



# GUÍA INSTALACIÓN SISTEMA RAINPROOF DE FACHADA VENTILADA

La siguiente es una guía de recomendación para la correcta instalación en obra del **sistema Rainproof para fachada ventilada**.

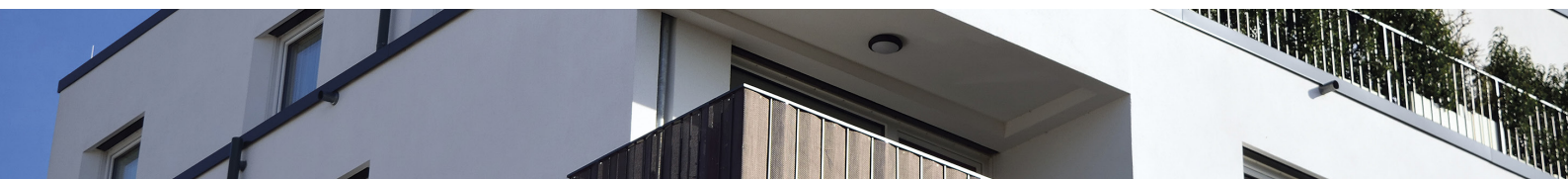
## VENTAJAS DEL SISTEMA RAINPROOF

Las principales **ventajas** del sistema **Rainproof** son:

- **Impermeabilización.** Dota a la fachada de una impermeabilización por su cara exterior. De esta manera se ahorra tener que impermeabilizar la fachada con otros métodos como por ejemplo mortero hidrófugo por el interior del cerramiento.
- **Protección** de la lana mineral de los rayos UV y de la lluvia durante la fase de instalación, así como durante la vida útil del edificio.
- **Windwashing.** Evita el efecto "Windwashing". Al estar, la lana mineral, protegida de las corrientes de viento que se pueden producir en la cámara ventilada se evita que se reduzca la eficiencia térmica de la misma; cosa que sucede hasta en un 35% en las lanas minerales desnudas.
- **Impactos.** La membrana protege a la lana mineral de impactos que se pueden producir en la fase de montaje y construcción del edificio. Estos golpes podrían llegar a producir un desprendimiento de material.



*Contactar con su delegado comercial para acceder a una completa biblioteca de archivos en AutoCad (.dwg).*



## COMPONENTES SISTEMA RAINPROOF

La siguiente es una guía de recomendación para la correcta instalación en obra del sistema Rainproof para fachada ventilada.

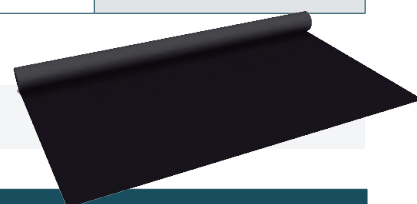


**Declare.**

| CARACTERÍSTICAS                                              | PANEL PLUS (TP 138) | SMART FACADE ROCK 35 | NORMA DE REFERENCIA |
|--------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| Lana mineral                                                 | Vidrio              | Roca                 | -                   |
| Conductividad térmica ( $\lambda D$ ) (W/m·K)                | 0,032               | 0,035                | EN 12667            |
| Reacción al fuego (Euroclase)                                | A1 (No combustible) | A1 (No combustible)  | EN 13501-1          |
| Absorción de agua a corto plazo (WS) (kg/m <sup>2</sup> )    | ≤ 1                 | ≤ 1                  | EN 1609             |
| Absorción de agua a largo plazo (WL(P)) (kg/m <sup>2</sup> ) | ≤ 3                 | ≤ 3                  | EN 12087            |
| Resistencia al flujo del aire (AFr) (kg/m <sup>2</sup> )     | ≥ 20                | ≥ 5                  | EN 29053            |
| Transmisión del vapor de agua ( $\mu$ )                      | 1                   | 1                    | EN 12086            |
| Declare                                                      | ✓                   | -                    | -                   |



