

# Optimización de la Calidad del Aire Interior – Clean Air



Impulsando su misión para una mayor seguridad en la gestión del edificio.

The power behind **your mission**

Johnson  
Controls 



Nos comprometemos a  
ayudar a que las  
instalaciones funcionen  
de una manera segura y  
eficaz que haga que los  
empleados y usuarios se  
sientan cómodos.



# Consejos de HVAC para la optimización de la calidad del aire interior en los edificios

A medida que las organizaciones emprenden el camino hacia su nueva normalidad, las instalaciones deben considerar cómo optimizar la seguridad entre los empleados y los ocupantes de los edificios, y mantener las operaciones estratégicas de las instalaciones.

Johnson Controls se ha comprometido a ayudar a que las instalaciones funcionen de forma segura aprovechando su infraestructura de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC).

Para ayudar a minimizar la transmisión por aire, nuestra innovadora cartera de soluciones incluye tecnologías para supervisar y mejorar la calidad del aire interior en cumplimiento de las directrices establecidas por organizaciones expertas. Podemos diseñar una estrategia global de calidad del aire interior centrada en el HVAC para su instalación que abarque:

- Métodos de ventilación y tasas de cambio de aire se centran en el aumento de la circulación de aire exterior para mitigar los potenciales aerosoles
- Opciones de filtración para aumentar la captación de partículas
- Ajustes óptimos de temperatura y humedad
- Irradiación germicida ultravioleta (UVGI) o métodos de ionización para inactivar organismos

Nuestro equipo de expertos de servicio de campo también puede ayudarle a mejorar la preparación de los sistemas automáticos y de seguridad de sus instalaciones, y recomendar acciones para ayudarle a revertir los sistemas a las condiciones apropiadas.

Este documento tiene como objetivo proporcionar una guía general\* y una lista de consideraciones para aquellos que mantienen y operan sistemas de HVAC e iluminación. Seguimos las recomendaciones de la Asociación Europea de la Industria para el Clima Interior Eurovent, los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC), la Federación de Asociaciones Europeas de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado REHVA y la Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado (ASHRAE).

NOTA: Este documento debe ser usado sólo como guía general. Por favor, consulte siempre la última información del CDC, la OMS, REHVA, Eurovent y ASHRAE. Por favor, póngase en contacto con su representante de Johnson Controls para que le ayude a diseñar un sistema adaptado a sus objetivos y circunstancias. Este documento en sí mismo, y la orientación contenida en él, se proporcionan "tal cual", sin garantía de ningún tipo, ya sea expresa o implícita.



# Guía de la Industria

## Utilizar la Guía de la Industria para Optimizar la Calidad del Aire Interior

---

Aunque todavía se desconoce mucho sobre la COVID-19, varios estudios científicos sugieren que la calidad del aire juega un papel importante<sup>1,2</sup>. Dada la preocupación por la transmisión por el aire en el contexto de la pandemia, los administradores de edificios, los expertos en seguridad y otros podrían tomar medidas para optimizar la calidad del aire interior.

Es crucial aislar la señal del ruido en esta área y enfatizar lo que se sabe sobre el papel de la ventilación. Según un estudio de Eurovent y REHVA y basado en los documentos de orientación europeos (GEN 1127.01) hay un consenso sobre las siguientes recomendaciones<sup>1</sup>:

- Aumentar la tasa de ventilación/aire exterior
- Ampliar el tiempo de funcionamiento de los sistemas de HVAC
- Limitar la recirculación del aire interior

Al aplicar estas recomendaciones, los gestores del edificio pueden contribuir de manera importante a la seguridad de los inquilinos.

El aumento de la calidad del aire interior podría desencadenar la inflación de los costos de la energía. Nuestras soluciones únicas le ayudan a reducir el consumo de energía mediante la optimización de los ajustes del sistema, sobre todo el Sistema de Automatización del Edificio, a través de la Optimización de la Planta Central (CPO), o mediante el uso de nuestra plataforma analítica de edificios empresariales.

