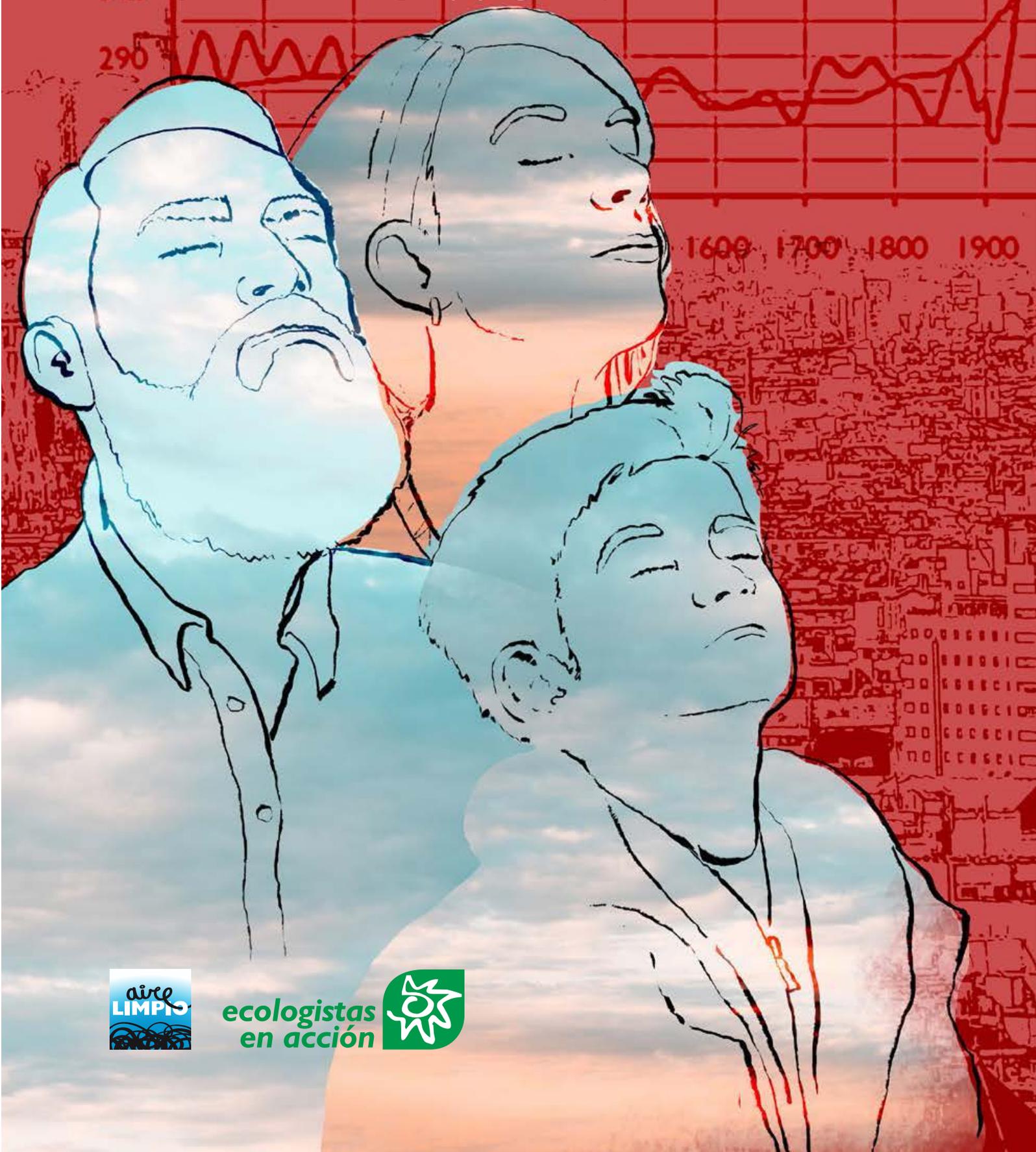


# La calidad del aire en el Estado español durante 2017



ecologistas  
en acción



*A Mariano González Tejada*

**Título:** La calidad del aire en el Estado español durante 2017  
**Autores:** **Miguel Ángel Ceballos** (Coordinación), Paco Segura (Edición), Nuria Blázquez (Fiscalidad), Eduardo Gutiérrez (Andalucía), Juan Carlos Gracia (Aragón), Paco Ramos (Asturias), Mariano Reaño (Illes Balears), Marta Orihuel (Illes Balears), Bernardo García (Cantabria), María García (Cataluña), Helena Prima (País Valenciano), Juan Antonio Aranda (Extremadura), Xosé Veiras (Galicia), Juan Bárcena (Madrid), Pedro Belmonte (Murcia), Pedro Luengo (Murcia), Eduardo Navascués (Navarra), Rocío Marcos (Euskadi), Koldo Hernández (La Rioja)  
**Portada:** Andrés Espinosa  
**Edita:** Ecologistas en Acción  
**Edición:** 20 junio 2018

