



# GUÍA DE VENTILACIÓN DE ESPACIOS INTERIORES

## PEQUEÑO COMERCIO Y ASOCIACIONES

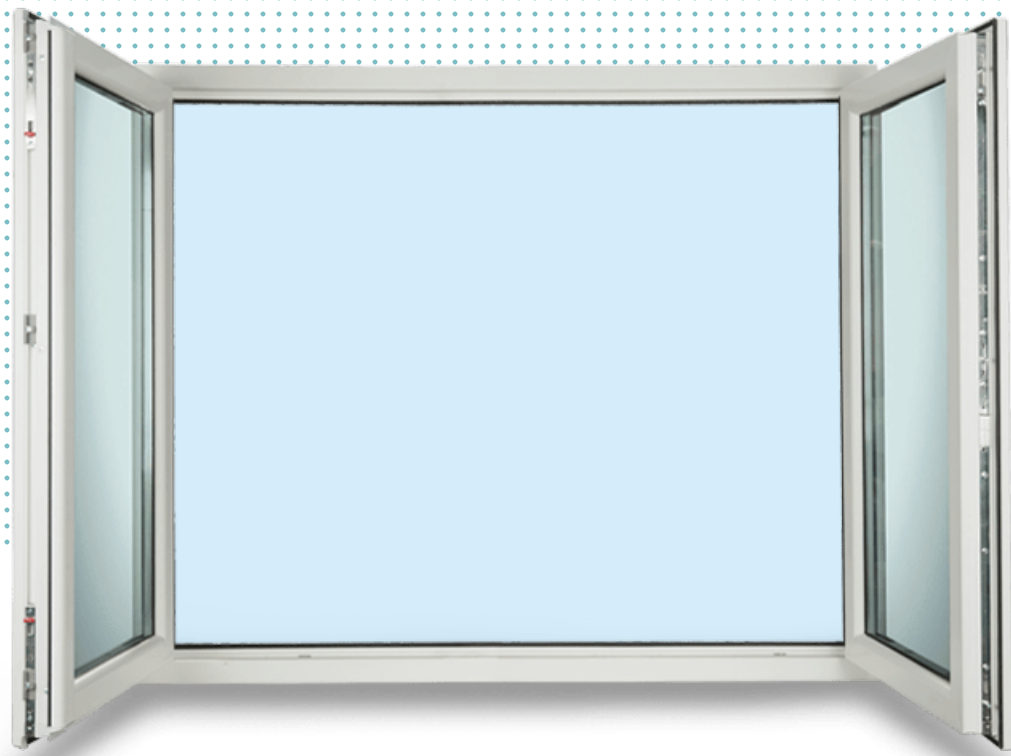
Basadas en las guías de Instituto de Diagnóstico Ambiental y  
Estudios del Agua, IDAEA-CSIC



**AJUNTAMENT DE VALÈNCIA**  
PARTICIPACIÓ CIUTADANA I ACCIÓ VEÏNAL

**DICIEMBRE 2020**

**MESURA**  
WEBMESURA.ORG



Esta guía ha sido impulsada por el Ayuntamiento de Valencia y ha contado con la colaboración de IDAEA CSIC.



**AJUNTAMENT DE VALÈNCIA**  
PARTICIPACIÓ CIUTADANA I ACCIÓ VEÏNAL

Elaborada por Mesura.

**MESURA**  
WEBMESURA.ORG

# SOBRE ESTA GUÍA PARA VENTILACIÓN

La presente guía pretende ser una herramienta para reducir las probabilidades de contagio de Covid-19 por vía aérea.

Ofrece recomendaciones extraídas del estudio en 12 espacios interiores de la ciudad de València.

Está basada en la Guía del CSIC y MESURA

[https://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Ministerio/FICHEROS/Guia\\_para\\_ventilacion\\_en\\_aulas\\_CSIC\\_v4.pdf](https://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Ministerio/FICHEROS/Guia_para_ventilacion_en_aulas_CSIC_v4.pdf)

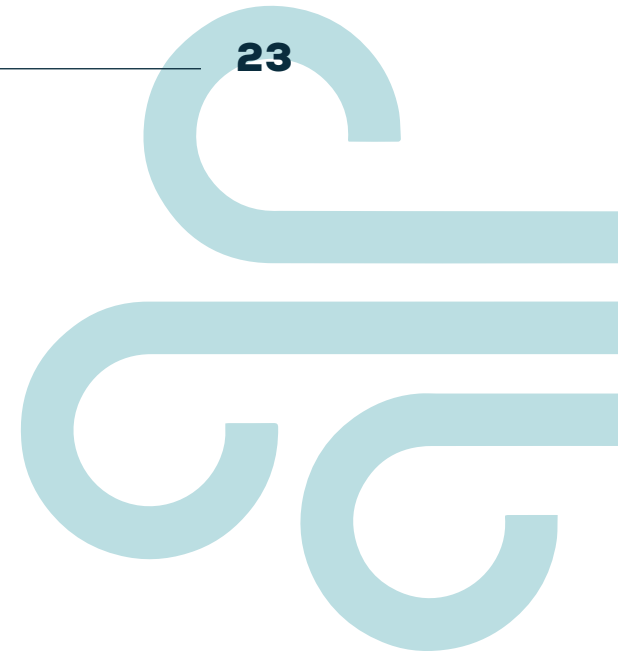
Es aplicable a otros tipos de espacios interiores como oficinas u otros edificios de uso público.

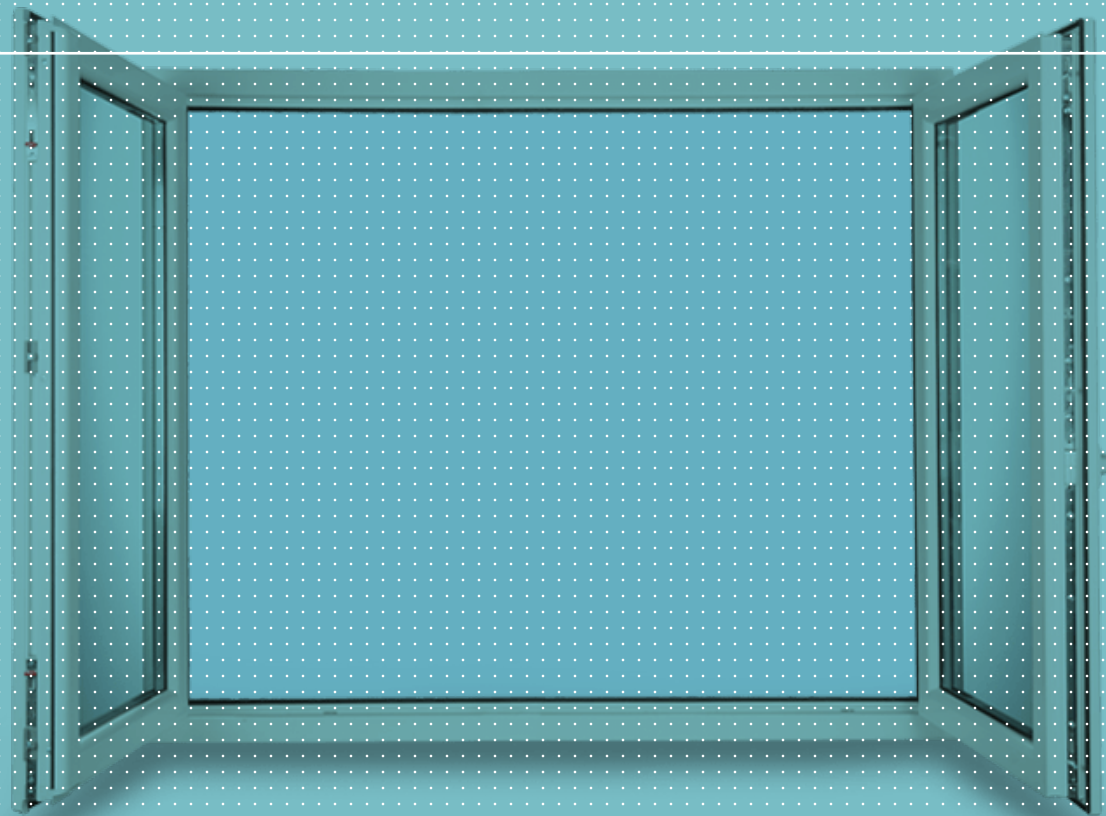
El uso de mascarillas, el mantenimiento de la distancia y las medidas de higiene siguen siendo de necesaria aplicación, junto con las estrategias aquí descritas.