## ¿Qué es Clean Air?

Según la Asociación Estadounidense de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado (ASHRAE) y el Centro para el Control de Enfermedades (CDC), las enfermedades infecciosas como la COVID-19 se pueden transmitir a través de patógenos que circulan en el aire. Al permitir que entren mayores cantidades de aire limpio desde afuera, mantener el aire altamente filtrado y que el aire re-circulante esté desinfectado en espacios como las aulas de clases y las oficinas, los sistemas HVAC pueden diluir y matar los patógenos que hay en la corriente del aire y mitigar la difusión de enfermedades. Hay varias tácticas que usted puede seguir para lograr la cantidad recomendada de aire limpio para un espacio. Nuestro enfoque se limita a las guías de la industria y se centra en cuatro pilares principales: Ventilación, Filtración, Desinfección y Aislamiento.

## Métodos para aumentar el aire limpio en su edificio:

---

- Use las guías de ASHRAE y del CDC para cumplir con los estándares para su espacio específico
- Actualice las secuencias de control para aumentar el suministro del flujo de aire, cambiando los puntos de consigna para el aire saliente y aumente los cambios de aire limpio proveniente del exterior
- Abra un poco más el ajuste mínimo de las compuertas del aire exterior, si el clima lo permite
- Agregue filtros HEPA y MERV-13 (o superiores) a los ventiladores y las unidades manejadoras de aire para aumentar la cantidad de aire filtrado
- Deshabilite la ventilación controlada por demanda
- Instale luminarias tipo troffer de luz UV-C para inactivar los microorganismos virales y bacterianos que están en el aire
- Agregue componentes de desinfección con luz UV-C a las unidades manejadoras de aire
- Agregue soluciones de filtración y desinfección a nivel de zona para proveer múltiples fuentes de aire limpio
- Mantenga el sistema funcionando durante más horas, de ser posible 24/7

- Considere usar limpiadores de aire portátiles para sus espacios con filtros HEPA y componentes de desinfección con luz UV-C que también pueden contribuir a cambios adicionales por hora en el aire de su espacio
- Instale válvulas de aire Venturi y controles de presión del espacio/recinto para crear espacios donde se protege a los ocupantes que se enfermen (enfermería, asilos de ancianos, espacios de atención de salud flexibles)

## Seis cambios de aire por hora reducen enormemente las tasas de probabilidad de infección transmitida en el aire.

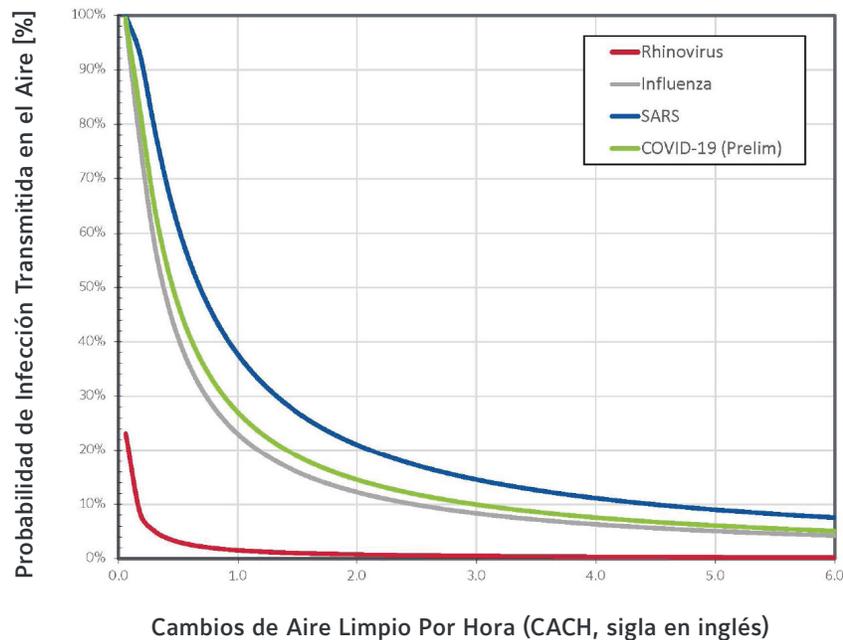
### Tasas de Cambio del Aire y Mitigación de Enfermedades

Los ambientes críticos, como las salas de operaciones, tienen tasas altas de cambio del aire para ayudar a evitar las infecciones que se transmiten en el aire.

