

# LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS

## Contaminación atmosférica

Podemos definir **contaminación atmosférica** como cualquier condición en las que ciertas sustancias alcanzan concentraciones suficientemente altas como para producir un efecto nocivo sobre el hombre, el medio ambiente y otros materiales.

Dada la importancia de este tema, la contaminación atmosférica se regula y viene definida en la Ley 34/ 2007, de 15 noviembre, de Calidad de Aire y Protección de la Atmósfera como:

*“La presencia en la atmósfera de materias, sustancias o formas de energía que impliquen molestia grave, riesgo o daño para la seguridad o la salud de las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza.”*

Para que exista contaminación atmosférica es necesario que se produzca una emisión de sustancias nocivas a la atmósfera. Estas emisiones pueden ser producidas de forma natural como pueden ser las erupciones volcánicas y los incendios naturales, o de forma antropogénica, es decir producida por actividades humanas, siendo esta la principal responsable de la generación de contaminación atmosférica.

Aunque estas emisiones son producidas en todo el mundo, es en los países industrializados, como el caso de España, donde las emisiones son máximas. En estos países, la causa de la contaminación atmosférica procede principalmente de las emisiones de los medios de transporte (coche, autobús, camiones, etc...) y de la actividad industrial. Hasta nuestra actividad más normal y cotidiana, como cuando usamos electricidad, plásticos, medios de transporte, productos de limpieza; o encendemos la calefacción, se produce directa o indirectamente sustancias que originan contaminación.

## - Sustancias contaminantes de la atmósfera

Las sustancias que se generan por el desarrollo de estas actividades son muy variadas, pero son unas pocas las que causan mayor preocupación en referencia al medio ambiente y a la salud humana. Estas sustancias nocivas, denominadas **contaminantes**, se encuentran legislados en la normativa vigente estableciendo unos valores de

concentración máximos de estos contaminantes en la atmósfera que no deben ser superados.

Estos vienen recogidos en la DIRECTIVA 2008/50/CE del parlamento europeo y del consejo, de 21 de mayo de 2008 relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.

Así mismo se ha aprobado un [Plan Nacional de Mejora de la Calidad del Aire](#) en el cual se plantea como objetivo lograr el cumplimiento de los valores límites para todas las zonas en las que se produzcan superaciones de esos valores lo antes posible, poniendo como fecha límite 2015.

Los contaminantes atmosféricos que vienen recogidos en la legislación actual de calidad del aire, debido a su gran importancia los explicamos a continuación:

**Partículas en suspensión:** son sustancias solidas o liquidas que se encuentran suspendidas en el aire formadas por polvo, polen, humo y hollín. Aunque la mayoría proceden principalmente del tráfico, ya que se generan por la combustión de motores. Se suelen distinguir por su tamaño, a las partículas más grandes se les llama PM10 y a las partículas más pequeñas PM 2,5.

Las partículas PM10 tiene un tamaño inferior a  $10\ \mu\text{m}$  (unas 50 veces más delgadas que un cabello humano) estas suelen llegar a la garganta, en cambio las partículas PM 2,5 tienen un tamaño inferior a  $2,5\ \mu\text{m}$  (100 veces más delgado que un cabello humano) estas debido a su tamaño pueden llegar hasta los alveolos.

**Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>):** son gases incoloros no inflamables formados por partículas de azufre y de oxígeno.

Se producen principalmente por la combustión de procesos industriales, tráfico de vehículos y calderas de calefacción.

Si se combina con el agua presente en la atmósfera hace que se genere la llamada lluvia ácida, causante de daños en infraestructuras y construcciones.

**Óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>):** son compuestos formados por nitrógeno y oxígeno. Aunque existe una gran variedad de este tipo de compuestos, los dos que son estudiados en la calidad del aire son el monóxido de nitrógeno (NO) importante gas de efecto invernadero y el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) principal causante de la lluvia ácida.

**Monóxido de Carbono (CO):** es el contaminante que se encuentra en mayor concentración en la atmósfera. Es un gas inflamable, insípido e incoloro. Se produce principalmente por la combustión de motores (tráfico) aunque la mayor parte de este gas se encuentra de forma natural en la atmósfera.

