





## 2. Indicadores: áreas y sectores

- 2.1 Aire
- 2.2 Agua
- 2.3 Suelo
- 2.4 Naturaleza  
y biodiversidad
- 2.5 Costas y Medio Marino
- 2.6 Economía verde
- 2.7 Residuos
- 2.8 Agricultura
- 2.9 Energía
- 2.10 Industria
- 2.11 Pesca
- 2.12 Turismo
- 2.13 Transporte
- 2.14 Hogares
- 2.15 Medio urbano
- 2.16 Desastres naturales  
y tecnológicos

# 2.1

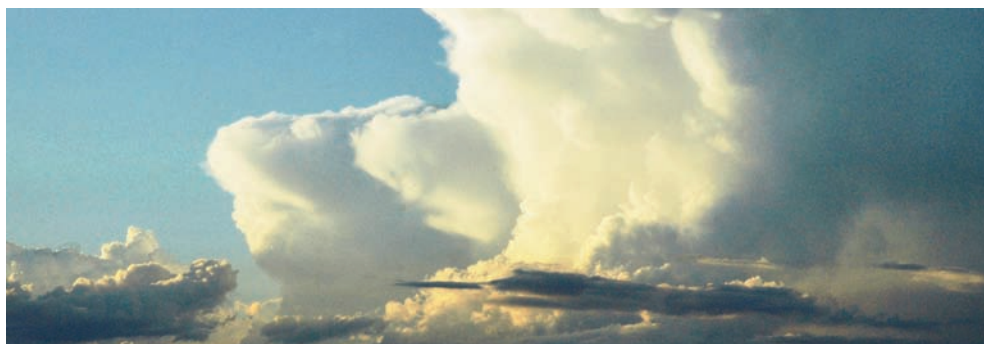
## AIRE



La UE adoptó en diciembre de 2008 una política integrada de cambio climático y energía, que incluye unos objetivos ambiciosos para 2020. Su intención es llevar a Europa hacia el camino del futuro sostenible, con una economía baja en emisiones de carbono y de menor consumo de energía. Para lograr este objetivo propone:

1. Reducir un 20% las emisiones de gases de efecto invernadero.
2. Reducir un 20% el consumo de energía mejorando el rendimiento energético.
3. Conseguir atender el 20% de nuestras necesidades energéticas con energías renovables.

La Decisión 406/2009/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, fija la contribución mínima de cada Estado miembro al cumplimiento del compromiso de la Comunidad de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero para el período comprendido entre los años 2013 a 2020, en lo que respecta a las emisiones de gases de efecto invernadero reguladas por esta Decisión, y establece las normas relativas a la realización de dichas contribuciones y su evaluación. Además, en su anexo II establece los límites de las emisiones de gases de efecto invernadero de los Estados miembros en 2020, en comparación con los niveles de emisiones de gases de efecto invernadero en 2005, correspondiéndole a España un -10%.



El resultado obtenido en la cumbre de Copenhague sobre cambio climático, celebrada en diciembre de 2009, ha quedado por debajo de las expectativas y del nivel de ambición de la UE. No obstante, sin tener carácter vinculante, el acuerdo incorpora compromisos de reducción de emisiones de la mayoría de los países, incluyendo a los grandes emisores de gases de efecto invernadero, en particular a las economías emergentes que estaban fuera de los compromisos de Kioto.

INDICADORES	METAS	TENDENCIA
Emisiones de gases de efecto invernadero	Reducir las emisiones de GEI para cumplir los objetivos del Protocolo de Kioto	En 2008 las emisiones de GEI han descendido un 7,5% respecto a las de 2007. Aplicando medidas es posible cumplir los compromisos de Kioto
Emisiones de gases acidificantes y eutrofizantes y precursores del ozono troposférico	Alcanzar en 2010 los objetivos de la Directiva sobre techos nacionales de emisión	El descenso de las emisiones de 2008 contribuye al acercamiento hacia los objetivos establecidos
Emisiones de partículas	Alcanzar en 2010 los objetivos de la Directiva sobre techos nacionales de emisión para los precursores de PM	En el periodo 2000-2008 la emisión de partículas se ha reducido gracias al descenso experimentado en 2008
Calidad del aire de fondo regional para protección de la salud y la vegetación	Alcanzar los objetivos de calidad del aire ambiente derivados de la legislación, refundida en la Directiva 2008/50/CE, de 21 de mayo	El ozono es el único contaminante cuya concentración media todavía supera los valores objetivo establecidos para el año 2010

## 2.1 AIRE

Entre las novedades destaca el objetivo de mantener el máximo de la temperatura por debajo de los 2°C, el compromiso de los países desarrollados y en desarrollo de incluir en una lista sus reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero y sus acciones nacionales de mitigación respectivamente, cifras concretas en materia de financiación, así como nuevas propuestas de gobernanza y mecanismos para apoyar la transferencia de tecnología y los bosques. Igualmente, el acuerdo establece un sistema transparente de medición, información y verificación para las acciones de los países en desarrollo.

