

LEYENDAS URBANAS SOBRE LA VENTILACIÓN

En los últimos meses, y debido a la situación de pandemia generada por el SARS-COV-19, hemos podido comprobar la importancia que tiene la ventilación y el mantenimiento de la calidad del aire en el interior de los edificios que habitamos.

El comité técnico de la Plataforma de Edificación Passivhaus tomó la decisión de redactar un artículo divulgativo para clarificar las falsas leyendas urbanas que circulan entorno a la ventilación de nuestros edificios.

LA VENTILACIÓN Y LA SALUD: ¡AQUÍ HUELE A HUMANIDAD!

Todos sabemos que ventilar los espacios habitados es necesario para mantener las condiciones de salubridad en el interior de las edificaciones, y esto ¿Por qué es?

Porque si no ventilamos el aire que hay en el interior de las construcciones está viciado. Y esto, ¿Qué significa?

- El aire puede contener virus
- El aire puede contener partículas contaminantes en suspensión
- El aire puede contener altas concentraciones de CO₂
- El aire puede alcanzar una elevada humedad relativa.

Y todas estas cuestiones ¿Por qué son importantes? ¿Qué tienen que ver con la salud?

- El aire puede contener virus

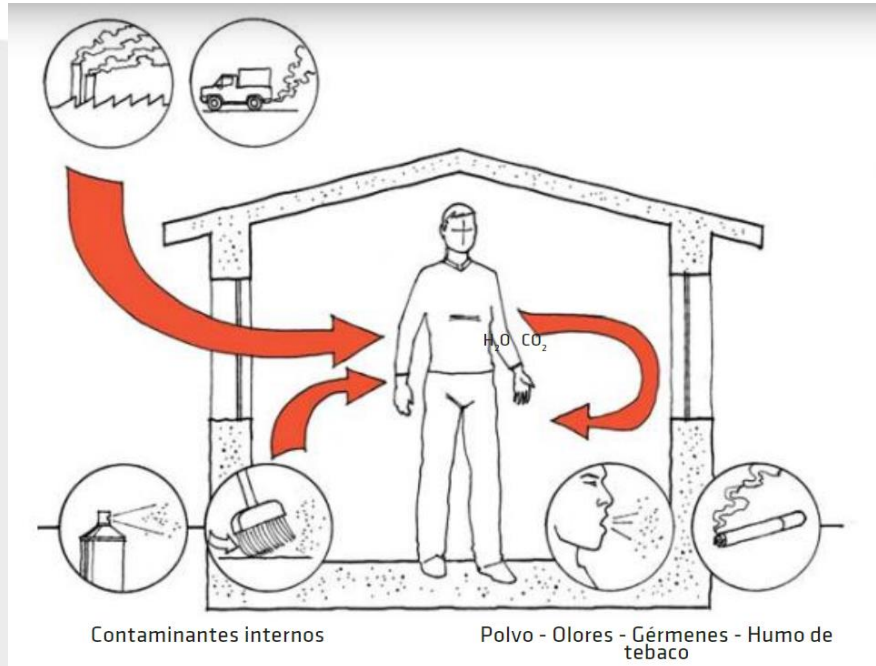
Una ventilación insuficiente de los espacios puede aumentar la propagación de enfermedades de transmisión aérea como la gripe, los resfriados, el SARS-COV-19, etc. porque el aire puede contener micropartículas en suspensión (los famosos aerosoles). Esta cuestión se sabe desde hace tiempo y debido a ello la normativa española desde hace años obliga a mantener la calidad del aire del interior de los espacios, haciendo hincapié en los de uso público.



Fuente: Daniel Rucks

- El aire puede contener partículas contaminantes en suspensión

El aire puede contener partículas contaminantes que emanan de algunos productos que manejamos dentro de nuestras estancias o que es posible que contengan algunos productos de construcción: vapores de productos químicos, vapores de productos de limpieza, disolventes, Radón, formaldeídos, etc... Si ventilamos adecuadamente, estas partículas se disipan o se disminuye su concentración por lo que se reduce su peligrosidad.