Este informe se puede consultar electrónicamente en <https://www.ecologistasenaccion.org/?p=97539>

Ecologistas en Acción agradece la reproducción y divulgación de los contenidos de esta publicación siempre que se cite la fuente.



**creative commons**

Esta publicación está bajo una licencia Reconocimiento-No comercial-Compartir bajo la misma licencia 3.0 España de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/es/>

# Sumario

Presentación, 4

Resumen de los principales resultados del informe, 5

Metodología del estudio, 9

Principales contaminantes y sus efectos sobre la salud, 14

Efectos de la contaminación sobre la vegetación, 24

El marco legal para la calidad del aire, 26

Información a la ciudadanía, 33

Causas de la contaminación, 35

Coste económico de la contaminación atmosférica, 38

Planes de Mejora de la Calidad del Aire y Planes de Acción, 40

Balance de la calidad del aire en el Estado español durante 2017, 50

Análisis por Comunidades Autónomas, 64

▶ Andalucía, 64

▶ Aragón, 67

▶ Asturias, 69

▶ Cantabria, 71

▶ Castilla-La Mancha, 72

▶ Castilla y León, 74

▶ Cataluña, 77

▶ Extremadura, 80

▶ Galicia, 81

▶ Illes Balears, 83

▶ Islas Canarias, 85

▶ La Rioja, 88

▶ Madrid, Comunidad de, 89

▶ Murcia, Región de, 91

▶ Navarra, 94

▶ País Vasco, 95

▶ País Valenciano, 97

▶ Ciudad Autónoma de Ceuta, 99

▶ Ciudad Autónoma de Melilla, 100

▶ Puertos del Estado, 101

Anexos (tablas de datos por Comunidades Autónomas y Puertos del Estado), 106

## Presentación

En los últimos años, la práctica totalidad de la población española y europea viene respirando aire contaminado, que incumple los estándares recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Esta situación ha sido puesta de manifiesto por la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) y, en nuestro país, por los informes sobre la calidad del aire en el Estado español que desde hace más de una década viene publicando anualmente Ecologistas en Acción.

Las últimas estimaciones globales de la AEMA y la OMS sobre la repercusión sanitaria de la contaminación atmosférica son muy preocupantes. Elevan en el año 2014 hasta medio millón las muertes prematuras en los países europeos por la mala calidad del aire, 428.000 por exposición a partículas inferiores a 2,5 micras de diámetro ( $PM_{2,5}$ ), 78.000 por exposición a dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) y 14.400 por exposición a ozono troposférico. En España, las víctimas de la contaminación serían ya hasta 30.000 al año, 23.180 por partículas  $PM_{2,5}$ , 6.740 por  $NO_2$  y 1.600 por ozono, lo que supone casi duplicar los 16.000 fallecimientos prematuros anuales que se estimaban hace apenas una década.

El coste económico de la mortalidad prematura y de la pérdida de días de trabajo por la contaminación del aire ambiente y en el interior de las viviendas ha sido cuantificado por el Banco Mundial en 38.000 millones de euros en 2013, equivalentes al 3,5 por ciento del Producto Interior Bruto (PIB) español, sin considerar los daños provocados a los cultivos, los ecosistemas naturales u otros bienes de cualquier naturaleza.

En este contexto, el presente informe pretende dibujar una imagen amplia y fiel de la situación de la calidad del aire en nuestro país durante el año 2017, en relación a la protección de la salud humana y de la vegetación. La población estudiada es de 46,6 millones de personas, y representa toda la empadronada a 1 de enero de 2017 en el Estado español, incluidas las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla, que no disponen de redes de medición de la calidad del aire pero sí realizan muestreos periódicos de algunos contaminantes atmosféricos.

Respirar aire limpio y sin riesgos para la salud es un derecho inalienable de todo ser humano. Está sobradamente demostrado que la contaminación atmosférica causa daños a la salud de los ciudadanos y al medio ambiente. Se trata de un problema con una importante vertiente local, pero también de magnitud planetaria, ya que los contaminantes pueden viajar largas distancias.