En España, pueden destacarse los avances realizados en el desarrollo de la ley que transpone las Directivas sobre almacenamiento geológico de CO<sub>2</sub> y de modificación del régimen del comercio de derechos de emisión (incluirá a partir del año 2012 al sector de la aviación en el régimen comunitario de comercio de derechos de emisión, al haberse sometido ya a información pública los anteproyectos de Ley correspondientes).

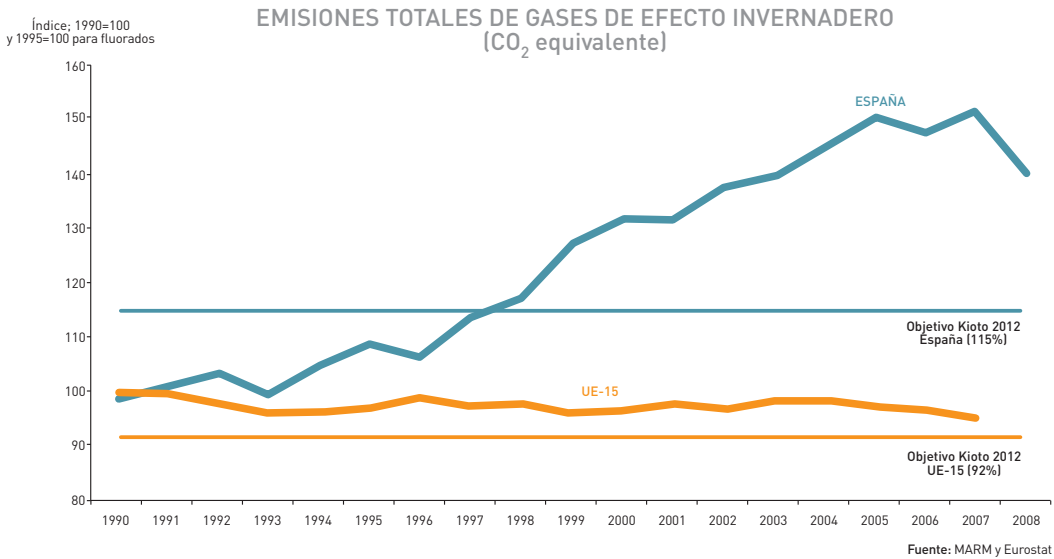
En relación con la calidad del aire el 11 de junio de 2008 entró en vigor la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, directiva que deberá incorporarse al ordenamiento interno de los Estados miembros antes del 11 de junio de 2010.

Esta Directiva sintetiza cuatro Directivas y una Decisión del Consejo y, entre otros aspectos, regula de forma específica las concentraciones de partículas finas (menores de 2,5 µm) consideradas como uno de los contaminantes más peligrosos para la salud humana.

Uno de los anexos está dedicado exclusivamente a la información al público y establece la obligatoriedad de los Estados miembros de poner periódicamente a disposición del público información oportuna sobre las superaciones registradas o previstas de los umbrales de alerta y de información.

# Emisiones de gases de efecto invernadero

En 2008 las emisiones de GEI han descendido un 7,5%, siendo el mayor descenso experimentado desde la adopción del Protocolo de Kioto



En 2008 las emisiones de gases de efecto invernadero se redujeron hasta alcanzar las 405.740 kilotoneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, siendo un 7,5% inferiores a las de 2007. Por tanto, en el periodo 1990-2008 y en relación con las emisiones fijadas para el año base (1990) del Protocolo de Kioto, estas emisiones se han incrementado un 40,0%, siendo el límite establecido en dicho protocolo del 15%.

Destaca el predominio del CO<sub>2</sub>, con una contribución en el año 2008 del 83,2%, en la que se conjugan la aportación dominante del sector de Procesado de la Energía y del de Procesos Industriales. A continuación, le sigue el CH<sub>4</sub>, con una contribución del 8,9%, el N<sub>2</sub>O, con un 6,2% y los gases fluorados, con sólo el 1,7%.