El riesgo de contagio cero no existe. Las medidas aquí descritas reducen el riesgo pero no lo eliminan completamente.

# ÍNDICE

- **¿POR QUÉ VENTILAR?** \_\_\_\_\_ **05**
- **BÚSQUEDA DE SOLUCIONES Y EJEMPLOS** \_\_\_\_\_ **10**
- **RECOMENDACIONES BASADAS EN VENTILACIÓN NATURAL** \_\_\_\_\_ **13**
- **PROTOCOLO DE VALIDACIÓN DE BUENA VENTILACIÓN** \_\_\_\_\_ **18**
- **DESCARGO DE RESPONSABILIDAD** \_\_\_\_\_ **23**





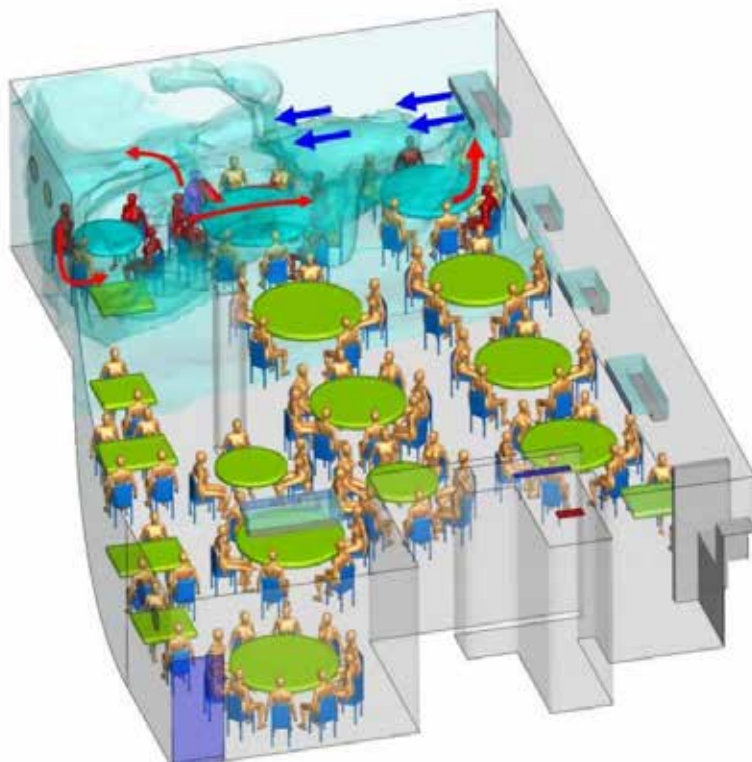
**¿POR QUÉ  
VENTILAR?**



# ¿POR QUÉ VENTILAR?

El riesgo de contagio de Covid-19 en **ambientes interiores es 20 veces superior al riesgo en el exterior según el Ministerio de Sanidad.**

En ambientes interiores, las **partículas en suspensión**, también llamadas **aerosoles**, susceptibles de contener virus, se pueden acumular.



Fuente:

[https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/COVID19\\_Aerosoles.pdf](https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/COVID19_Aerosoles.pdf)



# ¿POR QUÉ VENTILAR?

La reducción del riesgo de contagio se consigue reduciendo emisión y exposición.

La **emisión** se puede reducir mediante:

- Disminución del **número de personas**.
- **Silencio** o hablar con volumen bajo (al hablar fuerte o gritar la emisión es 30 veces superior)
- Actividad física relajada (al aumentar intensidad de actividad se aumenta la emisión)
- Uso de  **mascarilla** bien ajustada.

La **exposición** se puede reducir mediante:

- Uso de  **mascarilla bien ajustada**, incluso en ausencia de otras personas si éstas han abandonado la sala muy recientemente.
- Reducción del  **tiempo de exposición**.
- Aumento de la  **distancia interpersonal**.



# ¿POR QUÉ VENTILAR?

## Cuadro de riesgos según el Ministerio

Número de personas y actividad de grupo	Baja ocupación			Alta ocupación		
	Exterior	Interior bien ventilado	Interior mal ventilado	Exterior	Interior bien ventilado	Interior mal ventilado
<b>Con mascarilla, contacto durante poco tiempo</b>						
En silencio	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Amarillo
Hablando	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Amarillo
Gritando, cantando	Verde	Verde	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Rojo
<b>Con mascarilla, contacto durante mucho tiempo</b>						
En silencio	Verde	Verde	Amarillo	Verde	Amarillo	Rojo
Hablando	Verde	Verde	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Rojo
Gritando, cantando	Verde	Amarillo	Rojo	Amarillo	Rojo	Rojo
<b>Sin mascarilla, contacto durante poco tiempo</b>						
En silencio	Verde	Verde	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Rojo
Hablando	Verde	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Rojo	Rojo
Gritando, cantando	Amarillo	Amarillo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo
<b>Sin mascarilla, contacto durante mucho tiempo</b>						
En silencio	Verde	Amarillo	Rojo	Amarillo	Rojo	Rojo
Hablando	Amarillo	Amarillo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo
Gritando, cantando	Amarillo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo

Fuente:

[https://www.mscbs.gob.es/profesionales/salud Publica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos /COVID19\\_Aerosoles.pdf](https://www.mscbs.gob.es/profesionales/salud Publica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos /COVID19_Aerosoles.pdf)





# ¿POR QUÉ VENTILAR?

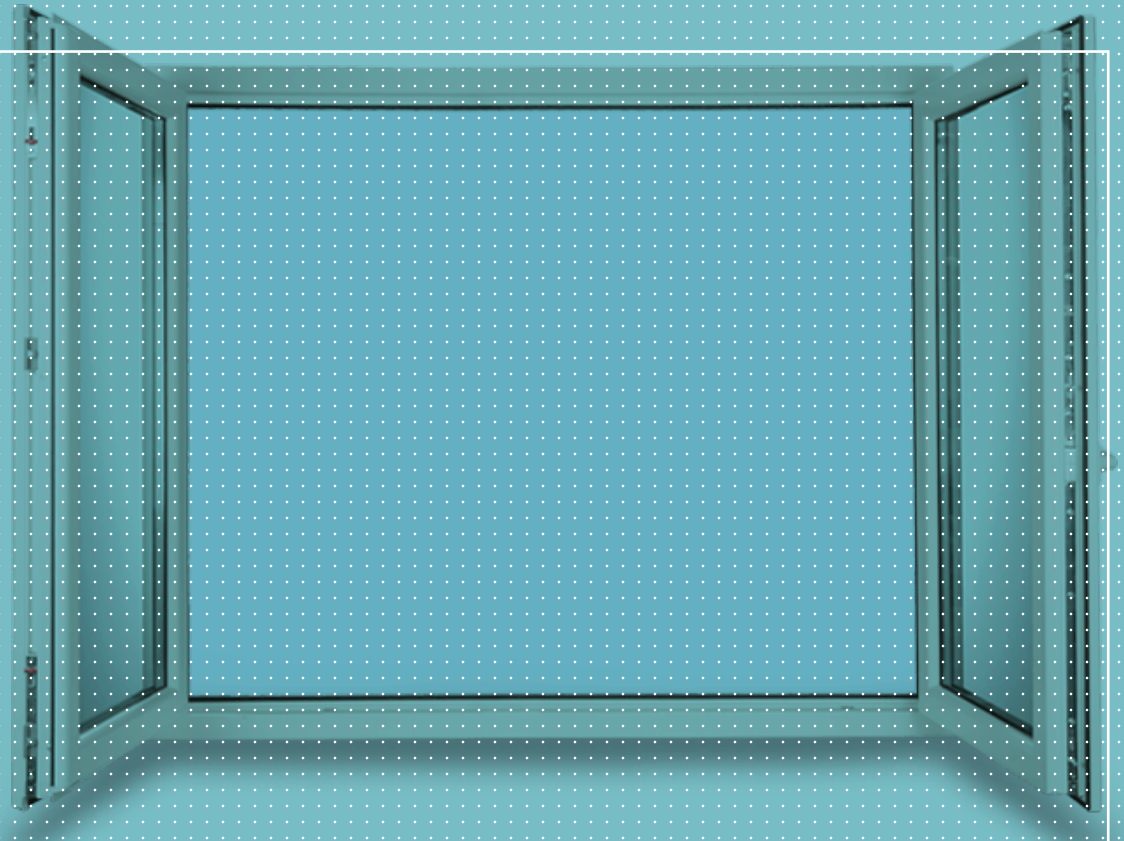
Una vez tenemos mascarilla puesta, manos limpias, reducimos ocupación y utilizamos todos los espacios disponibles en los locales **nos queda ventilar**.

