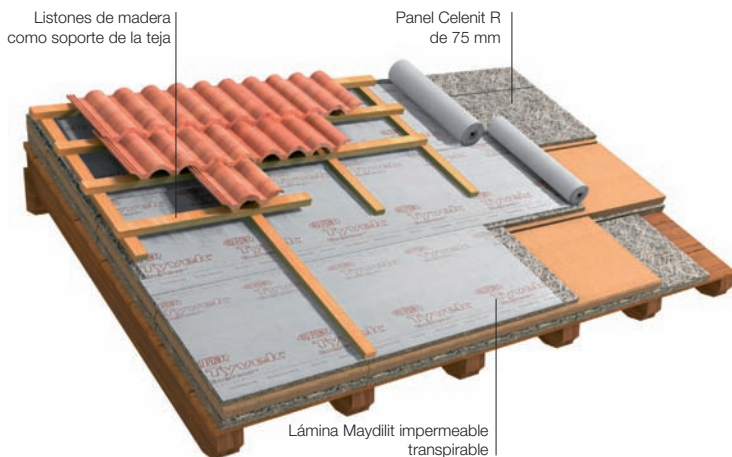
Recomendamos colocar paneles Celenit sobre el pavimento por simple apoyo y, encima de ellos, aplicar una capa de compresión de unos 5 cm de grosor. Finalmente se colocará el gres, el terrazo, el parquet o el acabado que se desee para el suelo de la vivienda.

La alta resistencia a la compresión del panel Celenit y su indeformabilidad en el tiempo lo hacen ideal para evitar la transmisión del ruido de pisadas al piso inferior. Cabe destacar que su efecto no sólo evita la propagación del ruido, sino que, además, aporta a la superficie del pavimento una temperatura cercana a la de la atmósfera, proporcionando una agradable sensación de bienestar y confort.

Posibilidades

| Forjado | Masa Kg/m ² | Aislante utilizado | Chapa de compresión | Transmisión del ruido de pisadas |
|------------------|------------------------|--|---------------------|----------------------------------|
| 12 cm de espesor | entre 220-250 | ninguno | entre 4-5 cm | 74 dB |
| 12 cm de espesor | entre 220-250 | Celenit N 25 mm | entre 4-5 cm | 52 dB (¶ 22 dB) |
| 12 cm de espesor | entre 220-250 | Celenit N 25 mm sobre una lámina de lana de roca | entre 4-5 cm | 37 dB (¶ 37 dB) |

Resultados acreditados por certificaciones. Para conseguir resultados superiores, contacte con nuestras oficinas.



Aislamiento del tejado

Aislar el tejado de una construcción es la opción más rentable para obtener el mayor ahorro energético posible. Los paneles se pueden dejar a la vista, enlucir o enyesar. Su colocación resulta simple y aporta múltiples ventajas: proporciona un máximo aislamiento térmico y acústico, constituye una eficaz barrera contra el fuego, es transpirable y 100% natural; nos aísla del ruido procedente del exterior, incluso de inclemencias meteorológicas como la lluvia, el viento o el granizo; es ligero, fácil de manipular y de rápida colocación; no precisa mantenimiento posterior alguno y garantiza una cubierta inalterable de ilimitada durabilidad y resistencia.



Aislamiento de puentes térmicos

Los puentes térmicos que se producen en los diferentes elementos estructurales de un edificio o construcción, transmiten el ruido y dispersan el frío y el calor. Aislando estos elementos estructurales adecuadamente evitamos condensaciones internas, manchas de humedad, moho y el progresivo deterioro de las estructuras. Los paneles Celenit se pueden colocar en la fase de encofrado (correas, dinteles, pilares...), se pueden revocar o enyesar directamente, consiguiendo una perfecta adherencia; en esta fase se aconseja aplicar dos capas de mortero o yeso armado con fibra de vidrio, colocadas siempre lo más externamente posible del revoco o enyesado.

Aplicaciones de Celenit para la construcción



Aislamiento de pórticos exteriores

Colocar Celenit P2 en el techo de los espacios abiertos de una construcción (pórticos, aparcamientos...) evita molestos fenómenos de condensación, debidos a excesivas dispersiones térmicas de la estructura o a la excesiva humedad ambiental. Se consigue un óptimo aislamiento acústico y protección contra el fuego, otorgando a la vez un aspecto estéticamente agradable y natural a la zona.

Colocar estos paneles supone un considerable ahorro económico al no precisar enlucido, ni mantenimiento por deterioro.



Aislamiento de sótanos

Aislar el sótano o el garaje de una vivienda con Celenit supone una serie de ventajas para todos los usuarios: el suelo del piso superior se mantiene perfectamente aislado, evitando los molestos ruidos que puedan producir coches, calderas, maquinaria... Constituye una excelente protección contra el fuego, a la vez que estéticamente obtenemos un acabado moderno y de aspecto muy natural.

De rápida colocación, no precisa mantenimiento ni se deteriora con el tiempo.



Encofrados

Colocando las placas de Celenit encima de los tableros de encofrar, éstas quedan perfectamente adheridas al forjado sin necesidad de una fijación posterior. A todas las ventajas térmicas y acústicas que proporciona el Celenit se les une la facilidad y limpieza del desencofrado posterior.

Celenit

Coeficiente de absorción acústica para falsos techos y revestimientos

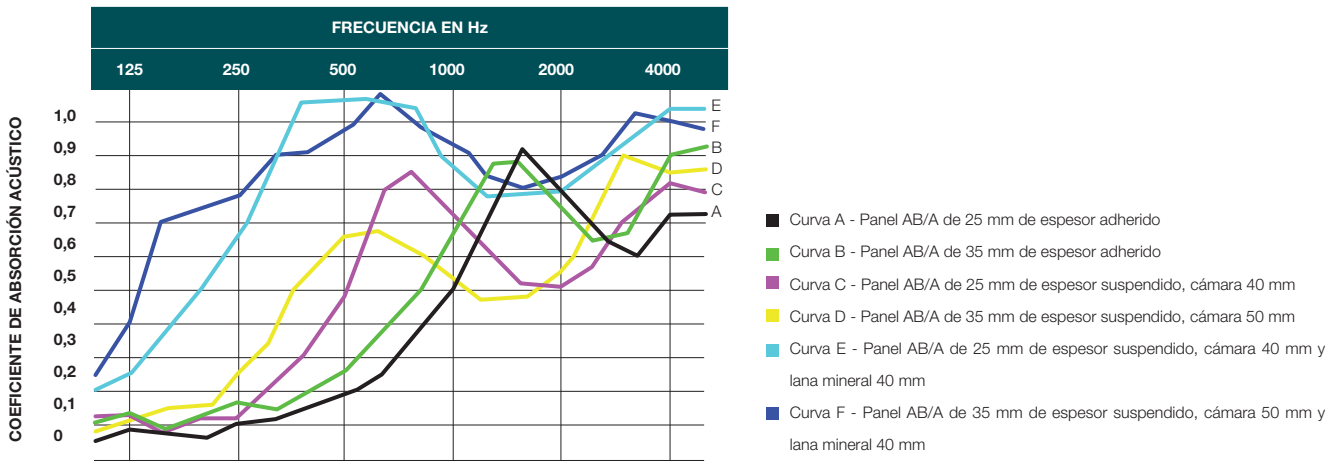
El alto poder de absorción acústica que posee Celenit lo hace ideal para disminuir el ruido en ambientes industriales y oficinas, favoreciendo el entorno laboral y la comunicación. Celenit AB, AB micro y Celenit A ofrecen exactamente las mismas propiedades de absorción acústica, diferenciándose únicamente en la estética.

El coeficiente de absorción acústica varía en función del sistema de instalación seleccionado, según se detalla a continuación:

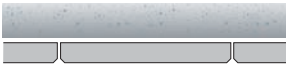
Posibilidades

| Curva | Coeff. | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | am |
|-------|------------|------|------|------|------|------|------|------|
| A | α_s | 0,08 | 0,11 | 0,18 | 0,50 | 0,80 | 0,72 | 0,40 |
| B | α_s | 0,13 | 0,15 | 0,25 | 0,65 | 0,74 | 0,90 | 0,47 |
| C | α_s | 0,12 | 0,11 | 0,48 | 0,72 | 0,51 | 0,82 | 0,46 |
| D | α_s | 0,10 | 0,25 | 0,67 | 0,55 | 0,56 | 0,86 | 0,50 |
| E | α_s | 0,25 | 0,67 | 1,08 | 0,86 | 0,81 | 1,04 | 0,79 |
| F | α_s | 0,40 | 0,78 | 0,98 | 0,93 | 0,84 | 1,00 | 0,82 |

Coeficiente de absorción acústica - α_s valor medio - am en el intervalo 125-4000 Hz (frecuencia en Hz)



