



## APUNTES TECNICOS

### ***El control de la condensación en la ventana***

Desde el punto de vista del diseño de un sistema de perfiles, el control de la condensación del agua sirve para evitar que esta se produzca en la superficie interior de la ventana.

La condensación ocurre cuando la temperatura de la superficie interior de la ventana es tal que el aire en contacto directo con esta superficie no es capaz de mantener en estado gaseoso el agua que contiene. Al binomio temperatura-humedad del aire se le llama **punto de rocío**.

### *Humedad Relativa*

La humedad relativa del aire (HRA) es el cociente entre la cantidad de agua en estado gaseoso que el aire tiene a una determinada temperatura y cantidad máxima de agua en estado gaseoso que puede almacenar a esa misma temperatura. Por ejemplo, si HRA es del 50% significa que el aire contiene la mitad de agua que puede contener a la temperatura a la que se ha medido.

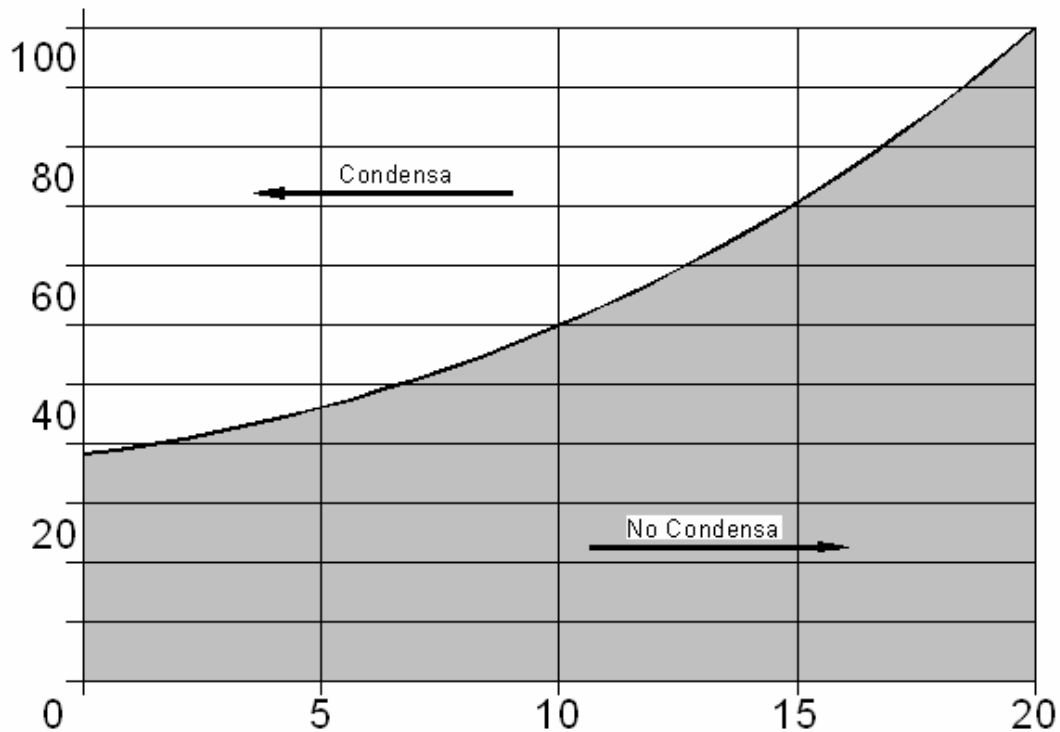
La cantidad de agua que puede contener el aire varía en función de la temperatura que esta tenga. Por ejemplo, si una muestra de aire a 21°C y 50% de HRA se calienta a 32°C, tendrá un 25% de HRA. Inversamente, si esta muestra de aire se enfría a 10°C, su HRA será de 100%.

### *Condensación*

Mientras más caliente este el aire más agua podrá almacenar, pero al enfriarse el agua pasará de su estado gaseoso al estado líquido, depositándose en las superficies frías que encuentre.