Aplicar esa misma técnica a espacios como las aulas de clases y las oficinas puede producir un efecto similar a lo largo de sus instalaciones.

Esta gráfica ilustra cómo la probabilidad de una infección transmitida en el aire va disminuyendo para agentes como rinovirus, tuberculosis (TB), influenza (gripa común), SARS (SARS-CoV) y COVID-19 (SARS-CoV-2) a medida que aumentan las tasas de cambio por hora para el aire limpio.

La probabilidad de infección transmitida en el aire se calcula usando la ecuación de Wells-Riley. Esta asume que hay un individuo infectado en un espacio de 5400 pies cuadrados.



1 [https://www.ashrae.org/file%20library/about/position%20documents/pd\\_infectiousaerosols\\_2020.pdf2](https://www.ashrae.org/file%20library/about/position%20documents/pd_infectiousaerosols_2020.pdf2).

2 [https://www.ashrae.org/file%20library/technical%20resources/ashrae%20journal/2020journaldocuments/72-74\\_ieq\\_schoen.pdf](https://www.ashrae.org/file%20library/technical%20resources/ashrae%20journal/2020journaldocuments/72-74_ieq_schoen.pdf)

3 <https://www.cdc.gov/niosh/topics/indoorenv/hvac.html>

4 [https://www.ashrae.org/File%20Library/Technical%20Resources/COVID-19/ASHRAE-Filtration\\_Disinfection-C19-Guidance.pdf](https://www.ashrae.org/File%20Library/Technical%20Resources/COVID-19/ASHRAE-Filtration_Disinfection-C19-Guidance.pdf) | <https://www.ashrae.org/file%20library/about/position%20documents/filtration-and-air-cleaning-pd.pdf>

5 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412020312800?via%3Dihub> | <https://www.nafahq.org/wp-content/uploads/WellsRileyReport.pdf>

# Clean Air: estrategia de optimización de la Calidad del Aire Interior accesible

Para ayudarle a equilibrar su estrategia con su presupuesto, las recomendaciones que figuran a continuación comienzan por utilizar su presupuesto operacional para poner en práctica operaciones y mantenimiento mejorados y, al mismo tiempo, modernizar su infraestructura con actualizaciones y renovaciones sencillas y planificadas.

## 1 Operaciones

- Optimizar las prácticas de mantenimiento actuales
- Aumentar la ventilación del aire exterior en la medida que el equipo/presupuesto pueda soportar
- Actualizar los puntos de ajuste del sistema de control
- Maximizar los métodos de filtración instalando filtros con la clasificación ISO más alta que el equipo pueda admitir

## 2 Mejoras Simples

- Mejoras realizadas por el actual personal del edificio
- Instalar soportes de filtro más profundos para acomodar filtros de mayor eficiencia, que potencialmente requieren una actualización del motor del ventilador, para superar una mayor caída de presión estática
- Instalar UVGI o tecnología de ionización para sanear el aire de la habitación
- Instalar sensores de CO2 que adviertan de la falta de ventilación

## 3 Mejoras Planificadas

- Los cambios realizados durante la sustitución de equipos o un programa de actualización previsto
- Bancos de filtros HEPA
- Suministro de aire exterior de bajo costo (ventiladores de recuperación de energía indirecta, sistemas de aire exterior dedicados)
- UVGI o componentes de ionización en unidades de tratamiento de aire

## 4 Renovaciones

- Los cambios realizados durante la renovación
- Aumentar la capacidad del sistema de suministro de aire exterior con un sistema de conductos más grande y soluciones de recuperación de calor de alta eficiencia
- Nuevas unidades de tratamiento de aire con filtros HEPA, UVGI o tecnología de ionización
- Instalar válvulas Venturi y controles de presión de la sala para limitar la contaminación cruzada

# Soluciones de optimización de la Calidad del Aire en Interiores



## Filtros de Alta Eficiencia

Johnson Controls ofrece una variedad de filtros de aire de alta eficiencia, incluyendo filtros tipo HEPA y clasificación MERV para las rejillas de filtros de su sistema HVAC.

