

- Informe de calidad de aire y concentraciones de CO₂ en Residencia

Los Rosales en Villaviciosa de Odón (Asociación Robledo). Febrero 2021 -

Antecedentes.

Después de un año de pandemia se ha llegado al consenso científico de que la trasmisión del COVID tiene lugar a través del aire en forma de aerosoles, el virus viaja en las microgotas que exhalamos al respirar de forma permanente.

Estos aerosoles contienen diez veces más de gotículas cuando se está hablando, y hasta 50 veces más si se está cantando. Se mantienen suspendidos en el aire horas incluso puede llegarse a días. Para hacerse idea de su comportamiento, baste imaginar el humo del tabaco o del humo del incienso en una estancia: ayuda a visualizar que es un aerosol a efectos de comportamiento y también de probabilidad de ser inhalado.

Cuando se llevan mascarillas buenas y bien ajustadas se pueden “parar teóricamente” casi al 100 % estos aerosoles, también se pueden eliminar del aire a través de filtros de alta eficiencia de filtrado (HEPA, Merv-13 etc.), dispuestos en los sistemas de climatización y en aparatos de filtración de fabricación expresa para ello.

La trasmisión a través de aerosoles está contrastada y publicada científicamente (no así, la trasmisión a través de superficies). Por eso se dice que la distancia de seguridad, si no se lleva mascarilla, no existe en los interiores. Basta estar en un ambiente con muchas personas, poco ventilado, para que puedas estar en peligro de ser contagiado, aunque estés a diez, quince o veinte metros de la persona infectada.

Para medir la calidad del aire se utilizan medidores de CO₂ que permiten hacer una medida indirecta del nivel de aerosoles. En el ambiente de exterior, el valor en una atmósfera no contaminada es de 400 ppm (partículas por millón). En el interior sube conforme va estando más cargado el ambiente.

Por ejemplo, un valor de 800 ppm quiere decir que el 1% del aire que estamos respirando ya ha sido respirado por otra persona anteriormente. Si este valor fuera 4.000 ppm quiere decir que el 10% del aire ya ha sido respirado, y así sucesivamente.

De este modo se llega a la tabla siguiente de valores recomendados y clasificación de calidad de aire

Categoría de calidad de aire interior		Niveles que se exige no sobrepasar(ppm)	Usos <--> Escenarios de ocupación	Usos tipos de locales o recintos
IDA 1	aire de óptima calidad	750	escenarios con máxima exigencia	hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.
IDA 2	aire de buena calidad	900	lugares de permanencia de jornadas completas	oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.
IDA 3	aire de calidad media	1200	lugares de paso y permanencias no elevadas	edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.
IDA 4	aire de calidad baja	1600	aire calidad baja no recomendable (revisión ventilación)	

Controlar el nivel de CO₂ es muy importante en lugares de concurrencia de personas como es el caso de las residencias y centros de formación/reunión... como Los Rosales. Siendo mucho más crítico, en los lugares donde no se lleva mascarilla. ¿Cuál es el valor adecuado?

De lo expuesto anteriormente se puede inferir que el mejor valor será el que sea más bajo que se pueda conseguir. Se pueden ver más explicaciones sobre este asunto y datos interesantes en este artículo de prensa: https://www.elconfidencial.com/tecnologia/ciencia/2020-11-18/covid-19-medidor-co2-48-horas_2836300/. Y en estas guías de ventilación del CSIC: https://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Ministerio/FICHEROS/Guia_para_ventilacion_en_aulas_CSIC_v4.pdf y esta guía con alternativas técnicas para conseguir una buena ventilación: https://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Ministerio/FICHEROS/version3_anexos_de_la_guia_actualizada_el_10_de_noviembre_de_2020.pdf

Mediciones reales durante un curso en fecha 18-21 de febrero.

El fin de semana pasado se efectuaron mediciones con un aparato de precisión de Episa Ingeniería, dotado de tecnología NDIR, que es la más adecuada para este tipo de trabajo.

En Sala de Estar.

En la sala de estar con un aforo de 30 personas durante media hora los valores iniciales empezaron en 500 llegaron a casi 650 el primer día. La ventana del fondo dónde se pone el orador, al lado del equipo de portátil estaba completamente abierta, la puerta del salón completamente abierta. Como era un poco alto este valor, se abrieron los siguientes días las ventanas del hall/sala de estar que está en la entrada de la sala de estar y el oratorio. Esto provocaba una mayor corriente cruzada y se consiguió que no superase los 600 en ningún momento la concentración de CO₂.

La conclusión es que hay que conseguir una fuerte corriente cruzada en toda la estancia, se comprueba que la apertura de una sola ventana, no es suficiente y que se debe procurar siempre ventilación cruzada. Ventana bien abierta en la sala de estar de un lado y las del pasillo de fuera también abiertas se puede provocar una corriente suficiente en la sala de estar. El abrir muchas ventanas no cruzadas, puede no conseguir el efecto deseado.

En Oratorio.

