





# INDICADORES: ÁREAS Y SECTORES

- 2.1 CALIDAD DEL AIRE Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA
- 2.2 AGUA
- 2.3 SUELO
- 2.4 NATURALEZA
- 2.5 COSTAS Y MEDIO MARINO
- 2.6 ECONOMÍA VERDE
- 2.7 INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN EN MEDIO AMBIENTE
- 2.8 RESIDUOS
- 2.9 AGRICULTURA
- 2.10 ENERGÍA
- 2.11 INDUSTRIA
- 2.12 PESCA
- 2.13 TURISMO
- 2.14 TRANSPORTE
- 2.15 HOGARES
- 2.16 MEDIO URBANO
- 2.17 DESASTRES NATURALES Y TECNOLÓGICOS

# CALIDAD DEL AIRE Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

## 2.1

Perfil Ambiental de España 2012

En España, el Plan Nacional de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera (Plan AIRE) 2013-2016, se configura como el instrumento que permitirá actuar a las administraciones para mejorar la calidad del aire y reducir las emisiones. Cuenta con 39 objetivos específicos que suponen 78 medidas horizontales y sectoriales. Aborda los problemas en materia de calidad del aire desde su origen y por eso propone medidas destinadas a fomentar el uso de transportes menos contaminantes, el uso del transporte público en sustitución del vehículo privado y la discriminación de vehículos menos eficientes y más contaminantes, entre otras. También pretende involucrar a los ciudadanos y, para ello, adopta medidas para ofrecer información acerca de la calidad del aire en tiempo real e incorporar la calidad del aire como materia de estudio en la formación de los alumnos de secundaria. El Plan ha sido finalmente aprobado en abril de 2013 y establece el marco más novedoso para mejorar la calidad del aire en España.

El Plan puede considerarse como el instrumento que permitirá dar cumplimiento a la Directiva 2008/50/CE, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa y, en particular, cumplir con los valores legales que esta Directiva establece para el material particulado.

En este marco definido por el Plan Aire, existen diversas iniciativas destacables para la mejora de la calidad del aire. El Plan de Impulso al Medio Ambiente, PIMA Aire, tiene como objetivo reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, así como las emisiones de contaminantes atmosféricos, mediante la renovación del parque de furgonetas (hasta 3,5 t y con más de siete años de antigüedad), por modelos más eficientes y de menor impacto ambiental. El Real Decreto 89/2013, de 8 de febrero, regula la concesión directa de ayudas del Plan de Impulso al Medio Ambiente «PIMA Aire» para la adquisición de vehículos comerciales.



Además, durante 2012 se han revisado los techos nacionales de emisión de cuatro contaminantes atmosféricos, en el marco del Protocolo de Gotemburgo, del Convenio de Ginebra, estableciéndose nuevos compromisos para el año 2020. Se ha añadido también, un techo de emisión para las partículas PM<sub>2.5</sub>, que es la fracción particulada de mayor impacto sobre la salud. Durante 2013, declarado como el Año del Aire en la Unión Europea, la Comisión tiene previsto revisar su Estrategia Temática sobre Contaminación Atmosférica.

En relación con el cambio climático, a finales de 2012 se celebró en Doha (Catar) la 18ª Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (COP18). Además de sentar las bases de una acción global contra el cambio climático más fuerte y ambiciosa en el corto y medio plazo, se adoptaron una serie de acuerdos en torno a dos ejes políticos principales: adoptar un nuevo acuerdo internacional y jurídicamente vinculante en el año 2015 (con efectos a partir de 2020) y prorrogar el segundo periodo del compromiso del Protocolo de Kioto a partir del 1 de enero de 2013.