El origen de este problema en nuestras ciudades se encuentra principalmente en las emisiones originadas por el tráfico rodado, a lo que se suman en mucha menor proporción las causadas por las calefacciones, así como las ocasionadas por el tráfico marítimo y aéreo en aquellas ciudades que disponen de puerto y/o aeropuerto próximos.

En determinadas regiones puede también resultar relevante el problema causado por determinadas industrias, centrales energéticas (térmicas de carbón y de ciclo combinado), refinerías, cementeras e incineradoras; sin olvidar el aporte causado por algunas fuentes naturales de cierta importancia.

# Resumen de los principales resultados del informe

- ▶ En el estudio se analiza la calidad del aire que respiró en 2017 la población española (46,6 millones de personas<sup>1</sup>), en relación a la protección de la salud humana y a la protección de la vegetación y los ecosistemas. Por primer año se evalúa de manera específica la calidad del aire en los puertos del Estado, con una incidencia potencial muy relevante en los núcleos urbanos en los que se localizan.
- ▶ Los resultados provienen de los datos facilitados por las Administraciones estatal, autonómicas, locales y portuarias a partir de sus redes de medición de la contaminación.
- ▶ Los contaminantes más problemáticos en el Estado español durante 2017 han sido las partículas en suspensión ( $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ ), el dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ), el ozono troposférico ( $O_3$ ) y el dióxido de azufre ( $SO_2$ ). Para el cálculo del porcentaje de población española que respiró aire contaminado y de la superficie expuesta a niveles de contaminación que dañan la vegetación se han tenido en cuenta estos contaminantes, si bien se ha recopilado y evaluado asimismo la información disponible sobre otros contaminantes regulados legalmente como el monóxido de carbono (CO), el benceno, los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y los metales pesados (arsénico, cadmio, níquel y plomo).
- ▶ La población que respiró aire contaminado en el Estado español, según los valores límite y objetivo establecidos para los contaminantes principales citados por la Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011, alcanzó los 17,5 millones de personas, es decir un 37,6% de toda la población. En otras palabras, uno de cada tres españoles respiró un aire que incumple los estándares legales vigentes. Esta situación supone un aumento de 0,6 millones de afectados respecto a 2016.
- ▶ Si se tienen en cuenta los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), más estrictos que los límites legales (y más acordes con una adecuada protección de la salud), la población que respiró aire contaminado se incrementa hasta los 45,0 millones de personas. Es decir, un 96,6% de la población. En otras palabras, la práctica totalidad de los españoles respiró un aire con niveles de contaminación superiores a los recomendados por la OMS. Esta situación supone un aumento de 1,3 millones de afectados respecto a 2016.
- ▶ La superficie expuesta a niveles de contaminación que dañan la vegetación y los ecosistemas, según los niveles críticos y el valor objetivo establecidos para los contaminantes principales citados por la Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011, alcanzó 296.000 kilómetros cuadrados, es decir un 58,6% del Estado español y 41.000 kilómetros cuadrados más que en 2016. En otras palabras, más de la mitad del territorio español soportó una contaminación atmosférica que incumple los estándares legales vigentes para proteger los cultivos agrícolas y los ecosistemas naturales.
- ▶ Si se tiene en cuenta el objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación establecido por la normativa para el ozono troposférico, la superficie expuesta a niveles de contaminación que dañan la vegetación se incrementa hasta los 442.000 kilómetros cuadrados, un 87,6% del territorio. En otras palabras, la gran mayoría de los cultivos agrícolas y los ecosistemas naturales españoles soportaron una contaminación atmosférica superior a la recomendada legalmente.

1 46.572.122 habitantes empadronados a 1 de enero de 2017, según el Instituto Nacional de Estadística.

