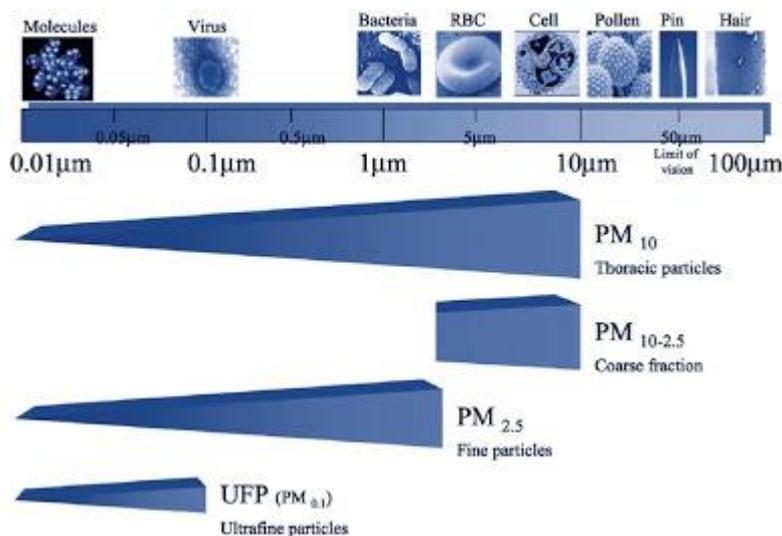


# INFORME PARAMETROS NANOENVI IAQ

## 1. Partículas

El material particulado respirable presente en la atmósfera de nuestras ciudades en forma sólida o líquida (polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento y polen, entre otras) se puede dividir, según su tamaño, en dos grupos principales. A las de diámetro aerodinámico igual o inferior a los 10  $\mu\text{m}$  o 10 micrómetros (1  $\mu\text{m}$  corresponde a la milésima parte de un milímetro) se las denomina PM10 y a la fracción respirable más pequeña, PM2,5. Estas últimas están constituidas por aquellas partículas de diámetro aerodinámico inferior o igual a los 2,5 micrómetros, es decir, son 100 veces más delgadas que un cabello humano.

Además, el tamaño no es la única diferencia. Cada tipo de partículas está compuesto de diferente material y puede provenir de diferentes fuentes.



Los efectos que las partículas causan en la salud de las personas han estado históricamente asociados a la exacerbación de enfermedades de tipo respiratorio, tales como la bronquitis, y más recientemente también se han analizado y demostrado sus efectos sobre dolencias de tipo cardiovascular. Los últimos trabajos científicos sugieren que este tipo de contaminación, y particularmente las partículas procedentes del tráfico urbano, está asociado con incrementos en la morbi-mortalidad de la población expuesta y al creciente desarrollo del asma y alergias entre la población infantil. En el caso de las PM2,5, su tamaño hace que sean 100% respirables ya que viajan profundamente en los pulmones, penetrando en el aparato respiratorio y depositándose en los alvéolos pulmonares, incluso pueden llegar al torrente sanguíneo. Además estas partículas de menor tamaño están compuestas por elementos que son más tóxicos (como metales pesados y compuestos orgánicos) que los que componen, en general, las partículas más grandes.

Todo ello hace que la evidencia científica esté revelando que estas partículas PM<sub>2,5</sub> tienen efectos más severos sobre la salud que las más grandes, PM<sub>10</sub>. Asimismo, su tamaño hace que sean más ligeras y por eso, generalmente, permanecen por más tiempo en el aire. Ello no sólo prolonga sus efectos, sino que facilita su transporte por el viento a grandes distancias.

Las partículas PM<sub>2,5</sub>, por tanto, se pueden acumular en el sistema respiratorio y están asociadas, cada vez con mayor consistencia científica, con numerosos efectos negativos sobre la salud, como el aumento de las enfermedades respiratorias y la disminución del funcionamiento pulmonar. Los grupos más sensibles –niños, ancianos y personas con padecimientos respiratorios y cardíacos– corren más riesgo de padecer los efectos negativos de este contaminante.

