

La importancia de la difusión de vapor en el sellado de carpinterías

Estudio comparativo Glaser vs. WUFI



Soluciones para cada reto en la construcción



¿Más cerrado Por dentro que por fuera?

¿Totalmente hermético y a pesar de ello no seguro?

Los refranes antiguos son difíciles de cambiar. En el año 2021 celebramos el 30 aniversario de la lámina pro clima DB+. Cuando la primera lámina de hermeticidad al aire con un valor variable a la difusión de vapor a nivel mundial se introdujo en el mercado, para la valoración de la gestión de vapor solo existía una herramienta muy simple, el llamado procedimiento de cálculo Glaser.

El Prof.Dr.-Ing. Helmut Glaser (1906 – 1985) del Instituto Técnico de Termodinámica de la Universidad alemana de Stuttgart, publicó en 1959 el procedimiento de cálculo de comportamiento y observación de aislamientos de cajas frigoríficas desarrollado por él. Este procedimiento de cálculo, que hoy en día todavía está en uso, ha tenido entrada no solo en la normativa DIN 4108-3 sino también en la EN ISO13788. Con ello no solo tiene relevancia en Alemania y Europa sino tiene influencia a nivel mundial en los fundamentos de cálculo y valoraciones en el campo de la protección ante humedades por condensación. Aún y todo, el desarrollo sigue adelante.

En base a los conocimientos adquiridos por este procedimiento de cálculo en 1959, se han establecido reglamentos de valoración sobre el comportamiento de la humedad (la difusión) dentro de los diferentes elementos constructivos en obra. Algunas de las líneas maestras se han demostrado como erróneas a lo largo del tiempo y poco prácticas en el mundo de la edificación y han sido modificadas o simplemente retiradas de los códigos técnicos. En Alemania por ejemplo quitaron la regla «100 % hermético – fuera y dentro» en construcciones como tarde en el 2011, tras el 2. congreso internacional de Holzbauphysik (física de construcción con madera) en Leipzig (holzbauphysik.de/downloads.php) por lo que ya no se encuentra en ninguna recomendación o reglamento de edificación. Las construcciones «100 % hermético – fuera y dentro» han dado como resultado miles de patologías en edificios aunque en laboratorio y por cálculo funcionaban. El axioma (principio) «por dentro más hermético que por fuera» (conocido como embudo inverso), como regla general sigue en vigor en una valoración simple, sin embargo, el reglamento sobre como tener en cuenta las resistencias a la difusión de vapor en cada caso concreto y en cada detalle constructivo para garantizar la longevidad de un elemento constructivo, están en pleno desarrollo desde el nacimiento de esta regla.

Frente al procedimiento simple de cálculo de Glaser hoy en día se dispone de posibilidad de cálculo de detalles constructivos por simulación numérica según EN 15026. Procedimientos como p.e.

WUFI en ello consisten desde más que 25 años como una base de cálculo segura y más cerca a la realidad (wufi-wiki.com/mediawiki/index.php/Details:Physics y ibp.fraunhofer.de/de/presse-medien/presseinformationen/pi_2021-07_wufi-jubilaeum.html)

La simulación numérica tiene en cuenta tanto el auténtico comportamiento del suceso de la difusión en cada caso, como el comportamiento a largo plazo respecto al proceso del secado y eliminación de humedades desde un elemento constructivo. Cualquier construcción y con ello también la junta del encuentro de una ventana con el muro o la pared, tiene en sus límites interiores y exteriores capas de materiales con una resistencia a la difusión de vapor determinada. La difusión de vapor depende de las condiciones ambientales en el interior y en el exterior (Diferencias de la presión parcial de la difusión de vapor diarios y estacionales). Dependiendo del uso de materiales con resistencias a la difusión de vapor constantes o variables, se proporciona un comportamiento diferente al elemento constructivo en cuestión, un proceso lento o más rápido de secado y evacuación de humedades.