- ▶ La principal fuente de contaminación en las áreas urbanas, donde vive la mayor parte de la población, es el tráfico rodado. En determinadas áreas fabriles y en el entorno de las grandes centrales termoeléctricas de carbón y petróleo son estas fuentes industriales las que condicionan de manera decisiva la calidad del aire. En el resto de las áreas suburbanas y rurales el problema fundamental obedece a las transformaciones químicas de los contaminantes originales emitidos por el tráfico urbano y las industrias para formar otros secundarios como el ozono, de manera que hoy en día no hay apenas territorios libres de contaminación atmosférica.
- ▶ Un problema específico al que se presta atención en este informe es la repercusión del transporte marítimo en los puertos del Estado. Con la información aportada por las autoridades portuarias, se puede concluir que estas instalaciones podrían haber tenido una repercusión relevante en la calidad del aire de las ciudades en las que se ubican, en especial en aquellos casos en los que el movimiento y el almacenamiento de graneles se realiza al aire libre, o donde el tránsito de buques de mercancías y de pasajeros (cruceiros) está aumentando de manera importante. En los puertos de Almería, Motril, Avilés, Gijón, Santander, Barcelona, Tarragona, Alicante, A Coruña y Cartagena se produjeron superaciones de los límites legales.
- ▶ Como ya sucediera en el año 2015, durante 2017 se ha interrumpido la tendencia a una cierta reducción de los niveles de contaminación respecto a los valores alcanzados en 2008 y años anteriores, reducción que fue debida más a razones coyunturales (la crisis económica) que a la aplicación de medidas planificadas y orientadas a mejorar la mala calidad del aire. En 2017 se han incrementado significativamente las concentraciones de partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ , dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ), dióxido de azufre ( $SO_2$ ) y ozono troposférico, respecto a los niveles registrados en 2016, lo que explica el sensible empeoramiento general de la situación y la mayor población y territorio afectados por la contaminación.
- ▶ Tras cuatro décadas de regulación legal, los contaminantes clásicos (partículas,  $NO_2$  y  $SO_2$ ) siguieron afectando a casi cuatro quintas partes de la población española (el 78,7%), concentrada en las principales ciudades, el entorno de las grandes centrales termoeléctricas de carbón de Andalucía, Aragón, Asturias, León y Galicia, o algunas zonas industriales como la Bahía de Algeciras (Andalucía), Huelva, el Valle de Escombreras (Murcia) o Puertollano (Castilla-La Mancha). Las áreas metropolitanas de Algeciras, Avilés, Barcelona, Bilbao, A Coruña, Gijón, Granada, Madrid, Marbella, Murcia, Puertollano, Las Palmas de Gran Canaria, Santa Cruz de Tenerife, Sevilla y Talavera de la Reina superaron en 2017 los valores límite establecidos por la normativa vigente para alguno de estos contaminantes.
- ▶ La medición y evaluación de partículas  $PM_{2,5}$  resulta todavía insuficiente en la mayor parte de las redes de medición autonómicas. Todavía son pocas las estaciones que miden este contaminante, con Comunidades Autónomas (CC.AA.) en las que tan solo una estación dispone de equipos de medición, y con porcentajes de captura de datos muy escasos. El diagnóstico de la situación respecto a este contaminante es todavía muy impreciso, y haría falta un mayor esfuerzo de las CC.AA. por ampliar los equipos de medición e incrementar la captura de datos. La misma conclusión debe formularse con mayor rotundidad respecto a la evaluación de los metales pesados y los HAP, cancerígenos cuya medición es a lo sumo ocasional, a pesar de lo cual comienzan a detectarse niveles preocupantes para la salud. De hecho, en 2017 se repitió la superación del objetivo legal del benzo(a)pireno (BaP) registrada en 2016 en Avilés (Asturias), alcanzándose dicho valor en la Plana de Vic (Barcelona) y A Coruña, sin superarlo.
- ▶ El contaminante que presentó una mayor extensión y afección a la población fue un año más el ozono troposférico, cuyos niveles se han mantenido en general estacionarios, con alzas y descensos según los territorios, como consecuencia de la tendencia al incremento en verano de las temperaturas medias y de las situaciones meteorológicas extremas (olas

de calor), resultado del cambio climático, pero también de la reubicación de antiguos medidores orientados al tráfico hacia localizaciones suburbanas o rurales<sup>2</sup>. Durante el año 2017, por el elevado calor primaveral y estival, la mayor parte de la población y el territorio españoles siguieron expuestos a concentraciones de ozono peligrosas para la salud humana y vegetal.