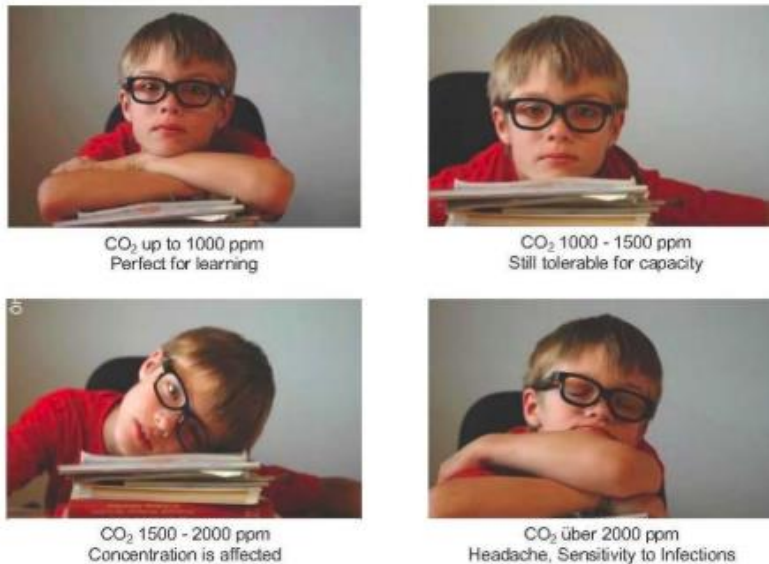
Fuente: Agencia Chilena de eficiencia energética.

PRODUCTOS DE COMBUSTION	MATERIALES DE CONSTRUCCION	PRODUCTOS DE CONSUMO	VARIOS
NO ₂	Fibra de vidrio	Pinturas	O ₃
NO	Asbestos	Barnices	Pb
CO	Compuestos orgánicos:	Plásticos	Fe
CO ₂	Disolventes	Colas y pegamentos	Mn
BAP	Formaldehído	Disolventes	Complejos Al ₂ O ₃
SO ₂		Productos de sellado	Radón
Orgánicos madera quemada		Fibras textiles	
Humo de tabaco:		Papeles de pared y colas de empapelado	
Aldehídos		Pesticidas	
HCN		Repelentes de insectos	
Cetonas		Productos de limpieza	
Nitrilos		Cosméticos	
Nitrosaminas			
Nicotina			
Arsénico			
Cadmio			

Contaminantes químicos más frecuentes en el interior de los edificios. Fuente: Ministerio de trabajo. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo

- El aire puede contener altas concentraciones de CO₂: ¡aquí huele a humanidad!

El CO₂ es el gas que se emite con la respiración. Altas concentraciones de CO₂ pueden provocar situaciones poco saludables. La Organización Mundial de la Salud recomienda que no se sobrepase en valor de 1000 ppm de CO₂. ¿Y qué pasa si sobrepasamos ese límite? Conforme aumentan los valores de partes por millón de CO₂ en el aire se produce somnolencia, la concentración disminuye, dolores de cabeza y disminución del sistema inmunitario frente a infecciones, etc.



FUENTE: STEPHAN OEHLER

- El aire puede alcanzar una elevada humedad relativa.

Las personas, cuando exhalamos, emanamos aire húmedo. La humedad de por sí no es dañina, pero cuando supera ciertos valores (80%) y se encuentra con paredes poco aisladas o puentes térmicos, puede generar mohos. Los mohos sí que son peligrosos porque en su proliferación pueden producir esporas causantes de graves enfermedades respiratorias. A lo anterior hay que tener en cuenta que en lugares con una humedad en el ambiente alta (zonas costeras o próximas a cauces de río) la humedad ya es alta de por sí, con lo que a veces, incluso sin la presencia de personas, ya se alcanza o nos quedamos próximos a ese 80% de humedad relativa.



Humedades de condensación

Entonces nos ha quedado claro ¡Hay que ventilar! Y... ¿cómo lo hacemos?