“Cuántas más partículas de polvo, más autopistas se crean para los contagios. Las altas concentraciones registradas en el mes de febrero en la Pianura Padana han desencadenado una aceleración de la difusión del Covid-19”, afirmaba Leonardo Setti, investigador del departamento de Química de la Universidad de Boloña para la agencia italiana Ansa.

## 2. Temperatura Humedad y presión atmosférica

**La temperatura** atmosférica es el indicador de la cantidad de energía calorífica acumulada en el aire. Aunque existen otras escalas para otros usos, la temperatura del aire se suele medir en grados centígrados (° C) y, para ello, se usa un instrumento llamado "termómetro".

La temperatura depende de diversos factores, por ejemplo, la inclinación de los rayos solares. También depende del tipo de sustratos (la roca absorbe energía, el hielo la refleja), la dirección y fuerza del viento, la latitud, la altura sobre el nivel del mar, la proximidad de masas de agua

Sin embargo, hay que distinguir entre temperatura y sensación térmica. Aunque el termómetro marque la misma temperatura, la sensación que percibimos depende de factores como la humedad del aire y la fuerza del viento. Por ejemplo, se puede estar a 15° en manga corta en un lugar soleado y sin viento. Sin embargo, a esta misma temperatura a la sombra o con un viento de 80 km/h, sentimos una sensación de frío intenso.

**La humedad** indica la cantidad de vapor de agua presente en el aire. Depende, en parte, de la temperatura, ya que el aire caliente contiene más humedad que el frío.

La humedad relativa se expresa en forma de tanto por ciento (%) de agua en el aire. La humedad absoluta se refiere a la cantidad de vapor de agua presente en una unidad de volumen de aire y se expresa en gramos por centímetro cúbico (gr/cm<sup>3</sup>).

La saturación es el punto a partir del cual una cantidad de vapor de agua no puede seguir creciendo y mantenerse en estado gaseoso, si no que se convierte en líquido y se precipita.

**La presión atmosférica** es el peso de la masa de aire por cada unidad de superficie. Por este motivo, la presión suele ser mayor a nivel del mar que en las cumbres de las montañas, aunque no depende únicamente de la altitud.

Las grandes diferencias de presión se pueden percibir con cierta facilidad. Con una presión alta nos sentimos más cansados, por ejemplo, en un bochornoso día de verano. Con una presión

demasiado baja (por ejemplo, por encima de los 3.000 metros) nos sentimos más ligeros, pero también respiramos con mayor dificultad.

La presión "normal" a nivel del mar es de unos 1.013 milibares y disminuye progresivamente a medida que se asciende. Para medir la presión utilizamos el "barómetro".

Las diferencias de presión atmosférica entre distintos puntos de la corteza terrestre hacen que el aire se desplace de un lugar a otro, originando los vientos. En los mapas del tiempo, los distintos puntos con presiones similares se unen formando unas líneas que llamamos "isobaras".

La menor presión atmosférica y el bajo nivel de humedad serían factores que podrían favorecer una propagación más lenta del COVID-19 por encima de los 2.500 metros sobre el nivel del mar, sostiene un nuevo estudio.

“En conjunto, estos factores pueden reducir drásticamente la capacidad de "supervivencia" del virus a gran altitud y, por lo tanto, su virulencia”, señala el artículo publicado en la revista *Respiratory Physiology & Neurobiology*.

### 3. Monóxido y dióxido de carbono.

CO

Es un gas inodoro, incoloro, inflamable y altamente tóxico. Puede causar la muerte cuando se respira en niveles elevados. Se produce cuando se queman materiales combustibles como gas, gasolina, keroseno, carbón, petróleo, tabaco o madera en ambientes de poco oxígeno. Las chimeneas, las calderas, los calentadores de agua y los aparatos domésticos que queman combustible, como las estufas, también pueden producirlo si no están funcionando correctamente. Los vehículos parados con el motor encendido también lo despiden.

El monóxido de carbono disminuye la cantidad de oxígeno disponible para las células, lo cual dificulta la función celular.

Se utiliza como materia prima en la industria en forma de "gas de síntesis" (CO + H<sub>2</sub>). Su principal utilidad industrial reside en la obtención de metanol y como producto intermedio en la producción de hierro e hidrógeno.

