



Turn to the experts

# **EL AIRE ACONDICIONADO Y EL COVID-19: FRENANDO LA PROPAGACIÓN**



## La historia de COVID-19 y el aire acondicionado

Una generación de investigación y experiencia ha demostrado que, cuando se mantienen y funcionan correctamente, los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) pueden reducir la propagación de los virus. Estos sistemas críticos de construcción no sólo proporcionan comodidad térmica sino que, según la Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado (ASHRAE), también pueden mejorar la resistencia a la infección.<sup>1</sup>

La Sociedad Americana de Microbiología (ASM) ha abordado recientemente la cuestión de la transmisión de COVID-19 en el "entorno creado" (BE), definido como los edificios, automóviles y otros entornos interiores en los que la mayoría de los seres humanos pasan más del 90 por ciento de su vida cotidiana.<sup>2</sup> Según el informe, hay varios factores de transmisión importantes que promueven la infección en estos entornos creados, entre ellos la densidad de ocupantes, la cantidad de actividad e interacción social y el contacto humano con superficies abióticas. La industria de los cruceros, los asilos y las prisiones nos han enseñado sobre el riesgo de transmisión de los entornos donde estos factores se cruzan. Sin embargo, también hemos aprendido que un correcto lavado de manos y el distanciamiento social funcionan para reducir la transmisión.

Junto con estos mitigantes primarios, los sistemas de HVAC funcionan en un entorno creado para suministrar aire confortable, limpio y recapturado, mezclar en niveles saludables de aire fresco, y contener o extraer contaminantes. Los sistemas de suministro de aire pueden reducir la transmisión de virus a través de la filtración en línea, algo que los profesionales de HVAC son capaces de evaluar.

Los sistemas de aire acondicionado también son críticos para mantener niveles saludables de humedad. "Mantener una HR (humedad relativa) entre el 40% y el 60% en el interior puede ayudar a limitar la propagación y la supervivencia del SARS-CoV-2 dentro del BE", sugiere la ASM, "mientras se minimiza el riesgo de crecimiento de moho y se mantienen hidratadas e intactas las barreras mucosas de las personas".<sup>3</sup>

Los Centros para el Control de Enfermedades (CDC) replican estos hallazgos, diciendo que los empleadores pueden disminuir la propagación de COVID-19 manteniendo un ambiente de trabajo saludable. "Considere la posibilidad de mejorar y diseñar controles utilizando el sistema de ventilación del edificio", sugiere el CDC, incluyendo el aumento de las tasas de ventilación y el aumento del porcentaje de aire exterior que circula por el sistema.<sup>4</sup>

Mucho antes de COVID-19, el Movimiento de Edificios Saludables había comenzado a medir y mejorar la calidad del aire en el entorno construido para mejorar la productividad y la salud. De los nueve cimientos de un edificio saludable, cinco se relacionan con la CVAA, incluyendo la calidad del aire, la ventilación, la salud térmica, la humedad, el polvo y las plagas. "Ya no hay razón para economizar en el flujo de aire y la filtración", dice John Macomber de la Escuela de Negocios de Harvard. "Es una forma barata de ayudar a la gente a ser más saludable".<sup>5</sup>



## La historia de un restaurante

El aire acondicionado moderno y profesionalmente mantenido puede jugar un papel positivo en el control de COVID-19 asegurando un ambiente creado saludable durante y después de la pandemia. Pero las noticias sobre un incidente en un restaurante en China han atribuido la propagación del virus al sistema de aire acondicionado del restaurante. Técnicamente, ninguno de estos informes fue incorrecto, pero una mirada cuidadosa a los detalles implícitos revela una historia muy diferente.

Para el 10 de febrero de 2020, 10 personas de tres familias que habían comido en el mismo restaurante con aire acondicionado en Guangzhou estaban infectadas con COVID-19. Los investigadores del Centro de Control y Prevención de Enfermedades de Guangzhou creen que el virus se transmitió de una mujer asintomática de 63 años de edad de una familia a por lo menos un miembro de cada una de las dos familias cercanas sentadas en mesas vecinas a un metro de distancia. Dado que los inmunólogos confían en que el COVID-19 puede transmitirse a través de grandes gotas infectadas causadas por el habla, los estornudos o la tos, los investigadores creen que las gotas infectadas de este restaurante -normalmente lo suficientemente pesadas como para caer al suelo antes de llegar a una mesa a 1 metro de distancia- fueron impulsadas por el flujo de aire del aire acondicionado del restaurante.

Se identificaron otros 73 clientes del restaurante que tuvieron contacto cercano con miembros de esas tres familias, pero ninguno desarrolló los síntomas de COVID-19. Tampoco los ocho trabajadores del restaurante que servían a esos clientes. Seis muestras de frotis de la salida y entrada de aire del aire acondicionado también dieron negativo para el virus.