LA ETERNA PREGUNTA: VENTILACIÓN MECÁNICA VS VENTILACIÓN NATURAL

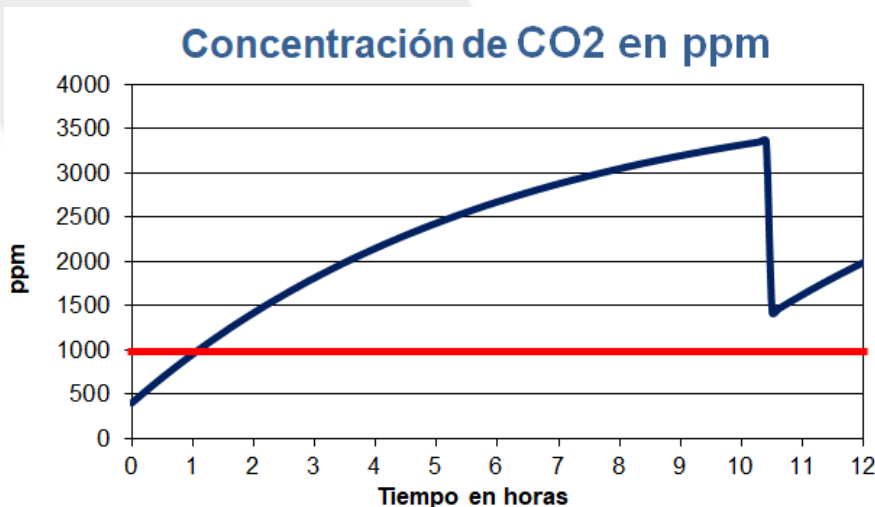
Parece que ante esta cuestión sólo cabría la defensa clara de uno u otro tipo de ventilación, pareciendo que en la defensa de alguna de estas posturas haya algún tipo de interés oculto... ¡Pero nada más lejos de la realidad!

Vamos a ver si, con la argumentación técnica y tumbando las leyendas urbanas que circulan por ciertos ámbitos, podemos arrojar algo más de luz sobre ambas, sus ventajas y que implica cada una.

Como ya hemos visto, la organización mundial de la salud recomienda no sobrepasar las 1000 ppm CO₂ en el interior de los espacios habitables. ¿y por qué se limita la concentración de CO₂? Porque el CO₂ se puede medir fácilmente por sondas y es un valor que nos sirve como indicador de la calidad del aire interior: si estamos por debajo del valor de 1000 ppm, en general tenemos una buena calidad del aire, si estamos por encima significa que la calidad del aire no es buena y hay que empezar a renovarlo o a ventilar. Pues abramos ventanas ¿no?

¡SÍ! YO YA VEN TILO CADA MAÑANA

Supongamos que abrimos las ventanas por la mañana durante 10 minutos para ventilar y renovar el aire interior. ¡Perfecto! La concentración de CO₂ baja hasta niveles aceptables y saludables. ¿Qué pasa cuando pasa una hora? Pues que si el espacio está habitado de forma continua (oficinas, colegios, etc) poco a poco vuelve a aumentar la concentración de CO₂



FUENTE: ALDES

Entonces ¿Cada cuánto habría que abrir ventanas para mantener unos niveles óptimos de CO₂? Pues dependiendo de la superficie de la estancia y de la cantidad de personas, pero partiendo del mismo supuesto que para el gráfico anterior, la respuesta es que habría que abrir ventanas al menos durante 1 hora cada 3. Aunque, incluso de esta forma no garantizaríamos mantener el nivel de CO₂ por debajo de los 1000ppm de manera continua.

Concentración de CO₂ en ppm



FUENTE: ALDES

¿Y qué pasa cuando fuera hace mucho frío o mucho calor? Pues que cada dos horas tendremos que pasar mucho frío o mucho calor, y perder todo el aire caliente o frío con el que hemos climatizado los espacios que ventilamos... ¡Menudo derroche de energía!

¿Y si la ventilación se produce a través de un sistema de ventilación mecánica con recuperador de calor? Pues que la ventilación es constante, con caudales bajos y permanentes, lo que permite mantener la calidad del aire interior en niveles óptimos todo el día, y con una ventaja: al aire viciado que se extrae, antes de expulsarlo al exterior, se le roba la energía (calor) para pasársela al aire frío que proviene de fuera, con lo cual, antes de introducirlo a cada estancia se precalienta. Este intercambio de calor se produce de manera inversa en verano, cediendo su energía (calor) el aire exterior al aire que está saliendo del edificio para entrar a menor temperatura de la que se encuentra en el exterior y necesitar menor refrigeración. Incluso, cuando resulte más adecuado como por ejemplo en noches de verano, se puede “saltar” el paso por el recuperador de calor para introducir el aire directamente más fresco, pero manteniendo el filtrado. Este proceso se realiza sin que los flujos de aire (viciado que se expulsa del interior y de renovación que se introduce desde el exterior) se mezclen en ningún momento.

YA... PERO ES QUE LA VENTILACIÓN NATURAL ES MÁS SANA. ESO DE TENER UNA MÁQUINA ENCHUFADA TODO EL DÍAS....

El 80% de la población vive en entornos urbanos que poseen altos niveles de contaminación atmosférica procedente principalmente de la circulación de vehículos y de la industria, por lo que cuando abrimos ventanas lo que entra por ellas no es aire ni puro ni natural precisamente...