- ▶ La contaminación del aire es un asunto muy grave, que causa hasta 30.000 muertes prematuras en el Estado español, cada año, quince veces más que los accidentes de tráfico. Con altibajos según el año considerado, las superaciones de los límites legales y de los valores recomendados por la OMS se vienen repitiendo de forma sistemática en los últimos años.
- ▶ Los contaminantes atmosféricos también afectan de manera severa a la salud vegetal y a los ecosistemas, reduciendo la productividad de las plantas, aumentando su vulnerabilidad a las enfermedades y plagas o incrementando de manera excesiva los nutrientes presentes en el agua y el suelo (eutrofización). La Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) destaca a Italia y España como los dos países europeos con mayores daños de la contaminación por ozono sobre la agricultura, afectando en nuestro país según esta fuente a dos terceras partes de la superficie cultivada.
- ▶ La información al ciudadano no es ni adecuada ni ajustada a la gravedad del problema. Para la elaboración del presente informe ha sido necesario recabar información con muy diverso grado de elaboración en las páginas Web del Estado, las CC.AA., las entidades locales y las autoridades portuarias con redes de control de la contaminación. Buena parte de la información ha debido solicitarse directamente a los Organismos responsables por no estar disponible en sus páginas Web, resultando por lo tanto inaccesible y a menudo ininteligible para el público.
- ▶ Los Planes de Mejora de la Calidad del Aire para reducir esta contaminación, obligatorios según la legislación vigente, en muchos casos no existen, y en otros apenas si tienen efectividad por falta de la voluntad política de acometer medidas estructurales. El Plan Aire II elaborado por el actual Ministerio para la Transición Ecológica, aprobado en diciembre de 2017, no es más que un documento de buenas intenciones, sin rango legal, ni mecanismos eficaces, ni financiación, para que las CC.AA. y municipios adopten las medidas necesarias para reducir los niveles de contaminación. Omite además abordar el problema del exceso de ozono en buena parte del territorio, lo que ha motivado que Ecologistas en Acción haya recurrido ante la Audiencia Nacional la inactividad del Gobierno Central.
- ▶ Los costes sanitarios derivados de la contaminación atmosférica representan un 3,5% del Producto Interior Bruto (PIB) español. Aunque los cambios necesarios en los modos de producción y en el transporte implican importantes inversiones, los beneficios se estima que superan entre 1,4 y 4,5 veces a los costes.
- ▶ La legislación europea y española se mantienen muy alejadas de los valores de concentración máxima recomendados por la OMS para ciertos contaminantes, basados en las evidencias científicas de la relación entre contaminación atmosférica y salud. La Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011 renuncian a unos límites más estrictos, ya contemplados en normas anteriores, que suponían una mayor protección de la salud. En definitiva, para evitar que muchas zonas aparezcan como afectadas, se recurre al "maquillaje legal" de fijar unos límites de contaminación considerablemente más laxos que los recomendados por la comunidad científica para ciertos contaminantes, haciendo pasar como saludables niveles de contaminación que son nocivos para la salud.

2 Por su naturaleza, el ozono troposférico sólo se acumula a cierta distancia de las fuentes de emisión de sus contaminantes precursores (los óxidos de nitrógeno), es decir, alejado de las vías de tráfico y las grandes centrales termoeléctricas. Por ello, este contaminante afecta especialmente a las áreas suburbanas y rurales.

- ▶ Las principales vías de actuación para reducir la contaminación del aire pasan por: la reducción del tráfico motorizado en las áreas metropolitanas, disminuyendo la necesidad de movilidad con un urbanismo de proximidad y potenciando en las ciudades el transporte público (en especial el eléctrico) y los medios no motorizados como la bicicleta o el tránsito peatonal; la reconversión ecológica del transporte interurbano desde la carretera a un ferrocarril convencional mejorado y socialmente accesible; el ahorro y la eficiencia energética; la recuperación de los estímulos para la generación eléctrica renovable, en sustitución de las centrales termoeléctricas a partir de combustibles fósiles; la adopción generalizada de las mejores técnicas industriales disponibles para la reducción de la contaminación; la disminución de las emisiones del transporte marítimo mediante la creación de un Área de Control de Emisiones (ECA) para el Mediterráneo Occidental; y una fiscalidad ambiental que corrija de manera inmediata el favorable tratamiento otorgado desde hace años a los vehículos diésel, que causan el 90% de las emisiones contaminantes del tráfico urbano e interurbano.

## Metodología del estudio

Para la realización de este estudio se han recogido los datos oficiales de todas las Comunidades Autónomas (CC.AA.) que disponen de red de medición (todas, a excepción de las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla), además de los Ayuntamientos de A Coruña, Ourense, Madrid, Valladolid y Zaragoza y, por primera vez desde que se elabora este informe, de las autoridades portuarias del Estado.