Esta guía se centra en este último apartado: **ventilación**.

La ventilación necesaria para reducir el riesgo de contagio depende del volumen de la sala, el número y la edad de los ocupantes, la actividad realizada, la incidencia de casos en la región y el riesgo que se quiera asumir. Recomendamos **5-6 renovaciones de aire por hora de su local** y establece esta clasificación:

ACH (Renovaciones por hora de Aire)



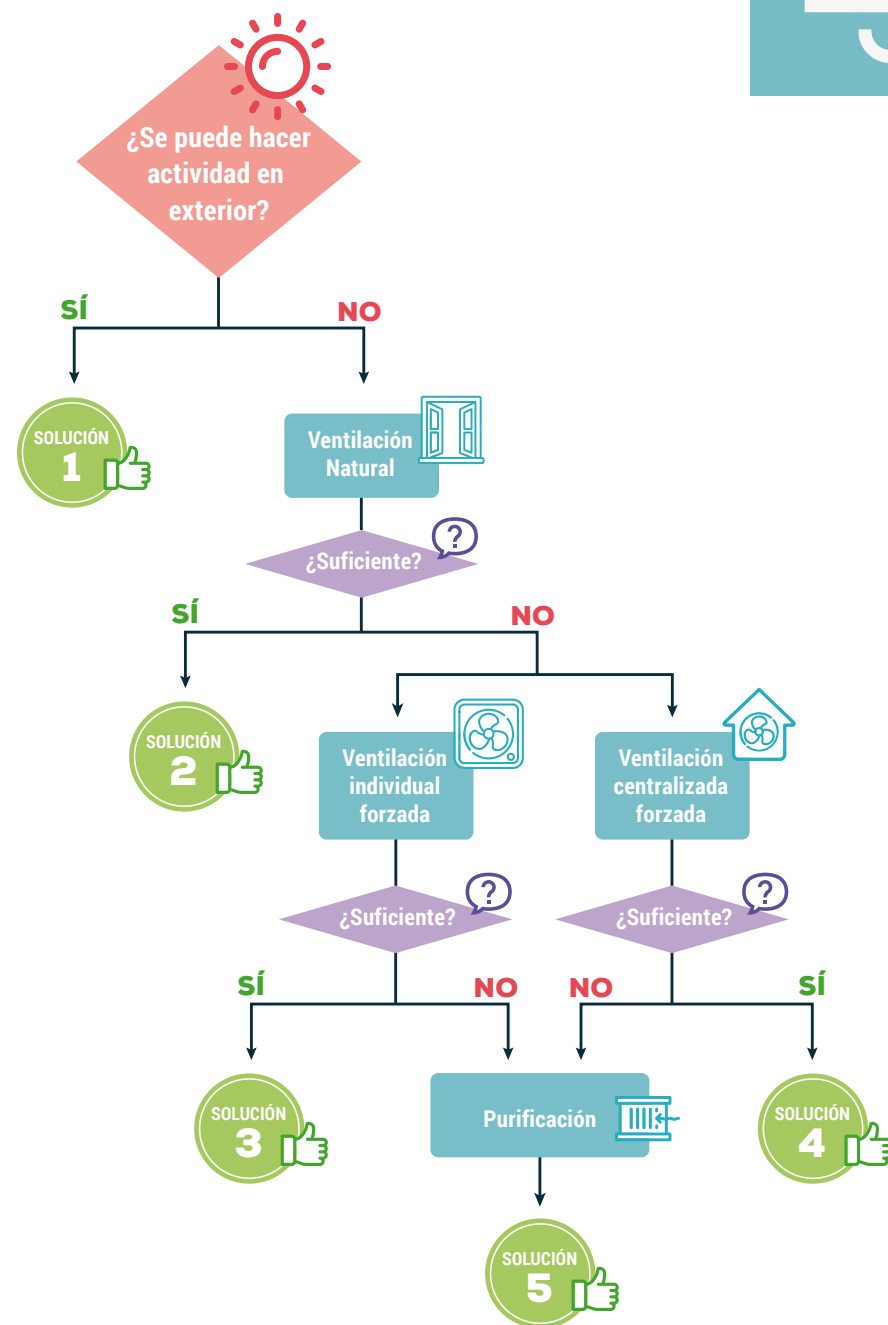


# **BÚSQUEDA DE SOLUCIONES Y EJEMPLOS**



# DIAGRAMA DE FLUJO PARA BÚSQUEDA DE SOLUCIONES

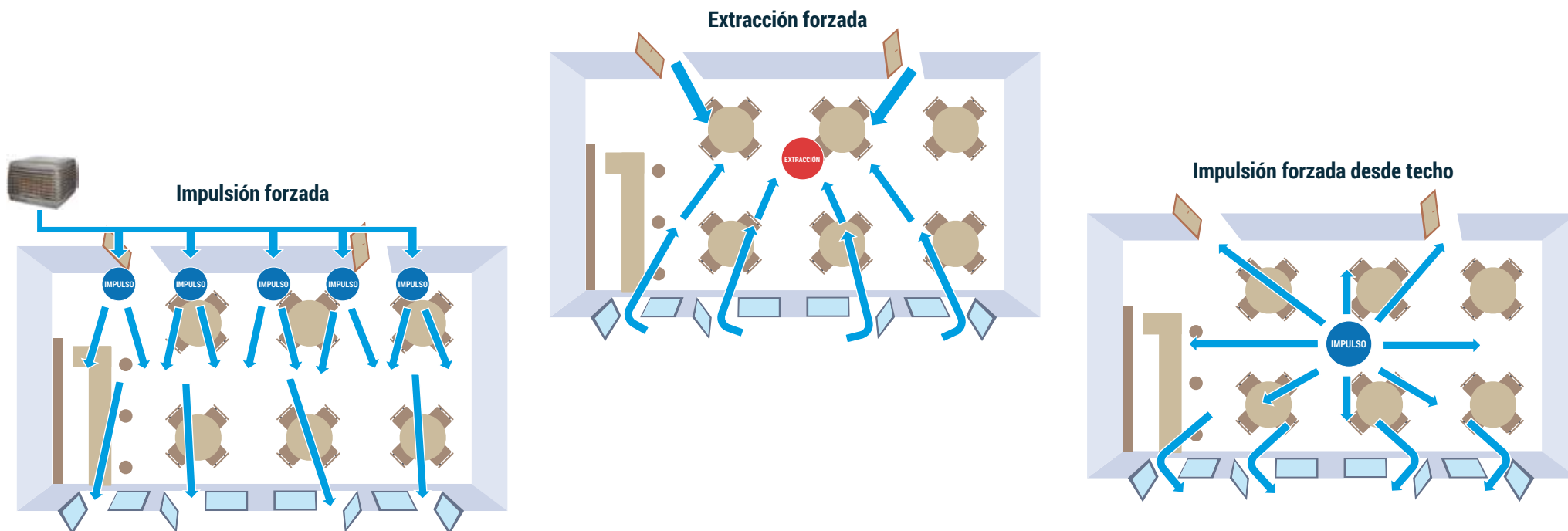
- Las actividades en exterior son siempre preferibles al interior.
- Si la actividad ha de ser en interior, es preferible en comedores con posibilidad de ventilación natural, especialmente ventilación cruzada (ventanas y puertas abiertas en lados opuestos).
- Si la ventilación natural no es suficiente, generalmente se puede conseguir ventilación utilizando equipos extractores o impulsores individuales con un caudal de aire adecuado.
- Cuando se dispone de sistemas centralizados de ventilación forzada, la tasa de aire exterior se debe priorizar y la recirculación se debe reducir.
- Cuando todo lo anterior no es posible o no es suficiente, se debe purificar el aire con equipos provistos de filtros HEPA.