El rocío matinal es un ejemplo de condensación que ocurre en la naturaleza. Durante el día el Sol calienta la atmósfera haciendo que absorba más agua. Agua que se condensará cuando el aire pierda temperatura durante la noche, depositándose en el suelo.

El mismo fenómeno ocurre en una ventana. Si la superficie interior de la misma está lo suficientemente fría respecto de la temperatura del aire al interior de la vivienda y la HRA es lo suficientemente alta, el agua se depositará en la ventana con los problemas y molestias que esto acarrea.



### Como combatir la Condensación

De lo anterior se desprende que ventilando para reducir la HRA de la vivienda o aumentando la temperatura de la superficie interior de la ventana aumenta el punto de rocío, disminuyendo la probabilidad de condensación.

Es por ello que los radiadores de calefacción suelen colocarse bajo las ventanas, pero calentar una ventana es como tapan con la mano un agujero en el fondo de un cubo.

Una ventana es una barrera térmica por lo que debe reducir al máximo el intercambio de temperatura entre el exterior y el interior de la vivienda. De ahí la importancia de los materiales de los que esta hecha.

(Fuente: Apuntes Técnicos Veka Ibérica)



El PVC como el empleado por Veka en sus perfiles es un aislante natural que difícilmente transmite el calor. Incluso en un riguroso invierno en el que el aire frío nos envuelve, la ventana de PVC mantendrá una temperatura agradable al tacto.

Y lo mismo ocurre en un caluroso verano cuando hasta el asfalto de las calles se derrite, porque la condensación no solo puede ocurrir en invierno, sino también en verano.

En los días de bochorno aire caliente y húmedo queremos enfriar la vivienda posiblemente mediante un equipo de aire acondicionado que enfriara el aire saturado de humedad que, al perder temperatura, depositara el agua en las superficies frías.

La carpintería de PVC para ventanas incorpora cámaras en su diseño que dividen el espacio interior de los perfiles, de modo que las temperaturas extremas de frío o calor en el exterior no llegan a estar en contacto con la temperatura de confort en el interior de la habitación. Las ventanas de aluminio también tiene cámaras interiores, pero debido a las características de conductividad térmica de este material, las cámaras interiores ganan o pierden temperatura anulando el funcionamiento de las mismas, aislando mucho menos que las ventanas de PVC. Casi la mitad en el caso de ventanas con RPT y un cuarto si se trata de ventanas de aluminio corriente.

La ventana de PVC crea una barrera térmica natural que protege los edificios y viviendas sin el costo añadido y los problemas de una RPT artificialmente instalada, ya que la ventana de PVC es una RPT continua de lado a lado.

<b>Material</b>	<b>U (W/m<sup>2</sup> x K)</b>
PVC Veka	1,3
PVC	2,0
Madera	2,0 – 2,2
Aluminio RPT 12mm	3,2
Aluminio RPT 4mm	4,0
Aluminio	5,7

(Fuente: Apuntes Técnicos Veka Ibérica)



### ***El control del Agua en la Ventana***

Una de las funciones más importantes de una ventana moderna es la de proveer de luz natural y ventilación a la vivienda, pero sin permitir la invasión del agua.

Incluso las cantidades más pequeñas de agua pueden causar enormes daños en alfombras, suelos, paredes, mobiliario y cortinas. Por ello al elegir un determinado tipo de cerramiento, tanto en obra nueva como en la renovación de una vivienda, el control del agua es un criterio de selección clave.

#### ***La Acción del Agua y el viento***

EL agua puede causar corrosión en carpinterías de aluminio o putrefacción en las de madera, factores ausentes en las ventanas de PVC.

Sin embargo, si actúa conjuntamente con el viento puede provocar serios daños.

