

Repensar el ahorro organizacional a través de HVAC

La buena calidad del aire interior conduce a buenas decisiones.



La ventilación insuficiente hace que el dióxido de carbono producido por el cuerpo humano se acumule en el interior, lo que reduce sustancialmente el bienestar y la productividad de los empleados. Con una medición precisa de CO₂, tanto la eficiencia energética como la eficiencia y el bienestar de los empleados se pueden lograr simultáneamente.

Según la Agencia de Protección Ambiental de EE. UU., los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) representan alrededor del 42% de los costos totales de energía de un edificio de oficinas promedio. Este porcentaje depende del clima donde se encuentra el edificio, pero en general, el sistema HVAC constituye una parte importante de los costos de energía de un edificio de oficinas (Figura 1). Las iniciativas de construcción ecológica, como LEED v4 del US Green Building Council, British BREEAM y Australian Energy Rating, alientan a los constructores comerciales y operadores de edificios a reducir su impacto en el medio ambiente aumentando su eficiencia energética. LEED v4 destaca especialmente la importancia de un control preciso de la automatización de la ventilación mediante sensores precisos. Además, ASHRAE Green Standard 189.1 (EE. UU.) y la norma europea EN 13779 recomiendan usar la ventilación controlada por demanda (DCV) de forma prioritaria para reducir el uso de energía y promover un aire interior saludable.

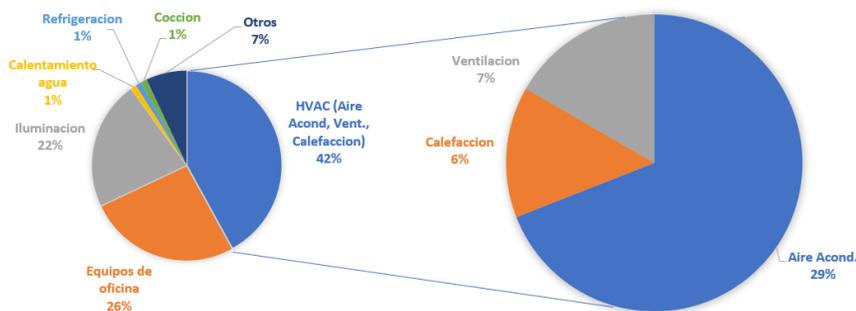


Figura 1. Costos de energía típicos de un edificio de oficinas.

energía en HVAC en pequeños edificios de oficinas, centros comerciales, tiendas minoristas independientes y supermercados en comparación con a otras estrategias avanzadas de ventilación automatizada. Se calculó que el ahorro de costos promedio del uso de DCV fue del 38% para todos los tipos de edificios comerciales, que es

Se ha demostrado que la ventilación controlada por demanda tiene un gran impacto en la eficiencia energética de los sistemas HVAC. El Departamento de Energía de EE. UU. realizó una investigación sobre el ahorro de energía y la economía de las estrategias de control avanzadas para HVAC en 2011. La investigación concluyó que DCV contribuye al mayor ahorro de

un número muy significativo. La cantidad depende del clima, por supuesto; DCV es más eficiente en climas fríos, y combinarlo con un control de ventilador de varias velocidades traerá más beneficios también en climas cálidos.

El nivel de CO2 como indicador de la calidad del aire interior

La DVC (la ventilación controlada por demanda) funciona controlando la ventilación sobre la base de cuántas personas ocupan un espacio. El objetivo es proporcionar una buena calidad del aire interior a los ocupantes con una ventilación energéticamente eficiente. ¿Cómo se define el aire interior de buena calidad? La norma europea EN 13779: 2007 afirma: “La calidad del aire interior se puede categorizar por la concentración de CO2”. Esta noción sienta las bases para operar la DCV midiendo el CO2 y controlando la ventilación de forma consecuente. El estándar establece la expectativa normal para el nivel de CO2 en interiores entre 400 y 600 ppm, que está ligeramente por encima de los niveles normales en el aire exterior (400 ppm). Los sistemas de ventilación modernos se basan en esta suposición para garantizar una calidad del aire interior lo suficientemente buena sin dejar de ser energéticamente eficientes. En realidad, esto se aplica principalmente a las oficinas modernas con modernos sistemas de ventilación. Los estudios de campo muestran que las condiciones normales encontradas en oficinas tienen una concentración de CO2 en el orden de 1500 ppm, que puede parecer un nivel muy alto, pero el límite reglamentario considerado seguro para las personas es aún más alto: 5000 ppm de dióxido de carbono durante un período de 8 horas. Estudios recientes desafían lo que anteriormente se consideraba una buena calidad del aire interior. Un estudio realizado por el Instituto Nacional de Ciencias de la Salud Ambiental (NIEHS) en 2015 se centró en los efectos que tiene la calidad del aire interior en las capacidades cognitivas de los empleados. El amplio escenario del estudio simuló las condiciones de la oficina y comparó las oficinas convencionales con las oficinas WWF Green y Green+(1). Los puntajes cognitivos en respuesta a crisis, uso de información y estrategia, entre otras variables, se evaluaron en los sujetos de prueba. El estudio mostró resultados espectaculares (Figura 2).