El objetivo de la gestión de la humedad es siempre la creación de un elemento constructivo seco y duradero. Cuanto más lento se desarrolla el proceso del secado de materiales, superficies y espacios huecos, más alto es el grado de peligro de aparición de mohos o procesos de descomposición de los materiales. Incluso puede ocurrir que no se consigue crear la reserva nominal de potencial de secado exigido por normativa vigente o que el contenido de humedad aumente con cada cambio estacional. En caso de un exceso de resistencia a la difusión de vapor, sea por el exterior o interior, puede resultar que en una junta de encuentro de ventana con la pared no pueda eliminar las humedades existentes jamás. Cuanto más rápido se consigue el secado de la junta del encuentro, menor es el riesgo de patologías y desperfectos. Usando materiales con un valor de resistencia a la difusión de vapor constante es sumamente importante respetar una relación equilibrada entre la resistencia a la difusión de vapor interior y exterior. Con materiales variables todo depende tanto del transcurso y de los topes efectivos como de los valores específicos del valor-sd en cada circunstancia. Reaccionando a las condiciones del lugar, cintas con un valor-sd variable como CONTEGA SOLIDO IQ, proporcionan la máxima seguridad para obtener un elemento constructivo seguro y seco de forma duradera.

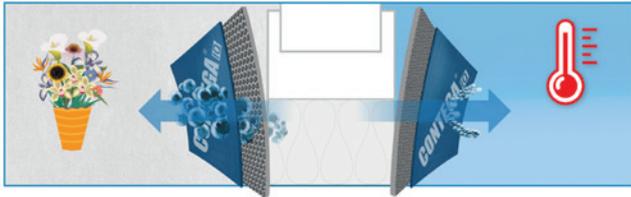


Sellado interior con CONTEGA SOLIDO IQ



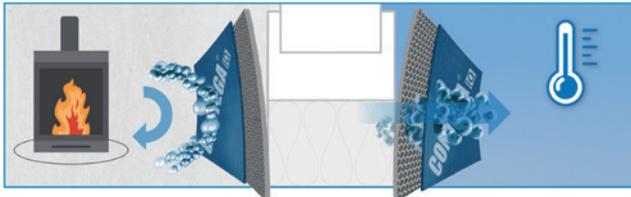
Sellado exterior con CONTEGA SOLIDO IQ

Funcionamiento estival



*Durante el verano CONTEGA SOLIDO IQ permite una redifusión hacia el interior

Funcionamiento invernal



** En invierno sube el valor- s_d de CONTEGA SOLIDO IQ dirigido por la climatología y evita así la entrada de humedad por difusión.

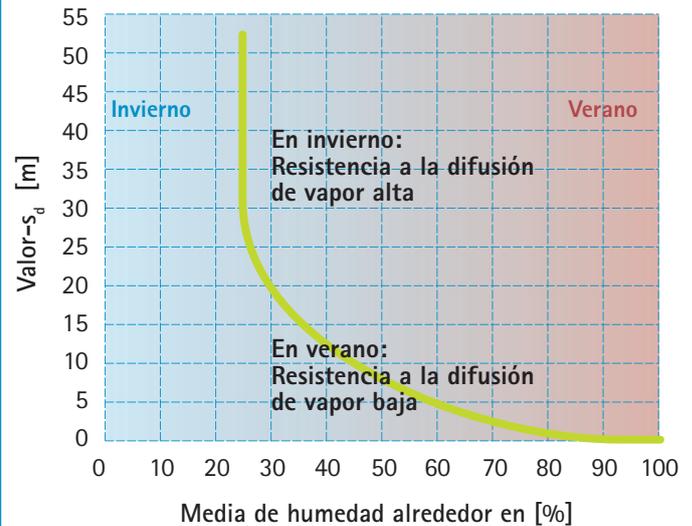
Láminas y cintas con un valor- s_d variable gradúan la difusión de vapor según las circunstancias tanto en verano como en invierno. De esta forma se garantiza un grado mínimo de humedad en la junta entre ventana y pared.

El potencial de ausencia de patologías de edificios (PAPE) se calcula en una simulación según una configuración tipo. Véase para ello: de.proclima.com/service/downloads, estudio hacia el potencial de libertad ante patologías de edificio (proclima.com/building_science/avoiding_moisture_damage). El PAPE toma como premisa una humedad inicial en el elemento constructivo más alta y observa el tiempo en el que se puede eliminar de él.

Con el motivo de realizar una comparativa de prestaciones entre los sistemas con materiales de resistencia constante con los de resistencia variable a la difusión de vapor, se ha simulado una solución constructiva con aislamiento térmico de un material habitual en la construcción en diferentes lugares en España. El sistema con los valores constantes calcula con un valor- s_d interior de 20 m y exterior con 2 m. El sistema con los valores variables emplea la CONTEGA SOLIDO IQ tanto en el interior como en el exterior. En los lugares Barcelona, Bilbao, Madrid, Málaga, y Castejón de Sos, la evaluación da el resultado de una evacuación de humedad mucho más rápida. Los resultados de la simulación indican una evacuación de humedades 2,5 hasta 3 veces más rápida con el uso de CONTEGA SOLIDO IQ tanto en el interior como en el exterior comparando con los materiales de resistencia a la difusión de vapor constante de 20 m en el interior y 2 m en el exterior.