#### MENSAJES CLAVE

- En 2011 las emisiones de GEI aumentaron un 0,5% respecto al año anterior, situando las emisiones un 21% por encima del año base establecido en el Protocolo de Kioto. En 2011 la aportación española a las emisiones de GEI de la UE fue del 7,7% y las emisiones por habitante y por unidad de PIB fueron inferiores a las de la media de la UE.
- Pese a que en 2011 han aumentado un 3,1% las emisiones agregadas de sustancias acidificantes y eutrofizantes, desde 1990 han venido experimentando una fuerte reducción de hasta el 46,4%. Las emisiones de SO<sub>2</sub> han sido las que mayor reducción han evidenciado (75,3%), seguidas de las de NO<sub>x</sub> (19,7%), mientras que el NH<sub>3</sub> ha manifestado un claro ascenso (14%).
- Las emisiones de precursores de ozono troposférico se han incrementado en 2011 un 1,4%, si bien, a lo largo del periodo 1990-2011, han disminuido un 25,3%.
- La emisión de material particulado continúa con la tendencia de descenso de los últimos años. La emisión de partículas menores de 10 µm ha descendido un 23,8% desde el año 2000, mientras que la de partículas menores de 2,5 µm, las más dañinas para la salud, se ha reducido un 22,5%. Las plantas de combustión no industrial y el transporte rodado son los sectores que más partículas emiten en España.
- Referida a una situación representativa de la calidad media del aire, los datos definitivos de 2011 consolidan la tendencia de los años anteriores, no existiendo ya superaciones de los valores legislados (límite para el NO<sub>2</sub> y PM<sub>10</sub> y objetivo para el ozono) en ninguno de los valores medios ponderados con la población para los distintos contaminantes. Este análisis no excluye que en determinados momentos y puntos concretos de las ciudades se puedan sobrepasar estos valores límite y objetivo.
- En 2012 ha continuado descendiendo el valor de las superaciones anuales del máximo de las medias octohorarias de 120 µg/m<sup>3</sup> y el de las medias móviles quinquenales de AOT 40 de ozono, cumpliéndose los valores-objetivo legislados. El promedio de las concentraciones de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y PM<sub>10</sub> de los últimos años, también ha resultado inferior a los valores legislados.

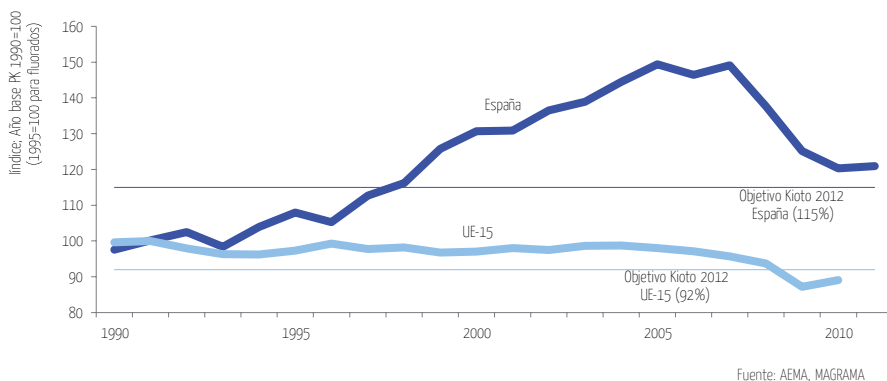
#### INDICADORES

- Emisiones de gases de efecto invernadero
- Emisiones de gases acidificantes y eutrofizantes
- Emisiones de precursores del ozono troposférico
- Emisiones de partículas
- Calidad del aire en medio urbano
- Calidad del aire de fondo regional para la protección de la salud y la vegetación

## Emisiones de gases de efecto invernadero

*En 2011 han aumentado ligeramente las emisiones de GEI, rompiendo el descenso experimentado en los tres años anteriores*

Emisiones totales de gases de efecto invernadero (CO<sub>2</sub> equivalente)



En 2011 se ha producido un aumento de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de un 0,5%, al pasar de 348.641 kt a 350.484 kt de CO<sub>2</sub>-eq. Se rompe así la tendencia de descenso de los años 2008 (-7,7%), 2009 (-3,9%) y 2010 (-3,1%).

Las emisiones se sitúan en 2011 en un 21,0% por encima del año base. En conjunto, la evolución del índice ha venido marcada por un crecimiento sostenido en el periodo 1990-2007, con las excepciones de los años 1993, 1996 y 2006, en los que se registran descensos puntuales respecto al año anterior. La serie sigue con las tres reducciones comentadas y el ligero repunte de 2011.

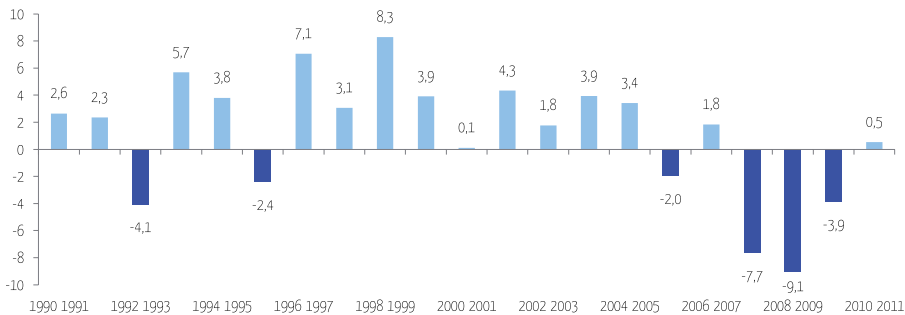
El descenso producido en los años 2008 y 2009 tuvo su origen en la combinación de dos elementos relevantes: el cambio en la distribución de combustibles utilizados en el sector de la generación de electricidad (con una caída muy fuerte del consumo de carbón) y los efectos de la recesión derivada de la crisis económica y financiera. El incremento de 2011, en cambio, se produjo, entre otras causas, como consecuencia del incremento del consumo de carbón en las centrales térmicas que generan electricidad, pese a la disminución del consumo de combustibles en el transporte por carretera, en los sectores residencial y de servicios, y, por otro lado, la disminución de los niveles de actividad de importantes sectores industriales.