- La solución final puede ser una combinación de opciones, por ejemplo se puede combinar ventilación natural y purificación.
- Para evaluar si una configuración dada es suficiente hay que medir CO<sub>2</sub> y verificar que no superamos el orden de los 700 ppm.
- No se aconsejan equipos de ozonización ni de plasma de iones, porque no se conocen los efectos nocivos que causan los productos secundarios que se generan.
- El uso de mascarillas, el mantenimiento de la distancia y las medidas de higiene siguen siendo necesarias en todas las soluciones.





# SOLUCIONES Y EJEMPLOS

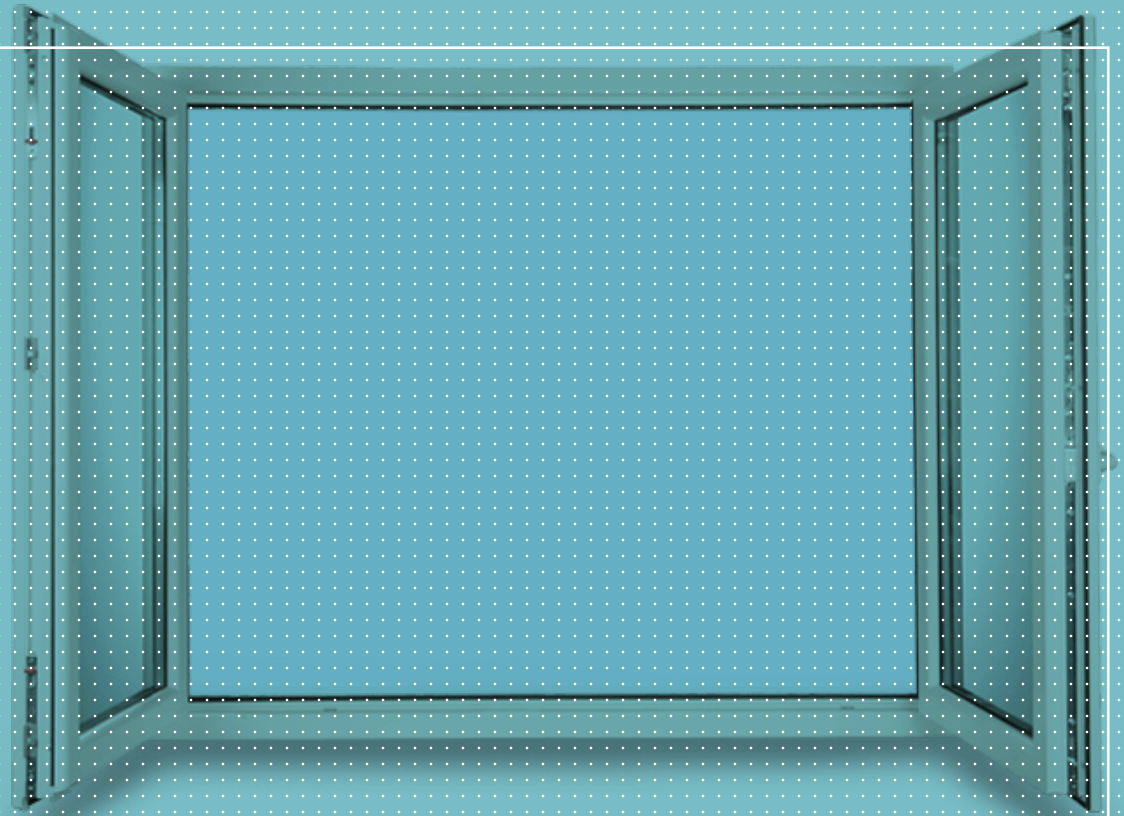
Imágenes de algunas distribuciones basadas en ventilación forzada que deben ser planteadas por profesionales del sector.



## Purificación.

Cuando no hay posibilidades de ventilación natural y/o forzada central o individual, o bien no son suficientes.

Ésta es la última de las opciones. Debe asesorarse por fabricantes especialistas.



# **RECOMENDACIONES BASADAS EN VENTILACIÓN NATURAL**



# RECOMENDACIONES BASADAS EN VENTILACIÓN NATURAL

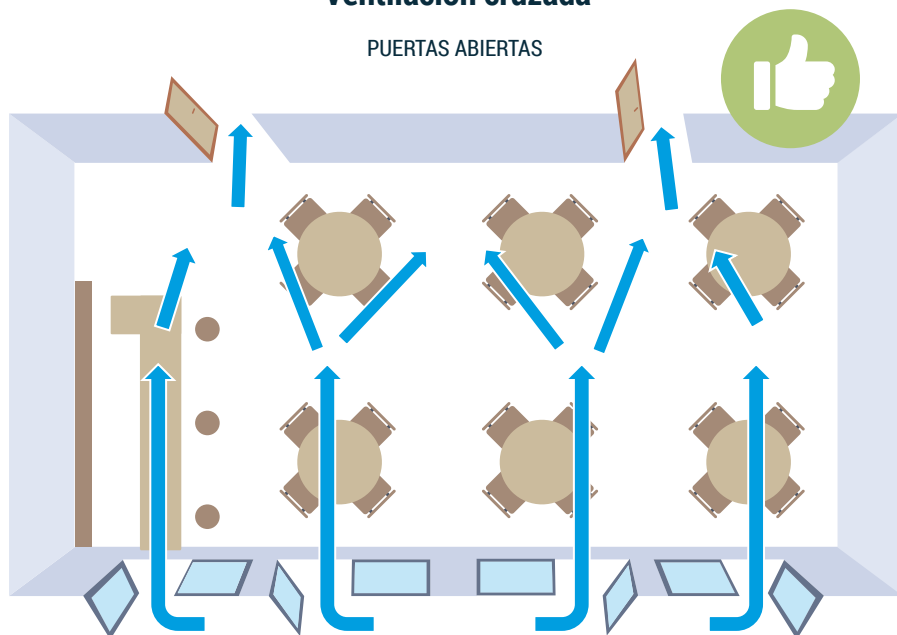
Como recomendaciones extraídas tras la experimentación con la ventilación natural proponemos:

1

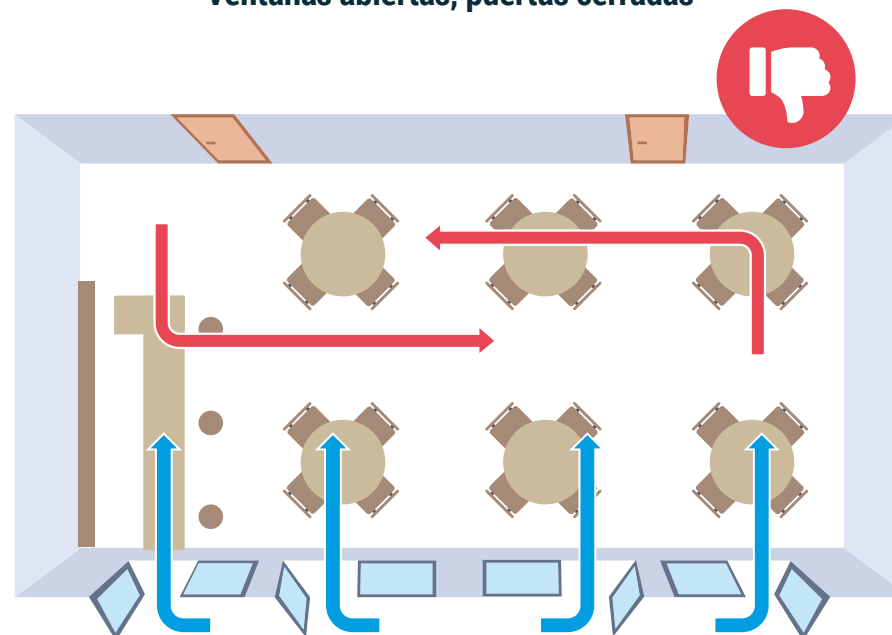
La **ventilación cruzada** (dos aperturas opuestas evitando zonas con aire estancado) como la de mayor eficacia con mucha diferencia sobre las de sólo ventanas o sólo puertas. Esta ventilación debe ser continua.

Ventilación cruzada

PUERTAS ABIERTAS



Ventanas abiertas, puertas cerradas





# RECOMENDACIONES BASADAS EN VENTILACIÓN NATURAL

Como recomendaciones extraídas tras la experimentación con la ventilación natural proponemos:

**2**

Las aperturas deben realizarse en el momento llegan las personas a su local. Hasta ese momento se puede aprovechar para calentarlo. Desde la lógica del virus no es útil abrir antes de que lleguen las personas.

**3**

**Apertura de puertas y ventanas de zonas comunes** (pasillos y hall) al exterior como aliviaderos de CO<sub>2</sub> y reducción de la contaminación cruzada entre espacios.

**4**

**Tiempos de apertura intermitente** son muy útiles para la ventilación sin pérdida de carga térmica pero muy poco operativos en el funcionamiento cotidiano de un local. Incluso puede ser muy arriesgado por olvidos o despistes que provoquen grandes subidas de CO<sub>2</sub> en poco tiempo.

**5**

**Protocolos de "vuelta a la calma"**. Toda actividad que implique hacer deporte debe planificarse en exteriores. Es fundamental no gritar en interiores.