Por sectores, el Procesado de la Energía contribuye con el 78,5% de las emisiones totales. Los Procesos Industriales y la Agricultura aportan en 2008 el 7,7% y el 9,6%, respectivamente, mientras que el Tratamiento y Eliminación de Residuos contribuye al final del periodo con el 3,8%. Por último, el sector de Uso de Disolventes da lugar a emisiones marginales (menos del 0,4% de las emisiones totales).

## 2.1 AIRE

En 2007, España fue responsable del 8,8% de las emisiones totales de GEI de la UE-27 y sólo emitió 9,95 t CO<sub>2</sub>-eq/habitante y 0,42 kg de CO<sub>2</sub>-eq/unidad de PIB. En ambos casos, 15 países de la UE-27 emitieron más por habitante y por unidad de PIB.

En España, desde la aprobación en 2006 del II Plan de Asignación de Emisiones 2008-2012, se contempla un escenario de cumplimiento de los objetivos del Protocolo de Kioto: las emisiones globales de gases de efecto invernadero no deberán superar en más de un 37% las del año base. Esta cifra total se alcanza sumando al 15% de incremento del objetivo Kioto, un 2% adicional, a través de la absorción por los sumideros y de la adquisición del equivalente restante (menos del 20%) en créditos de carbono procedentes de los mecanismos de flexibilidad del Protocolo de Kioto.

Las proyecciones nacionales de emisión estimadas para España en tres escenarios posibles (tendencial o sin medidas, base o con medidas y objetivo o con medidas adicionales), basadas en la serie 1990-2007 del inventario y elaboradas considerando la actualización de las planificaciones sectoriales y del escenario macroeconómico asociado a las mismas, apuntan a que en el quinquenio 2008-2012 las emisiones medias de GEI se situarían, en el escenario base, en un 34,45% por encima del año base del Protocolo de Kioto.

### PROYECCIONES DE EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO MEDIA 2008-2012

ESCENARIOS	Tendencial (sin medidas)	Base (con medidas)	Objetivo (medidas adicionales)
GEI (kt CO <sub>2</sub> -eq)	494.761	389.595	390.295
GEI (% frente año base)	70,74	34,45	34,69

Fuente: MARM

#### NOTAS

- Este indicador presenta las emisiones totales de los seis gases principales que contribuyen al efecto invernadero, expresadas de forma conjunta como CO<sub>2</sub> equivalente, (índice 1990=100 y 1995=100 para los gases fluorados). El Protocolo de Kioto del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (1992), concretamente recoge el compromiso de los países desarrollados para reducir las emisiones de estos gases, regula el comercio de emisiones entre países y establece mecanismos de ayuda para que los países menos desarrollados puedan cumplir sus compromisos de reducción de emisiones. En este marco, la UE se ha comprometido a reducir durante el periodo 2008-2012 sus emisiones de gases de efecto invernadero un 8% respecto a los niveles de 1990. Cada país miembro de la UE tiene obligaciones diferentes en relación con el compromiso comunitario de reducción de emisiones. España debe lograr la estabilización de las emisiones de GEI en el 115% del nivel de 1990.
- Las cifras de emisiones contemplan solamente las emisiones brutas y excluyen el sumidero neto (captaciones menos emisiones) del Grupo 5 "Usos del suelo y cambios de uso del suelo y bosques".
- La edición correspondiente al año 2010 del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero, edición que cubre el periodo 1990-2008, conlleva variaciones en la metodología de estimación en relación con las de los años anteriores (revisiones metodológicas, actualización de la información de base y corrección de errores).

#### FUENTES

- MARM, 2010. *Inventario de Gases de Efecto Invernadero de España. Edición 2010 [serie 1990-2008]. Sumario de resultados*. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.
- MARM, 2009. *Proyección de emisiones de contaminantes atmosféricos en España. Resumen*. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Diciembre de 2009.
- EEA greenhouse gas data viewer.
- Página web de Eurostat (Eurostat/Statistic/Environment/Data: Database/Air pollution/climate change/ Indicators for air pollution and climate change/Select data).