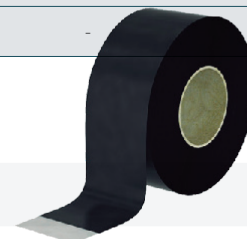
Ver Ficha técnica  
**Homeseal LDS 0,02 UV**



| CARACTERÍSTICAS                                       | HOMESAL LDS 0,02 UV | NORMA DE REFERENCIA |
|-------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| Peso por unidad de área (g/m <sup>2</sup> )           | Aprox. 210 (±20)    | EN 1849-2           |
| Reacción al fuego (Euroclase)                         | B-s1-d0             | EN 13501-1          |
| Impermeabilidad después del envejecimiento artificial | W1                  | EN 13859-1          |
| Permeabilidad al vapor de agua (valores Sd) (m)       | 0.02                | EN 1931             |
| Resistencia a los UV                                  | ✓                   | -                   |
| Tolerancia de temperaturas (°C)                       | De -40 a +100       | -                   |



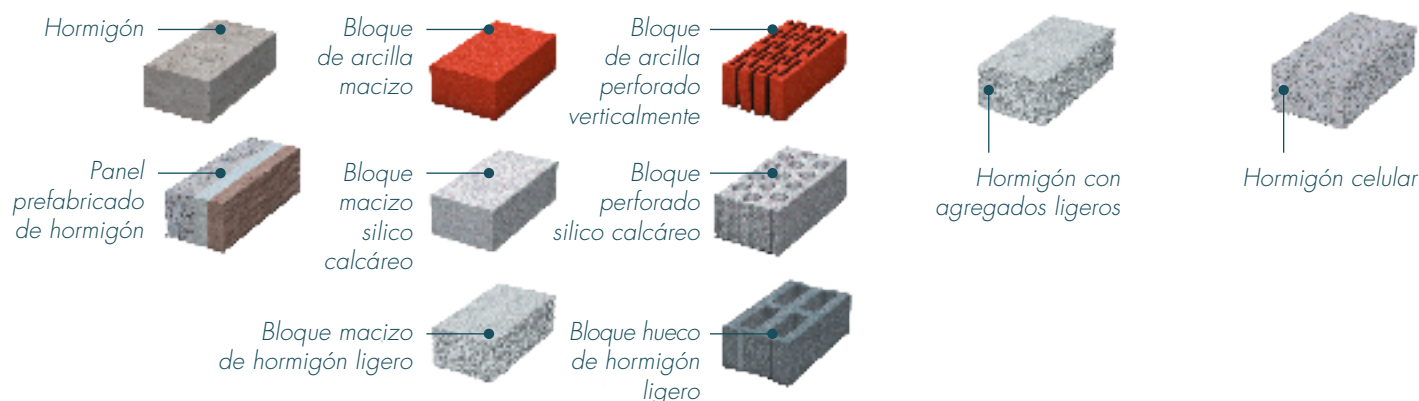
Ver Ficha técnica  
**Homeseal LDS Black UV tape**



| CARACTERÍSTICAS                             | HOMESAL LDS BLACK UV TAPE                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temperatura de aplicación (°C)              | +5 a +40                                                                                                                                                                                                          |
| Resistencia térmica (°C)                    | -30 a +90                                                                                                                                                                                                         |
| Resistencia UV / Exposición a la intemperie | Máx. 4 meses                                                                                                                                                                                                      |
| Resistencia al desgarro                     | > 90 N (EN 12310-1)                                                                                                                                                                                               |
| Resistencia al envejecimiento               | Cinta robusta, resistente a los rayos UV hecha del mismo material que la membrana Homeseal LDS, poliéster. Alta fuerza de adhesión permanente, no se puede agrietar ya que no tiene caucho, resina ni disolvente. |

## 1. TIPOLOGÍA DE SUSTRATO (ELEMENTO BASE)

Los anclajes se diferencian en función del sustrato donde se van a aplicar. La **EAD** (dependiente de **EOTA**, Asociación Europea para la Evaluación Técnica) clasifica los materiales de construcción más comunes en las denominadas "categorías de uso".