El PAPE ha sido calculado con una humedad inicial intencionadamente más alta simulando entradas por lluvia durante la fase de construcción y un material aislante de 20 kg/m³ en la junta del encuentro de la ventana con la pared. El comienzo de la simulación para el cálculo del PAPE es habitualmente el 1. de enero. Determinante para la seguridad de los elementos constructivos es siempre la velocidad en la que se puede evacuar humedad que se encuentre en él por la razón que sea, para evitar la aparición tanto de mohos en la construcción como de hongos en las superficies que ataquen la madera.

Valor- s_d medio ante diferentes influencias de humedad

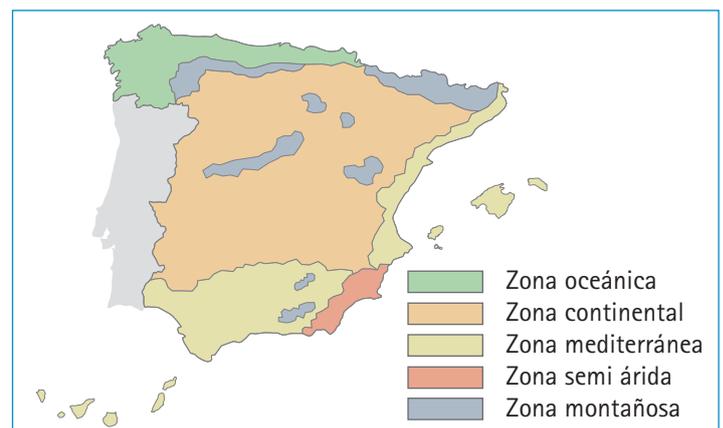


Las láminas con valor- s_d variable se están utilizando ya hace años en soluciones constructivas ambiciosas a nivel de la física de construcción como por ejemplo las cubiertas planas verdes. Estas láminas reguladoras de la difusión de vapor variables gestionan realmente el contenido de la humedad de los diferentes elementos constructivos.

La observación de una configuración estándar de una junta de encuentro de la ventana con la pared naturalmente no refleja el transcurso real de muchas situaciones que se dan en la práctica, pero nos proporciona un dato real de comparación que nos sirve de orientación para otras soluciones constructivas. Por ello no se puede generalizar, pero es un dato significativo. Influencias como la configuración de la pared, situación de la ventana en el hueco, medios de fijación, sistemas de aislamiento de fachada y muchas más pueden incidir en el resultado.

Realizar la conexión de la ventana con la pared con cintas de resistencia variable a la difusión de vapor CONTEGA SOLIDO IQ, mantiene la estructura con ausencia de humedad de forma duradera y con capacidad de secado en caso de entrada accidental de agua en el espacio de la junta en la fase de colocación. Con ello CONTEGA SOLIDO IQ ofrece la mejor protección ante patologías y mohos.

Comparación de tiempos de evacuación de humedad del aislamiento



to en una junta de encuentro de ventana – pared con CONTEGA SOLIDO IQ en ambos lados versus Material de valor- s_d constante interior 20 m y exterior 2 m. Lugar: Castejón de Sos / Pirineo.