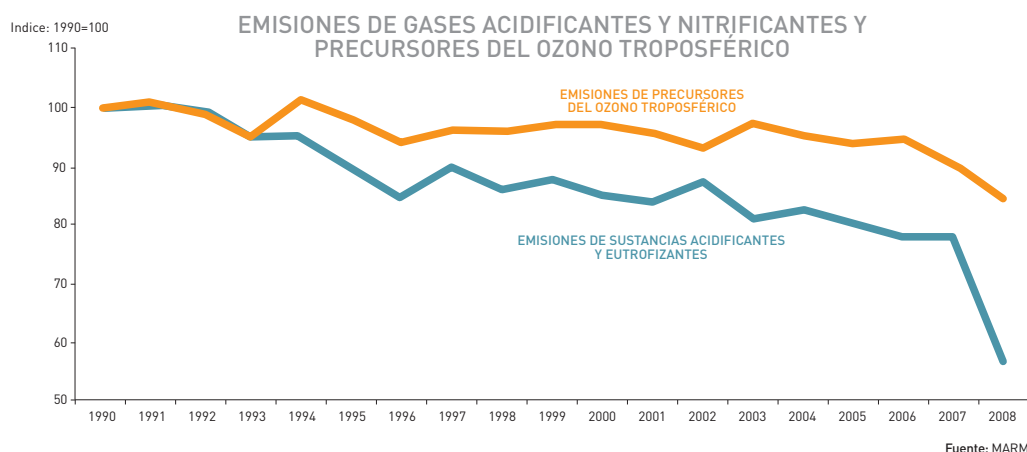
#### MÁS INFORMACIÓN

- <http://www.marm.es>
- [http://www.mma.es/portal/secciones/calidad\\_contaminacion/atmosfera/emisiones/inventario.htm](http://www.mma.es/portal/secciones/calidad_contaminacion/atmosfera/emisiones/inventario.htm)
- <http://www.eea.europa.eu/>
- <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>



## Emisiones de gases acidificantes y eutrofizantes y precursores del ozono troposférico

En 2008 se ha producido un fuerte descenso de las emisiones de gases acidificantes y eutrofizantes y de precursores de ozono



El año 2008 se caracteriza por presentar un destacable descenso en las emisiones agregadas de sustancias acidificantes y eutrofizantes y precursoras del ozono troposférico. Se trata del mayor descenso experimentado desde que comenzó a realizarse el inventario de emisiones.

En concreto, la emisión de sustancias acidificantes y eutrofizantes ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  y  $\text{NH}_3$  expresadas en equivalentes de ácido) descendió un 28,0% entre 2007 y 2008, mientras que las de sustancias precursoras del ozono troposférico ( $\text{NO}_x$ , COVNM, CO y  $\text{CH}_4$  expresadas en equivalentes de COVNM) lo hicieron un 6,4%.

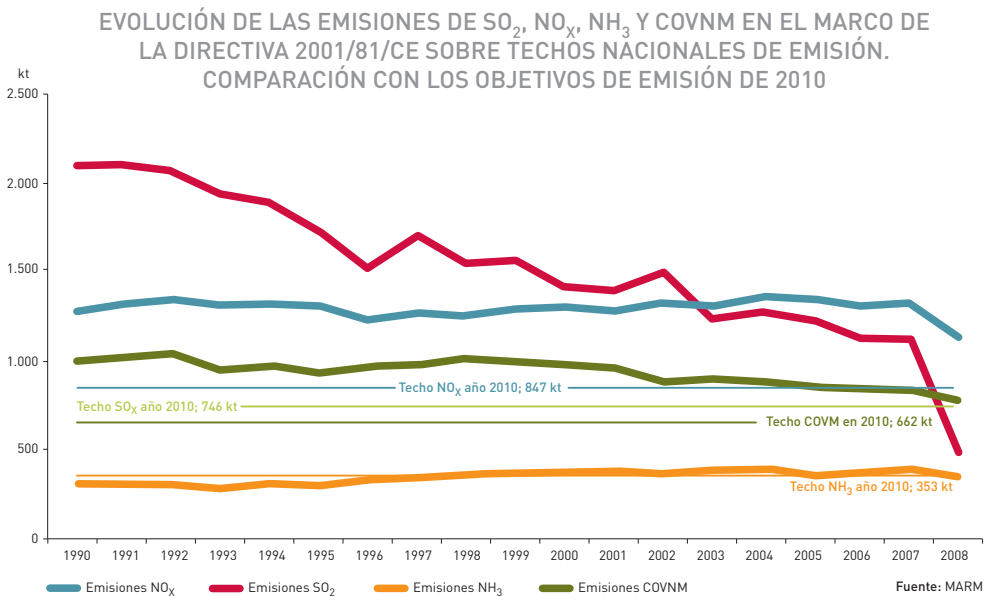
Estos descensos han variado en gran medida el panorama existente ya que en el periodo 1990-2008 las emisiones agregadas de gases acidificantes y eutrofizantes se han reducido un 43,8%, mientras que las de las sustancias precursoras del ozono troposférico lo han hecho un 15,9%.