En otras palabras, el sistema de aire acondicionado del restaurante estaba libre de virus y funcionaba como estaba previsto. "El factor clave era la dirección del flujo de aire", suponían los investigadores.<sup>6</sup>

El manejo adecuado del flujo de aire es esencial. Sin conocer todos los detalles en este caso, es probable que la distribución inadecuada del aire, combinada con la falta de distanciamiento social, haya contribuido a la transmisión en este restaurante. Es importante administrar el flujo de aire y la velocidad del mismo en un espacio ocupado. La investigación y las directrices de ASHRAE apuntan a un límite superior de velocidad del aire en un espacio ocupado de 40 fpm. Para lograr esta condición, el aire debe ser soplado adecuadamente por el sistema de HVAC en la habitación, y distribuido adecuadamente en el espacio ocupado. No está claro si el restaurante en este caso cumplía con estos criterios, pero, según las conclusiones de los investigadores, parece poco probable.

"Para prevenir la propagación de COVID-19 en los restaurantes", concluye el informe, "recomendamos reforzar la vigilancia de la temperatura, aumentar la distancia entre las mesas y mejorar la ventilación."<sup>7</sup> En ninguna parte del informe se sugiere apagar el aire acondicionado como medida de mitigación.



## Las mejores prácticas de HVAC

Como se ha mencionado anteriormente, los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado y el entorno creado pueden desempeñar un papel importante en la prevención de la propagación de los virus. Para asegurar la adecuada pureza del aire interior, un buen sistema de CVAA debe incluir algunos o todos los siguientes elementos:

1. Ventilación (controlada por la demanda): Cuando el aire exterior no se suministra a través de dispositivos separados, el sistema HVAC debe suministrar aire exterior en función del tamaño/uso del espacio. Siempre que sea posible, el sistema de CVAA debería incluir un sensor de dióxido de carbono u otros contaminantes para calcular y corregir en tiempo real la cantidad de ventilación necesaria. Es importante tener en cuenta que el aumento de la tasa de ventilación puede causar un aumento de la carga, y la unidad de CVAA, si no tiene el tamaño adecuado, puede no ser capaz de proporcionar suficiente capacidad de refrigeración. En tales situaciones, puede ser apropiado considerar unidades de Suministro Directo de Aire Exterior (DOAS), que están diseñadas específicamente para grandes cantidades de aire exterior.

2. Filtración: Los filtros se clasifican según su capacidad para capturar y retener partículas de diferentes tamaños. El estándar de la industria es una calificación de Valor Mínimo de Eficiencia (MERV). Los filtros con MERV >13 tienen una capacidad significativa para capturar materia particulada (PM) y partículas más pequeñas. Los filtros HEPA son aún más eficientes y pueden capturar bacterias y virus. Tenga en cuenta que hay importantes compensaciones a considerar: cuanto mayores sean los requisitos de filtración, mayor será la caída de presión del aire y el tamaño del filtro. Por esta razón, el sistema de gestión del aire del HVAC debe ser cuidadosamente dimensionado en función de los requisitos de filtración.

3. Otros dispositivos de calidad del aire interior: Hay numerosas tecnologías disponibles para reducir la presencia de contaminantes. Se pueden instalar luces ultravioletas, oxidación fotocatalítica ultravioleta, ionización, plasma, electrostática activa, carbón activo y otros componentes para atacar específicamente los compuestos orgánicos volátiles (COV), las bacterias y los virus. Algunas de estas opciones pueden estar disponibles como partes integrantes del sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado.



## Distribución del aire

1. La tasa de flujo de aire, la velocidad del aire y la dirección del aire descargado por la unidad de aire acondicionado deben ser cuidadosamente controladas. El objetivo es tener una distribución uniforme de la temperatura en la habitación y evitar velocidades del aire superiores a 40 fpm en el espacio ocupado, evitando así las corrientes de aire y el riesgo de transportar partículas de una parte de la habitación a otra.
2. La cantidad total de flujo de aire debe calibrarse adecuadamente a la capacidad de enfriamiento de la unidad (a menudo se cita una práctica óptima en América del Norte de 200-400 pcm/tonelada). Además, la capacidad de enfriamiento de la unidad no debe ser ni demasiado grande ni demasiado pequeña en comparación con la carga de enfriamiento del espacio.
3. La ubicación de la salida de aire, la orientación del aire y la intensidad de la velocidad del aire en la descarga tienden a determinar el flujo de aire en el espacio y deben ser optimizadas. Cuanto más se sople el aire directamente a un área ocupada, más tendremos un efecto de "enfriamiento puntual" y peor será la distribución del aire. Por otro lado, una distribución ideal se logra: (1) ubicando la salida de aire en una posición que asegure un buen flujo de aire, pero que no sople directamente al espacio ocupado; (2) asegurando que el aire tenga la posibilidad de viajar y expandirse antes de llegar al espacio ocupado.



