

NOTA TÉCNICA

VENTILACIÓN EN EDIFICIOS MODERNOS CONTEXTO COVID-19

NOVIEMBRE 2021

AUTOR:

Ing. Pablo Zúñiga Moreno.
Sección Seguridad en el Trabajo.
Depto. Salud Ocupacional.

VENTILACIÓN EN EDIFICIOS MODERNOS CONTEXTO COVID-19

1. INTRODUCCIÓN

Los edificios modernos son instalaciones **casi herméticas**, por lo que la ventilación es principalmente de **forma artificial**, a través de **Unidades Manejadoras de Aire (UMA)**; éstas toman aire desde el exterior, lo **preacondicionan** (control de temperatura y filtración de particulado ambiental) y lo inyectan al interior del espacio a través de difusores ubicados normalmente a nivel de techo. Luego, el aire viciado sale por sobrepresión por las puertas y la extracción de baños y, en la mayoría de los casos, se **recircula** un porcentaje con fines de mejorar la eficiencia energética del sistema (ver Figura N°1). Esta forma de operar el manejo del aire permite prescindir de la ventilación natural a través de ventanas que conectan con el exterior.

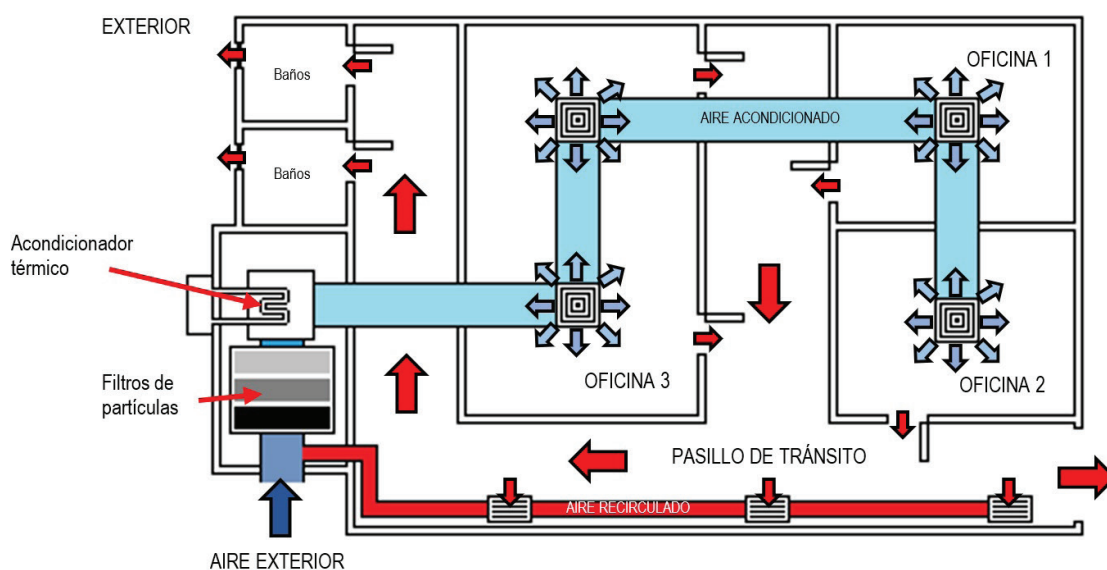


Figura N°1:

Manejo de ventilación general a través de UMA

El objetivo de la ventilación en estos lugares es la dilución de la **concentración** relacionada con los efluentes corporales, lo cual se puede cuantificar tomando como el indicador el CO₂ exhalado por las personas, y el control de la **temperatura** para generar condiciones de **confort térmico** y una **calidad del aire aceptable**.