El  $\text{SO}_2$  ha sido el contaminante con mayor reducción de sus emisiones en el periodo (75,6%), seguido del CO (47,2%), los COVNM (16,4%), y  $\text{NO}_x$  (7,7%). Sólo el  $\text{CH}_4$  y

el  $\text{NH}_3$  han aumentado sus emisiones a la atmósfera (34,3% y 12,3%, respectivamente).

No obstante, en el año 2008, todos los contaminantes han reducido sus emisiones respecto a las de 2007. Así, el  $\text{SO}_2$  lo ha hecho un 54,6%, el  $\text{NO}_x$  un 12,2%, el  $\text{NH}_3$  un 7,6%, el CO un 4,2%, los COVNM un 1,9% y el  $\text{CH}_4$  un 1,3%.

El comportamiento de las emisiones de gases contaminantes en el último año supone una modificación de las expectativas que existían para el cumplimiento de los objetivos establecidos para el año 2010 por la Directiva 2001/81/CE, de 23 de octubre, sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos. Como se observa en el gráfico, los descensos experimentados en 2008 han permitido alcanzar dichos objetivos para el  $\text{SO}_2$  y el  $\text{NH}_3$  y nos acercan, en caso de mantenerse este descenso en 2009, hacia su cumplimiento para el  $\text{NO}_x$  y los COVNM.



### NOTAS

- El gráfico del indicador presenta los índices de evolución de las emisiones agregadas totales anuales de sustancias acidificantes y eutrofizantes ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  y  $\text{NH}_3$ ) y de precursores del ozono troposférico ( $\text{NO}_x$ , COVM, CO y  $\text{CH}_4$ ), referidas a 1990 como año base [1990=100].
- Las emisiones de acidificantes y eutrofizantes se presentan como equivalentes en ácido (potenciales de generación de hidrogeniones), agregándose las emisiones mediante los factores de ponderación siguientes: 31,25 equivalentes de ácido/kg para el  $\text{SO}_2$  (2/64 equivalentes de ácido/gramo), 21,74 equivalentes de ácido/kg para el  $\text{NO}_x$ , expresado como  $\text{NO}_2$ , (1/46 equivalentes de ácido/g) y 58,82 equivalentes de ácido/kg para el  $\text{NH}_3$  (1/17 equivalentes de ácido/gramo). Las emisiones de precursores de ozono troposférico se han estimado mediante el potencial de reducción del ozono troposférico (expresado como COVM equivalente). Para la ponderación, los factores empleados han sido los siguientes: 1,22 para  $\text{NO}_x$ , 1,00 para COVM, 0,11 para CO y 0,014 para  $\text{CH}_4$ .
- El objetivo de la Directiva 2001/81/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2001, sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos, es limitar las emisiones de contaminantes acidificantes y eutrofizantes y de precursores de ozono con el fin de proteger la salud humana y el medio ambiente.

### FUENTES

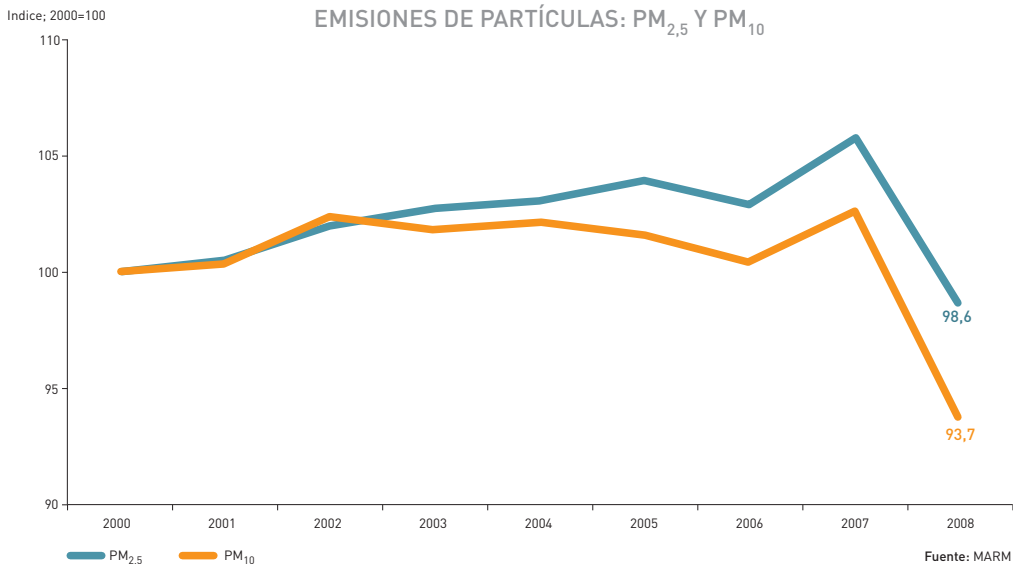
- MARM, 2010. Inventario de Gases de Efecto Invernadero de España. Edición 2010 (serie 1990-2008). Sumario de resultados. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.
- MARM, 2009. Proyección de emisiones de contaminantes atmosféricos en España. Resumen. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Diciembre de 2009.