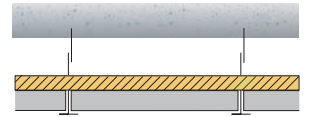
A, B



C, D



E, F

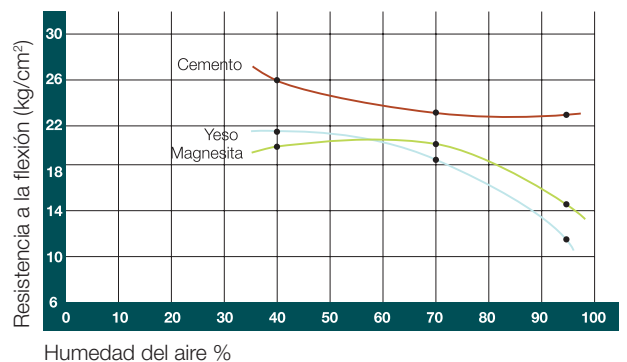


Celenit

Características técnicas generales

Resistencia a la flexión

La ausencia de magnesita en la elaboración del panel Celenit garantiza un mayor aislamiento térmico y unas propiedades mecánicas superiores a otros productos similares, tales como la resistencia a la flexión, al agua y al hielo, según se detalla en el siguiente gráfico:



| Características técnicas | Unidad de medida | Espesor | Celenit AB | Celenit AB micro | Celenit A | Celenit N |
|--|---------------------|---------|---|---|---|--|
| Resistencia térmica R EN 12667 | m ² K/W | 15 | 0,20 | 0,20 | - | - |
| | | 20 | - | - | - | 0,30 |
| | | 25 | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 |
| | | 35 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| | | 50 | - | - | - | 0,75 |
| | | 75 | - | - | - | 1,15 |
| Resistencia a la flexión EN 12089 método A | kPa | 15 | ≥3300 | ≥3300 | - | - |
| | | 20 | - | - | - | ≥1250 |
| | | 25 | ≥2000 | ≥2000 | ≥2000 | ≥2000 |
| | | 35 | ≥2150 | ≥2150 | ≥2150 | ≥1450 |
| | | 50 | - | - | - | ≥1000 |
| | | 75 | - | - | - | ≥650 |
| Transmisión térmica | W/m ² K | 15 | 5,00 | 5,01 | - | - |
| | | 20 | - | - | - | 3,33 |
| | | 25 | 2,86 | 2,86 | 2,86 | 2,86 |
| | | 35 | 2,22 | 2,22 | 2,22 | 2,00 |
| | | 50 | - | - | - | 1,33 |
| | | 75 | - | - | - | 0,87 |
| Resistencia a la compresión con un 10% de aplastamiento EN 826 | kPa | 15 | ≥200 | ≥300 | - | - |
| | | 20 | - | - | - | ≥200 |
| | | 25 | ≥200 | ≥300 | ≥200 | - |
| | | 35 | ≥200 | ≥300 | ≥200 | ≥200 |
| | | 50 | - | - | - | ≥150 |
| | | 75 | - | - | - | ≥150 |
| Peso medio | Kg/m ² | 15 | 8,5 | 9 | - | - |
| | | 20 | - | - | - | 10 |
| | | 25 | 12 | 13 | 12 | 11,5 |
| | | 35 | 15 | 16 | 15 | 14 |
| | | 50 | - | - | - | 18 |
| | | 75 | - | - | - | 26 |
| Conducción térmica λ EN 12667 | W/mk | | 0,071 | 0,075 | 0,071 | 0,064 |
| Reacción al fuego EN 13501-1 | euroclase | | B-S ₁ ,d ₀ | B-S ₁ ,d ₀ | B-S ₁ ,d ₀ | B-S ₁ ,d ₀ |
| Resistencia a la difusión del vapor EN 13168 | μ | | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Prueba 20 ciclos congelación/descongelación | | | sin alteración | sin alteración | sin alteración | sin alteración |
| Temperatura límite de utilización | °C | | 200 | 200 | 200 | 200 |
| Capacidad de absorción de la humedad | Lt/m ² | | 2-3,5 | 2-3,5 | 2-3,5 | 2-3,5 |
| Calor específico | KJ/Kgk | | 2,10 | 2,10 | 2,10 | 2,10 |
| Coefficiente de dilatación térmica lineal | mm/mk | | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Resistencia al corte | N/mm ² | | 0,28 | 0,28 | 0,28 | 0,28 |
| Adherencia al hormigón | N/mm ² | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Poder fonoabsorbente | | | Hasta α _m = 0,87 entre 125/4000 Hz | Hasta α _m = 0,87 entre 125/4000 Hz | Hasta α _m = 0,87 entre 125/4000 Hz | Hasta α _m = 0,87 entre 125/4000 Hz |
| Poder fonoaislante | | | - | - | - | Hasta 56 dB DIN 4109 - Supl. 1 |
| Aislamiento contra el ruido de impacto | | | - | - | - | Reducción de 22 dB con panel de 25 mm Reducción de 37 dB con estrato de lana mineral debajo |
| Capacidad de acumulación térmica | KJ/m ³ K | | 1190-900 | 1260-960 | 1008-900 | 1050-728 |



MAYDISA

Materiales y Diseños SA

Pol. Ind. Coats Fabra
08571 Borgonyà
(Barcelona)

Tel. 902 25 01 01

Fax 902 25 01 02

info@maydisa.com

www.maydisa.com



Ctra Reus-Salou Km.3 43205 REUS
Tel. 977 756 355* Fax. 977 757366

e-mail. comercial@premorsa .es
web. www.premorsa .es

FICHA TÉCNICA

NORMA DE REFERENCIA

UNE 771-3

CTE

GERO ACÚSTICO



FECHA: 17.07.07

REVISIÓN: 17.07.08

Cumple todos los requisitos según norma UNE-EN 771-3 sobre bloques destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a exigencias estructurales

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

DIMENSIONES NOMINALES

| | |
|----------|--------|
| Ancho: a | 135 mm |
| Alto: b | 90 mm |
| Largo: c | 270 mm |

DIMENSIONES DE FABRICACIÓN (mm)

| | |
|----------|--------|
| Ancho: a | 133 mm |
| Alto: b | 90 mm |
| Largo: c | 270 mm |

TOLERANCIA (mm)

| | |
|----------|-------|
| Alto: a | 3 + - |
| Ancho: b | 3 + - |
| Largo: c | 3 + - |

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS

ABSORCIÓN AGUA

| | |
|--------|--------------------------|
| Media: | 6,8 g/m ² x s |
|--------|--------------------------|

CARGA DE ROTURA (N/mm²)

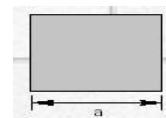
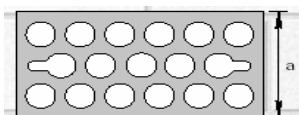
| | |
|------------------|---------------------|
| Carga Mínima | 5 N/mm ² |
| Resultado ensayo | 8 N/mm ² |

OTROS DATOS DE INTERÉS

| | |
|---------------------|------------------------------|
| Configuración palet | 224 GEROS 32 UD. PARA MEDIAS |
| Dimensiones palet | 120 x 100 |
| Unidades por palet | 256 unidades |
| Peso por unidad | 4,2 Kg. |

| | |
|------------------------------|-----------|
| Resistencia al Fuego (DB SI) | EI-240 |
| Cfte. Transm. térmica | 1.18 W/mK |
| Aislamiento acústico (DB HR) | 51 Db |

SECCIÓN GERO 9X13,5X27



Las especificaciones técnicas indicadas en esta ficha puede sufrir modificaciones como consecuencia de la adaptación o modificación de la normativa técnica. Consulten periódicamente su vigencia.

FICHA TÉCNICA



REVESTI blok[®]
Revestimiento térmico

Un producto:

dB blok[®]
Sistemas Constructivos
ACÚSTICOS & TÉRMICOS

| | |
|--|--|
| Aspecto producto | Polvo blanquecino |
| Granulometría | Inferior a 1 mm |
| DENSIDAD EN POLVO | 327 Kg/m ³ . |
| Agua de amasado | de 17,38 a 18,8 Lts. Saco (125% aprox en peso) |
| Rendimiento aproximado por saco | De 6, 00 a 6,50 M2 Y CM |
| Determinación de la resistencia a la adhesión (UNE EN 1015-12) | > 0,1 N/mm2 |
| Determinación de la permeabilidad al vapor (UNE EN 1015-19) | >12 ml/cm2 48h |
| Coefficiente absorción de agua por capilaridad (UNE EN 1015-18) | < 0,2 Kg./m2*min 0.20 Kg/mm2 *min 0.5 |
| Conductividad térmica: UNE 92202:1989 / UNE-EN 12667:2002 | l = 0,068 W/m *K |
| Calor específico (Determinación mediante calorimetría Diferencial de Barrido Modulado –MDSC-) | C _p = 0,668 KJ/kg *K |
| Capacidad calorífica | C = 196 kJ/m ³ *K |
| Difusividad térmica | a = 3,46 x 10 ⁻⁷ m ² /s |
| Reacción frente al fuego: | EuroClase A1 |
| Resistencia al fuego | >180 minutos |
| Resistencia a la flexotracción (UNE EN 1015-11) | >1.0 N/mm2 |
| Resistencia a la compresión (UNE EN 1015-11) | >4 N/mm2 (con el 54% de agua de amasado) |

EMBALAJE

| | | |
|--------------------|--|---------------------------------------|
| Tipo de envase | Saco de papel DRAFT de doble hoja con lamina polietileno | |
| Medidas envase | 108 x124x17 cm | |
| Sacos por palet | 50 ud. | Peso aprox palet.:725 ± 25 Kg. |
| Contenido por saco | 45 Lts. | Peso aprox Lt.: 310gr. |
| Peso saco | aprox. 14,5 kg ± 1 Kg | |

ALMACENAMIENTO

| | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| Condiciones de almacenamiento | En lugar seco |
| Tiempo de almacenamiento | 1 año y en su embalaje original |

RENDIMIENTOS APROXIMADOS

| | |
|--|--|
| Proyectado: de 8 a 10 m2 y cm x saco de 45 Ltrs. | (De 5,62 Ltrs/m2 a 4,50 Ltrs./m2) |
| Manual: de 6 a 8 m2 y cm x saco de 45 Ltrs. | (De 7,50 Ltrs/m2 a 5,62 Ltrs./m2) |
| Nota: Estos rendimientos se entienden como aproximados dependiendo del tipo de máquina y aplicación manual que se haga. Se recomiendan maquinas de proyectar con mezclador tipo M-TEC, que mejoran los rendimientos y la aplicación. | |

MODO DE APLICACIÓN CON MÁQUINA DE PROYECTAR

Velocidad de compresor: De serie
Tipo de boquilla : 14/16
Caudal de Agua: 1.200/1.300 Ltrs/hora
Maquina recomendada: M-tec con mezclador

DANOFELT PY 120

Geotextil no tejido, fabricado a base de fibra corta de poliéster de 120, $\pm 5\%$ g/m², ligado mecánicamente mediante agujeteado sin aplicación de ligantes químicos, presiones o calor.