En el oratorio el primer día a las 08:30 el nivel de CO₂ era de 450 ppm y al final de la Celebración de la Misa llegó a 800 ppm teniendo las ventanas del coro de arriba abiertas y la puerta del oratorio abierta.

Al detectar estos valores tan elevados, se procedió a abrir todas ventanas pequeñas que están en el fondo y sus correspondientes que dan a la galería. Asimismo, se abrió completamente una de las puertas de la galería del claustro para que se crease corriente a través de las pequeñas ventanas. También se abrieron en el coro del primer piso una ventana y se dejó abierta de par en par la puerta del oratorio y a veces también abiertas completamente una de las hojas de la ventana grande que está en el presbiterio.

Con estas condiciones descritas y con 33 personas en el interior del oratorio se consiguió que la concentración de CO2 no pasase de 500 ppm.

El último día la ventana del presbiterio también estuvo cerrada y tampoco subió demasiado, ya que con la puerta del oratorio abierta completamente se creaban las condiciones necesarias de ventilación cruzada que posibilitaban la renovación suficiente de aire.

En Comedor.

En el comedor el primer día en el desayuno, sin abrir ninguna ventana pasó de 450 a 1100 en tan solo quince minutos, provocando un aire insano de respirar.

Por lo que se abrió la ventana del fondo del comedor completamente, la puerta del comedor, las dos hojas, y la del ante comedor, las dos hojas, así como la ventana que está enfrente, en el hall, y cayó el nivel a 500 en quince minutos. Una vez más se comprueba la necesidad y eficacia de la ventilación cruzada y renovación de aire.

Dado que el comedor, al igual que ocurre en los restaurantes, son los entornos más peligrosos y más fácil el contagio, por no llevar la mascarilla, hay que adoptar medidas drásticas de ventilación de forma permanente.

Y está absolutamente demostrado que no se trata de ventilar al principio ni al final solamente, si no, de conseguir una ventilación cruzada permanente que permita no superar un nivel de salubridad de concentración de CO2, lo cual dificulta la transmisión, estancia y permanencia del virus en el aire.

Juan Salazar D'Abraira

Manuel J. Lopez Perez



Tf 91.352.58.96 Tm 639.127.938

juansalazar@episaingenieria.com

tecnico@episaingenieria.com

Web: www.episaingenieria.com

Recomendaciones particulares. Residencia Los Rosales.

En tanto la situación sea la actual habría que establecer unos niveles de CO2 objetivo, e intentar no superarlos. Lo adecuado sería contar con medidores de CO2 en las salas que pudiese ayudar a hacer un seguimiento de los niveles de CO2. No obstante, de lo observado y medido se recomienda (además de ir bien abrigado según la época del año)

Halls: Salas grandes de entrada a comedor y de entrada al salón: Tener siempre durante el día, al menos, una ventana grande abierta en cada uno de ellos. Esto permite ventilar estas zonas y ayudar a crear corrientes en comedor, sala de estar y oratorio. De noche pueden estar cerradas.

Sala de estar: Con la ventana de la esquina del fondo completamente abierta y la puerta del acceso a la sala de estar también abierta se ventila de forma que no se superen 550 ppp en ningún caso. Las charlas no suelen superar los 30 minutos, que es no es un tiempo excesivo. Cuando no haya ningún acto en la sala de estar, con dejarla medio abierta, esa ventana, sería suficiente.

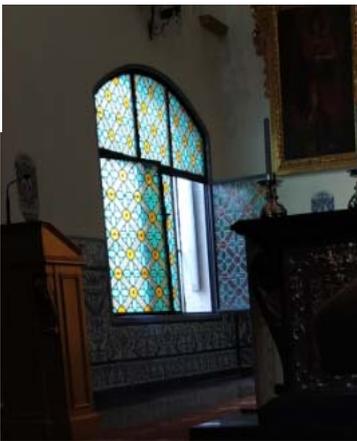
Oratorio: Abrir todas las ventanas pequeñas del coro y sus correspondientes en la galería (2) de la parte de atrás, así como una puerta del claustro al exterior (3). Tener siempre abierta una ventana del coro de la parte superior.

Abrir completamente la puerta del oratorio y del ante oratorio durante los actos. La ventana del presbiterio (1) puede abrirse, siempre es mejor. En estas condiciones el oratorio no supera 500 ppp, teniendo en cuenta que se habla y se canta, aunque se está con mascarilla, parece que es un nivel suficientemente bueno.

Comedor: Es el sitio más sensible porque se está sin mascarilla y hablando. De las mediciones se desprende la recomendación de abrir de par en par varias ventanas y las puertas del comedor y antecomedor (las dos hojas). Sería la manera de asegurar una buena ventilación. Es con mucho el lugar dónde más cuidado hay que tener.

Si no es factible esta opción, al menos debe estar completamente abierta la ventana del fondo del comedor, las puertas del comedor y antecomedor y la ventana del hall que está enfrente.

1



2



3



Juan Salazar D'Abraira
Manuel J. Lopez Perez



Tf 91.352.58.96 Tm 639.127.938
juansalazar@episaingenieria.com
tecnico@episaingenieria.com
Web: www.episaingenieria.com