### MÁS INFORMACIÓN

- <http://www.marm.es>
- <http://www.eea.europa.eu/>

# Emisiones de partículas

En 2008 las emisiones de material particulado fueron inferiores a las del año 2000

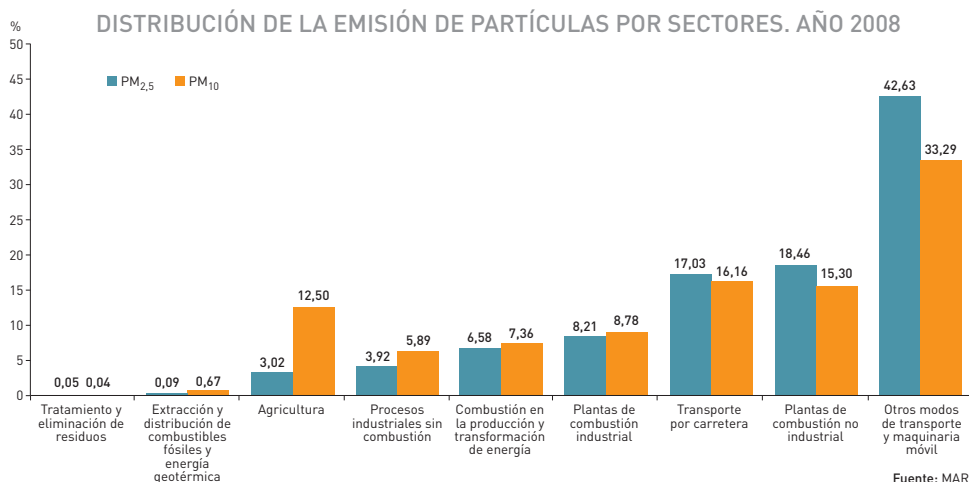


En el año 2008 se ha producido un fuerte descenso en las emisiones de material particulado del 8,7% en las PM<sub>10</sub> y del 6,8% en las PM<sub>2,5</sub>. Con este descenso se consigue que en el periodo 2000-2008 las emisiones totales de PM<sub>10</sub> se hayan reducido un 6,3% mientras que las de PM<sub>2,5</sub> lo han hecho un 1,4%.

Con relación a 2007, destaca el descenso experimentado en 2008 en las emisiones procedentes de la combustión en la producción y transformación de energía y también, aunque en muy poca medida, en el transporte por carretera. En la distribución de las emisiones de 2008, destaca la fuerte contribución de los otros modos de transporte y maquinaria móvil, a las que sigue las de las plantas de combustión no industrial y el transporte por carretera.

En el periodo 1990-2007, las emisiones totales de partículas primarias (PM<sub>10</sub>) y de precursores de partículas secundarias (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> y NH<sub>3</sub>) se han reducido un 44% en el conjunto de los 32 países de la AEMA. De esta reducción, el 43% ha tenido lugar en el “sector de las industrias de energía”, sector de mayor disminución al igual que ha ocurrido en España en el último año. Entre las causas principales, destaca el cambio de combustible de carbón a gas natural para generación de electricidad y las

mejoras tecnológicas en los equipos que han mejorado la eficiencia y el rendimiento de los equipos instalados para reducir la contaminación en las instalaciones industriales.