A estas categorías hay que añadir las placas de cemento para uso exterior. Un ejemplo de este tipo de placas sería la placa **Aquapanel® de Knauf**.

## 2. ANCLAJES

A continuación, se analiza y recomienda los anclajes a utilizar en función del espesor de la lana mineral y el tipo de sustrato en el que se esté trabajando. Para trabajar con las máximas garantías de calidad, Knauf Insulation recomienda asegurarse que el anclaje esté certificado por la **ETA** (European Technical Assessment) y como tal, disponer de un documento que lo acredite.

### 2.1. ANCLAJE PARA SUSTRATOS TIPO A, B, C, D, E

Para este tipo de sustratos, Knauf Insulation recomienda utilizar los siguientes anclajes:

- **DH-2** piezas del fabricante EJOT con arandela de 90mm de diámetro para **instalación con martillo**.
- **INCO** o **INCO II**, en función del espesor del aislamiento, con arandela de 90mm para **instalación con martillo**, del fabricante ETANFIX.

El anclaje **DH-2 piezas** está compuesto por un vástago y una arandela (ver Figura 1).

Valores recomendados por el fabricante, y respaldados por Knauf Insulation, para la correcta elección de la fijación en función del espesor de aislamiento.

#### Anclaje DH-2 piezas de EJOT

- **Diámetro agujero en elemento base:** Ø 8 mm
- **Diámetro arandela:** Ø 90 mm
- **Profundidad de empotrado (m):** 30 mm
- **Profundidad de taladro:** 40 mm



Figura 1. Fijación DH-2 piezas de EJOT

Longitud a empotrar en el sustrato

Las fijaciones **INCO / INCO II** son de polipropileno y están compuestas por un único cuerpo (vástago + arandela) con una arandela de 90mm de diámetro (ver Figura 2).



Figura 2. Fijaciones INCO / INCO II de ETANFIX



### Anclajes INCO / INCO II de ETANFIX

- **Diámetro agujero en elemento base:** Ø 8 mm
- **Diámetro arandela:** Ø 90 mm

**EJEMPLO:** Para una lana mineral de 100mm de espesor, se deberá hacer un agujero en el sustrato de un diámetro de 8mm y una profundidad de taladro de 40mm en el caso del anclaje DH-2 piezas y de 50mm para el anclaje **INCO II**.

A continuación, se muestra un esquema de cómo se debe realizar la colocación:

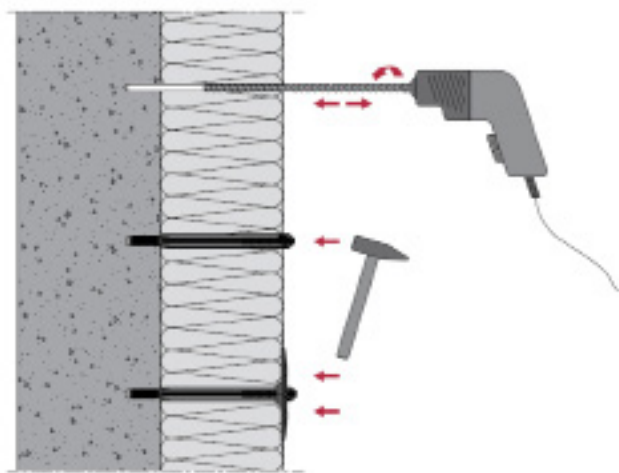


Figura 3. Un único panel de aislamiento

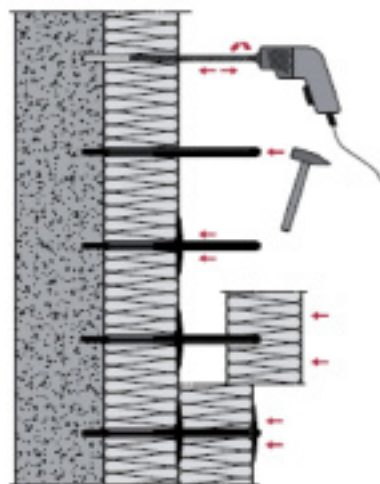


Figura 4. Dos paneles de aislamiento

## 2.2. ANCLAJE PARA SUSTRATO DE PLACA DE CEMENTO PARA EXTERIOR

Para asegurar una correcta fijación del anclaje en el sustrato, en este caso una placa de cemento de 12,5mm de espesor, el anclaje tiene que expandir dentro de la placa.

Otro factor muy importante a la hora de la **instalación del anclaje** sobre este tipo de soporte, es que **nunca se debe realizar con martillo**.

El agujero se realizará mediante una taladradora eléctrica pero la colocación del anclaje se realizará con un destornillador, nunca golpeando con un martillo.

La elección del anclaje irá en función del espesor del aislamiento.

### 2.2.1. ESPESOR DEL AISLAMIENTO $\leq 80\text{MM}$

Para estos espesores recomendamos utilizar el siguiente anclaje:

- Anclaje **Ejotharm SDK U** de polietileno de alta densidad con arandela **IT Z60/08K**.



Figura 6. Fijación ejotherm SDK U

Figura 5. Arandela IT Z60/08K

En la siguiente tabla (*Tabla 3*), se indican los valores recomendados por el fabricante (**EJOT®**), y respaldados por Knauf Insulation, para la correcta elección de la fijación en función del espesor de aislamiento.

#### Dimensiones fijación por espesor aislamiento fijación SDK U

- **Diámetro agujero en elemento base:** Ø 8 mm
- **Diámetro arandela IT-Z 60/8 K:** Ø 60 mm
- **Profundidad de empotrado (espesor placa de cemento):** 12,5 mm
- **Profundidad de taladro (espesor placa de cemento):** 12,5 mm

#### 2.2.2. ESPESOR DEL AISLAMIENTO > 80MM

Para espesores superiores a 80mm recomendamos utilizar el siguiente anclaje:

- Anclaje **Ejotherm STR U 2G** con arandela incorporada



Figura 7. Anclaje Ejotherm STR U 2G

A continuación, se indican los valores recomendados por el fabricante (**EJOT®**), y respaldados por **Knauf Insulation**, para la correcta elección de la fijación en función del espesor de aislamiento.

#### Dimensiones fijación por espesor aislamiento:

- **Diámetro agujero en elemento base:** Ø 8 mm
- **Diámetro arandela:** Ø 60 mm
- **Profundidad de empotrado (espesor placa de cemento):** 12,5 mm
- **Profundidad de taladro (espesor placa de cemento):** 12,5 mm

A continuación, se muestra un esquema de cómo se debe realizar la colocación:

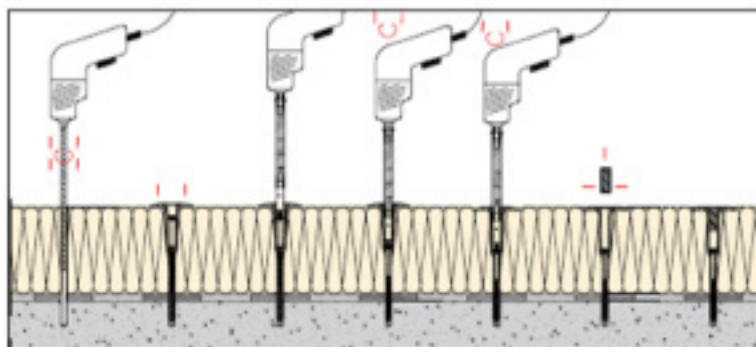


Figura 8. Colocación aislamiento con fijación ejotherm STR U 2G

### 2.2.3. OTROS ANCLAJES APROBADOS POR KNAUF Y KNAUF INSULATION

En esta sección se incluirán otros sistemas de anclaje que hayan sido propuestos a Knauf Insulation a parte de los descritos anteriormente.