**Ozono troposférico (O<sub>3</sub>):** Es un constituyente natural del aire que respiramos. Es un gas azulado, de olor agradable, compuesto por tres átomos de oxígeno: O<sub>3</sub> que se forma de

una manera natural en la estratosfera. A este ozono le llamamos y es el que constituye la llamada “Capa de Ozono”. Tiene efectos muy positivos y beneficiosos al protegernos de las radiaciones de alta intensidad emitidas por el sol.

Pero este mismo ozono cuando se sitúa junto a la superficie terrestre, en la troposfera, se denomina Ozono troposférico y es tóxico a concentraciones elevadas.

Este tipo de ozono se forma por la presencia de luz solar y precursores de ozono como los óxidos de nitrógeno y otros compuestos orgánicos volátiles, emitidos de forma natural en los volcanes, los incendios, o las tormentas, pero también derivados del tráfico o los procesos industriales.

Como efectos sobre el ser humano, el aparato respiratorio es el principal perjudicado. Cuando la concentración de ozono en el aire es alta, (aproximadamente  $180 \text{ g/m}^3$ ), se producen síntomas como: tos, dolor de cabeza, náuseas, dolores pectorales al inspirar profundamente o acortamiento de la respiración.

Pero, si se supera el nivel de  $240 \text{ g/m}^3$ , pueden producirse procesos más serios con deterioro de la función pulmonar.

La época de mayor concentración se produce en verano ya que la síntesis de ozono se ve favorecida por la presencia de la luz solar, produciéndose las máximas concentraciones a primeras horas de la tarde, en días despejados, localizándose en las poblaciones cercanas a zonas en las que se produzca contaminación, porque tendrán en su atmósfera más productos susceptibles de formar moléculas de ozono.

**Compuestos orgánicos Volátiles (COV's):** son compuestos formados por una molécula de carbono y uno de las siguientes moléculas: hidrógeno, halógenos, oxígeno, azufre, fósforo, silicio o nitrógeno.

Estos compuestos son producidos de forma natural y también mediante actividades como el transporte. Estos compuestos contribuyen a la formación de ozono y smog fotoquímico.

**Metales pesados:** son considerados en este grupo el arsénico, el cadmio, el cromo, el cobre el mercurio, el níquel, plomo, selenio, vanadio y zinc.

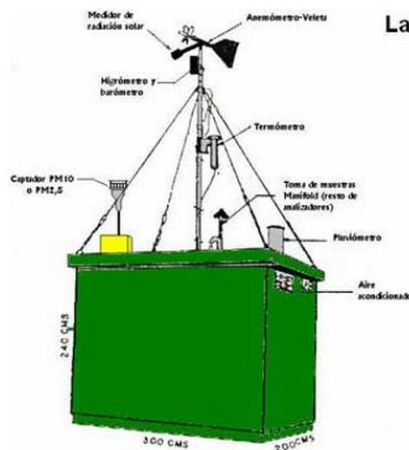
La mayor parte de ellos están formados por partículas finas, procedentes de la combustión del carbón y en menor medida de otros combustibles.

El metal pesado más importante en la contaminación atmosférica es el plomo (Pb), el cual tiene la capacidad de formar compuestos orgánicos. Como característica principal resalta que puede permanecer durante un largo periodo en los ecosistemas sin degradarse.

## -Red de Estaciones de Vigilancia de la Calidad del Aire

Dada la importancia de estos contaminantes, estos son controlados y estudiados. Además se les realiza un seguimiento, para ello, existe a lo largo de la geografía española una **Red de Estaciones de Vigilancia de la Calidad del Aire** autonómica y local, encargadas de medir los niveles de concentración de cada uno de estos contaminantes que se encuentran en el aire.

Estas estaciones además miden el ruido y otros parámetros meteorológicos como la velocidad y dirección del viento, temperatura, humedad relativa, presión, lluvia y radiación solar, los cuales ayudan a la interpretación de los datos de concentración obtenidos.