MARCADO CE



Nº de Organismo Notificado: 0099

DERIVADOS ASFALTICOS NORMALIZADOS S.A.
Calle La Granja 3 (28108 - Alcobendas, MADRID)

Año de colocación del Marcado CE: 2007

Nº Certificado CPF: 0099 / CPD / A42 / 0046 / 0047 / 0048 / 0049

Norma UNE-EN 13249 / 13250 / 13251 / 13252 / 13253 / 13254 / 13255 / 13256 / 13257 / 13265

Fabricado en: Polígono Industrial Sector 9 (19290 - FONTANAR, Guadalajara)

Producto que ha superado los ensayos, en base a las normas arriba reflejadas, para los siguientes usos previstos: "F", "F+S", "F+S+D" y "P"

| PROPIEDADES FÍSICAS | VALOR | UNIDAD | NORMA |
|---|-----------------------|-------------------|------------------|
| Masa media | 120, $\pm 5\%$ | g/m ² | UNE EN ISO 9864 |
| Espesor a 2kPa | 1.70, ± 0.20 | mm | UNE EN 964 |
| Resistencia a la tracción longitudinal | 1.0, -0.4 | KN/m | UNE EN ISO 10319 |
| Resistencia a la tracción transversal | 1.0, -0.4 | KN/m | UNE EN ISO 10319 |
| Elongación longitudinal en rotura | 90, ± 30 | % | UNE EN ISO 10319 |
| Elongación transversal en rotura | 80, ± 30 | % | UNE EN ISO 10319 |
| Punzonamiento estático (CBR) | 0.2, -0.1 | KN | UNE EN ISO 12236 |
| Perforación dinámica (caída cono) | 45, +3 | mm | UNE EN 918 |
| Permeabilidad al agua | 0.0561, -0.005 | m/s | UNE EN ISO 11058 |
| Capacidad del flujo de agua en el plano | 4.5 Exp-7, -0.2 Exp-7 | m ² /s | UNE EN ISO 12958 |
| Medida de abertura | 100, ± 20 | μm | UNE EN ISO 12956 |
| Eficacia de la protección | 6.0 Exp3, -0.3 Exp3 | KN/m ² | UNE-EN 13719 |

DATOS TÉCNICOS ADICIONALES

| DATOS TÉCNICOS ADICIONALES | VALOR | UNIDAD | NORMA |
|----------------------------|------------------|--------|------------|
| Espesor a 20 kPa | 0,85, ± 0.20 | mm | UNE EN 964 |
| Espesor a 200 kPa | 0,45, ± 0.20 | mm | UNE EN 964 |

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

DERIVADOS ASFÁLTICOS NORMALIZADOS S.A.
Calle La Granja 3 (28108 - Alcobendas, MADRID)

Producto que ha superado los ensayos, en base a las normas arriba reflejadas, para los siguientes usos previstos: "F", "F+S", "F+S+D" y "P"

Producto conforme con el Anexo Z.A. de las Normas UNE-EN 13249 / 13250 / 13251 / 13252 / 13253 / 13254 / 13255 / 13256 / 13257 / 13265

Nº Certificado CPF: 0099 / CPD / A42 / 0046 / 0047 / 0048 / 0049

José Antonio Manzarbeitia Valle
Director de Calidad e Investigación.
En Fontanar, a 01 de Marzo de 2009

NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN

Cumple con las exigencias del Código Técnico de la Edificación.
Cumple con los requisitos del Mercado CE.

CAMPO DE APLICACIÓN

Usos:

- Como capa separadora para evitar el contacto directo de materiales incompatibles. Usos: cubiertas transitables y no transitables.
- Rehabilitación de impermeabilizaciones deterioradas, actuando como capa separadora entre el antiguo material impermeabilizante y la nueva lámina.
- Se puede utilizar para trabajos de bricolaje y jardinería en chalets, residencias unifamiliares, etc, como por ejemplo en:
 - refuerzo de la estructura de terrazas, canchas de tenis, evitando la aparición de baches y fisuras
 - protector de la impermeabilización en piscinas, pequeñas balsas, etc
 - para aumentar la durabilidad de obras enterradas, tales como tuberías de drenaje en jardines, fosas sépticas, etc
 - para evitar la mezcla de materiales en trabajos de plantación, almacenaje de materiales, leña, etc
 - para facilitar el asentamiento de terrenos en jardines.

PRESENTACIÓN

| PRESENTACIÓN | VALOR | UNIDAD |
|----------------------|--------|----------------|
| Longitud | 100 | m |
| Ancho | 2.2 | m |
| Superficie por rollo | 220 | m ² |
| Código de Producto | 710039 | - |

VENTAJAS Y BENEFICIOS

VENTAJAS

- Evita agresiones o adherencias entre dos materiales distintos.
- Resistente a las sustancias activas del suelo y a las inclemencias climáticas
- Facilidad de instalación, permitiendo su adaptación a todo tipo de soportes, sin necesidad de equipos demasiado complejos ni personal especialmente cualificado.

BENEFICIOS

- Mantiene intactas las propiedades mecánicas e hidráulicas de los materiales que separa.
- Gran durabilidad
- Acorta la duración de la obra y su coste.

MODO DE EMPLEO

Preparación del soporte:

- La superficie del soporte base deberá ser resistente, uniforme, compacta y seca.
- Los puntos singulares deben estar igualmente preparados antes de empezar la colocación del geotextil: chaflanes o escocias en encuentros con paramentos verticales, refuerzos, juntas y demás puntos singulares.

Colocación del geotextil

- Una vez nivelado el terreno o el soporte, se extiende el rollo de DANOFELT PY 120. A continuación se monta el segundo rollo dejando un solape mínimo de 20cm. Dependiendo de su aplicación final, se recomienda fijar la unión mediante cosido o grapado.
- El vertido de los materiales debe realizarse sin dañar el geotextil. Del mismo modo el extendido de las diferentes capas se realizará de tal forma que los equipos de extensión y compactación no circulen en ningún momento sobre la superficie del geotextil, y siempre de modo que el sentido de avance de la maquinaria de extensión de la capa superior se realice de tal forma que no afecte al solape de las capas geotextil.

INDICACIONES IMPORTANTES Y RECOMENDACIONES

- Se recomienda preservar el material en su embalaje y protegido de la intemperie hasta su uso.
- La circulación de maquinaria y vehículos de obra sobre el geotextil, estará totalmente prohibida para evitar daños mecánicos o pliegues en el mismo, que impedirían el correcto funcionamiento para el que ha sido diseñado.
- No utilizar en ningún caso en sistemas con fijación mecánica debido a que las fibras pueden generar problemas de tipo mecánico en el proceso de instalación de la fijación al soporte.
- No exponer al contacto directo con hormigón fresco.
- Proteger de la lluvia, tanto en su almacenaje como una vez colocado en obra.
- Cuando el geotextil tenga que estar en contacto con láminas sintéticas de PVC para impermeabilización, se utilizará DANOFELT PY 300 o superior.
- Aunque danosa considera al DANOFELT PY 120 válido para la separación de materiales incompatibles en cubiertas planas transitables y no transitables y en rehabilitación de impermeabilizaciones, recomienda para esos usos la utilización de DANOFELT PY 150.
- DANOFELT PY 120 es sensible a los rayos UV, por lo que es preciso recubrirlo lo antes posible (tiempo máximo de exposición al sol 1 semana).
- Según ensayos expuestos en la consecución del marcado CE de este producto, DANOFELT PY120 tiene una durabilidad mínima de 25 años, cubierto e instalado en suelos con un ph entre 4 y 9 a una temperatura de suelo < 25°C.
- Este producto normalmente forma parte de un sistema de impermeabilización, por lo que se deberá tener en cuenta todos los documentos a los que se haga referencia en el Manual de Soluciones de Danosa, así como toda normativa y legislación de obligado cumplimiento al respecto.
- Se deberá prestar especial atención a la ejecución de los puntos singulares, como pueden ser petos (encuentros con elementos verticales y emergentes), desagües, juntas de dilatación, etc...