Solamente se aceptarán aquellos anclajes que hayan sido examinados y testeados por **Knauf Insulation** y **Knauf** en los casos en los que el soporte de fachada sea la placa de cemento Aquapanel.

#### ANCLAJE PTH-S DEL FABRICANTE SPIT

Knauf y Knauf Insulation han hecho un test juntamente con SPIT sobre el anclaje **PTH-S** de la casa **SPIT** para ver que funcionaba correctamente y su fijación a la placa Aquapanel es robusta y permanente.

Durante el test se hizo una prueba de arranque para comprobar la fuerza necesaria para extraer el anclaje una vez instalado.

El resultado del test fue correcto y, por lo tanto, el anclaje queda aprobado para su uso sobre placa Aquapanel.



### 3.1. INSTALACIÓN EN OBRA DE LA LANA MINERAL TP138 Y LA MEMBRANA CON LA CINTA

Los pasos que se detallan a continuación son los mismos ya sea para un sustrato tipo A, B, C, D, E o un sustrato de placa de cemento para exterior.

#### 3.1. INSTALACIÓN DE LAS FIJACIONES Y LA LANA MINERAL

Estos pasos son los mismos tanto para la lana mineral en formato rollo como en formato panel.

##### 1 Colocación de la estructura primaria

El instalador deberá colocar las ménsulas/montantes de la estructura primaria de la fachada ventilada. Deberá sacar previamente la plomada de la fachada para regular la estructura primaria.

El replanteo y colocación de las ménsulas irá en función del tipo de fachada (ventanas, balcones, etc) y la tipología de acabado. Este trabajo siempre irá a cargo del instalador de fachada ventilada.

**Recomendaciones para el instalador**

- La longitud de las ménsulas tiene que ser superior al espesor del aislamiento para poder fijar después el montante principal generando la cámara de aire.
- Se recomienda dejar una cámara de aire ventilada de entre 3 y 10cm (CTE, DB HS).

**2 Colocación de la lana mineral**

Los paneles de la solución Panel Plus, TP138 se colocarán al mismo tiempo que se ejecutan las perforaciones para colocar las fijaciones mecánicas.

Con una mano se deberá sujetar el panel y con la otra realizar la perforación con un taladro eléctrico. (se recomienda no utilizar la opción de taladro percusor).

**3 Colocación de las fijaciones**

Las fijaciones utilizadas en cualquier caso deben tener un diámetro de perforación de 8mm. Así mismo, el diámetro recomendado para la arandela es de 90mm.

**Recomendaciones para el instalador**

- Una vez colocado el vástago, se recomienda colocar la arandela con la mano, sin amartillar y sin hacer presión sobre el aislamiento de manera que la arandela quede enrasada con el aislamiento. De esta manera se evitará que se haga presión sobre la lana y produzca el efecto "pillowing" (ver Anexo II).

### 3.2. COLOCACIÓN AISLAMIENTO EN FORMATO PANEL, PANEL PLUS TP138

El replanteo de las fijaciones es el que se puede observar en la *Figura 9* y se realizará de igual manera si el elemento base es de las categorías A, B, C, D, E o placa de cemento para exterior:

- Colocar 5 fijaciones por panel: (mínimo 4 por m<sup>2</sup>).
  - Cuatro (4) en cada una de las esquinas
  - Una (1) en el centro
- En las esquinas, las fijaciones deberán ir a 10cm de las caras del panel.
- Colocar los paneles al tresbolillo con una separación entre ellos de 100-150mm.