Ya, pero es que yo vivo en el campo, por lo que mi aire no contiene polución. Pues efectivamente no contiene partículas procedentes de la combustión de los vehículos, pero sí que contiene sustancias nocivas procedentes de los abonos químicos, los fertilizantes, los pesticidas, granjas de animales, partículas de polen, etc.



Cuando se ventila a través de un sistema de ventilación de doble flujo, el aire que procede del exterior, antes de introducirlo en el interior del edificio pasa por una serie de filtros que atrapan parte de las partículas que el aire lleva en suspensión. Y para muestra: un botón. En la imagen adjunta se puede ver cómo quedan los filtros instalados en una máquina de un edificio situado en un entorno urbano después de tan solo unos meses de uso... sí, solo unos meses de uso...



Fuente: Zehnder. Estado de los filtros después de unos meses de uso



Fuente: Siber. Comparación del estado de los filtros después de unos meses de uso y unos nuevos

Existen muchos tipos de filtros en función de las necesidades, incluso filtros que atrapan virus.

DE TODAS FORMAS: YO YA TENGO UNA VENTILACIÓN HÍBRIDA, Y CON AIREADORES A TRAVÉS DE LAS VENTANAS...

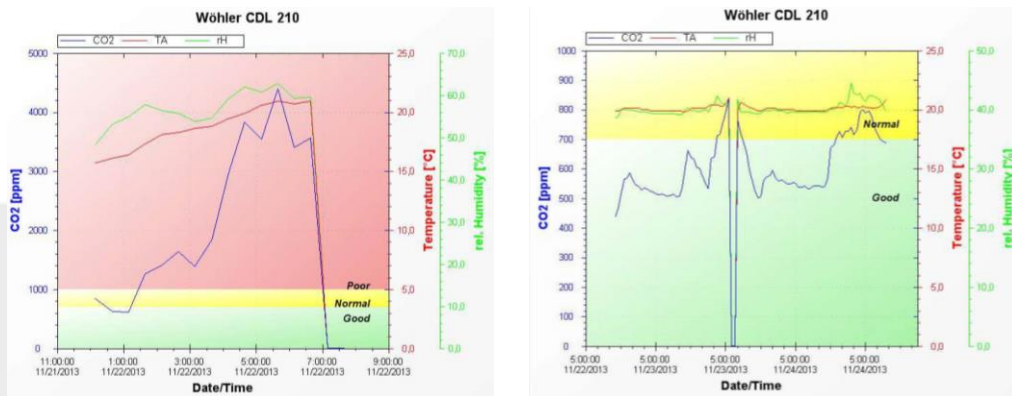
La ventilación híbrida permite que a través de los shunts de ventilación situados en baños y cocinas se ventilen las viviendas (esta solución no se puede aplicar en edificios que no sean de uso residencial). ¿Cómo funciona este sistema? Pues en la parte superior de los shunts situados en los tejados (o bien a través de motores o bien a través del efecto Venturi) se genera una depresión en los conductos que “chupa” aire de las viviendas, generando una corriente de aire. Para que exista esta corriente de aire tienen que haber pequeños orificios para permitir la entrada de aire desde el exterior, que se sitúan en las estancias en las que no se producen olores o vapores: salones, dormitorios, etc.; de forma que la corriente de aire empuja los contaminantes que se producen en el interior de estas habitaciones hacia los núcleos húmedos. Los orificios por donde entra en aire del exterior pueden ser en forma de aireadores colocados en las ventanas, o bien de bocas de admisión colocadas en las fachadas.

Este sistema sí que garantiza la ventilación constante de las viviendas, pero....

Según lo que hemos visto anteriormente no impide la entrada de aire con partículas contaminantes o dañinas procedentes del exterior. Tampoco impiden la entrada de aire frío o caliente: es como tener un agujero siempre abierto en varias paredes de la casa que permiten que se genere corriente de aire en el interior para generar la ventilación, lo que instintivamente nos llevaría a tapanlo para impedir la entrada de frío o calor. Por lo que parece no es un sistema muy eficiente desde el punto de vista energético.

¿Y que pasa cuando la humedad en el exterior es muy alta? Que este sistema tampoco ayudaría a reducir o controlar la humedad en el interior para evitar la aparición de mohos.

A todo lo anterior habría que añadir el desconfort que una corriente constante de aire produce, más si tiene una temperatura muy diferente a la que tenemos en el interior de las viviendas.