MANIPULACIÓN, ALMACENAJE Y CONSERVACIÓN

- Con el fin de garantizar una adecuada calidad del producto, DANOFELT PY 120 se almacenará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. En todo caso se garantizará una especial protección frente a la acción directa de los rayos solares, mediante techado o tapado con lonas.
- El producto se almacenará en posición horizontal.
- El producto se utilizará por orden de llegada a la obra.
- Los geotextiles DANOFELT son fáciles de cortar para adaptar las dimensiones a la obra.
- En todos los casos, deberán tenerse en cuenta las normas de Seguridad e Higiene en el trabajo, así como las normas de buena práctica de la construcción.
- Danosa recomienda consultar la ficha de seguridad de este producto que está disponible permanentemente en www.danosa.com, o bien puede solicitarse por escrito a nuestro Departamento Técnico.
- Para cualquier aclaración adicional, rogamos consulten con nuestro Departamento Técnico.

AVISO

La información que aparece en la presente documentación en lo referido a modo de empleo y usos de los productos o sistemas Danosa, se basa en los conocimientos adquiridos por danosa hasta el momento actual y siempre y cuando los productos hayan sido almacenados y utilizados de forma correcta.

No obstante, el funcionamiento adecuado de los productos dependerá de la calidad de la aplicación, de factores meteorológicos y de otros factores fuera del alcance de danosa. Así, la garantía ofrecida pues, se limita a la calidad intrínseca del producto suministrado. Danosa se reserva el derecho de modificar, sin previo aviso, los datos reflejados en la presente documentación.

Los valores que aparecen en la ficha técnica son resultados de los ensayos de autocontrol realizados en nuestro laboratorio. Septiembre 2006

Página web: www.danosa.com E-mail: info@danosa.com Teléfono: 902 42 24 52

DANOPOL HS 1.2

Danopol HS 1.2 es una lámina sintética a base de PVC plastificado, fabricada mediante calandrado y reforzada con una armadura de malla de fibra de poliéster. Esta lámina es resistente a la intemperie y los rayos U.V.



MARCADO CE



Nº de Organismo Notificado: 0099

DERIVADOS ASFALTICOS NORMALIZADOS S.A.
Calle La Granja 3 (28108 - Alcobendas, MADRID)

Año de colocación del Mercado CE: 2008
Nº Certificado CPF: 0099 / CPD / A85 / 0043
Norma UNE-EN 13956

Fabricado en: Poligono Industrial Sector 9 (19290 - FONTANAR, Guadalajara)

Lámina de PVC de 1,6 m x 20 m x 1.2 mm con malla de fibra de poliéster como armadura.
Aplicación expuesta: fijada mecánicamente. Aplicación cubierta: lastrada con grava.

DATOS TÉCNICOS

| Características | Valor Declarado | Unidades | Norma |
|---|-----------------|----------------|---------------------|
| Resistencia a la tracción longitudinal y Transversal | ≥ 1000 | N/50 mm | EN 12311-2 Método A |
| Alargamiento a la rotura longitudinal | ≥ 15 | % | EN 12311-2 Método A |
| Alargamiento a la rotura transversal | ≥ 15 | % | EN 12311-2 Método A |
| Resistencia al desgarro longitudinal | ≥ 130 | N | EN 12310-2 |
| Resistencia al desgarro transversal | ≥ 130 | N | EN 12310-2 |
| Resistencia de los solapes (Pelado del solape) | ≥ 65 | N/50 mm | EN 12316-2 |
| Resistencia de los solapes (Cizallamiento de los solapes) | ≥ 1000 | N/50 mm | EN 12317-2 |
| Resistencia al impacto | ≥ 700 | mm | EN 12691 |
| Resistencia a la penetración de raíces | PND | Pasa / No Pasa | EN 13948 |
| Plegabilidad a baja temperatura | ≤ -25 | °C | EN 495-5 |
| Estanqueidad al agua | Pasa | Pasa/No Pasa | EN 1928 |
| Durabilidad | Pasa | Pasa/No Pasa | EN 1297 |
| Factor de resistencia a la humedad | 47640 | | EN 1931 |
| Comportamiento frente a un fuego externo | Broof T1 | - | EN 13501-5 |
| Reacción al fuego | E | - | EN 13501-1 |
| Resistencia a la carga estática | ≥ 20 | Kg | EN 12730 Método B |

DATOS TÉCNICOS ADICIONALES

| Características | Valor Declarado | Unidades | Norma |
|--|-----------------|----------|-----------|
| Estabilidad dimensional longitudinal y transversal | ≤ 0.3 | % | EN 1107-2 |

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

DERIVADOS ASFÁLTICOS NORMALIZADOS S.A.
Calle La Granja 3 (28108 - Alcobendas, MADRID)

Lámina de PVC de 1,6 m x 20 m x 1.2 mm con malla de fibra de poliéster como armadura. Aplicación cubierta: lastrada con grava.

Producto conforme con el Anexo Z.A. de la Norma UNE-EN 13956

Nº Certificado CPF: 0099/CPD/A85/0043

José Antonio Manzarbeitia Valle
Director de control de Calidad e investigación.
En Guadalajara, a 15 de Julio de 2008.

NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN

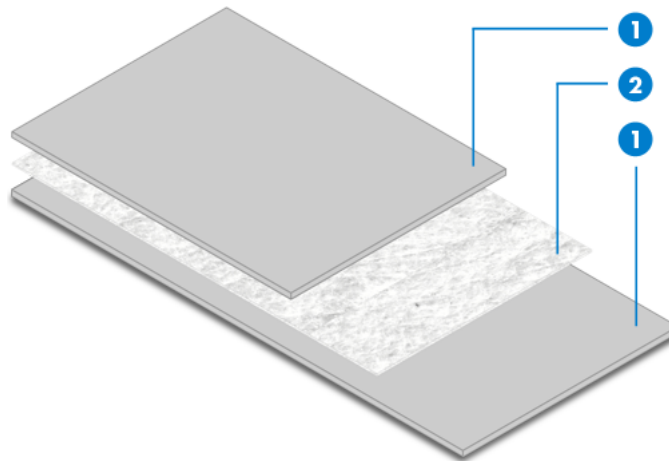
La membrana DANOPOL HS 1.2, cumple con la norma UNE EN 13956.
Cumple con las exigencias del Código Técnico de la Edificación.
Cumple con los requisitos del Mercado CE.

CAMPO DE APLICACIÓN

Impermeabilización de cubiertas planas con sistemas de fijación mecánica tanto en obra nueva como en rehabilitación. En edificios de uso terciario o industrial.

PRESENTACIÓN

| PRESENTACIÓN | VALOR | UNIDAD |
|----------------------|-----------------------------|----------------|
| Tipo de armadura | Malla de fibra de poliéster | - |
| Longitud | 20 | m |
| Ancho | 1.60 | m |
| Superficie por rollo | 32 | m ² |
| Espesor | 1.2 | mm |
| Color | Gris claro | - |
| Código de Producto | 210014 | - |



1. PVC plastificado
2. malla de fibra de poliéster

VENTAJAS Y BENEFICIOS

VENTAJAS

- Gran estabilidad dimensional.
- Gran resistencia al desgarro.
- Elevada resistencia a la tracción.
- Elevada resistencia al punzonamiento.
- Muy buena resistencia a: putrefacción, envejecimiento natural, intemperie, radiaciones ultravioleta y al hinchado.
- Excelente flexibilidad.

BENEFICIOS

- Limita las deformaciones y las tensiones en la membrana impermeabilizante consecuencia de las elevadas temperaturas y los saltos térmicos a las que se van a ver sometidas las cubiertas planas.
- Aporta un alto valor de resistencia a la succión al viento, optimizándose la densidad de fijaciones.
- Absorbe bien los movimientos estructurales.
- Presenta una buena protección antipunzonante frente a posibles daños mecánicos, derivados del tránsito peatonal ocasional propio de las cubiertas planas.
- Muy alta durabilidad con respecto a posibles degradaciones debidas a causa de tipo químico.
- Elevada capacidad de adaptación a las diferentes formas del soporte.

MODO DE EMPLEO

Preparación del soporte:

- La superficie del soporte base deberá ser resistente, uniforme, lisa, estar limpia, seca y carecer de cuerpos extraños. En caso de ser un aislamiento térmico, las placas se colocarán a matajuntas y sin separaciones entre placas superiores a 1 mm.
- Como capa separadora o de protección se usarán geotextiles de polipropileno, tipo DANOFELT PP 125 o superior.
- Antes de extender la membrana, se fijan mecánicamente perfiles colaminados tanto en el plano horizontal como en el paramento vertical. En el caso de que la lámina experimente una variación de estabilidad dimensional $\leq 0,09\%$, el anclaje al plano horizontal no sería necesario.
- El perfil del plano horizontal se instalará lo más cerca posible del ángulo y nunca estará situada a una distancia mayor que 20 cm de la confluencia o encuentro. En el plano vertical el perfil se fija de manera que la membrana remonte un mínimo de 20 cm sobre la superficie del pavimento. La membrana se suelda al perfil del plano horizontal. Posteriormente se suelda una banda de lámina al perfil del paramento vertical, y se solapa y suelda sobre la membrana del plano horizontal. La lámina que remonta sobre el paramento vertical debe ser, en esta solución, de las mismas características que la del plano horizontal.
- La junta entre el perfil fijado al paramento y el paramento de obra, se sella siempre con una masilla elástica e imputrescible.

