



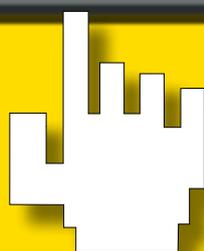
La Barrera de Vapor en distintas soluciones constructivas



ISOVER
Construimos tu Futuro

**Todo lo que
necesita saber
sobre el mundo
del aislamiento
térmico, acústico
y de protección
contra el fuego**

www.isover.net



www.isover.net

ISOVER
Construimos tu Futuro

Una marca Saint-Gobain



Necesidad de Barrera de Vapor en distintas soluciones constructivas

De acuerdo con el Documento Básico de Ahorro de Energía (DB-HE) del Código Técnico de la Edificación: los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que reduzcan el riesgo de aparición de humedades de condensaciones superficiales e intersticiales. El Documento hace referencia a todos los edificios de nueva construcción y a las modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios ya existentes con una superficie útil superior a 1000 m² donde se renueve más del 25 % del total de sus cerramientos.

La condensación de vapor de agua depende de la cantidad de vapor presente en el aire (presión de vapor) y de la temperatura. La concentración máxima de vapor de agua en el aire (presión de saturación de vapor) es función de la temperatura. El aire frío permite una menor cantidad de vapor de agua que el aire caliente.

El fenómeno de condensación se producirá, cuando la presión de vapor del aire (cantidad de vapor de agua) sea mayor que la presión de saturación del aire a esa temperatura. Por este motivo, si no disponemos de un buen aislamiento o incluso de una barrera de vapor en ambientes húmedos y fríos, tendremos riesgo de condensaciones en las superficies frías de las distintas capas del cerramiento.

La necesidad de introducir en nuestro cerramiento una barrera de vapor dependerá de:

- Condiciones exteriores, temperatura y humedad relativa del mes de Enero.
- Condiciones interiores, 20 °C y una humedad relativa de 55% (clase higrométrica 3).
- Solución constructiva del cerramiento.

Las siguientes tablas corresponden a un estudio de condensaciones conforme al DB-HE para los cinco sistemas de fachada más característicos en todas las zonas climáticas de España. Tomando una ciudad de referencia para cada zona climática, comprobamos si se producen condensaciones superficiales y/o intersticiales.

El objetivo del Documento es: evitar la formación de mohos superficiales y que la posible condensación de agua en el interior del cerramiento no merme las propiedades térmicas de éste.

El Documento Básico exige de cálculo a los muros que dispongan en su interior de una barrera de vapor en la parte caliente, siempre que sea continua (Pto 3.2.3.2 parte 4 del DB-HE).



Sistemas Constructivos

Los sistemas constructivos estudiados son los siguientes:

Sistema Constructivo nº 1

| | e (m) |
|------------------------|-------|
| Revoco exterior de cal | 0,030 |
| Piedra calcárea | 0,500 |
| Mortero adhesivo | 0,010 |
| ECO 50D | 0,050 |
| Placa de Yeso Laminado | 0,013 |

Sistema Constructivo nº 2

| | e (m) |
|------------------------|-------|
| Revoco exterior de cal | 0,020 |
| Ladrillo macizo | 0,300 |
| Mortero adhesivo | 0,010 |
| ECO 50D | 0,050 |
| Placa de Yeso Laminado | 0,013 |

Sistema Constructivo nº 3

| | e (m) |
|----------------------------|-------|
| Revoco exterior de cemento | 0,020 |
| Ladrillo perforado | 0,140 |
| Mortero adhesivo | 0,010 |
| ECO 50D | 0,050 |
| Ladrillo hueco | 0,040 |
| Enlucido de yeso | 0,015 |

Sistema Constructivo nº 4

| | e (m) |
|----------------------------|-------|
| Revoco exterior de cemento | 0,020 |
| Ladrillo perforado | 0,140 |
| Mortero adhesivo | 0,010 |
| ECO 50D | 0,050 |
| Placa de Yeso Laminado | 0,013 |