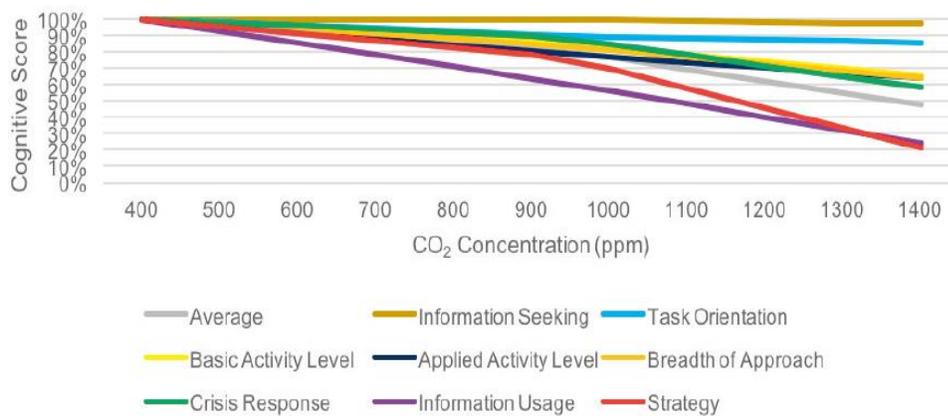


Figura 2. Impacto de los cambios en los niveles de CO2 en las capacidades cognitivas de los empleados.

Los resultados del estudio NIEHS muestran cómo las habilidades cognitivas disminuyen por el aumento de dióxido de carbono en el aire interior. Este hallazgo muestra que, por ejemplo, las habilidades estratégicas se reducen solo en un 20 % en el aire interior con una concentración de CO2 de 1400 ppm en comparación con el

nivel exterior normal de 400 ppm. Algunas de las habilidades más mecánicas, como la búsqueda de información y la orientación de tareas, no se vieron muy afectadas. Sin embargo, las habilidades cognitivas que requieren una aplicación de información más avanzada, como la respuesta a crisis, el uso de información y la estrategia, son las más afectadas. El estudio muestra claramente que manejar tareas más avanzadas se vuelve mucho más

COSTOS OPERATIVOS TÍPICOS DE UNA OFICINA

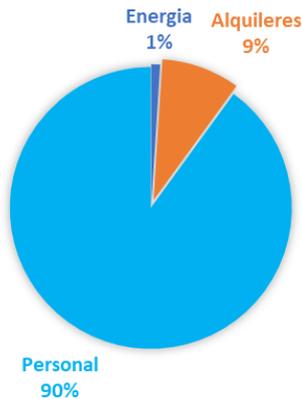


Figura 3. Costos operativos típicos de un edificio de oficinas.

HVAC? ¿Incluso a expensas del bienestar de los empleados? ¿E incluso cuando una concentración demasiado alta de CO₂ en el interior tiene un gran impacto en las habilidades cognitivas y la productividad de los empleados?

Mejor productividad a través del bienestar de los empleados

Ahora que sabemos cómo afecta realmente el dióxido de carbono a las personas, ¿qué significa esto a nivel de global de la empresa? Echemos un vistazo más de cerca a las tres habilidades cognitivas más afectadas por la concentración de CO₂: respuesta a crisis, uso de información y estrategia. En primer lugar, una disminución en la capacidad de gestionar respuestas en situaciones de crisis conduce a errores y tal vez incluso a situaciones peligrosas. En segundo lugar, la disminución de la capacidad para usar la información tiene un impacto negativo en el aprendizaje y la productividad de los empleados. En tercer lugar, la disminución de la capacidad estratégica puede conducir a decisiones tardías o deficientes. A la larga, la ventilación insuficiente en forma continua puede generar muchos problemas relacionados con el bienestar de los empleados y un aumento de los costos, tanto directa como indirectamente (Figura 4). Muchos de estos efectos son difíciles de cuantificar. Por ejemplo, la reducción del aprendizaje de los empleados tiene desventajas y efectos de gran alcance en la parte de recursos humanos. Además, las malas y tardías decisiones pueden tener consecuencias dentro de las organizaciones que son imposibles de evaluar en costos directos, sin mencionar las posibles consecuencias de errores y situaciones potencialmente peligrosas. La productividad, por otro lado, se puede medir. Los estudios indican que un mejor aire interior y ventilación tienen un impacto positivo en la productividad. La Asociación Continental de Edificios Automatizados (CABA) realizó una comparación entre contar con mejores edificios y otras estrategias hacia los empleados, como programas de salud en el lugar de trabajo y bonos. Con un metaestudio basado en 500 estudios diferentes, descubrieron que la opción de contar con mejores edificios aumenta la productividad entre un 2% y un 10%. La Federación Europea de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado (REHVA) afirma que la disminución de la ventilación reduce la productividad, por ejemplo, la velocidad de escritura, en un 10%. El

difícil cuando aumentan los niveles de dióxido de carbono en interiores. Al comparar una buena calidad del aire interior de 800 a 1000 ppm de CO₂ con el nivel normal de 1500 ppm encontrado en edificios de oficinas, es fácil ver por qué la calidad del aire interior es un tema emergente. La medición precisa del aire interior y una mejor ventilación son vitales para las capacidades cognitivas de las personas que trabajan en oficinas.