## Datos sobre el aire acondicionado

El aire acondicionado se define como el proceso de controlar la temperatura, la humedad, la pureza y el movimiento del aire en un espacio cerrado. El objetivo principal es proporcionar confort a los ocupantes o el control preciso de la temperatura y la humedad.

Además de la comodidad, un buen aire acondicionado mejora la salud al reducir las molestias y el estrés térmico y la consiguiente susceptibilidad a los virus <sup>8</sup> . También se ha demostrado que un buen aire acondicionado en los edificios aumenta la productividad en las escuelas y oficinas <sup>9</sup> .

En general, los principales parámetros de la comodidad/salud en el interior de los edificios son:

**La temperatura:** Es el elemento principal de la comodidad. La temperatura ideal (que suele fijarse mediante un termostato) varía en función de numerosas condiciones (estación, ubicación, ropa, etc.). La ASHRAE y el CDC recomiendan un rango de 68.5-75 F en el invierno, 75-80.5 F en el verano.

**La humedad:** Una humedad excesivamente alta o baja conduce a la incomodidad. Un rango objetivo de 40%-60% de humedad relativa se usa normalmente para la comodidad. ASHRAE recomienda una humedad relativa por debajo del 60%.

**Pureza del aire:** En general, la presencia de partículas, gases (dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), radón, compuestos orgánicos volátiles), así como de virus y bacterias causan una mala calidad del aire, con consecuencias negativas para los ocupantes. El aire acondicionado ayuda a mejorar la calidad del aire con varias técnicas, de las cuales las más utilizadas son la ventilación exterior y la filtración. La ASHRAE prescribe tasas de ventilación específicas en función de la aplicación <sup>11</sup> . Por ejemplo, una sala de conferencias debería tener una tasa de ventilación exterior de 15 pcm/persona.

**Velocidad del aire/distribución del aire:** Es importante que no se produzca ninguna sensación de corriente de aire (enfriamiento local no deseado del cuerpo causado por el movimiento del aire) por el aire acondicionado u otros elementos de movimiento de aire en el espacio ocupado. Las investigaciones y las directrices de la ASHRAE apuntan a un límite superior de la velocidad del aire en el espacio ocupado de 40 fpm <sup>12</sup> .



## Referencias

- 1 "Pandemic COVID-19 and Airborne Transmission," ASHRAE Environmental Health Committee, approved April 17, 2020, Web April 23, 2020, <https://www.ashrae.org/file%20library/technical%20resources/covid-19/eiband-airbornetransmission.pdf>.
- 2 Leslie Dietz et al., "2019 Novel Coronavirus (COVID-19) Pandemic: Built Environment Considerations To Reduce Transmission," mSystems, Volume 5, Issue 2, March/April 2020, April 23, 2020, <https://msystems.asm.org/content/5/2/e00245-20>.
- 3 Leslie Dietz et al., "2019 Novel Coronavirus."
- 4 "Interim Guidance for Businesses and Employers to Plan and Respond to Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)," Centers for Disease Control and Prevention, March 21, 2020, Web April 23, 2020, <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/guidance-business-response.html>.
- 5 Kristen Senz, "Why COVID-19 Raises the Stakes for Healthy Buildings," Harvard Business School Working Knowledge, April 20, 2020, Web April 23, 2020, <https://hbswk.hbs.edu/item/why-covid-19-raises-the-stakes-for-building-health>.
- 6 Jianyun Lu et al., "COVID-19 Outbreak Associated with Air Conditioning in Restaurant, Guangzhou, China, 2020," April 2, 2020, Web April 23, 2020, [https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/26/7/20-0764\\_article](https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/26/7/20-0764_article).
- 7 Jianyun Lu et al., "COVID-19."
- 8 ASHRAE Statement April 20, 2020: <https://www.ashrae.org/about/news/2020/ashrae-issues-statements-on-relationship-between-covid-19-and-hvac-in-buildings>.
- 9 Joseph G. Allen and John D. Macomber, "Healthy Buildings - New Indoor Spaces Drive Performance and Productivity," 2020.
- 10 ANSI/ASHRAE Standard 55-2013: Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy. 11 ASHRAE Standard 62.1.
- 12 ANSI/ASHRAE Addendum b to ANSI/ASHRAE Standard 55-2013.