#### NOTAS

- El indicador contempla las emisiones del material particulado primario menor de 10 y 2,5  $\mu\text{m}$  (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>).
- La UE no tiene establecidos límites específicos de emisión para partículas primarias, aunque si existen en 2010 para sus precursores (NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> y NH<sub>3</sub>) en la Directiva de Techos Nacionales de Emisión (Dir 2001/81/CE) y en el Protocolo de Gotenburgo del Convenio sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia [Decisión del Consejo 81/462/CEE de 11 de junio de 1981.]

#### FUENTES

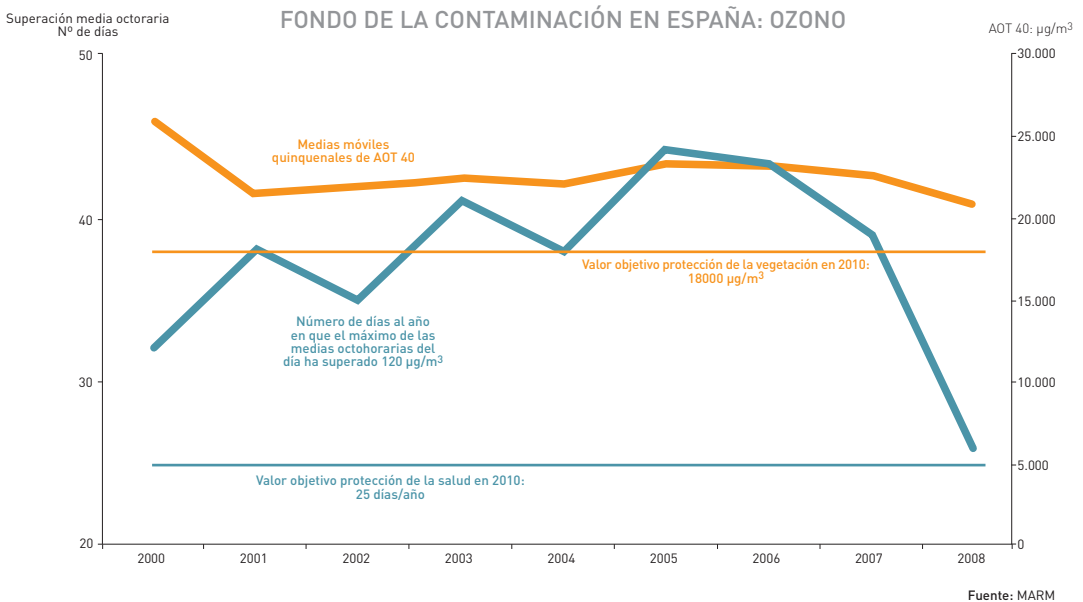
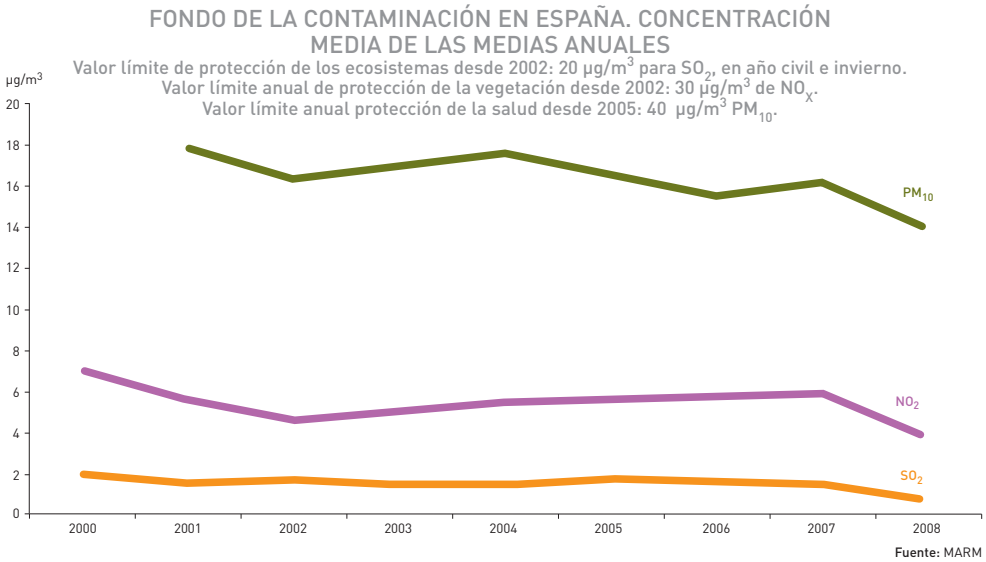
- MARM, 2010. Inventario de Gases de Efecto Invernadero de España. Edición 2010 (serie 1990-2008). Sumario de resultados. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.