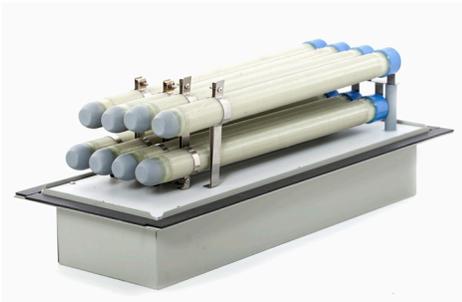
Se recomiendan los filtros de aire con clasificaciones MERV 13-16, porque proveen una tasa más alta de aire limpio y también tienen puntos de certificación LEED®. Nuestros filtros proveen una calidad de aire superior dentro de los espacios para aplicaciones, desde hospitales hasta edificios de oficinas comerciales.

## Irradiación germicida ultravioleta

La energía UV-C altera el ADN de una amplia gama de microorganismos, haciéndolos inofensivos. Esta tecnología afecta a las áreas directamente expuestas a la fuente de luz. Incluye la corriente de aire directa y las superficies. La efectividad depende de la dosis de UVGI, las longitudes de onda, el tiempo de exposición y el nivel de humedad. Nuestro software de selección ayuda a tomar la decisión correcta.



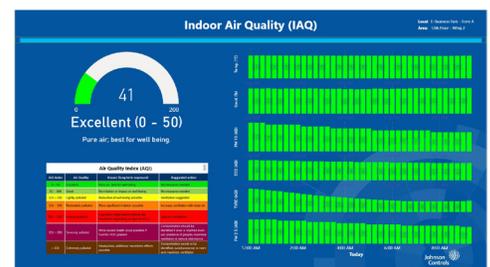
## Ionización Bi-Polar



El BPI funciona añadiendo una cantidad controlable de iones de oxígeno tanto positivos como negativos al aire de suministro de una AHU. Los iones cargados en sentido contrario atraen otras partículas, se hacen más grandes y pesados y pueden ser atrapados por el sistema de CVAA. Además, los iones positivos y negativos rodean las proteínas de la superficie que se forman en los organismos y desencadenan infecciones (hemaglutinina), transformándolas en grupos OH altamente reactivos llamados radicales hidroxilo. Estos toman una molécula de hidrógeno de la hemaglutinina y la transforman en agua. Los iones destruyen la estructura de la superficie de las bacterias, gérmenes o virus a nivel molecular, haciéndolas incapaces de causar infecciones incluso si entran en el cuerpo. Los iones también rodean los compuestos orgánicos volátiles (COV) y rompen las cadenas de hidrocarburos, reduciendo estos complejos compuestos a niveles inconmensurables de dióxido de carbono y agua.

## Monitoreo de la Calidad del Aire Interior

El Monitoreo de la Calidad del Aire Interior puede ayudarle a hacer frente al COVID-19 mediante el seguimiento de las tasas de ventilación, los niveles de humedad relativa y la eficiencia de la filtración del aire. Los niveles de dióxido de carbono pueden indicar si el suministro de aire exterior se encuentra o no a niveles seguros para los ocupantes de los edificios. Del mismo modo, las lecturas de la humedad relativa del monitor de calidad del aire pueden ayudarle a controlar los niveles de humedad relativa del interior y a saber cuándo es necesario humedecer o deshumidificar el área.



Asimismo, las lecturas de partículas pueden ayudar a deducir si el filtro de aire es lo suficientemente eficiente como para eliminar una gran cantidad de partículas de coronavirus. El control de las partículas, además de los beneficios normalmente asociados con la reducción de los niveles de contaminación del aire interior, le permitirá evaluar la eficiencia de su filtro de aire y determinar si su sistema de filtración está marcando la diferencia.

## Sistema de Automatización de Edificios Metasys

Metasys integra perfectamente los sistemas HVAC iluminación y seguridad en una sola plataforma para proporcionar la información crítica que usted necesita. Su diseño intuitivo le ayuda a reducir el tiempo en la tarea, a solucionar problemas fácilmente y a implementar rápidamente los cambios necesarios en el sistema.

Los dashboards limpios y simples identifican los dispositivos que están desactualizados o fuera de línea. La innovación continua de la plataforma permite funciones que le permiten responder rápidamente a las condiciones de trabajo en evolución, como la capacidad de ayudar a lograr una presurización negativa durante una pandemia con una secuencia de control.