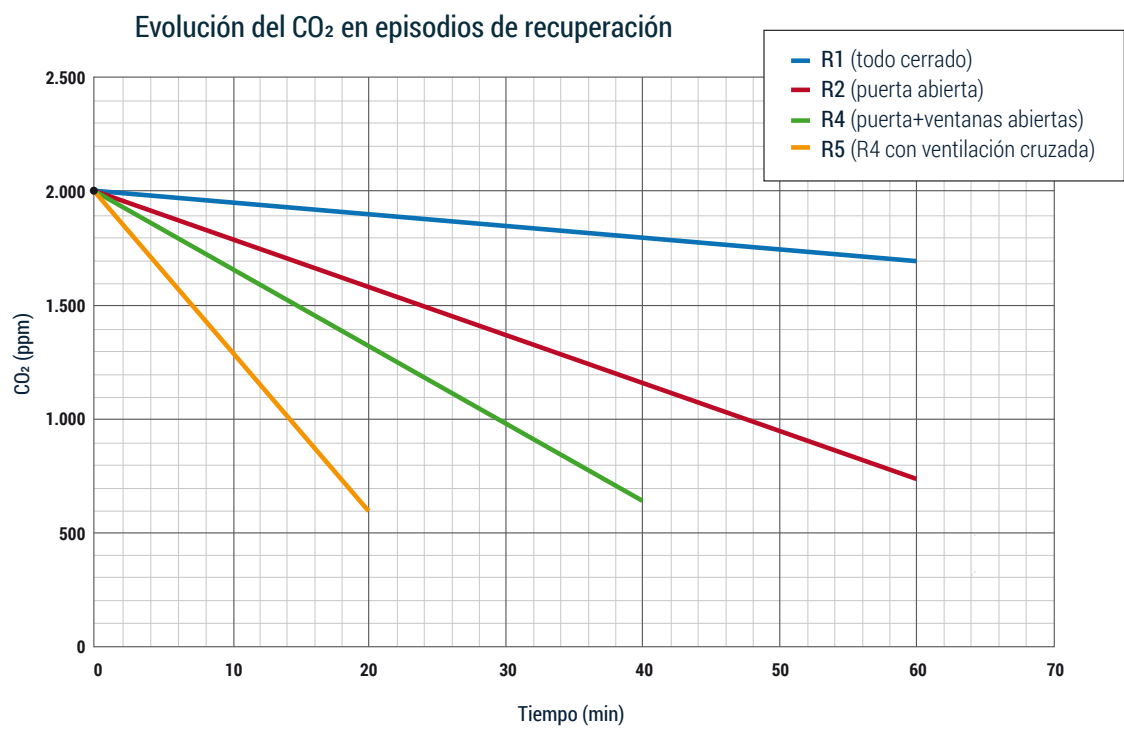
**6**

**Reducción del aforo según marque las autoridades competentes.**

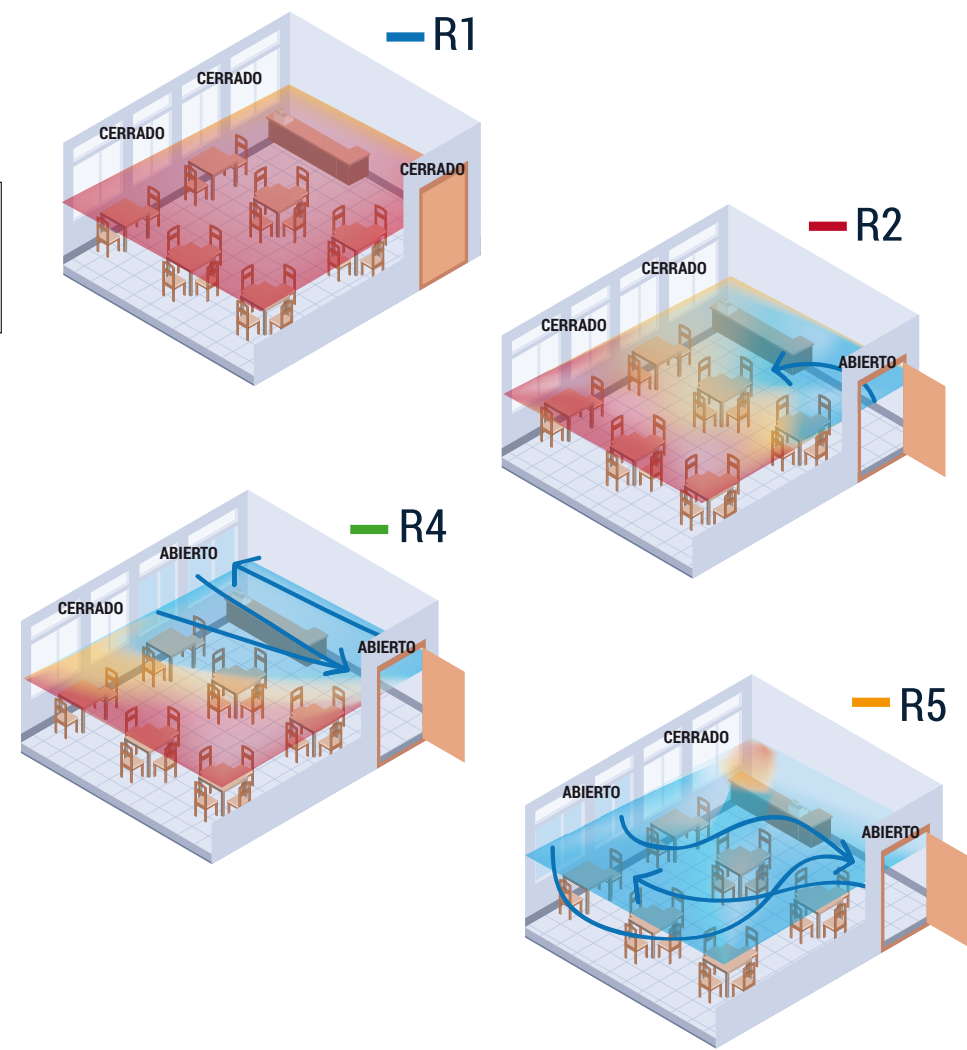


# RECOMENDACIONES BASADAS EN VENTILACIÓN NATURAL

**7** **Recuperación del local.** "Reset tras su uso". Deben ser obligatorias ventilaciones totales de entre 15-20 min tras el uso de espacios



Ventilación total cruzada es la más eficaz tras el uso de un local







# RECOMENDACIONES BASADAS EN VENTILACIÓN NATURAL

8

Aperturas y ventilación cruzada más agresivas en los comedores.

9

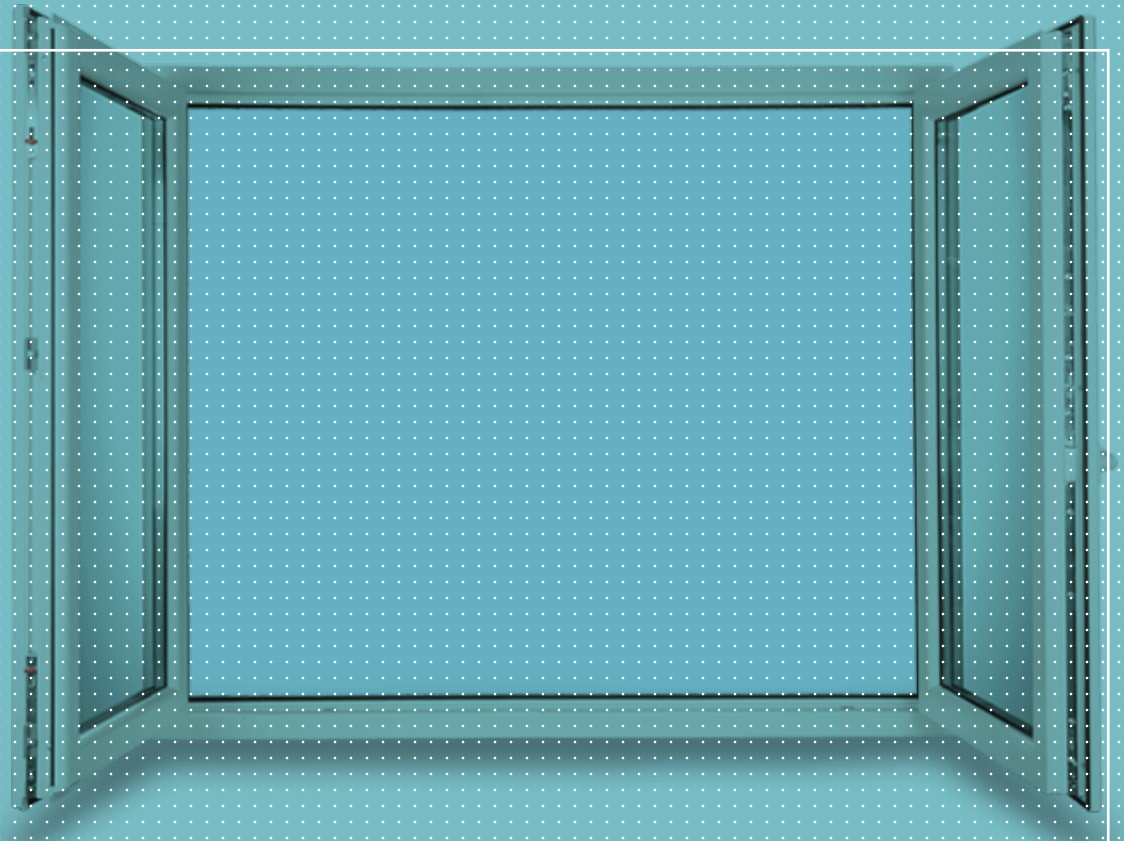
Reparto de la apertura entre todas las ventanas del local. Siempre abriendo las hojas de las esquinas.

10

Días ventosos o con altas diferencias de temperatura entre exterior e interior facilitan la ventilación y permiten aperturas menores.

11

Aconsejamos en la medida de lo posible **validar la configuración con un medidor de CO<sub>2</sub>** por local. Estas mediciones se aconsejan en las zonas peor ventiladas a 1,5 m de altura aproximadamente y lo más alejado posible de las personas.



# **PROTOCOLO DE VALIDACIÓN DE BUENA VENTILACIÓN**



# PROTOCOLO DE VALIDACIÓN DE BUENA VENTILACIÓN

Una manera de evaluar la buena ventilación es la medición de CO<sub>2</sub> que se produce cuando respiramos y emitimos aerosoles. Proponemos como criterio de seguridad que la concentración de CO<sub>2</sub> no supere el valor de 700 ppm.

**1**

**Mantener las puertas abiertas durante los periodos de uso del local.** También durante los periodos de "ventilación total". Se deben cerrar para calentar el local previo a la entrada de usuarios.

**2**

**Abrir las ventanas y dejarlas fijas todo el tiempo, obteniendo una configuración de ventilación cruzada distribuida.** Su posición debe quedar fija todo el tiempo, hasta que se decida modificarla. Es sencillo en ventanas correderas. Si tienen bisagras, habrá que colocar topes y/o fijarlas con cinta para que no se abran ni se cierren.

**3**

**Apertura de las hojas de ventanas.** Punto de partida: Abrir todas las hojas disponibles al 50% de su posibilidad. Esto daría la máxima apertura de la ventana.

**4**

**Registrar la evolución del CO<sub>2</sub>.** La tarea es muy sencilla si se cuenta con analizadores con registro continuo. Pero si no tienen registro, deben tomarse lecturas al menos cada 5 minutos. Se aconseja medir la evolución de un día.