Sistema Constructivo nº 5

| | e (m) |
|---------------------------|-------|
| Ladrillo visto (macizo) | 0,140 |
| Mortero Impermeabilizante | 0,010 |
| ECO 50D | 0,050 |
| Ladrillo hueco | 0,070 |
| Enlucido de yeso | 0,010 |



Sistema Constructivo nº 1

| Cálculo de Condensaciones DB-HE | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|------------------------|----------------|-----------|-------|---------|----------|---------|---------|-----------|--------|--------|------------|----------|------|--|
| | | Zona Climática | A4 | A3 | B4 | B3 | C4 | C3 | C2 | C1 | D3 | D2 | D1 | E1 | |
| | | Ciudad | Almería | Cádiz | Sevilla | Valencia | Badajoz | Granada | Barcelona | Coruña | Madrid | Valladolid | Pamplona | León | |
| Temperatura ext. Enero | | | 12,4 | 12,8 | 10,7 | 10,4 | 8,7 | 6,5 | 8,8 | 10,2 | 6,2 | 4,1 | 4,5 | 3,1 | |
| Humedad Relativa ext. Enero | | | 70% | 77% | 79% | 63% | 80% | 76% | 73% | 77% | 71% | 71% | 80% | 81% | |
| Condensación superficial fRsi | | | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | |
| Condensación Intersticial | | | | | | | | SI | | | SI | SI | SI | SI | |
| Sol. Cons. nº 1 | U(W/m²K)= 0,51 | e(m) | λ (W/m·K) | μ | | | | | | | | | | | |
| 1 | Revoco exterior de cal | 0,03 | 0,87 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 2 | Piedra calcarea | 0,5 | 1,4 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 3 | Mortero adhesivo | 0,01 | 0,84 | 8,25 | 0 | 0 | 0 | 0 | Cond | 0 | 0 | Cond | Cond | Cond | |
| 4 | ECO 50D | 0,05 | 0,038 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | Cond | 0 | 0 | Cond | Cond | Cond | |
| 5 | Placa de Yeso Laminado | 0,013 | 0,18 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

** Con el producto ECO 50D la Solución Constructiva **cumple para todas las zonas climáticas la exigencia del Código Técnico de Edificación de transmitancia** en muros de fachadas.

** Para evitar las condensaciones intersticiales, utilizamos el producto ECO 50 (ECO 50D + barrera de vapor de papel kraft y polietileno).



Sistema Constructivo nº 2

Cálculo de Condensaciones DB-HE

| | | Zona Climática | A4 | A3 | B4 | B3 | C4 | C3 | C2 | C1 | D3 | D2 | D1 | E1 |
|-------------------------------|------------------------|----------------|-----------|-------|---------|----------|---------|---------|-----------|--------|--------|------------|----------|------|
| | | Ciudad | Almería | Cádiz | Sevilla | Valencia | Badajoz | Granada | Barcelona | Coruña | Madrid | Valladolid | Pamplona | León |
| Temperatura ext. Enero | | | 12,4 | 12,8 | 10,7 | 10,4 | 8,7 | 6,5 | 8,8 | 10,2 | 6,2 | 4,1 | 4,5 | 3,1 |
| Humedad Relativa ext. Enero | | | 70% | 77% | 79% | 63% | 80% | 76% | 73% | 77% | 71% | 71% | 80% | 81% |
| Condensación superficial fRsi | | | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK |
| Condensación Intersticial | | | | | | | | SI | | | SI | SI | SI | SI |
| Sol. Cons. nº 2 | U(W/m²K)= 0,52 | e(m) | λ (W/m·K) | μ | | | | | | | | | | |
| 1 | Revoco exterior de cal | 0,02 | 0,87 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Ladrillo macizo | 0,3 | 0,87 | 10,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | Mortero adhesivo | 0,01 | 0,84 | 8,25 | 0 | 0 | 0 | 0 | Cond | 0 | 0 | Cond | Cond | Cond |
| 4 | ECO 50D | 0,05 | 0,038 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Placa de Yeso Laminado | 0,013 | 0,18 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

** Con el producto ECO 50D la Solución Constructiva **cumple para todas las zonas climáticas la exigencia del Código Técnico de Edificación de transmitancia** en muros de fachadas.