El análisis de la participación de los distintos sectores de actividad nos refleja una contribución dominante del grupo de Energía (que incluye, entre otras, las emisiones del transporte), con un porcentaje que aumenta desde el 74,6% del año 1990 al 77,5% en el año 2011. Le sigue, a gran distancia, el grupo de Agricultura, con cuotas que oscilan entre el 13,2% para el año 1990 y el 10,6% en el año 2011. El tercer grupo en importancia lo constituyen los Procesos Industriales (con exclusión de las actividades de combustión que se recogen en el grupo Energía), cuya contribución disminuye desde el 9,1% en el año 1990, al 7,5% en el año 2011. El grupo Residuos muestra en conjunto una pauta creciente, variando su contribución entre el 2,6% en el año 1990 y el 4,0% en la anualidad 2011. Finalmente, el grupo Uso de Disolventes y Otros Productos presenta una contribución marginal que se sitúa entre el 0,4% y el 0,6% del total.

El dióxido de carbono es el gas dominante, con un peso que aumenta del 80,2%, en 1990, y alcanza el 81,1%, en 2011. Le suceden el metano y el óxido nítrico, con contribuciones bastante similares, aunque ligeramente superiores para el primero. Los gases fluorados presentan una participación, en conjunto, reducida, del 2,6% en el año 2011.

#### Variación en la emisión de gases de efecto invernadero (%)



Fuente: MAGRAMA

## NOTAS

- Este indicador presenta las emisiones totales de los seis gases principales que contribuyen al efecto invernadero ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{HFC}_s$ ,  $\text{PFC}_s$  y  $\text{SF}_6$ ), expresadas de forma conjunta como  $\text{CO}_2$  equivalente, (índice 1990=100 y 1995=100 para los gases fluorados).
- En el marco del Protocolo de Kioto del Convenio de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, 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 y España debe lograr la estabilización de las emisiones de GEI en +15% del nivel de 1990.
- Las cifras de emisiones contemplan las del producto bruto, excluyendo de la contabilidad el sumidero neto (captaciones menos emisiones) de la Categoría "Usos del suelo y cambios de uso del suelo y bosques".
- Como cifra de referencia (cifra de año base) para examinar la evolución temporal de las emisiones agregadas (sin contabilizar las emisiones y absorciones correspondientes a "Uso de la Tierra, Cambios del Uso de la Tierra y Selvicultura") se toma la cifra oficialmente aprobada que sirve como base para el cálculo de la Cantidad Asignada a España para la valoración del cumplimiento del compromiso del Protocolo de Kioto.
- En el contexto de la UE, España contribuyó en 2011 con el 7,7% de las emisiones totales y emitió 7,6 toneladas de  $\text{CO}_2$ -eq por habitante, cifra inferior a la de la media de la Unión Europea, que fue de 9,0 toneladas de  $\text{CO}_2$ -eq por habitante. En relación con el PIB, España también fue uno de los países con menor intensidad de emisiones y para generar una unidad de PIB se emitieron 0,33 kg de  $\text{CO}_2$ -eq en 2011, mientras que en la UE-27, esta intensidad fue de 0,36 kg de  $\text{CO}_2$ -eq.

## FUENTES

- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2013. *Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de España. Años 1990-2011. Comunicación a la Comisión*. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural.
- Agencia Europea de Medio Ambiente, 2012. EEA greenhouse gas data viewer (web).