2. CRITERIOS APLICABLES A LA VENTILACIÓN GENERAL

De acuerdo a la regulación nacional vigente, los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (**HVAC**) que manejan la ventilación general de los lugares laborales deben generar ambientes que no cause molestias en sus ocupantes (Art. 32, DS N°594/99) y de modo que se provea el aire fresco y limpio que asegure al menos una de las siguientes condiciones (Art. 34, DS N°594):

- **10 metros cúbicos** por persona de espacio físico
- **20 metros cúbicos por hora por persona** de aire limpio
- Desde **6 hasta 60 cambios por hora** de todo el aire de espacio

Además, en el contexto de la pandemia algunas actividades, en general con participación de público en lugares cerrados, están reguladas por la Resolución Exenta N°994 de 01 de octubre de 2021 y resumidas en el **Plan Paso a Paso** del Ministerio de Salud (MINSAL) establece que los sistemas HVAC deben cumplir con los criterios:

- Concentración máxima de CO₂ de **700 ppm** (Estándar de ventilación)
- Estándar **ASHRAE 62.1-2019**
- Recambio de al menos **6 cambios por hora**

3. VARIABLE CONCENTRACIÓN DE CO₂

El dióxido de carbono es un gas producido como desecho del **metabolismo** al exhalar. En el área del confort relativa a la ventilación, se utiliza la concentración de CO₂ como un **indicador** indirecto de la renovación del aire interior, por lo que se puede establecer una relación entre el caudal de ventilación necesario y la concentración de CO₂ en estado estacionario por medio de la siguiente ecuación:

$$C_{CO_2} = C_{CO_2,exterior} + \frac{q_{CO_2}}{Q_{ventilación}}$$

Donde:

C_{CO_2} : Concentración de CO₂

$C_{CO_2,exterior}$: Concentración de CO₂ del aire exterior

q_{CO_2} : Caudal de CO₂ generado por el metabolismo por persona

$Q_{ventilación}$: Caudal de ventilación de aire exterior por persona

En el contexto del Plan Paso a Paso, se establece un límite de **700 ppm** para CO₂ en lugares cerrados aplicable a aquellos que estén nombrados en este reglamento. Debido a que la concentración de CO₂ depende del caudal de ventilación, es mucho más factible y seguro mantener los valores recomendados cuando se emplea ventilación artificial que natural, debido al carácter errático de ésta última.

4. CONCLUSIÓN

La ventilación general por dilución de forma artificial ofrece un manejo del aire mucho **más efectivo** que de forma natural, debido a que se puede asegurar un caudal de aire de ventilación **constante y acondicionado**, lo que permite cumplir mejor los requerimientos mínimos recomendados para la ventilación, especialmente cuando se trata de lugares de trabajo.

Hay que recalcar que este manejo de ventilación fue concebido en circunstancias **sin pandemia**, por lo que los estándares referenciados no tienen considerada la variable COVID-19 y tampoco incluyen los centros de salud. No obstante, frente a los nuevos hallazgos indicados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) que sugiere una probabilidad real de infección a través de aerosoles y núcleos de gotas en lugares **mal ventilados y llenos de personas**, el manejo correcto y adecuado de la ventilación puede reducir la acumulación de carga viral cuando hay personas infectadas presentes. No obstante, la ventilación siempre debe ser visualizada como **parte de un conjunto integral de medidas** para minimizar los contagios, dispuestas tanto por MINSAL como por OMS.

Con respecto al CO₂, hasta la fecha no existe una correlación que relacione la probabilidad de infección con la concentración de este gas. Por lo tanto, este parámetro debe entenderse solo como un indicador indirecto de la renovación de aire y no ligarlo a la transmisión de la COVID-19.

5. BIBLIOGRAFÍA

- 5.1. ASHRAE, ANSI/ASHRAE 62.1-2019 Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality.
- 5.2. ASHRAE, "ASHRAE Handbook: Fundamentals". Edition SI. 1989.
- 5.3. INSHT, NTP 549: El dióxido de carbono en la evaluación de la calidad del aire interior. España.
- 5.4. INSHT, NTP 742: Ventilación general de edificios. España.
- 5.5. MINSAL, Decreto Supremo N°594/99: Aprueba Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.
- 5.6. MINSAL, Resolución Exenta 994: Establece Tercer Plan "Paso a Paso". 01 de octubre de 2021.
- 5.7. OMS, "Transmission of SARS-CoV-2: Implications for Infection Prevention Precautions". Reseña científica. 9 de julio de 2020. Consultada 08/06/2021.