** Para evitar las condensaciones intersticiales, utilizamos el producto ECO 50 (ECO 50D + barrera de vapor de papel kraft y polietileno).



Sistema Constructivo nº 3

Cálculo de Condensaciones DB-HE

| | | Cálculo de Condensaciones DB-HE | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------|-------|---------|----------|---------|---------|-----------|--------|--------|------------|----------|------|------|
| | | Zona Climática | A4 | A3 | B4 | B3 | C4 | C3 | C2 | C1 | D3 | D2 | D1 | E1 | |
| | | Ciudad | Almería | Cádiz | Sevilla | Valencia | Badajoz | Granada | Barcelona | Coruña | Madrid | Valladolid | Pamplona | León | |
| Temperatura ext. Enero | | | 12,4 | 12,8 | 10,7 | 10,4 | 8,7 | 6,5 | 8,8 | 10,2 | 6,2 | 4,1 | 4,5 | 3,1 | |
| Humedad Relativa ext. Enero | | | 70% | 77% | 79% | 63% | 80% | 76% | 73% | 77% | 71% | 71% | 80% | 81% | |
| Condensación superficial fRsi | | | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | |
| Condensación Intersticial | | | | | | | | SI | | | SI | SI | SI | SI | |
| Sol. Cons. nº 3 | U(W/m²K)= 0,55 | e(m) | λ (W/m·K) | μ | | | | | | | | | | | |
| 1 | Revoco exterior de cemento | 0,02 | 1,4 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Ladrillo perforado | 0,14 | 0,76 | 6,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | Mortero adhesivo | 0,01 | 0,84 | 8,25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Cond | 0 | 0 | Cond | Cond | Cond |
| 4 | ECO 50D | 0,05 | 0,038 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Ladrillo hueco | 0,04 | 0,49 | 5,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | Enlucido de yeso | 0,015 | 0,49 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

** Con el producto ECO 50D la Solución Constructiva **cumple para todas las zonas climáticas la exigencia del Código Técnico de Edificación de transmitancia** en muros de fachadas.

** Para evitar las condensaciones intersticiales, utilizamos el producto ECO 50 (ECO 50D + barrera de vapor de papel kraft y polietileno).



Sistema Constructivo nº 4

Cálculo de Condensaciones DB-HE

| | | Zona Climática | A4 | A3 | B4 | B3 | C4 | C3 | C2 | C1 | D3 | D2 | D1 | E1 | |
|-------------------------------|----------------------------|----------------|-----------|-------|---------|----------|---------|---------|-----------|--------|--------|------------|----------|------|------|
| | | Ciudad | Almería | Cádiz | Sevilla | Valencia | Badajoz | Granada | Barcelona | Coruña | Madrid | Valladolid | Pamplona | León | |
| Temperatura ext. Enero | | | 12,4 | 12,8 | 10,7 | 10,4 | 8,7 | 6,5 | 8,8 | 10,2 | 6,2 | 4,1 | 4,5 | 3,1 | |
| Humedad Relativa ext. Enero | | | 70% | 77% | 79% | 63% | 80% | 76% | 73% | 77% | 71% | 71% | 80% | 81% | |
| Condensación superficial fRsi | | | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | |
| Condensación Intersticial | | | | | | | | SI | | | SI | SI | SI | SI | |
| Sol. Cons. nº 4 | U(W/m²K)= 0,57 | e(m) | λ (W/m·K) | μ | | | | | | | | | | | |
| 1 | Revoco exterior de cemento | 0,02 | 1,4 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Ladrillo perforado | 0,14 | 0,76 | 6,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | Mortero adhesivo | 0,01 | 0,84 | 8,25 | 0 | 0 | 0 | 0 | Cond | 0 | 0 | Cond | Cond | Cond | Cond |
| 4 | ECO 50D | 0,05 | 0,038 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | Cond | 0 | 0 | Cond | Cond | Cond | Cond |
| 5 | Placa de Yeso Laminado | 0,013 | 0,18 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

** Con el producto ECO 50D la Solución Constructiva **cumple para todas las zonas climáticas la exigencia del Código Técnico de Edificación de transmitancia** en muros de fachadas.