## MÁS INFORMACIÓN

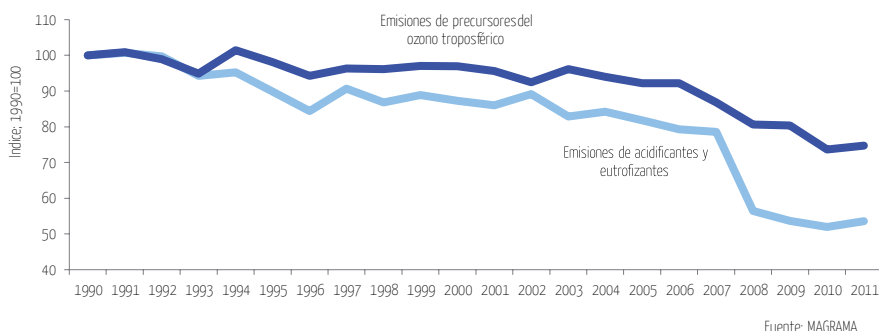
- <http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei/>
- <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer/>



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

El año 2011 aumentan ligeramente las emisiones de acidificantes y eutrofizantes y de precursores del ozono troposférico

Emisiones de gases acidificantes y eutrofizantes y precursores del ozono troposférico



Las emisiones agregadas de sustancias acidificantes y eutrofizantes han experimentado una fuerte reducción a lo largo del periodo 1990-2011, descendiendo un 46,4%. Si bien la tendencia descendente resulta muy clara, se aprecian, no obstante, incrementos puntuales en algunos años y, sobre todo, disminuciones en 2008, 2009 y 2010, mucho menos acentuadas. En 2011 se produce un incremento del 3,1% que, en principio, podría tener un carácter puntual como los producidos a lo largo de la serie.

Las emisiones de  $\text{SO}_2$  son las que han experimentado la mayor reducción (75,3%), seguidas de las de  $\text{NO}_x$  (19,7%), mientras que el  $\text{NH}_3$  es el único contaminante que ha aumentado las mismas, casi un 14%. En el caso del  $\text{SO}_2$ , prácticamente todos los sectores han contribuido a este descenso, pero sobre todo lo ha hecho la combustión en la producción y transformación de energía, las plantas de combustión industrial y el transporte por carretera. Por su parte, las emisiones de  $\text{NO}_x$  tienen sobre todo en el transporte por carretera el principal ámbito de reducción (42,4%), seguido de los procesos industriales sin combustión, que aunque se han reducido un 40,4%, su incidencia es menor en el total de las emisiones. El crecimiento en las emisiones de  $\text{NH}_3$  ha tenido su principal causa en el aumento de las emisiones procedentes de la gestión de estiércol con referencia a compuestos nitrogenados.

Respecto a 2011, las emisiones de  $\text{SO}_2$  han sido responsables de una buena parte del incremento de las emisiones de acidificantes, ya que han aumentado un 10,4% (debido en



gran medida al aumento de las emisiones de la producción y transformación de la energía). La contribución de las emisiones de  $\text{NO}_x$  ha sido menor.

Por su parte, el conjunto de las emisiones de precursores del ozono troposférico también ofrece una tendencia a la reducción, si bien esta se ha producido en menor medida. Así, en el periodo 1990-2011, las emisiones agregadas de los cuatro gases considerados ( $\text{NO}_x$ , COVNM, CO y  $\text{CH}_4$ ) han disminuido un 25,3%.

Por tipo de gas, el mayor descenso del período lo ha experimentado el CO, que se ha reducido un 50,5% (debido, en buena parte, al gran descenso de las emisiones de este contaminante en el transporte por carretera). La reducción de los COVNM ha sido importante, aunque de menor medida (casi un 25%). El único precursor que ha aumentado en el periodo ha sido el  $\text{CH}_4$ , que lo ha hecho un 23,2%, motivado por los incrementos en las aportaciones desde la agricultura, la gestión de residuos y las plantas de combustión industrial.

Al igual que ha sucedido con las emisiones de acidificantes y eutrofizantes, en 2011 estas emisiones agregadas se han incrementado un 1,4%, revertiendo la tendencia de descenso ininterrumpida desde 2004, debido al aumento de las emisiones de  $\text{NO}_x$  (3,64%) y, en menor medida, de los COVNM (0,5%). Hay que destacar el fuerte incremento, el 58,1%, que han aumentado en 2011 las emisiones de  $\text{NO}_x$  procedentes de la combustión en la producción y transformación de energía.

#### 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 ( $\text{NO}_x$ , COVNM, CO y  $\text{CH}_4$ ), referidas a 1990 como año base (1990=100).
- Para los COVNM no se incluyen las emisiones del grupo SNAP 11 (otras fuentes y sumideros) ni de subgrupos 10.01 y 10.02 (cultivos con y sin fertilizantes) correspondientes a la biomasa foliar.
- 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 COVNM equivalente). Para la ponderación, los factores empleados han sido los siguientes: 1,22 para  $\text{NO}_x$ , 1,00 para COVNM, 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

- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2013. *Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de España. Años 1990-2011*. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural.