**5**

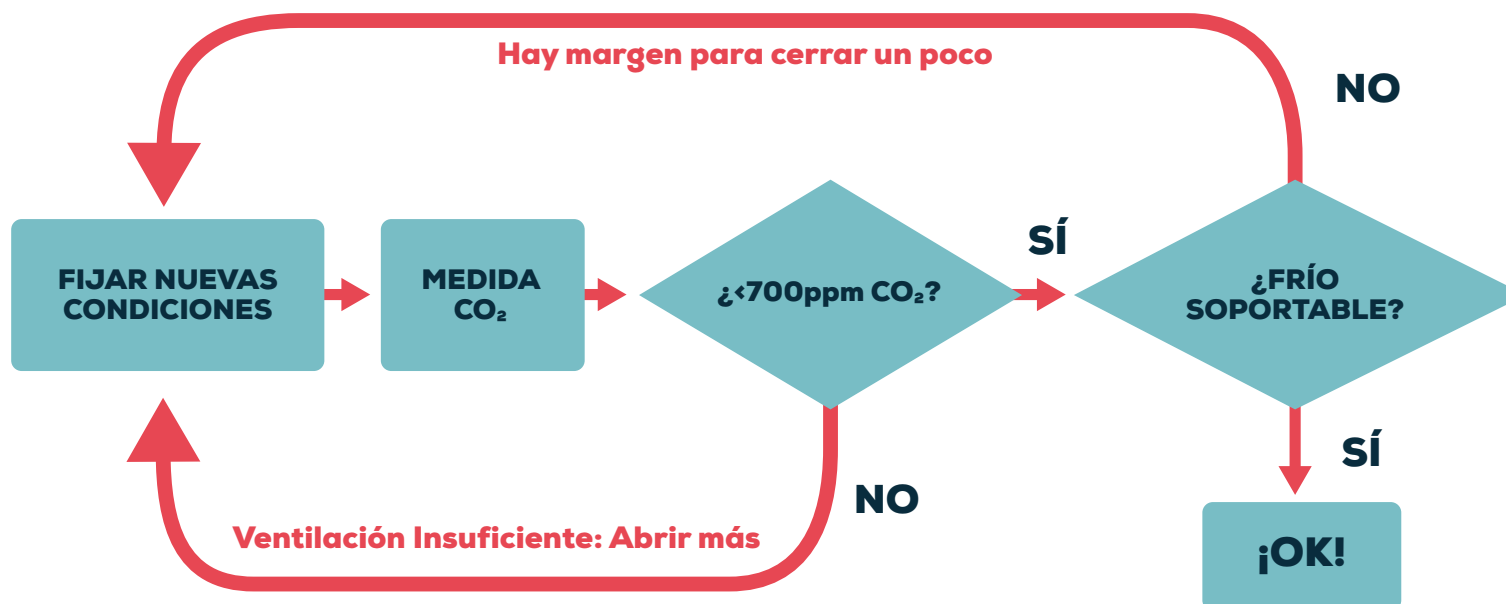
**Mantener condiciones fijas** (ventanas, ocupación...), hasta alcanzar una concentración nunca superior a 1.000 ppm.



# PROTOCOLO DE VALIDACIÓN DE BUENA VENTILACIÓN

6

Al final de la prueba, valorar **la calidad de la ventilación**.  
Reajustar ventanas según se indica en el diagrama:



a. Si es inferior a 700 ppm, ventilación correcta. Incluso, si es bastante menor (p.ej. 600 ppm) indica que podemos cerrar más las ventanas.

b. Si es superior a 700 ppm (y, sobre todo, si supera 800 ppm), la ventilación es deficiente. Será necesario abrir más.

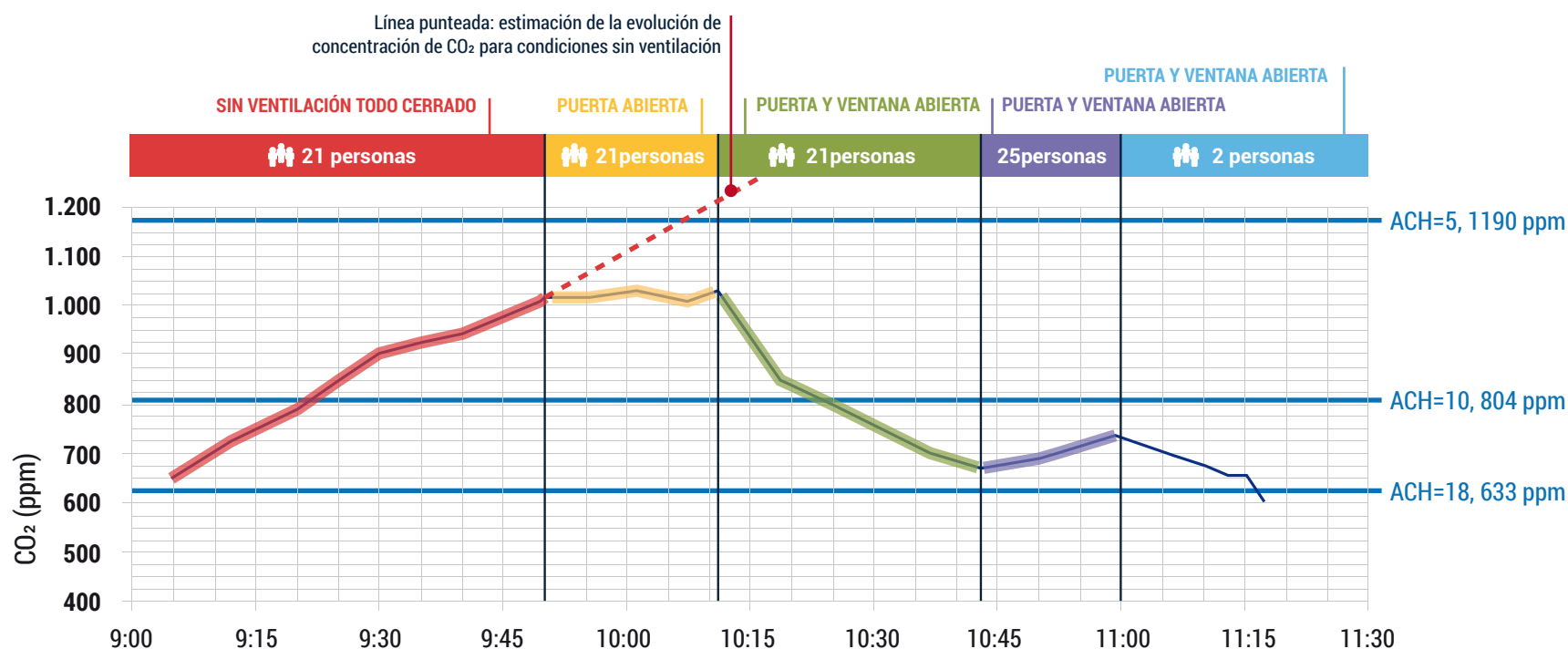


# PROTOCOLO DE VALIDACIÓN DE BUENA VENTILACIÓN

7

**Repetir el proceso hasta ajustar la ventilación.**

Una vez se modifique la posición de las ventanas (dejar siempre puertas abiertas), repetir el proceso hasta encontrar el mejor compromiso entre ventilación y confort térmico (seguramente buscando la mínima apertura que garantiza una buena ventilación).