Al observar los costos operativos típicos de un edificio de oficinas, podemos ver que los costos de energía representan solo el 1% y el alquiler el 9% de los costos generales, mientras que los costos de los empleados representan el 90% (Figura 3). Entonces, ¿es relevante minimizar los costos de energía con un control estricto de

Green Building Council de EE. UU. inició un metaestudio en 2003 y concluyó que el suministro de aire fresco y la reducción de los niveles de contaminantes mejoran la productividad en un 11 %. Además, según el análisis de la Universidad Carnegie Mellon, una mejor ventilación mejora la productividad entre un 3% y un 18%. En resumen, las ganancias de productividad debido a una mejor ventilación oscilan entre el 2 % y el 18 %, y muchos estudios giran en torno al 10 %. ¿Cómo afecta este hallazgo a los costos? Suponiendo que un empleado medio cuesta 50 000 € al año para una empresa, los beneficios de costos por contar con una mejor ventilación están entre 1000 a 9000 € al año por persona, con ganancias de productividad del 2 al 18 %.

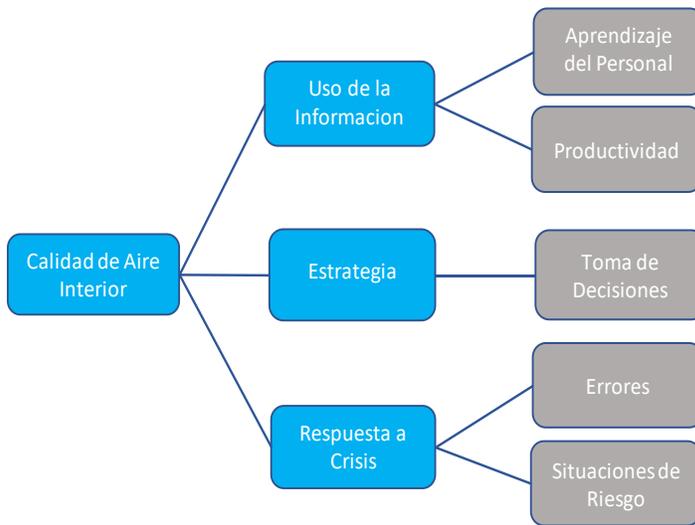


Figura 4. La ventilación insuficiente continua puede tener efectos negativos en el bienestar de los empleados y aumentar los costos.

El ahorro anual de costos para empresas con 100 empleados vendría a estar entre 100 000 a 900 000 €. Las empresas de más de 1.000 empleados alcanzan ahorros de millones de euros, incluso con las estimaciones más cuidadosas. Y estos números son solo los ahorros de costos en productividad medible. Volviendo a los costes operativos típicos de un edificio de oficinas, donde los costos de los empleados ascienden al 90 %, mientras que la energía representa el 1 % de los costos totales, es fácil comprender la importancia de garantizar una buena calidad del aire interior

frente a una gestión energética innecesariamente estricta. La magnitud de la diferencia entre los costos de energía y los empleados es definitivamente inmensa. Por supuesto, la eficiencia energética sigue siendo tan importante como antes, pero al optimizar los sistemas HVAC, el bienestar de los ocupantes debe considerarse aún más cuidadosamente.

Control de ventilación hoy y mañana

Para lograr simultáneamente eficiencia energética y buen aire interior, la medición precisa es la clave. Como las habilidades cognitivas de las personas se ven afectadas incluso cuando la concentración de CO2 cambia solo en 100 ppm, los sensores de medición de CO2 deben ser precisos en todo momento, incluso en espacios ocupados las 24 horas del día, los 7 días de la semana. La eficiencia energética de un sistema de ventilación se ve más afectada por el sensor de medición cuando el sistema se basa en la medición de los niveles de CO2 en función de la ocupación. Los sensores de Vaisala se mantienen precisos a lo largo de los años, lo que garantiza una medición correcta, un uso eficiente de la energía y aire fresco para las personas también a largo plazo. Dado que el impacto de la calidad del aire interior en el bienestar de los empleados es uno de los problemas emergentes, Vaisala también tiene como objetivo atender a los clientes de la mejor manera posible en esa área. En Vaisala, creemos que la



eficiencia energética seguirá siendo importante en la automatización de edificios también en el futuro, junto con los desarrollos de edificios y ciudades inteligentes. El enfoque cambiará más hacia la salud y el bienestar de las personas al garantizar la calidad del aire interior.

HELIOS S.R.L

Distribuidor Oficial de Vaisala en Bolivia

W: www.helios.com.bo

C: Info@helios.com.bo

T: 3 3433818