Puntos singulares:

- En el encuentro de la cubierta con paramentos verticales y elementos que atraviesan la membrana, ésta ha de remontar como mínimo 20 cm por encima del nivel de la cubierta acabada, o una altura superior, si es necesario, para que el borde superior de la membrana quede siempre por encima del máximo nivel del agua previsible en la cubierta.
- Los desagües puntuales y tubos de ventilación han de situarse a 50 cm, como mínimo, de cualquier elemento que sobresalga de la cubierta (paramentos verticales, casetones, chimeneas, etc).

Colocación de la lámina impermeabilizante:

- La membrana se colocará en el sentido perpendicular a la línea de máxima pendiente de la cubierta. El anclaje al soporte estructural debe realizarse mediante fijación mecánica. La unión entre láminas, se realizará mediante soldadura termoplástica, con soldador de aire caliente. Los solapes serán como mínimo de 10 cm. para cubrir la fijación mecánica y la soldadura de la lámina inferior con la superior será al menos de 4 cm. Inmediatamente después de la soldadura se presionará la unión con un rodillo, garantizando así una unión homogénea. Para verificar las uniones se hará un control físico utilizando una aguja metálica roma (con punta redondeada con un radio entre 1mm y 3mm), pasándola a lo largo del canto de la unión.
- Los rollos se disponen sueltos sobre el soporte de la impermeabilización (aislamiento térmico o antigua impermeabilización, en caso de rehabilitación), empezando por el punto más bajo del faldón de la cubierta y perpendiculares a la línea de máxima pendiente de la cubierta, formando una hilera de lámina.
- Se fija mecánicamente en la zona de solape longitudinal que posteriormente va a ir tapada con la siguiente hilera de lámina (parte más alta de la cubierta). La distancia del borde de la arandela de la fijación al borde de la lámina será mayor de 1 cm.
- Se dispone el rollo de la siguiente hilera, soldando el solape en donde se encuentran situadas las fijaciones. La colocación de las láminas deberá hacerse de tal forma que ningún solapo transversal de cada hilera resulte alineado con ninguno de los de las hileras contiguas.
- Se fija mecánicamente el rollo de la siguiente hilera en el otro borde, con las mismas premisas antes descritas. Ninguna línea de anclaje debe estar situada a más de 2 metros de sus contiguas.
- En la fijación mecánica, junto con la membrana impermeabilizante se fijan, individual o simultáneamente, las capas inferiores, tales como la barrera de vapor, el aislamiento térmico, etc.
- Las fijaciones de las láminas en el perímetro de la cubierta deben alinearse paralelamente al mismo.
- No deberán unirse más de tres láminas en un solo punto.
- En las uniones en T (tres láminas que se cruzan en un punto) se achaflanará la lámina inferior para evitar que se produzcan filtraciones capilares o se repasará con el soldador de aire caliente.
- El vértice del ángulo que forman los bordes transversal y longitudinal de la pieza superior se cortará en forma de curva.

INDICACIONES IMPORTANTES Y RECOMENDACIONES

- Se deberán tomar las medidas de seguridad oportunas ya que durante los trabajos de soldadura se produce el desprendimiento de vapores que pueden llegar a ser irritantes.
- Existe una gama de productos auxiliares para utilizar con la membrana (perfiles colaminados, esquinas, rincones, cazoletas, pasatubos, etc)
- Para la terminación y el remate de la membrana en puntos singulares de la cubierta (ángulos salientes o entrantes, rincones, cazoletas de desagüe, claraboyas, salidas de tubos, mástiles, etc.) se utilizará la lámina DANOPOL H 1.5.
- Si se prevén dilataciones que pudieran afectar a la lámina, se utilizará una capa separadora geotextil DANOFELT PP 125 o superior, entre ésta y los paneles aislantes de poliestireno extruido, a fin de que cada producto dilate de manera independiente.
- Se evitará proyectar espuma de poliuretano directamente encima de la impermeabilización sin la utilización de una capa separadora adecuada (geotextiles, capas de mortero, film de polietileno, etc...).
- En caso de rehabilitación, se tendrá en cuenta las incompatibilidades químicas con antiguas impermeabilizaciones consistentes en láminas asfálticas y másticos modificados de base alquitrán, pudiendo ser necesario la eliminación total o utilizar capas separadoras adecuadas (geotextiles, capas de mortero, film de polietileno, etc...). Asegurarse de la compatibilidad química de DANOPOL HS 1.2 con otros materiales.
- La soldabilidad y calidad de la soldadura dependen de las condiciones atmosféricas (temperatura, humedad), condiciones de soldadura (temperatura, velocidad, presión, limpieza previa) y por el estado superficial de la membrana (limpieza, humedad). Por ello deberá ajustarse la máquina de aire caliente para obtener un correcto ensamblamiento
- Se deberá hacer un control riguroso de las soldaduras, una vez haya enfriado la superficie por medio de un punzón. En el caso de detectar alguna irregularidad en una soldadura de aire caliente, deberá repasarse con el mismo procedimiento antes descrito.
- Una vez realizadas las soldaduras y ya comprobadas, es recomendable proteger los bordes con PVC líquido, especialmente en el caso de láminas con armadura de malla de fibra de poliéster para evitar penetraciones por capilaridad.
- El elemento de fijación debe ser adecuado al material de que esté hecho el soporte. Se comprobará la resistencia a la tracción del elemento de fijación al soporte resistente para garantizar una correcta fijación mecánica. Los elementos de fijación deben soportar por punto de anclaje una carga a tracción admisible mayor que 400 N. Como la membrana es el elemento más externo del sistema de impermeabilización, debe calcularse su estabilidad frente a la presión dinámica del viento en función de la forma del edificio, de su altura sobre el terreno, de su situación topográfica, y de la zona específica de la cubierta.
- El anclaje de las pletinas o perfiles en el faldón se realizará mediante tacos tirafondos, cuando el soporte base es de materiales pétreos, o mediante tornillos autorroscantes, cuando se trate de soportes de madera o de chapa. En este último caso también pueden emplearse remaches. Los tacos, tornillos o remaches que fijen estos perfiles, nunca estarán a una distancia entre sí mayor que 20 cm y tendrán que soportar por punto de anclaje, una carga cortante admisible de 480N. Cuando no sea posible fijar las pletinas en un soporte blando (paneles aislantes, hormigón celular, etc.), podrá hacerse el anclaje perimétrico por medio de perfiles en forma de ángulo, fijados al paramento. En este caso las fijaciones tendrán que estar a una distancia entre sí menor de 10 cm, para compensar el esfuerzo que pasa a ser de tracción en lugar de cortante
- Cuando la entrega se realice mediante perfiles colaminados fijados en el borde superior de la banda que sube por el paramento, deben estar provistos de una pestaña, al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón o sellado elástico e imputrescible, que cubra la ranura entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista deberá estar completamente redondeada, para evitar que pueda dañarse la lámina.
- Anclaje en el peto: en las membranas fijadas con flejes o perfiles, estos han de ser instalados dejando en los puntos de unión una holgura para que la lámina pueda absorber los movimientos debidos a efectos térmicos. Éstas holguras se cubrirán mediante una tira de la lámina impermeabilizante, debiendo quedar suelta encima de la ranura.
- Anclaje en el encuentro entre dos planos: el anclaje se hará linealmente. La línea de fijación se instalará lo más cerca posible del ángulo y nunca estará situada a una distancia mayor que 20 cm de la confluencia o encuentro.
- Las láminas de intemperie son láminas de acabado visto, por lo que hay que esmerarse en la colocación.
- Este producto forma parte de un sistema de impermeabilización, por lo que se deberán tener en cuenta todos los documentos a los que haga referencia el Manual de Soluciones de Danosa, así como toda la normativa y legislación de obligado cumplimiento al respecto.
- Se deberá prestar especial atención a la ejecución de los puntos singulares, como pueden ser petos (encuentros con elementos verticales y emergentes), desagües, juntas de dilatación, etc...

MANIPULACIÓN, ALMACENAJE Y CONSERVACIÓN

- DANOPOL HS 1.2 no es tóxico ni inflamable.
- DANOPOL HS 1.2 se almacenará en un lugar seco y protegido de la lluvia, el sol, el calor y las bajas temperaturas. Se conservará en su embalaje original, en posición horizontal y todos los rollos paralelos (nunca cruzados), sobre un soporte plano y liso.
- DANOPOL HS 1.2 se utilizará por orden de llegada a la obra.
- DANOPOL HS 1.2 es fácil de cortar para adaptar las dimensiones a la obra.
- No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando esté nevando o haya nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, humedad superficial > 8% según NTE QAT, o cuando sople viento fuerte.
- No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando la temperatura ambiente sea menor que -5°C para la soldadura con aire caliente.
- En todos los casos, deberán tenerse en cuenta las normas de Seguridad e Higiene en el trabajo, así como las normas de buena práctica de la construcción.
- Danosa recomienda consultar la ficha de seguridad de este producto que está disponible permanentemente en www.danosa.com, o bien puede solicitarse por escrito a nuestro Departamento Técnico.
- Para cualquier aclaración adicional, rogamos consulten con nuestro Departamento Técnico.

AVISO

La información que aparece en la presente documentación en lo referido a modo de empleo y usos de los productos o sistemas Danosa, se basa en los conocimientos adquiridos por danosa hasta el momento actual y siempre y cuando los productos hayan sido almacenados y utilizados de forma correcta.

No obstante, el funcionamiento adecuado de los productos dependerá de la calidad de la aplicación, de factores meteorológicos y de otros factores fuera del alcance de danosa. Así, la garantía ofrecida pues, se limita a la calidad intrínseca del producto suministrado. Danosa se reserva el derecho de modificar, sin previo aviso, los datos reflejados en la presente documentación.