La causa más frecuente de las intoxicaciones es la mala combustión en aquellos sistemas de calefacción que funcionan con combustibles vegetales como son el carbón, la leña, el cisco o, últimamente, los pellets de madera

Como consecuencia del estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria por el coronavirus, acompañado de un empeoramiento de la situación meteorológica, los ciudadanos pasan el mayor tiempo en casa y al calor. A este respecto, se ha detectado un aumento de casos por intoxicación de monóxido de carbono por el mal uso de los sistemas de calefacción.

## CO2

El CO2 o dióxido de carbono es un gas incoloro e inodoro cuyo origen puede estar tanto en fuentes naturales como en la propia actividad humana. Sus consecuencias son muy importantes tanto en la calidad del aire interior que respiramos como en la contaminación atmosférica y la emisión de gases efecto invernadero.

En realidad el CO2 no es un gas realmente tóxico para las personas. En concentraciones normales los seres vivos lo exhalan en su respiración y se encuentra de forma natural en el ambiente. Aun así puede llegar a ser un gran indicador de la calidad del aire que respiramos.

Con respecto a los efectos del CO2 en la contaminación del aire interior y sus consecuencias para la salud está demostrado que, aunque la principal fuente de dióxido de carbono en ambientes interiores es la respiración humana, pueden darse altas concentraciones de este a causa de diversos factores tales como los elevados niveles de CO2 procedentes del aire exterior, elevados niveles de ocupación humana en una estancia o recinto, mala ventilación, etc.

Esta categorización identifica el aire de mala calidad a partir de 1200 ppm (partes por millón) considerados como el nivel máximo recomendado de CO2 en ambientes interiores:

- Hasta 350 ppm: calidad de aire interior alta
- Entre 350 y 500 ppm: calidad de aire interior buena
- Entre 500 y 800 ppm: calidad de aire interior moderada
- Entre 800 y 1200 ppm: calidad de aire interior baja
- Nivel superior a 1200 ppm: calidad de aire interior mala

Por último, pero no menos importante, habrá que tener en cuenta una serie de consideraciones a la hora de instalar los sensores de CO2 tales como:

- Evitar determinadas ubicaciones como aquellos lugares en los que las personas puedan respirar directamente sobre el sensor. Esto es cerca de entradas, conductos de escape o puertas.
- Siempre que sea posible, optar por los sensores de montaje de pared y no por los de montaje de conducto. Los montajes de pared ofrecen información más precisa sobre la efectividad del sistema de ventilación.
- En el caso de instalar sensores de montaje de conducto deberán instalarse lo más cerca posible del espacio ocupado y con un acceso fácil para realizar las tareas de mantenimiento. En sistemas de una única zona estos son los más aconsejables.
- Los sensores de montaje de pared deberán colocarse entre 1 a 1,8 metros sobre el nivel del suelo.

Monitorizar este gas podría darnos datos de aforo en un espacio cerrado y una correcta ventilación es un gran aliado para combatir la propagación del virus.

## 4. Compuestos orgánicos volátiles

Los compuestos orgánicos volátiles (COV) son todos aquellos hidrocarburos que se presentan en estado gaseoso a la temperatura ambiente normal o que son muy volátiles a dicha temperatura. Se puede considerar como COV aquel compuesto orgánico que a 20°C tenga una

presión de vapor de 0.01 kPa o más, o una volatilidad equivalente en las condiciones particulares de uso.

Suelen presentar una cadena con un número de carbonos inferior a doce y contienen otros elementos como oxígeno, flúor, cloro, bromo, azufre o nitrógeno. Su número supera el millar, pero los más abundantes en el aire son metano, tolueno, n-butano, i-pentano, etano, benceno, n-pentano, propano y etileno. Tienen un origen tanto natural (COV biogénicos) como antropogénico (debido a la evaporación de disolventes orgánicos, a la quema de combustibles, al transporte, etc.).

Dada su importancia como contaminantes, el Consejo de la Unión Europea aprobó el 11 de marzo de 1999 la [Directiva 1999/13/CE](#) relativa a la limitación de las emisiones de COV debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas actividades e instalaciones. Después de esta crisis por Covid-19, es importante conocer con que productos se procede a la desinfección de espacios interiores ya que no sería correcto utilizar productos con altos niveles de COV.