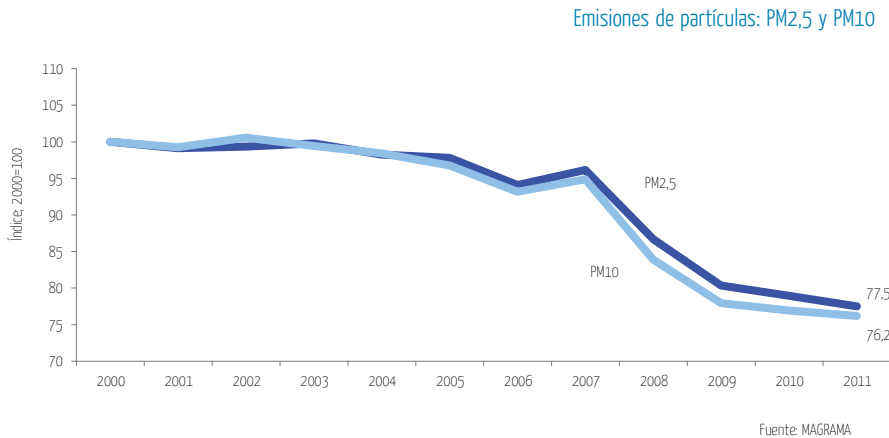
#### MÁS INFORMACIÓN

- <http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei/>
- <http://www.eea.europa.eu>



## Emisiones de partículas

*A diferencia del resto de contaminantes, la emisión de material particulado continuó con su tendencia de descenso en 2011*



En España, la emisión de material particulado continúa con la tendencia de descenso registrada en los últimos años. Si bien, al igual que en 2010, en 2011 se apreció una ralentización de la intensidad con la que se había venido produciendo.

Desde el año 2000 hasta 2011, la emisión de partículas menores de 10  $\mu\text{m}$  ha descendido un 23,8%. Prácticamente, todos los sectores han contribuido a este descenso, excepto la agricultura (cuyas emisiones de PM10 se han incrementado un 6,8%, procedentes en su mayoría del estiércol) y otros modos de transporte y maquinaria móvil (aumento del 5,2%, debido, principalmente a las emisiones procedentes de actividades marítimas). El sector que más ha reducido sus emisiones de partículas ha sido el de la combustión en la producción y transformación de energía que las ha reducido un 75,4% (pese al comportamiento de 2011) y el transporte rodado (que lo ha hecho un 34,7%).

Sin embargo, en el año 2011 se produjo una reducción de solo el 1%. Casi todos los sectores han aumentado sus emisiones de partículas y solo los descensos procedentes del transporte rodado y de la extracción de combustibles fósiles (ambos ligeramente superiores al 10%) han compensado el aumento de las emisiones de los demás. Destaca el incremento de las emisiones de la combustión en la producción y transformación de

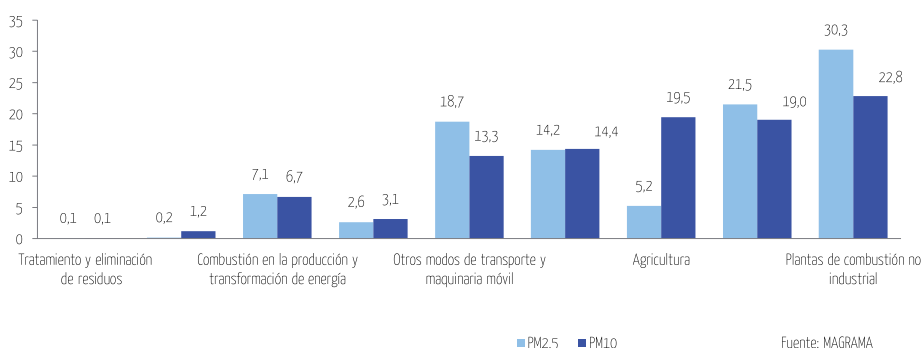
energía (sobre todo por la actividad de las centrales termoeléctricas de uso público), que fue de casi el 23% en 2011.

Las partículas menores de 2,5 µm son muy dañinas para la salud, debido a los problemas respiratorios y de irritación que pueden generar en los capilares pulmonares. En el periodo 2000-2011, sus emisiones se han reducido un 22,5%. De nuevo, las reducciones en las emisiones procedentes de la combustión en la producción y transformación de energía (64,8% y 9.965 t) y las procedentes del transporte (40,5% y 11.080 t) han sido las que más han contribuido al descenso total.

Sin embargo, en 2011, las emisiones se han reducido solo un 1,8%, siendo la combustión en la producción y transformación de energía, de nuevo, el sector que más las ha incrementado (17,8%) debido al aumento de las emisiones de las centrales termoeléctricas de uso público.