Los valores que aparecen en la ficha técnica son resultados de los ensayos de autocontrol realizados en nuestro laboratorio. Julio 2008

Los buenos vecinos comparten

ROCKWOOL®



ALPHAROCK-E 225

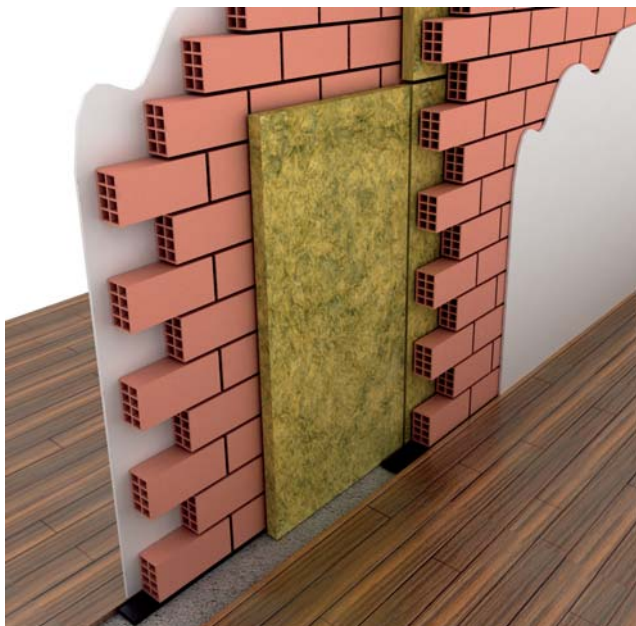
La mejor opción de aislamiento para separaciones entre viviendas con paredes de ladrillo.

Densidad **70 kg/m³**: garantiza un alto rendimiento acústico para cumplir con el CTE. **70 kg/m³**



ALPHAROCK-E 225

Particiones verticales separativas: DOBLE HOJA CERÁMICA



DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

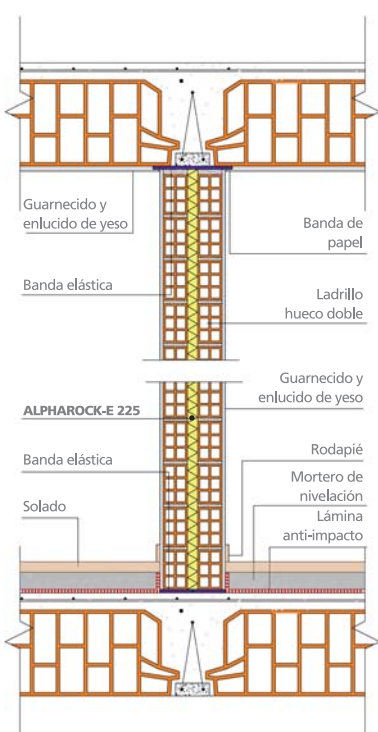
Solución formada por dos paredes de ladrillo entre las cuales se intercala una capa de paneles de lana de roca, Alpharock E-225, de 70 Kg/m³ de densidad, resistividad al paso del aire (kPa.s/m²): 31.8, espesor > 4 cm, que garantizan el cumplimiento del CTE a nivel de acústica, térmica y fuego. Este sistema siempre precisa de un acabado de revestimiento de mortero o yeso y de bandas elásticas acústicas en el perímetro de las paredes de ladrillo para garantizar la estanqueidad acústica.

Garantiza el cumplimiento de las exigencias del nuevo CTE

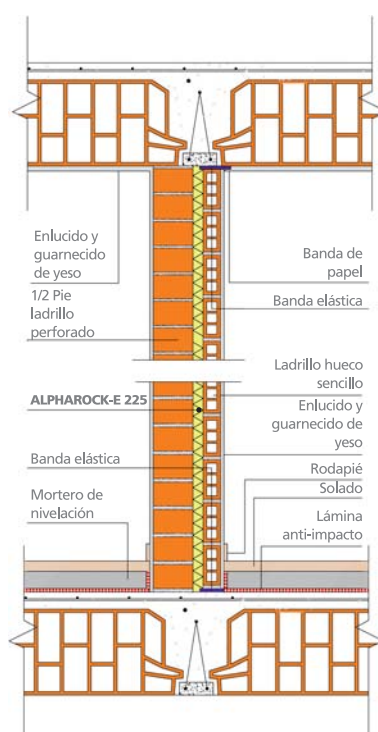
El panel Alpharock-E 225 en 70kg/m³ y 40 mm de espesor cumple con todas las exigencias a nivel de térmica, acústica y protección contra el fuego del nuevo Código Técnico de la Edificación.

| REQUERIMIENTOS DEL CTE | | | | | | | | |
|--|------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|---|-------------------|-------------|
| TÉRMICA | | ACÚSTICA | | | FUEGO | | | |
| Por zonas climáticas (U _m límite) | | Aislamiento a ruido aéreo | | | Sector bajo rasante | Sector sobre rasante en edificio con altura de evacuación | | |
| | | Recinto protegido | Recinto habitable | EI 120 | h ≤ 15m EI 60 | 15 < h ≤ 28m EI 90 | h > 28m EI 120 | |
| A | 1,20 | Usuarios distintos | D _{nTA} ≥ 50 dBA | D _{nTA} ≥ 45 dBA | Zonas de riesgo especial | Riesgo bajo | Riesgo medio | Riesgo alto |
| B | 1,20 | Zonas comunes | D _{nTA} ≥ 50 dBA | D _{nTA} ≥ 45 dBA | | EI 90 | EI 120 | EI 180 |
| C | 1,20 | Mismo usuario | R _A ≥ 33 dBA | R _A ≥ 33 dBA | | | | |
| D | 1,20 | | | | | | | |
| E | 1,20 | | | | | | | |

2 paredes de ladrillo hueco doble
(Solución Silensis Tipo 2A)



Pared de ladrillo hueco y ladrillo perforado
(Solución Silensis Tipo 2B)



DISPONIBLE EN LOS
PUNTOS DE DISTRIBUCIÓN
ROCKWOOL

ALPHAROCK-E 225

La mejor opción de aislamiento para separaciones entre viviendas con paredes de ladrillo.

Densidad **70 kg/m³**: garantiza un alto rendimiento acústico para cumplir con el CTE. **70 kg/m³**



Ventajas de la lana de roca

- Contribuye al ahorro energético.
- Ayuda a paliar los efectos de la contaminación acústica.
- Mejora el ambiente interior en las viviendas.
- La lana de roca es no combustible.
- La lana de roca permite limitar las emisiones de CO₂ y luchar contra el efecto invernadero.

silensis

Paredes de Ladrillo

www.silensis.es

ROCKWOOL PENINSULAR, S.A.U.

D. GENERAL, ADMINISTRACIÓN Y SERVICIO A CLIENTES
Calle Bruc 50, 3º 3ª • 08010 Barcelona • T 93 318 90 28 • F 93 317 89 66