#### MÁS INFORMACIÓN

- <http://www.marm.es>
- <http://www.eea.europa.eu/>

# Calidad del aire de fondo regional para la protección de la salud y la vegetación

En 2008 sólo el ozono presentaba valores medios de contaminación de fondo por encima del objetivo previsto para 2010



## 2.1 AIRE

La red EMEP/VAG/CAMP vigila el fondo de la contaminación atmosférica existente en España. Para ello emplea estaciones alejadas de los focos de contaminación.

Los valores medios presentados en el indicador (medias de las medias anuales) nos presentan una destacada situación de descenso de estos valores en el último año.

La media de las concentraciones medias de  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  y  $\text{PM}_{10}$  es inferior a los valores límite establecidos para cada uno de estos contaminantes por la legislación ya en vigor. La máxima de las medias tampoco supera estos valores límite, por lo que para estos contaminantes y sin considerar posibles situaciones concretas, la contaminación de fondo no presenta riesgos destacables.

La situación del ozono es diferente ya que aunque en 2008 se aprecian descensos destacables en los valores medios de los valores legislados (AOT 40 y superaciones diarias del máximo de las medias octohorarias), todavía están por encima de su valor objetivo correspondiente que entrará en vigor en 2010. Como se aprecia en el gráfico, existe un descenso en las superaciones del máximo diario de las medias octohorarias, desde el año 2005, año en el que se produjo el máximo valor y a partir del cual se rompe la tendencia de incremento existente. El AOT 40 presenta una tendencia de crecimiento mucho más moderada que también comienza a reducirse en 2005.

**NOTAS**

- El indicador evalúa de forma general el fondo de la contaminación existente en España. Para ello se presenta para cada contaminante y año la media de las concentraciones medias de todas las estaciones incluidas en la Red EMEP.
- Las siglas AOT40 se corresponden con la expresión en inglés de Amount Over Threshold. Este índice se define como la suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a los  $80 \text{ g/m}^3$  (= 40 partes por mil millones o ppb) y  $80 \text{ g/m}^3$  a lo largo de un período dado (que, para el caso de la protección a la vegetación son los meses de mayo, junio y julio), utilizando únicamente los valores horarios medidos entre las 8.00 y las 20.00 horas, hora central europea, cada día (RD 1796/2003, que traspone la Directiva 2002/3/CE).
- Para la obtención del AOT 40 a partir de las concentraciones horarias de ozono en cada una de las estaciones contempladas, se utilizan aquellos años que tienen un número igual o superior al 90% de datos válidos y se corrigen de forma que se unifiquen todos al 100% de datos posibles. Se calculan las medias en cinco años (medias móviles) y, en caso de ausencia de serie completa y consecutiva de datos anuales de AOT 40, se calcula la media en tres años como mínimo (Anexo I del RD 1796/2003, que traspone la Directiva 2002/3/CE).
- El Programa EMEP (European Monitoring Evaluation Programme), creado en el marco del Convenio de Ginebra, mide la contaminación atmosférica de fondo. La Vigilancia Mundial de la Atmósfera (VAG), es un proyecto de la Organización Meteorológica Mundial (OMM). El programa CAMP ("Programa Integral de Control Atmosférico", fruto del Convenio OSPAR, tiene por objeto conocer los aportes atmosféricos a la región del Nordeste Atlántico y estudiar sus efectos sobre el medio marino. La red EMEP/VAG/CAMP, que cumple con los objetivos de los tres programas anteriores, vigila los niveles troposféricos de contaminación atmosférica residual – o de fondo – y su sedimentación en la superficie terrestre, con el fin de proteger el medio ambiente. La localización de las estaciones EMEP de la Red utilizadas para el índice se presenta en el siguiente mapa.



Con la entrada en vigor de la nueva Directiva de calidad del aire (Directiva 2008/50/CEE 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 para Europa, los actuales valores límite para protección de los ecosistemas del  $\text{SO}_2$  y de la vegetación del  $\text{NO}_x$  pasan a denominarse "Niveles críticos de protección de la vegetación"

**FUENTES**

- MARM, 2010. Base de datos de Calidad del Aire. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. MARM.

**MÁS INFORMACIÓN**

- <http://www.marm.es>
- <http://www.aemet.es/>
- <http://www.eea.europa.eu/>