** Para evitar las condensaciones intersticiales, utilizamos el producto ECO 50 (ECO 50D + barrera de vapor de papel kraft y polietileno).



Sistema Constructivo nº 5

Cálculo de Condensaciones DB-HE

| | | Zona Climática | A4 | A3 | B4 | B3 | C4 | C3 | C2 | C1 | D3 | D2 | D1 | E1 |
|-------------------------------|---------------------------|----------------|-----------|-------|---------|----------|---------|---------|-----------|--------|--------|------------|----------|------|
| | | Ciudad | Almería | Cádiz | Sevilla | Valencia | Badajoz | Granada | Barcelona | Coruña | Madrid | Valladolid | Pamplona | León |
| Temperatura ext. Enero | | | 12,4 | 12,8 | 10,7 | 10,4 | 8,7 | 6,5 | 8,8 | 10,2 | 6,2 | 4,1 | 4,5 | 3,1 |
| Humedad Relativa ext. Enero | | | 70% | 77% | 79% | 63% | 80% | 76% | 73% | 77% | 71% | 71% | 80% | 81% |
| Condensación superficial fRsi | | | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK |
| Condensación Intersticial | | | | | | | | SI | | | SI | SI | SI | SI |
| Sol. Cons. nº 5 | U(W/m²K)= 0,55 | e(m) | λ (W/m·K) | μ | | | | | | | | | | |
| 1 | Ladrillo visto (macizo) | 0,14 | 0,87 | 10,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Mortero Impermeabilizante | 0,01 | 0,84 | 8,25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | ECO 50D | 0,05 | 0,038 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | Cond | 0 | 0 | Cond | Cond | Cond |
| 4 | Ladrillo hueco | 0,07 | 0,49 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | Cond | 0 | 0 | Cond | Cond | Cond |
| 5 | Enlucido de yeso | 0,01 | 0,49 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

** Con el producto ECO 50D la Solución Constructiva cumple para todas las zonas climáticas la exigencia del Código Técnico de Edificación de transmitancia en muros de fachadas.

** Para evitar las condensaciones intersticiales, utilizamos el producto ECO 50 (ECO 50D + barrera de vapor de papel kraft y polietileno).



Conclusiones

Tomando como base los resultados obtenidos en las simulaciones expuestas en este documento, se recomienda la instalación de una barrera de vapor, en todas aquellas zonas que sean frías en Invierno y con un grado de humedad moderado.

Resumen: ver cuadro adjunto.

Transmitancia límite para las distintas zonas climáticas

| | | | | | | |
|-------------------------------|------|--|--|--|--|--|
| severidad climática de verano | 1,25 | A4 $U_{ML} < 0,94 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ | B4 $U_{ML} < 0,82 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ | C4 $U_{ML} < 0,73 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ | | |
| | 0,9 | A3 $U_{ML} < 0,94 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ | B3 $U_{ML} < 0,82 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ | C3 $U_{ML} < 0,73 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ | D3 $U_{ML} < 0,66 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ | |
| | 0,6 | | | C2 $U_{ML} < 0,73 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ | D2 $U_{ML} < 0,66 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ | |
| | 0 | | | C1 $U_{ML} < 0,73 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ | D1 $U_{ML} < 0,66 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ | E1 $U_{ML} < 0,57 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ |
| | | 0 | 0,3 | 0,6 | 0,95 | 1,3 |
| | | severidad climática de invierno | | | | |

- No necesita barrera de vapor.
- Zonas con riesgo, depende del cálculo.
- Necesaria barrera de vapor.

Sistema Ecosec Fachadas

AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIÓN
PARA FACHADAS CON CÁMARA



ISOVER
Construimos tu Futuro

CEMEX
MORTEROS

www.isover.net

ISOVER
Construimos tu Futuro

Una marca Saint-Gobain

www.isover.net

isover.es@saint-gobain.com

**ATENCION
CLIENTE 902 476 837 = 902 ISOVER**

9 0 1 3 3 2 2 1 1

ISOVER

Construimos tu Futuro

Saint-Gobain Cristalería, S.A.
División Aislamiento - Isover
Paseo de la Castellana, 77
28046 Madrid