WWW.ROCKWOOL.ES

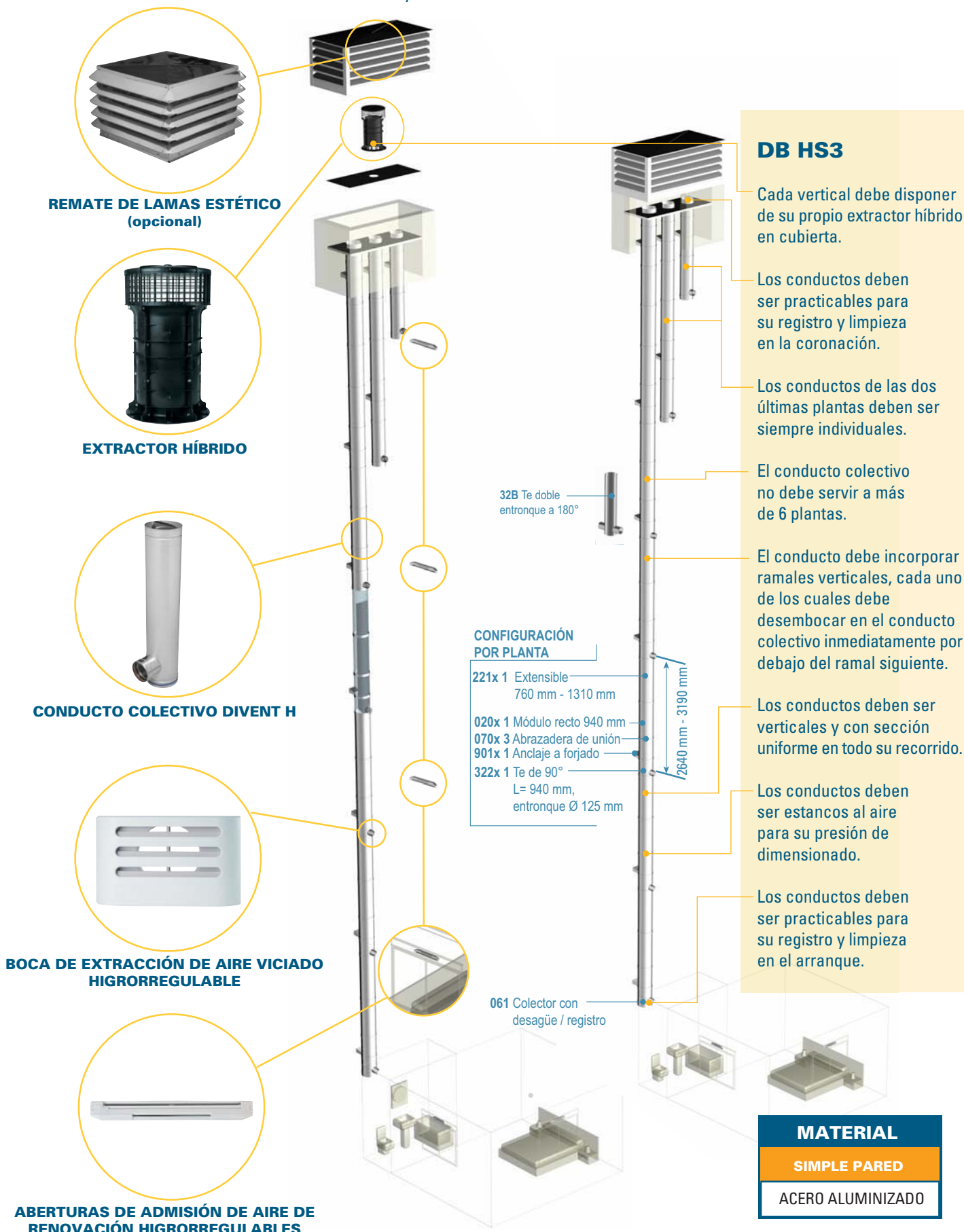
DIVENT H VENTILACIÓN HÍBRIDA

VENTILACIÓN HÍBRIDA HIGRORREGULABLE

La ventilación híbrida combina los conceptos de ventilación mecánica y tiro natural. A través de sondas de temperatura se detecta si existen las condiciones ambientales adecuadas para que la renovación del aire se produzca por tiro natural.

Cuando no se dan estas condiciones el extractor electromecánico entra en funcionamiento.

La ventilación higrorregulable garantiza una ventilación general de las viviendas mediante caudales variables, adaptados a las necesidades de cada zona y momento en función de la humedad relativa ambiental.



DIMENSIONADO DIVENT H

| Simple enlace | Conducto colectivo* (mm) | | | | | | Conducto individual penúltima planta | | Conducto individual última planta | | CONDICIONES DE CÁLCULO: |
|------------------------------------|--------------------------|-----|-----|-------|-----|-----|--------------------------------------|---------|-----------------------------------|--|-------------------------|
| | Cocinas | | | Baños | | | Cocinas o baños | | Cocinas o baños | | |
| Clase de tiro Número de plantas | T-1 | T-2 | T-3 | T-1 | T-2 | T-3 | T-2 | T-3/T-4 | T-3/T-4 | | |
| 2 | | | | | | | 250 | 300 | 300 | | |
| 3 | | 300 | 350 | | 300 | 350 | 250 | 300 | 300 | | |
| 4 | | 300 | 350 | | 300 | 350 | 250 | 300 | 300 | | |
| 5 | 250 | 300 | 350 | 250 | 300 | 350 | 250 | 300 | 300 | | |
| 6 | 250 | 300 | 350 | 250 | 300 | 350 | 250 | 300 | 300 | | |
| 7 | 350 | 300 | | 250 | 300 | | 250 | 300 | 300 | | |
| 8 | 350 | | | 250 | | | 250 | 300 | 300 | | |

- Cocinas de hasta 12 m² de superficie útil.

*Conducto colectivo: Conducto al que se conectan todas las plantas, exceptuando las dos últimas, hasta un máximo de 6.

| Doble enlace | Conducto colectivo* (mm) | | | | | | Conducto individual penúltima planta | | Conducto individual última planta | | DB HS3 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN Debe realizarse una comprobación de la estanqueidad aparente del conducto cada 5 años y una limpieza anual. |
|------------------------------------|--------------------------|-----|-----|-------|-----|-----|--------------------------------------|---------|-----------------------------------|--|---|
| | Cocinas | | | Baños | | | Cocinas o baños | | Cocinas o baños | | |
| Clase de tiro Número de plantas | T-1 | T-2 | T-3 | T-1 | T-2 | T-3 | T-2 | T-3/T-4 | T-3/T-4 | | |
| 2 | | | | | | | 250 | 300 | 300 | | |
| 3 | | 350 | 400 | | 350 | 400 | 250 | 300 | 300 | | |
| 4 | | 350 | 400 | | 350 | 400 | 250 | 300 | 300 | | |
| 5 | 350 | 400 | 400 | 250 | 350 | 400 | 250 | 300 | 300 | | |
| 6 | 350 | 400 | 400 | 350 | 400 | 400 | 250 | 300 | 300 | | |

Configuraciones no recogidas en las tablas 4.3 y 4.4 del DB HS3.

CLASE DE TIRO

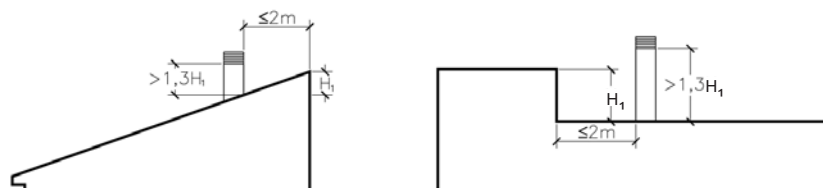
| Provincia | Altitud ≤ 800 m | | | | | | Altitud > 800 m | | | | | | |
|--|---------------------|-------|-------|------------------|-----|---------------|---------------------|-------|-------|------------------|-----|---------------|-----|
| | Conducto colectivo* | | | Penúltima planta | | Última planta | Conducto colectivo* | | | Penúltima planta | | Última planta | |
| Álava, Ávila, Burgos, Cuenca, León, Lugo, Palencia, Segovia, Soria, Teruel y Valladolid. | 3-4 P | | 5-8 P | | T-2 | T-3 | 3-4 P | | 5-8 P | | T-2 | T-3 | |
| | T-2 | | T-1 | | | | T-2 | | T-1 | | | | |
| Albacete, Asturias, Cantabria, A Coruña, Guadalajara, Guipúzcoa, Huesca, Madrid, Navarra, Ourense, Tenerife, Vizcaya y Zamora. | 3-4 P | | 5-8 P | | T-3 | T-3 | 3-4 P | | 5-8 P | | T-2 | T-3 | |
| | T-2 | | T-1 | | | | T-2 | | T-1 | | | | |
| Alicante, Almería, Badajoz, Baleares, Barcelona, Cáceres, Cádiz, Castellón, Córdoba, Huelva, Jaén, Las Palmas, Málaga, Murcia, La Rioja, Sevilla y Valencia. | 3-6 P | 7 P | 8 P | | T-4 | T-4 | 3 P | 4-6 P | 7-8 P | | T-3 | T-4 | |
| | T-3 | T-2 | T-1 | | | | T-3 | T-2 | T-1 | | | | |
| Ceuta y Melilla. | 3-6 P | 7 P | 8 P | | T-4 | T-4 | . | | | | | | |
| | T-3 | T-2 | T-1 | | | | | | | | | | |
| Ciudad Real, Girona, Granada, Lleida, Pontevedra, Salamanca, Tarragona, Toledo y Zaragoza. | 3 P | 4-6 P | | 7-8 P | | T-3 | T-4 | 3-5 P | | 6-8 P | | T-3 | T-4 |
| | T-3 | T-2 | T-1 | | T-2 | | | T-1 | | | | | |

P = N° de plantas totales del edificio.

DB HS3: ALTURA MÍNIMA DE LA BOCA DE EXPULSIÓN

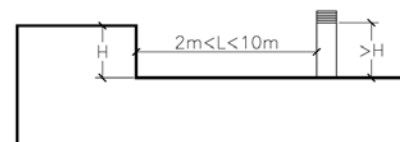
- En cubiertas no transitables: mínimo 1 m.
- En cubiertas transitables: mínimo 2 m.
- En todos los casos:

- Si hay un obstáculo situado a 2 m o menos: mínimo 1,3 veces la altura del obstáculo.



H1: Altura del obstáculo a menos de 2 m.

- Si hay un obstáculo situado a una distancia de entre 2 y 10 m: mínimo la altura del obstáculo.



H: Altura del obstáculo entre 2 y 10 m.



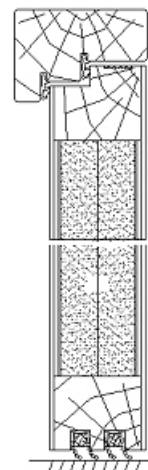
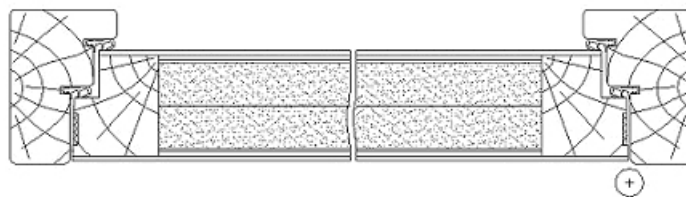
Puertas acústicas de madera - RSBL

- Gran variedad de acabados. Puertas de madera preparadas para pintar, melaminado y rechapado en madera.
- Amplia gama de puertas con aislamientos acústicos desde 32 hasta 58 dB.
- Resistencia al fuego: RF = 30 y RF = 60 minutos.
- Medidas estándar y especiales según las necesidades del cliente.
- Gran variedad de accesorios.