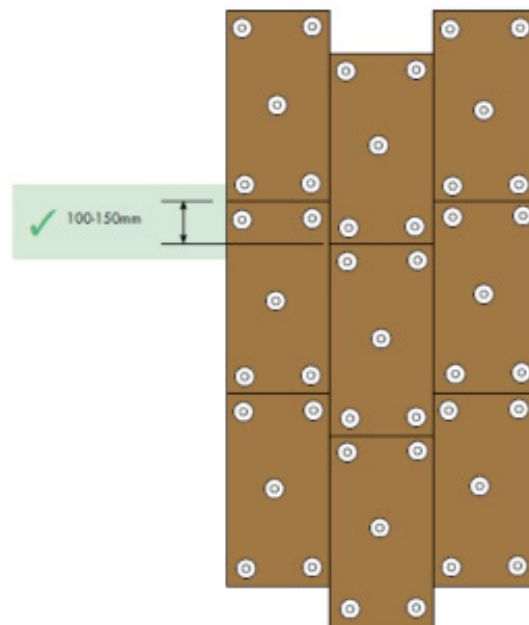


Figura 9. Replanteo fijaciones

### 3.3 COLOCACIÓN MEMBRANA HOMESAL LDS 0,02 UV

Para la correcta instalación de la membrana impermeable Homeseal LDS 0,02 UV se deberán seguir los siguientes pasos:

- 1 **Extender la membrana desenrollándola desde la parte superior del edificio siempre que se pueda. También se puede instalar de manera horizontal.**
- 2 **A la altura de cada ménsula, realizar un corte vertical de la misma longitud que la propia ménsula (ver figura 10).**

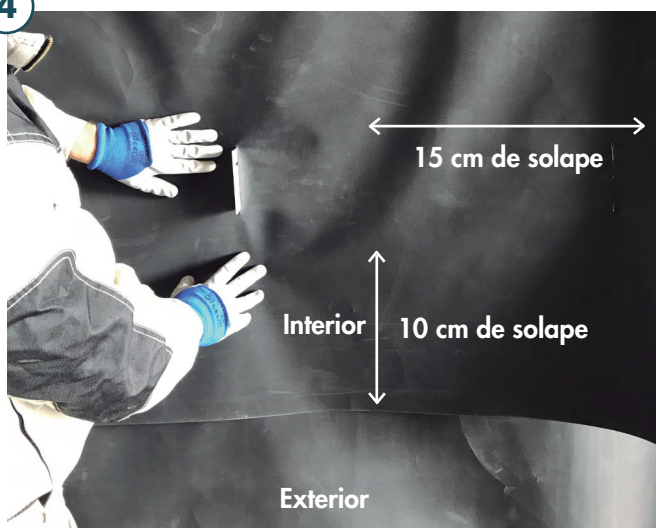


Figura 10. Corte vertical coincidiendo con ménsula

**3**

**La cara de la membrana con un color más oscura debe quedar hacia el exterior. La cara de color negro más claro quedará hacia el interior (hacia la lana mineral) (ver figura 11).**

Figura 11. Interior/Exterior membrana

**4**

**Se debe realizar un solape entre membranas de 10cm horizontalmente y 15cm verticalmente. El solape vertical debe quedar a contra agua, es decir, que la membrana superior solape por encima de la inferior (ver figura 12).**

Figura 12. Solape entre membranas

**5**

**Se deben encintar los siguientes puntos críticos de la membrana:**



**a.** Los solapes horizontales y opcionalmente los verticales (para obtener una completa hermeticidad si se deberán encintar los solapes verticales).



**b.** El encuentro entre ménsula-membrana, intentando hacer una unión curva

## 6 Repercusión de la membrana y la cinta por unidad de superficie de fachada

Para el cálculo de la cantidad de m<sup>2</sup> de membrana Homeseal LDS 0,02 UV necesarios, se deberá multiplicar por 1,3 la superficie opaca de la fachada en (m<sup>2</sup>).

**EJEMPLO:** Por cada 1 m<sup>2</sup> de fachada (parte opaca) se necesitarán 1,3 m<sup>2</sup> de membrana Homeseal LDS 0,02 UV.