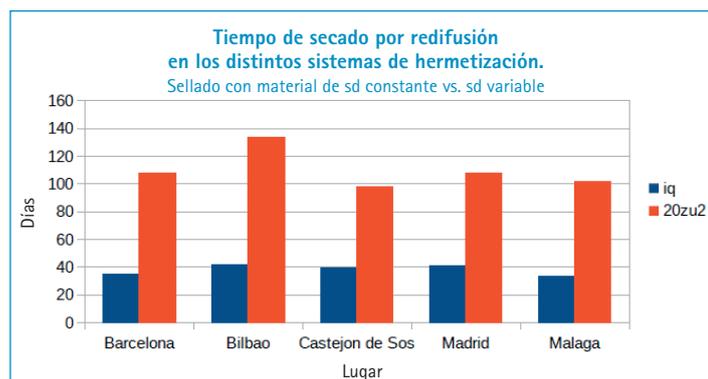


Gráfico 1

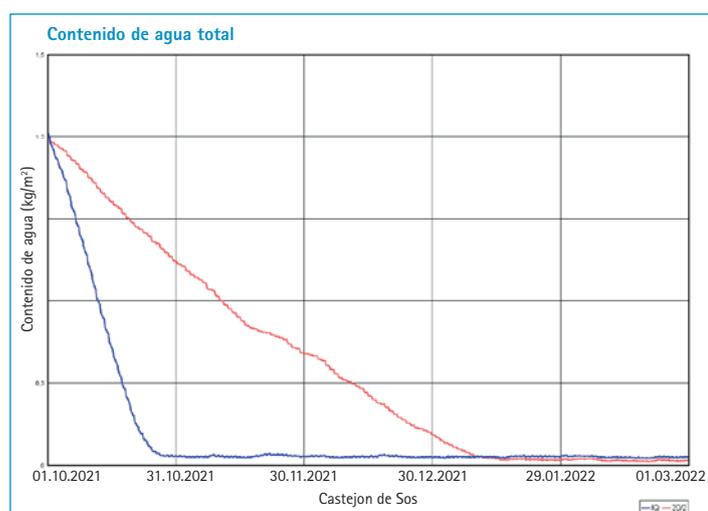


Gráfico 2

Fijándose en los gráficos se observa con absoluta nitidez que una gestión equilibrada de las humedades solo se consigue con una solución constructiva que se realiza con un sellado de CONTEGA SOLIDO IQ.

En diferentes lugares de la península el sellado con el sistema de las cintas de resistencia variable a la difusión de vapor presenta siempre una evacuación de humedad más rápida que el sistema con valores constantes. Todo esto independientemente de si el lugar se encuentre en la costa, en el interior o en zona montañosa.

Resumen

El sellado del encuentro de ventanas con la pared con la cinta de valor- s_d variable CONTEGA SOLIDO IQ mantiene la solución constructiva seca de forma duradera con una capacidad de eliminar una humedad inicial alta. Con ello CONTEGA SOLIDO IQ proporciona máxima protección, aún con humedad inicial alta, ante patologías y mohos.

Representación gráfica simplificada de las zonas climáticas de la península ibérica

Ejemplo se diferencia 4 zonas climáticas diferentes en la península:

- Zona oceánica
- Zona continental
- Zona mediterránea
- Zona semi árida
- Zona montañosa

También utilizamos los municipios Bilbao (Zona oceánica), Madrid (Zona continental), Barcelona y Málaga (Zona mediterránea / semi árida) y Castejón de Sos (Zona montañosa), para la observación del PAPE. Diferentes condiciones climáticas causan diferentes reacciones de los elementos constructivos. El gráfico de los tiempos de evacuación de humedad, (véase arriba), indica claramente que sistemas con variabilidad en el valor- s_d resultan más efectivos incluso en las diferentes zonas climatológicas.



Cinta de conexión CONTEGA SOLIDO IQ / IQ D

Proporciona seguridad absoluta al sellado de las juntas entre ventanas y pared. Con su valor- s_d variable es hermética y reguladora de difusión por dentro. SOLIDO IQ D con franja adhesiva adicional



Cinta acuifera EXTOSEAL ENCORS

Cinta impermeable acuifera para exteriores e interiores



Imprimación TESCON SPRIMER

Acondiciona y fija el soporte de forma sencilla, rápida y segura

...y su aislamiento será perfecto

Más información sobre la aplicación y detalles constructivos puede obtener en sugerencias de planificación de pro clima.

pro clima Hotline Técnica

Para cualquier duda que le pueda surgir, puede ponerse en contacto con nuestro servicio técnico de aplicación.

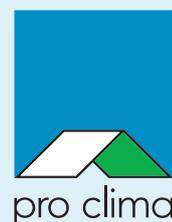
Sistemas Pasivos Materiales Activos S.L.

tel.: +34 945 15 71 58 · proclima@systemaspasivos.es

MOLL

baüökologische Produkte GmbH
68723 Schwetzingen
Germany
Tel.: +49 (0) 62 02 – 27 82.0
info@proclima.com

proclima.com



Este folleto informativo corresponde al estado de desarrollo actual de nuestros productos, a la investigación realizada y experiencias obtenidas. Nos reservamos el derecho de cambios en las soluciones constructivas según nuevos conocimientos o cambio de calidades de productos. Le informamos con mucho gusto en cada momento sobre el estado de conocimientos en el momento en que usted quiere aplicar un producto nuestro.