Las casetas completas constan de:

- Contenedor intemperie
- Sistema de aire acondicionado
- Torre meteorológica (sensores)
- Sistema de alimentación
- 2 Armarios porta equipos
- Ordenador para almacenar datos
- 2 Tomas de muestra (techo)
  - PM10
  - Maniflod
- Equipos para analizar los diferentes contaminantes

*Esquema de Estación de vigilancia de Calidad del Aire en Madrid-*

Dichas estaciones de vigilancia situadas en cada una de las Comunidades Autónomas las podemos consultar en el siguiente listado:

<a href="#">Andalucía</a>	<a href="#">Extremadura</a>
<a href="#">Aragón</a>	<a href="#">Galicia</a>
<a href="#">Cantabria</a>	<a href="#">Islas Baleares</a>
<a href="#">Castilla y León</a>	<a href="#">Islas Canarias</a>
<a href="#">Castilla la Mancha</a>	<a href="#">Navarra</a>
<a href="#">Cataluña</a>	<a href="#">País Vasco</a>
<a href="#">Comunidad de Madrid</a>	<a href="#">Principado de Asturias</a>
<a href="#">Comunidad Valenciana</a>	<a href="#">Región de Murcia</a>

De igual forma existe la Red EMEP/VAG/CAMP que es gestionada por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente a través de la Agencia Estatal de Meteorología que realiza un seguimiento de la calidad del aire a escala regional lejos de fuentes contaminantes. Puede ver los datos de esta Red en el siguiente [ENLACE](#).

Para poder informar a los ciudadanos fácilmente y de manera resumida, del estado de la calidad del aire según los datos obtenidos en dichas redes de vigilancia se utiliza el **Índice de Calidad del Aire (ICA)**.

El **ICA** es un dato que informa de forma sencilla al público en general del estado de la calidad del aire que respiramos, transformando los datos obtenidos en las redes de vigilancia en un indicador orientativo de la calidad del aire en un día y en una estación de medida en concreto.

El ICA resultante del día viene determinado por aquel contaminante que nos da la concentración con más incidencia negativa sobre la salud de las personas. Es importante entender que el ICA no es el resultado de hacer una media de una serie de valores sino que es una cifra que pondera la aportación de la concentración medida de cada uno de los contaminantes a la calidad del aire.

Con los valores indicados en el cuadro adjunto se puede construir una gráfica de valores ICA frente a la concentración de los diferentes contaminantes implicados en el cálculo del ICA.

Valores del Índice de Calidad del Aire (ICA) según intervalos de concentración				
ICA	NO2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 1 hora	SO2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 24 horas	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 24 horas	O3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 1 hora
100	0	0	0	0
75	50	15	35	60
50	100	50	50	120
25	200	75	75	180
0	400	125	125	240
-50	800	250	250	360
Valor límite para la protección de la salud				
Umbral de información a la población				
Umbral de alerta a la población				

Atendiendo a los valores obtenidos del ICA se puede clasificar la calidad del aire en tres categorías y seis subniveles. Los subniveles se pueden indicar usando un código de color:

Clasificación de la Calidad del Aire según el ICA			
Nivel de contaminación	Nivel de Calidad del aire	ICA	Subnivel
Alta	Pobre	Menos de -50	Muy deficiente- Marrón
		Entre 0 y -50	Deficiente-Púrpura
Moderada	Mejorable	Entre 0 y 25	Baja-Rojo
		Entre 25 y 50	Aceptable-Anaranjado
Baja	Buena	Entre 50 y 75	Satisfactoria-Amarillo
		Entre 75 y 100	Excelente-Verde



*-Panel digital de ICA en la Comunidad Autónoma de Cantabria-*

## -Medidas de prevención

Conocida la problemática existentes y donde poder obtener los datos, todos los ciudadanos, desde cualquier ámbito podemos hacer mucho para reducir y mejorar la calidad del aire que respiramos. Con tan sólo realizar una serie de buenos hábitos podemos hacer mucho para mejorar. A continuación exponemos una serie de acciones sencillas que podemos realizar en nuestra vida cotidiana para mejorar la calidad del aire:

- En vez de usar el transporte privado, nos podemos desplazar en bicicleta, caminado o utilizando el transporte público.

- Si usamos nuestro vehículo privado, podemos realizar una conducción eficiente, evitando frenazos y aceleraciones bruscos, así ahorraremos en combustible y emitiremos menos contaminantes a la atmosfera, además de mantener los neumáticos a la presión correcta y repostando en las últimas horas del día.
- Ahorrando energía, usando bombillas y electrodomésticos eficientes.
- Hacer un buen uso de la climatización tanto en el hogar como en el sitio de trabajo. La temperatura ideal en invierno es de 19 °C - 20 °C y en verano de 25 °C.

Fuentes:

- [Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente](#)
- [Agencia Estatal de Meteorología](#)
- Troposfera: [Portal temático de contaminación atmosférica](#)
- Páginas oficiales de las Comunidades Autónomas que versan sobre calidad del aire.