Independientemente del comportamiento de los diferentes sectores, la distribución de la emisión de partículas varía relativamente poco en el tiempo y son las plantas de combustión industrial y el transporte rodado los mayores responsables de las emisiones de partículas. También la agricultura, en el caso de las emisiones de partículas mayores de 10 µm, y los otros modos de transporte, en el caso de partículas menores de 2,5 µm.

Distribución de la emisión de partículas por sectores (%). Año 2011



En el ámbito de los países de la AEMA, en el periodo 1990-2010, la reducción media de las emisiones totales de PM10 ha sido de un 26%, mientras que las PM2,5 lo han hecho un 28%.



#### NOTAS

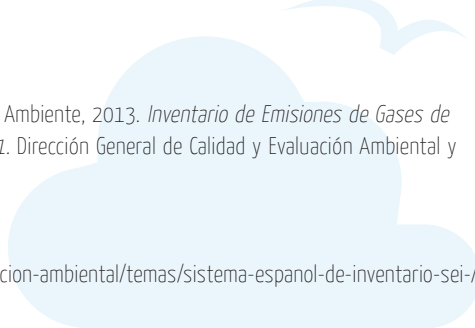
- El indicador contempla las emisiones de partículas primarias en suspensión de diámetro aerodinámico menor o igual a 10 y 2,5  $\mu\text{m}$  (PM10 y PM2,5).
- La UE no tiene establecidos límites específicos de emisión para partículas primarias, aunque si existen Techos Nacionales en 2010 para sus precursores ( $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_x$  y  $\text{NH}_3$ ), conforme a lo establecido en la Directiva de Techos Nacionales de Emisión (Dir 2001/81/CE) y en el Protocolo de Gotemburgo del Convenio sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia (Decisión del Consejo 81/462/CEE de 11 de junio de 1981).

#### FUENTES

- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2013. *Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de España. Años 1990-2011*. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural.

#### MÁS INFORMACIÓN

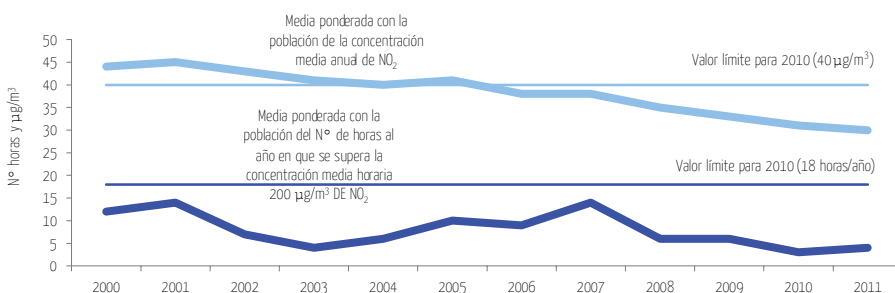
- <http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei/>
- <http://www.eea.europa.eu/>



## Calidad del aire en medio urbano

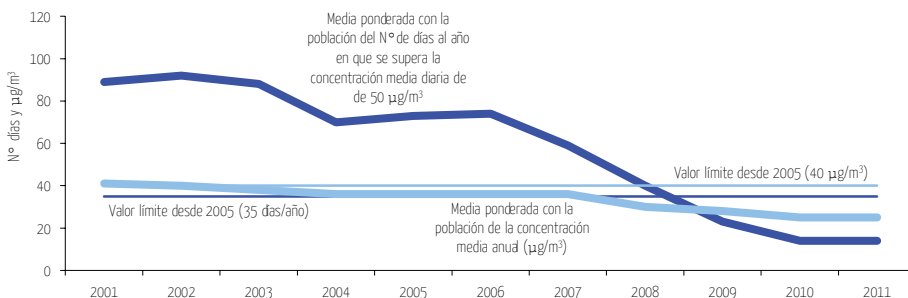
En 2011, el estado medio de la calidad del aire del conjunto de las ciudades de más de 50.000 habitantes no superaba los valores límite y objetivo legislados

**NO<sub>2</sub>**: Media ponderada con la población del N° de horas en que se supera la concentración de media horaria de 200 µg/m<sup>3</sup> y de la concentración media anual (Total municipios españoles > 50.000 habitantes)



Fuente: MAGRAMA

**PM10**: Media ponderada con la población del N° de días al año en que se supera la concentración media diaria de 50 µg/m<sup>3</sup> y de la concentración media anual (Total municipios españoles > 50.000 habitantes)



Fuente: MAGRAMA



La calidad del aire media de los municipios españoles de más de 50.000 habitantes, con datos definitivos para 2011, consolida la tendencia de los años anteriores, no existiendo superaciones de los valores legislados (límite para el  $\text{NO}_2$  y  $\text{PM}_{10}$  y objetivo para el ozono) en ninguno de los valores medios de los distintos contaminantes.