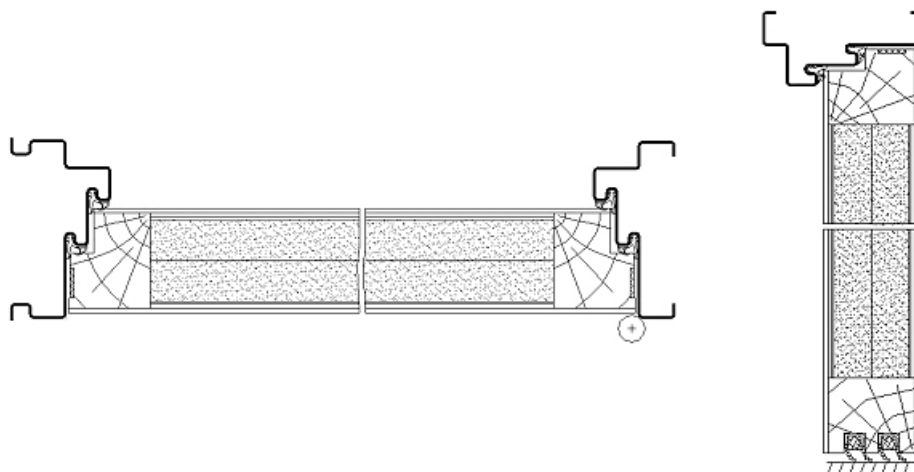


Accesorios para puertas de madera

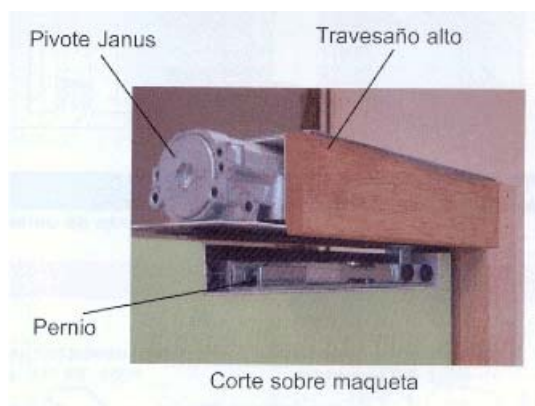
Detalle de acabado de puerta acústica con marco de madera.



Detalle de acabado con marco metálico.



Cierrapuertas integrado.



Aplicaciones:

Salas polivalentes, cines, teatros, escuelas de música, hostelería, despachos oficinas, edificación en general.

Acabados:

Amplia gama de acabados a elegir entre:

- Preparado para pintar.
- Melaminado.
- Rechapados de madera.





AISLANTE TÉRMICO REFLEXIVO LAMINADO DE ALUMINIO

Aislante térmico reflexivo compuesto por una doble capa de aluminio de 40 micras adherida sobre una resistente matriz de burbujas de aire y polietileno.

APLICACIONES

Aislamiento térmico para:

- Cámara de aire.
- Rotura del puente térmico.
- Falsos techos.
- Cubiertas bajo teja.
- Suelos radiantes.
- Unidades frigoríficas.



TQ tecnothermic

AISLANTE TÉRMICO REFLEXIVO LAMINADO DE ALUMINIO

FICHA TÉCNICA

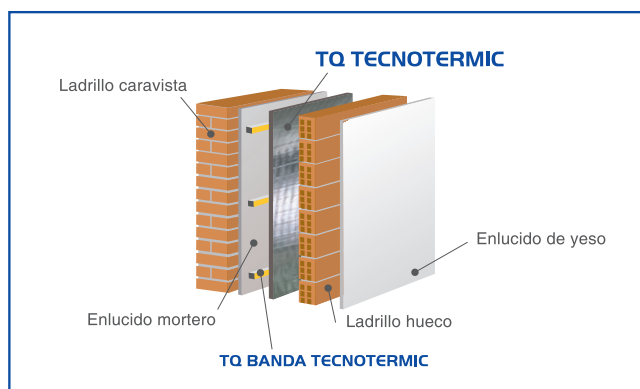
- Espesor medio del producto (e)..... aprox. 2,66 mm
- Peso170 g / m²
- Índice de reflexión 95 %
- Retención de la humedad 0 %
- Resistencia a la rotura 240 Kg / m²
- Conductividad térmica (λ)0,025 W / m·K
- Reacción al fuego..... Clasificado como M1

PROPIEDADES

- Material ligero y de espesor muy reducido.
- Semirígido, adaptable a cualquier forma.
- Nivel de aislamiento constante a lo largo de todo el día.
- Impermeable a la humedad y antiálgico.
- Gran resistencia a los agentes químicos.
- Ahorro de costes en su instalación, calefacción y refrigeración.
- Ignífugo - clasificado M1.
- Producto limpio y de acabado estético.

MODO DE EMPLEO

1. Tras limpiar la superficie, aplicar tiras de TQ BANDA TECNOTHERMIC o TQ CINTAFIX a 5 cm de los límites del perímetro y de los huecos (ventanas, puertas,...) y en franjas paralelas al suelo separadas, como máximo, 1,2 m entre sí.
2. Presionar TQ BANDA TECNOTHERMIC o TQ CINTAFIX para asegurar la adherencia. Retirar el papel protector.
3. Desenrollar TQ TECNOTHERMIC aplicando de arriba a abajo, solapando un 5% las láminas.
4. Cortar los excesos de material y acabar las uniones con TQ CINTALUMINIO para romper los puentes térmicos.
5. Deberá reponerse nuevamente el TQ TECNOTHERMIC en caso de retirar el mortero aplicado directamente sobre él. Se recomienda separar las capas que componen una cubierta o un suelo radiante con TQ TECNOTEXTIL.



ENSAYOS REALIZADOS

| | |
|--|----------------------------------|
| • Conductividad térmica (UNE 92202:1989) | R = 0,104 m ² · K / W |
| | λ = 0,025 W / m · K |
| • Coeficiente de transmisión térmica (UNE 1934:1998) | R = 1,62 m ² · K / W |
| | U = 0,56 W / m ² · K |
| • Comportamiento ante la radiación (UNE EN-ISO 12543-4:1998) | R = 1,73 m ² · K / W |
| | U = 0,53 W / m ² · K |

RENDIMIENTO

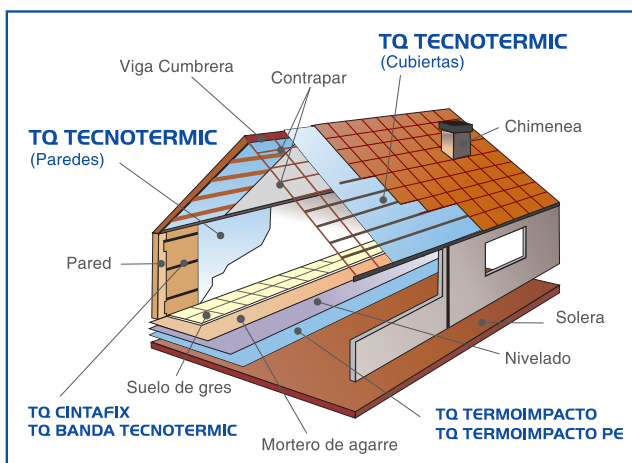
Para un rollo de 50 m² de TQ TECNOTHERMIC, el rendimiento oscila entre 42 y 45 m².

PRESENTACIÓN Y ALMACENAJE

TQ TECNOTHERMIC se presenta en bobina de 1,20 m de altura con una superficie total aproximada de 50 m². Una película azulada protege de deslumbramientos durante su instalación.

COMPARATIVA DEL COMPORTAMIENTO DE MATERIALES AISLANTES FRENTE A LA RADIACIÓN:

| MATERIAL | ESESOR | MONTAJE | RESISTENCIA TÉRMICA |
|------------------------|---------|--|-----------------------------|
| Poliestireno extruido | 40 mm | 4 cm de aislante + 4 cm de cámara aire | 1,01 m ² · K / W |
| Poliestireno expandido | 40 mm | 4 cm de aislante + 4 cm cámara de aire | 1,12 m ² · K / W |
| TQ TECNOTHERMIC | 2,66 mm | 0,26 cm de aislante + 7,74 cm cámara de aire | 1,73 m ² · K / W |



Nota

Esta ficha técnica sirve, al igual que todas las demás recomendaciones e informaciones técnicas, únicamente para la descripción de las características del producto, forma de empleo y sus aplicaciones. Los datos e informaciones reproducidos se basan en nuestros conocimientos técnicos obtenidos en la bibliografía, ensayos de laboratorio y en la práctica. Los consumos y dosificaciones que figuran en esta ficha técnica se basan en nuestra propia experiencia, por lo que pueden sufrir variación debido a las diferentes condiciones de las obras. Los consumos y dosificaciones reales deberán determinarse en la obra mediante ensayos previos y son responsabilidad del cliente.

No serán de nuestra responsabilidad otras aplicaciones del producto que no se ajusten a las indicadas. La presente ficha técnica pierde su validez con la aparición de una nueva edición. Debe consultarse con nuestro departamento técnico cualquier duda o aplicación adicional no prevista en la ficha técnica.

Garantizamos nuestros productos en caso de defectos en la calidad de fabricación de los mismos, siendo de nuestra responsabilidad tan sólo la de reingresar el valor de la mercancía suministrada. Respetar el modo de empleo temperatura. min. de aplicación + 5° C. Esta ficha fue establecida y corregida el 1.1.2007