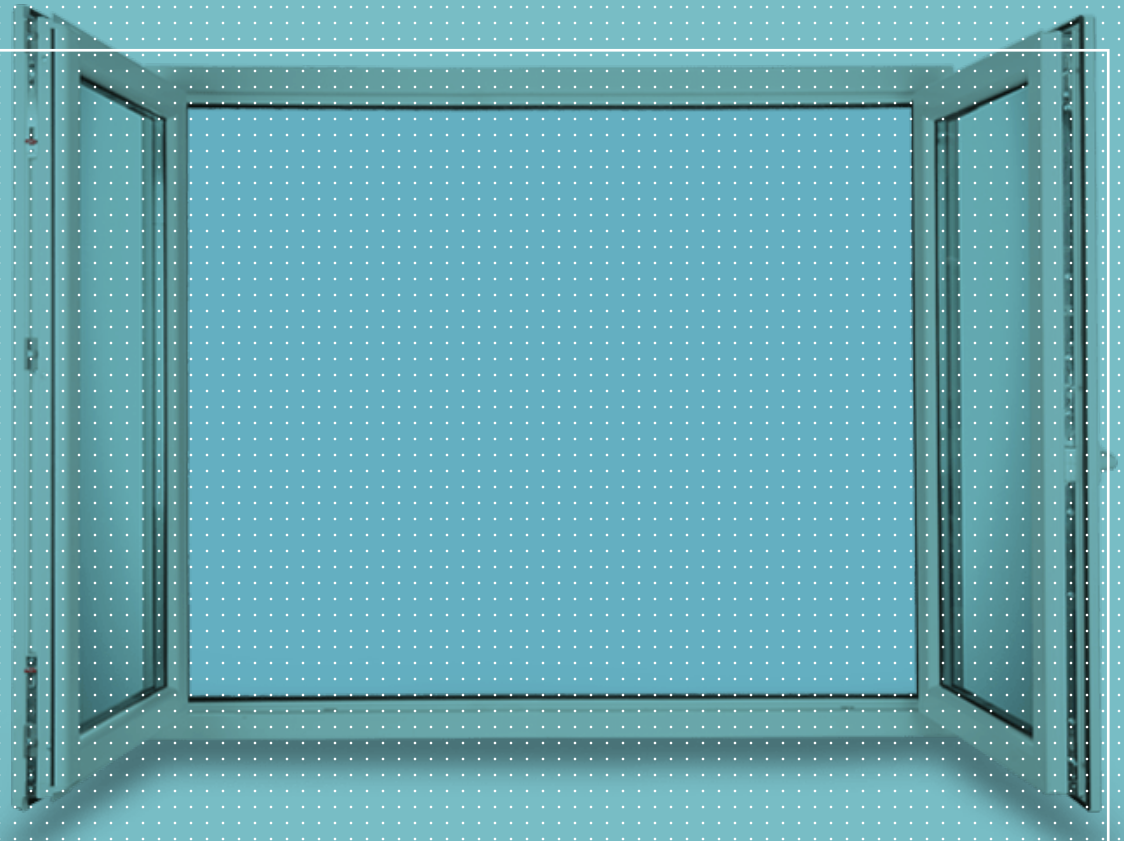
Evolución de la concentración de CO<sub>2</sub> en diferentes situaciones de apertura de ventanas/puertas y usuarios del local.



# PROTOCOLO DE VALIDACIÓN DE BUENA VENTILACIÓN

## Otras consideraciones:

- En los periodos de **frío**, si se opta por ventilación natural, habrá que elegir entre reducción de riesgos sanitarios y confort térmico.
- Disponer de ropa de abrigo cómoda para interiores permitirá no abusar de la calefacción con ventanas parcialmente abiertas.
- La ventilación natural, si bien es la primera opción en esta guía, puede no ser viable debido a condiciones meteorológicas adversas.
- **La concentración de CO<sub>2</sub>** en espacios interiores cerrados aumenta rápidamente en presencia de personas, que exhalan CO<sub>2</sub> al respirar. La renovación de aire con aire exterior reduce las concentraciones de CO<sub>2</sub> en el interior.



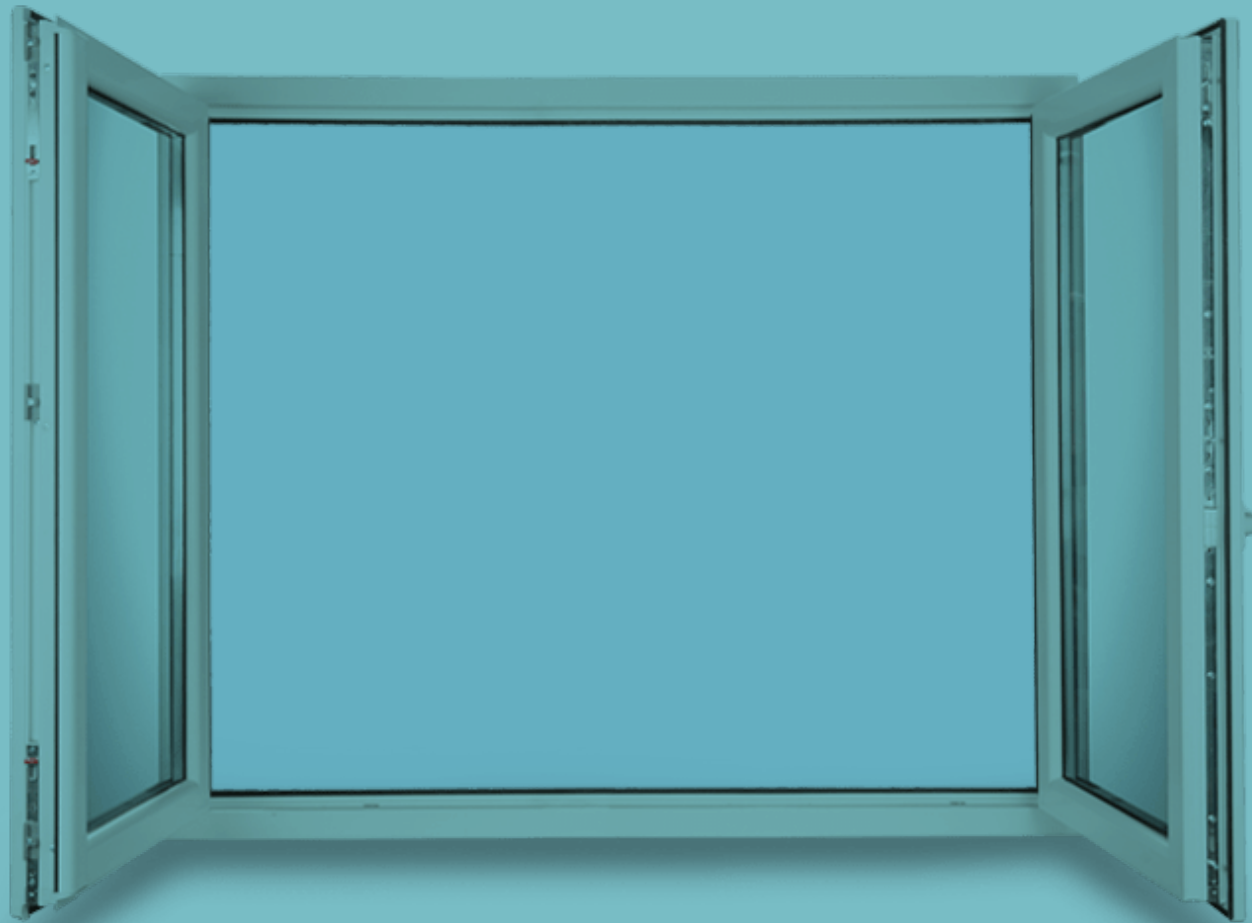
**DESCARGO DE  
RESPONSABILIDAD**



# DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

- Este documento se proporciona únicamente con fines informativos y educativos. Su objetivo es ofrecer orientación con respecto a preguntas sobre las mejores prácticas con respecto a la evaluación de la ventilación en espacios de pública concurrencia en un esfuerzo por reducir el riesgo de transmisión de enfermedades, específicamente el nuevo coronavirus SARS-CoV-2 y la enfermedad que causa, COVID-19.
- La adherencia a cualquier información incluida en este documento no garantizará un tratamiento exitoso en cada situación, cada situación y edificio son diferentes, y el usuario debe reconocer que no existe un escenario de "riesgo cero".
- La información contenida en este documento refleja la información disponible en el momento en que se creó el documento. Nueva información y/o resultados de estudios futuros pueden requerir revisiones del documento.
- No garantizamos la precisión o integridad de la guía en este documento y no asumimos ninguna responsabilidad por cualquier lesión o daño a personas o propiedad que surja de o esté relacionado con cualquier uso del informe o por cualquier error u omisión.





**AJUNTAMENT DE VALÈNCIA**  
PARTICIPACIÓ CIUTADANA I ACCIÓ VEÏNAL

**MESURA**  
WEBMESURA.ORG