En relación con los óxidos de nitrógeno, la media ponderada con la población de la concentración media anual de  $\text{NO}_2$ , no supera desde el año 2006 los  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  establecidos como valor límite para el año 2010. Lo mismo sucede a la media ponderada con la población del número de horas al año en que se supera la concentración media horaria de  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , ya que tampoco se sobrepasa el valor límite de 18 horas al año establecido. En ambos casos, la tendencia es de descenso, si bien es más marcada en el primero.

Para las partículas de diámetro inferior a 10 micras, las variables analizadas presentan un comportamiento similar. Por un lado, desde el año 2003 no se supera el valor límite definido como objetivo para 2005 de la media ponderada con la población de la concentración media anual, existiendo un marcado descenso a partir de 2007. Por otro, en 2009 dejó de superarse el valor medio, ponderado con la población, del número de días al año en que se supera la concentración media diaria de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , que está fijado en 35 días al año.

El valor objetivo del ozono establece que no se debe superar en más de 25 días al año la concentración de  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de máximo diario de medias móviles octohorarias. En la serie disponible no se produce esta superación en ningún año, siendo el máximo valor el registrado en 2003, cuando fue superado en 16 días.

La evolución de estos contaminantes permite hacer un seguimiento del estado de la calidad del aire de las ciudades de más de 50.000 habitantes. El análisis realizado generaliza el conjunto de situaciones que pueden producirse y establece una situación representativa de la calidad media del aire que se relativiza al ponderarse con la población. Sin embargo, la evaluación de la calidad del aire en puntos concretos de las ciudades, puede sobrepasar estos valores límite y objetivo. En España, además, hay que considerar los episodios de intrusión de partículas de polvo africano, que aumentan de forma natural los procesos de concentración de partículas. De igual forma, el exceso de radiación solar en determinadas épocas del año incrementa la concentración de ozono en nuestro país.

## NOTAS

- El indicador realiza el seguimiento de las variables contempladas en el Proyecto sobre Indicadores Comunes Europeos (ICE), y presenta su evolución comparándola con los valores límite y objetivos establecidos para 2005 y 2010 por la legislación vigente (Real Decreto 102/2011). Para cada contaminante se calcula el valor medio de todas las estaciones pertenecientes a cada uno de los municipios de más de 50.000 habitantes con suficiente número de datos válidos y se multiplica por la población de ese municipio. La suma de estos valores para todas las poblaciones, dividida por la población total de todas esas ciudades, nos permite obtener la media ponderada. En el caso del ozono, el indicador, de acuerdo a la legislación, está basado en la media trienal.
- Se ofrecen datos definitivos para 2011 y se han contemplado todas las estaciones con suficiente número de datos (85% para las superaciones diarias y horarias y 50% para las concentraciones medias anuales). Aún así, conviene destacar que el valor medio obtenido es una representación de la situación media de ese contaminante, pudiendo existir diferencias entre este valor y las situaciones puntuales que se puedan producir en estaciones concretas de las diferentes ciudades. El número total de estaciones consideradas en el cálculo de los indicadores varía a lo largo del periodo, siendo un aspecto muy importante que condiciona el resultado final.
- No se contempla la evolución de las concentraciones de  $\text{SO}_2$  y CO debido a que en entornos urbanos no existen problemas con las mismas. Desde 2002, no se ha producido ninguna superación del valor límite de CO (10  $\text{mg}/\text{m}^3$  de máximo diario de CO medio como media móvil octohoraria) y desde 2009 no se ha producido ninguna superación de los valores límite de  $\text{SO}_2$ .
- Los datos de 2011 son definitivos y se corresponden con los remitidos a la UE para el cumplimiento de la normativa actual.

## FUENTES

- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2013. Base de Datos de Calidad del Aire. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural.

## MÁS INFORMACIÓN

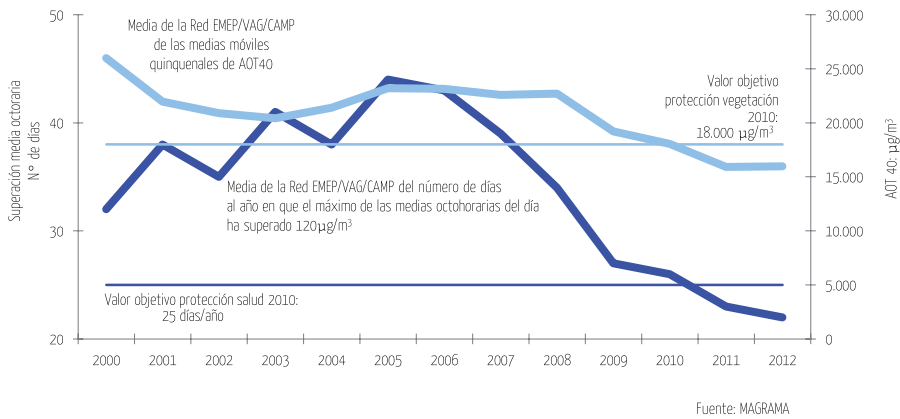
- <http://www.eea.europa.eu/>
- <http://www.magrama.gob.es/es/>