El cálculo de la cantidad de metros lineales de cinta Homeseal LDS Black UV Tape dependerá qué solape se encinta. Si solamente se encinta el solape vertical, se necesitarán 0,30 ml de cinta por cada m<sup>2</sup> de superficie opaca de fachada.



**NOTA.** Los valores anteriores son orientativos para realizar una primera estimación. Posteriormente, con los planos de proyecto se deberá hacer un cálculo más realista.

### Recomendaciones generales

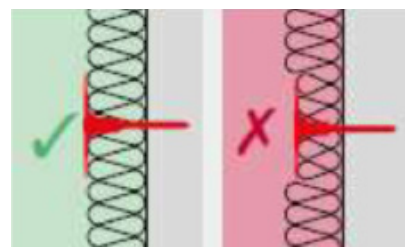
Knauf Insulation recomienda seguir las siguientes indicaciones:



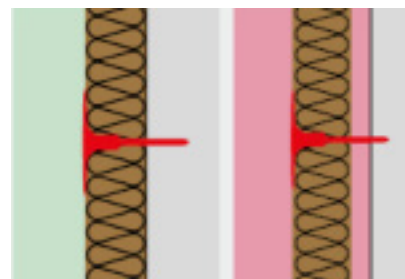
Evitar la separación entre paneles tanto por su junta horizontal como vertical para evitar puentes térmicos y acústicos.



No se debe “aplastar” la lana con la arandela: esto producirá que se levanten las puntas (efecto pillowing).



Asegurarse que los paneles de lana mineral están en contacto continuo con el sustrato.

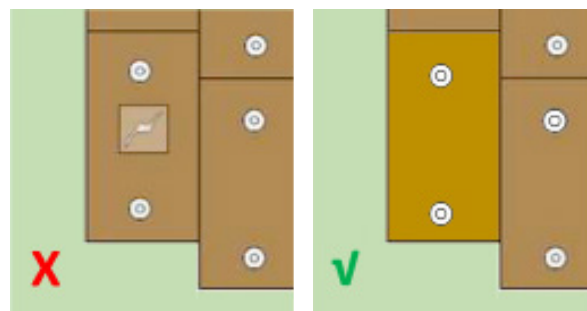




El espesor de la cámara ventilada debe estar comprendido entre 3 y 10cm (CTE DB HS).



En el supuesto que se tengan que reparar daños en los paneles, se recomienda la sustitución del panel entero siempre que sea posible en lugar de colocar parches.



Superficie máxima de huecos en fachada.

- El acabado de fachada (piel) deberá cubrir como mínimo el 70% de la superficie total de fachada (descontando los huecos).

Es decir, la membrana Homeseal LDS 0,02 UV solo podrá quedar descubierta en un 30% de su superficie. Así mismo, el hueco máximo que quede al descubierto deberá ser de máximo 3cm en su lado más largo.

## ANEXO I

### OBRAS DE REFERENCIA

#### **Edificio de viviendas plurifamiliar en Sant Just d'Esvern, Barcelona**

Enero 2019



1. Vista general



2. Encuentra marco de ventana



3. Sellado peto de cubierta



4. Sellado ménsula



5. Sellado unión entre membranas Homeseal  
LDS 0,02 UV

## Vivienda unifamiliar en Boadilla del Monte, Madrid

Febrero 2020



## **ANEXO II**

### **MALAS PRAXIS**

Las siguientes imágenes son de obras con aislamiento con velo negro. De todas formas, las malas praxis son extrapolables al aislamiento desnudo Panel Plus TP 138.

**Efecto “pillowing”:** se han instalado las fijaciones muy apretadas y se levantan las esquinas del aislamiento.



### **Efecto “pillowing”:**

- Mala distribución de las fijaciones.
- Aislamiento expuesto a la intemperie durante mucho tiempo.