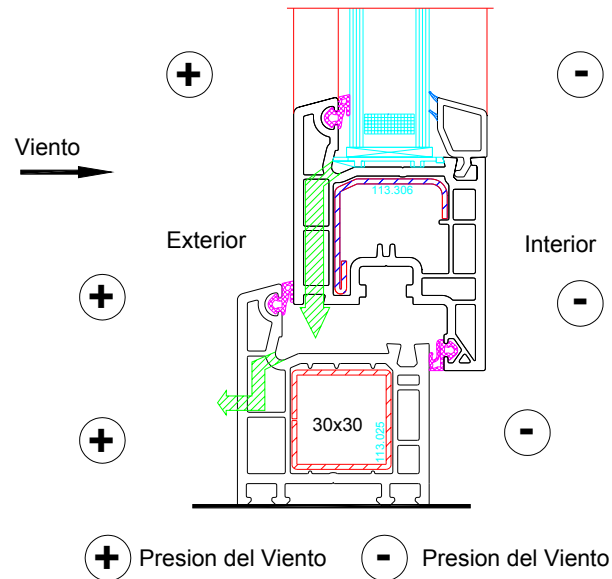
El viento es el movimiento del aire atmosférico que crea diferencias de presión entre distintas partes de la ventana. Estas diferencias de presión pueden forzar el paso del agua a través de las juntas de estanqueidad entre marco y hoja o entre el vidrio y el perfil de la hoja.

De esta manera, la forma más efectiva de contrarrestar este efecto es mediante el diseño de perfiles multicámara para poder equilibrar estas presiones permitiendo que el agua que pueda entrar sea automáticamente conducida hacia el exterior. Y todo ello con independencia del viento que azote la fachada.

Estos son los principios de los sistemas de perfiles Veka.

#### ***La función de las cámaras del Perfil***

Para controlar el agua que entra en la ventana se comunican determinadas cámaras de ventilación de los perfiles, mediante la apertura de taladros de descompresión y ranuras de desagües, haciendo que la presión dentro de estas cámaras se iguale con la presión del viento que actúa sobre la superficie exterior de la vivienda. De esta forma la ventana no succiona agua y la que pueda entrar siempre podrá desaguar hacia el exterior.



Estas ranuras se aplican en partes que quedan fuera de la vista normal de la ventana o se protegen con deflectores de aire a sin de interrumpir el paso directo del viento a las cámaras ventiladas.

Por tanto, los perfiles multicamara permiten evacuar el agua manteniendo el aislamiento global de la ventana y proteger su refuerzo metálico de la corrosión.

(Fuente: Apuntes Técnicos Veka Ibérica)



### *Presión y velocidad del viento*

La presión del viento es directamente proporcional a su velocidad.

Esta relación viene dada por la formula:

$$p = \frac{v^2}{16}$$

Siendo **p** la presión de viento expresada en Kg. / m<sup>2</sup> y **v** la velocidad del viento en m/s.

Es decir, si para una ventana de 1 m<sup>2</sup> de superficie una brisa débil de 10 Km/h provoca una carga de casi medio kilogramo, la sobrecarga que provoca un temporal duro, 100 Km/h. es 100 veces mayor.

### *Altura de columna de Agua*

La importancia de la relación entre presión y la velocidad del viento pone de manifiesto cuando se analiza la altura de columna de agua que una determinada presión de viento es capaz de mantener en equilibrio.

Esta altura de columna de agua es fácilmente medible con la ayuda de un tubo Pitot y manómetro.

A medida que el viento entra por un extremo del tubo de Pitot, empujara el agua que contiene, elevándola en el extremo opuesto. El desnivel registrado se denomina altura de columna de agua.

Por ejemplo un viento de 75 Km./h, es decir, entre temporal y temporal fuerte, provocara un desnivel de 10mm.

Estos datos que pueden parecer extremadamente técnicos, son los que determinan el diseño del interior de los perfiles ya que las cámaras ventiladas deben tener la capacidad de poder contener esta columna de agua sin rebosar al interior de la vivienda.

Modificar las dimensiones de una cámara ventilada afectara directamente a la estanqueidad de la ventana y por lo tanto al confort de usuario final.



Junto con la columna de Agua hay otros elementos que actúan en la ventana y que controlan el movimiento del agua en ella, como es la ley de gravedad, la energía cinética, la tensión superficial, la capilaridad y las corrientes de aire, que deben ser controlados.

Es por ello que un cuidadoso diseño es la base para una ventana de calidad y larga vida útil.