## Experiencia en la gestión de edificios

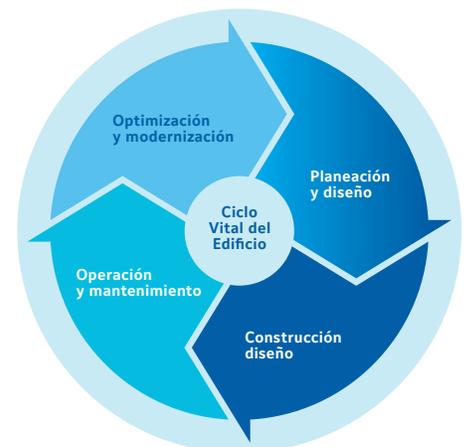
Johnson Controls puede ayudar a potenciar su misión de crear un entorno seguro, cómodo y eficiente, convirtiendo los datos de su sistema de automatización de edificios en conocimientos prácticos. Nuestro equipo de expertos puede revisar su sistema de HVAC y realizar un análisis IAQ. Ponemos nuestra experiencia, tecnología avanzada y productos de gama alta a trabajar para abordar las ineficiencias, explorar las medidas de control de costos de energía y ayudarle a crear un plan con una estrategia accesible para abordar sus necesidades. Nuestro equipo puede movilizar rápidamente ingenieros de planificación y diseño, gerentes de proyectos, instaladores, técnicos de servicio y más para ayudarle a adelantarse a una crisis.

## Infraestructuras flexibles y resistentes

Preparar un edificio para lo inesperado, desde pandemias hasta desastres naturales, es parte de nuestra nueva normalidad. Johnson Controls le ayuda a optimizar la infraestructura de su edificio para favorecer espacios flexibles y resistentes listos para soportar diferentes demandas. Podemos evaluar su edificio y ayudarle a explorar diferentes opciones, incluyendo la ampliación de los ajustes de los equipos para aumentar la ventilación, implementar diversos modos operativos de automatización de edificios y crear planes urgentes de reasignación de espacios, incluyendo la conversión de espacios no críticos en salas de control de infecciones para garantizar que sus instalaciones sean seguras para sus ocupantes.

## Nuestros equipos de servicio proporcionan una amplia cartera de soluciones de servicios para optimizar la calidad del aire interior de su edificio

- Verificación del rendimiento del sistema de HVAC para proporcionar el flujo de aire, la temperatura y la humedad adecuados
- Reacondicionamiento y limpieza del equipo de distribución de aire
- Confirmación de que la iluminación desinfectante funciona y reemplazar los componentes según sea necesario
- Examen y actualización de las secuencias de vigilancia basadas en el aumento de la ocupación/producción de nuevas actividades
- Servicio y apoyo para ayudar a garantizar que el equipo y los sistemas de infraestructura crítica funcionen según lo previsto
- Soporte de mantenimiento para aumentar el personal existente, incluyendo mecánicos de HVAC y técnicos de automatización de edificios
- Capacidad de responder a solicitudes de servicio 24/7/365, además de opciones de servicio en remoto para diagnosticar y resolver muchos problemas rápidamente por teléfono, reduciendo al mínimo el número de personas/visitantes en el lugar





Durante más de 135 años Johnson Controls ha ayudado a sus clientes a prepararse y recuperarse de desastres naturales y otros acontecimientos inesperados de gran impacto. Transformamos los entornos en los que la gente vive, trabaja, aprende y se divierte. Desde la optimización del rendimiento de los edificios hasta la mejora de la seguridad y el confort, impulsamos los resultados que más importan.

Dedicados a la protección del medio ambiente, cumplimos nuestra promesa en sectores como la sanidad, la educación, los centros de datos y la fabricación. Cuando se asocia con Johnson Controls, tratamos su cometido como si fuera el nuestro. Ponemos nuestra profunda experiencia, tecnología líder y productos de clase mundial a trabajar para usted, sin descansar hasta que logre sus objetivos.

Ya sea que su misión sea curar, enseñar, crear o conectar, Johnson Controls puede ayudarle a lograrlo.

Visítenos en [www.johnsoncontrols.com/es\\_latinoamerica](http://www.johnsoncontrols.com/es_latinoamerica) o síguenos en LinkedIn [Johnson Controls América Latina](#)

The power behind **your mission**