Fuente: PEP (Adelina Uriarte). Gráficas de temperatura (rojo), CO₂ (azul) y humedad (verde)
 A la izquierda, un aula con ventilación manual a lo largo de una jornada lectiva.
 A la derecha una estancia de edificio Passivhaus con ventilación mecánica.

LA VENTILACIÓN NATURAL... ¿ES COMPATIBLE CON LA VENTILACIÓN MECÁNICA?

Desde luego que sí, y de hecho pueden ser hasta complementarias cuando la temperatura exterior es de confort, en zonas no próximas a contaminación ambiental, sin ruido, etc... La idea es garantizar de base una adecuada ventilación constante, de manera que tengamos un ambiente interior sano, haciéndolo de la manera más eficiente posible y sin perjudicar el consumo energético, y que cuando sea necesario o factible, la podamos apoyar con ventilaciones puntuales de manera manual a través de ventanas.

ENTONCES.... ¿CUÁL ES LA CONCLUSIÓN?

Puede que la ventilación natural permita la ventilación de los espacios habitados, aunque desde luego no en condiciones óptimas de salud, confort, eficiencia energética, etc... Desde el punto de vista técnico, es la ventilación mecánica de doble flujo con recuperador de calor la que permite mantener una ventilación constante y continua, garantizando todos esos parámetros tan importantes.

Cuando no existe otra solución porque estamos hablando de edificios preexistentes, la ventilación natural es una opción para evitar una mala calidad del aire interior; pero la construcción de nuevos edificios o su rehabilitación sin sistemas de ventilación mecánica no tiene con qué argumentarse desde el punto de vista técnico. Ni si quiera el consumo del ventilador de la ventilación mecánica (0'2 Wh/m³, menos que un frigorífico) es un argumento en contra.

Los sistemas de ventilación mecánica permiten el mantenimiento de una calidad óptima del aire interior de las estancias que habitamos evitando la entrada de partículas nocivas del exterior gracias al filtrado del aire, reduciendo el porcentaje de humedad interior a valores muy lejanos al 80% independientemente de la humedad existente en el exterior, evitando las corrientes de aire que generan desconfort, minimizando las pérdidas energéticas causadas por la renovación constante de aire gracias al recuperador de calor, reduciendo la concentración en el interior de virus, sustancias nocivas y de CO₂, etc.

¿Quién da más por menos?

INCISO FINAL. ¿Y LOS PURIFICADORES DE AIRE?

Durante el año 2020 se ha producido un auge de los denominados purificadores de aire como solución a la eliminación de virus en el interior de espacios habitados, especialmente de aulas escolares o centros de trabajo.

Es preciso aclarar que el funcionamiento de estos aparatos se basa en la recirculación del aire de la misma estancia, absorbiendo el aire que lo rodea, filtrándolo y volviendo a expulsarlo. Siendo así, queda claro que dependen casi por completo de la eficacia y del nivel de mantenimiento de su filtro.

También es importante apreciar que se trata de un elemento único en una estancia por lo que en primer lugar debe ser capaz de absorber el aire del punto más lejano a donde se encuentre, atrayendo en su camino todos los virus, contaminantes y otras sustancias que pueda contener el aire y en segundo lugar debe ser capaz de hacer llegar el aire filtrado a ese mismo punto. Por su parte, los sistemas de ventilación mecánica se dimensionan en función de las necesidades asegurando que se produce la renovación de todo el aire interior de las estancias.

A nivel de consumo energético, para un mismo volumen de aire ambos sistemas tienen un consumo similar, con la diferencia de que el sistema de recuperación de calor permite ahorros en la climatización del edificio mientras que el purificador no. Por su parte el purificador se encontraría situado en un único punto de la estancia (o incluso vivienda o edificio) mientras que un sistema de ventilación mecánica cuenta con tomas y salidas en todas las estancias, o incluso varias tomas por estancia en función del tamaño.

A nivel de ruido, de nuevo, para un mismo volumen de aire ambos sistemas tienen una presión sonora similar, con la diferencia de que el purificador tiene que estar ubicado necesariamente en el lugar donde se quiere emplear mientras que el recuperador de calor del sistema de ventilación mecánica de doble flujo puede encontrarse en otra estancia, por ejemplo, un cuarto técnico o una zona común, e incluso aislado frente a ruido sin perjudicar esto en la ventilación de los espacios interiores.

De nuevo, no recomendaríamos la utilización de un sistema de este tipo salvo que no existiera ninguna otra opción posible.