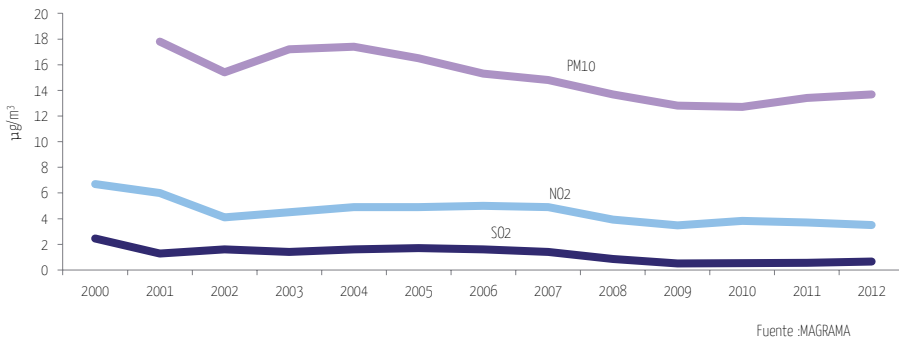
## Calidad del aire de fondo regional para la protección de la salud y la vegetación

Continuando con la tendencia de descenso de los años anteriores, los valores medios de 2012 para el ozono, cumplen con los valores legislados sobre el fondo de la contaminación en España

Fondo de la contaminación en España: Ozono



Fondo de la contaminación en España. Concentración media de las medias anuales





Para evaluar la contaminación de fondo existente en España se emplea la media aritmética de las concentraciones promedio de todas las estaciones incluidas en la Red EMEP/VAG/CAMP para los contaminantes seleccionados.

Las medias de las concentraciones promedio de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y partículas de diámetro inferior a 10 micras de los últimos años, son inferiores a los valores legislados. Además, la tendencia lineal ofrece una evolución generalizada de descenso, si bien, parece que se incrementa ligeramente en 2012 (datos provisionales) para PM10 y SO<sub>2</sub>. Por tanto, y sin tener en cuenta las posibles situaciones puntuales de superaciones de estos valores legislados, se podría considerar que el fondo de la contaminación existente en España para estos contaminantes es satisfactorio, quedando garantizada la protección de la vegetación (caso del SO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub>) y la salud de la población (PM10) al no sobrepasar los valores límite establecidos.

La emisión de precursores de ozono, condicionada por los niveles de insolación de España, provoca que el ozono troposférico sea uno de los contaminantes más preocupantes por sus efectos para la salud. No obstante, el valor medio de la Red EMEP/VAG/CAMP del número de días al año en que el máximo diario de las medias octohorarias supera la concentración de 120 µg/m<sup>3</sup> muestra desde 2011 valores inferiores a los 25 días, valor objetivo establecido desde 2010 como umbral para garantizar la protección de la vegetación. Lo mismo sucede con las medias móviles quinquenales de AOT40, puesto que, a partir de 2010, ofrecen valores inferiores al valor objetivo de 18.000 µg/m<sup>3</sup>.



## 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/VAG/CAMP, ofreciendo una información aproximada del fondo de la contaminación atmosférica existente en España. No ofrece información sobre los episodios puntuales de superaciones que pueden producirse en determinadas estaciones. Los datos de 2012 son provisionales.
- 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  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (= 40 partes por mil millones o ppb) y  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  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 transpone la Directiva 2002/3/CE; sustituidos ambos por el RD 102/2011 y la Directiva 2008/50/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 transpone la Directiva 2002/3/CE; sustituidos ambos por el RD 102/2011 y la Directiva 2008/50/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 se utiliza para cumplir 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.
- El Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire (transpone la Directiva 2008/50/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008), ha fijado los valores límite para la protección de la salud y los niveles críticos para la protección de la vegetación de  $\text{NO}_x$  y  $\text{SO}_2$ .

## FUENTES

- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2013. Base de Datos de Calidad del Aire. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural.

## MÁS INFORMACIÓN

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