La obtención de estos datos se ha realizado a través de tres fuentes distintas: las páginas Web diseñadas por las CC.AA. y ayuntamientos citados con este fin; los informes anuales elaborados por las mismas CC.AA.; o mediante la recepción directa de los datos ante la solicitud realizada por Ecologistas en Acción a las diferentes Administraciones autonómicas y locales.

No ha sido posible obtener información completa de las redes de la Junta de Extremadura, del Gobierno Vasco, del Ayuntamiento de Guadalajara ni de las autoridades portuarias de València, Las Palmas y Ceuta. Las dos últimas administraciones ni siquiera han llegado a contestar a las solicitudes de información dirigidas para la elaboración de este informe.

Conviene destacar la falta de uniformidad y el grado de dispersión tan elevado que existe a la hora de presentar los datos y las superaciones de los niveles de contaminación entre unas CC.AA. y otras al público en general. Una dificultad añadida para el estudio homogéneo de los datos y la comparación entre las diferentes regiones.

También hay un problema de métodos de medición para determinados contaminantes. En concreto, en el caso de las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  nos encontramos un buen número de CC.AA. que utilizan un método de medición diferente del que se considera de referencia, que es el gravimétrico. Se acogen a una posibilidad contemplada en la legislación pero plantean un grave problema de utilización de factores de corrección, que no siempre se aplican o justifican de manera adecuada.

Destaca a su vez la fuerte escasez de estaciones que miden concentraciones de partículas  $PM_{2,5}$  y más cuando las últimas revelaciones científicas están demostrando que estas partículas tienen efectos más severos sobre la salud que las partículas más grandes,  $PM_{10}$ . Además, se deben cumplir objetivos para este tipo de partículas desde 2010, lo que está resultando difícil de evaluar al no medirse de forma generalizada<sup>3</sup>. La escasez de medidores es aún más notoria en el caso de los metales pesados y el benzo(a)pireno.

## Método de análisis

Se han seguido los siguientes criterios:

1- El estudio se ha realizado sobre la base de las zonas y aglomeraciones definidas por las diferentes CC.AA. 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 define como "zona" la "parte del territorio de un Estado miembro delimitada por éste a efectos de evaluación y gestión de la calidad del aire", y como "aglomeración" la "conurbación de población superior a 250.000 habitantes o, cuando tenga una población igual o inferior a 250.000 habitantes, con una densidad de población por  $km^2$  que habrán de determinar los Estados miembros"<sup>4</sup>. En 2017,

3 La normativa establece un valor objetivo anual en vigor desde 1 de enero de 2010 y un valor límite anual en vigor desde 1 de enero de 2015, además de un objetivo nacional de reducción de la exposición para 2020.

4 En el Estado español al estar transferidas las competencias en materia ambiental a las Comunidades Autónomas, son éstas últimas las encargadas de definir las zonas y aglomeraciones en su territorio.

existían en España 127 zonas y aglomeraciones principales, sin contar las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla. Hay que notar que las CC.AA. de Andalucía, Castilla - La Mancha, Castilla y León, Galicia y País Vasco han establecido zonificaciones diferentes según contaminantes principales, que se han considerado en la elaboración del presente informe, aunque por simplificación en las tablas de datos por CC.AA. sólo se refleje la zonificación principal (la de NO<sub>2</sub> en Andalucía, Castilla-La Mancha y Galicia y la de protección de la salud humana -válida para todos los contaminantes clásicos salvo ozono- en Castilla y León y País Vasco).

2- Para la medición y evaluación de los contaminantes en las zonas y aglomeraciones se establecen puntos de muestreo, que se corresponden generalmente con el establecimiento de una red de medición compuesta por varias estaciones. Durante 2017, se han recopilado los datos de las 783 estaciones de medición existentes en España, con la excepción de parte de las de los puertos estatales y de las del Ayuntamiento de Guadalajara, como se ha comentado.

La Directiva 2008/50/CE parece establecer que con que una de las estaciones que componen una zona o aglomeración registre la superación de un valor límite establecido para cualquier contaminante, se considerará toda la zona afectada como contaminada, si bien la redacción de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera y del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire no es todo lo precisa que sería deseable en este aspecto. En todo caso, y según el criterio del actual Ministerio para la Transición Ecológica, lo que resulta claro es que si una sola estación supera los niveles legales de algún contaminante, ya hay una vulneración de la normativa en ese punto, y por tanto hay obligación por parte de las autoridades competentes de actuar para reducir la contaminación en la zona afectada.

Teniendo en cuenta estas interpretaciones, para la realización de este informe se ha adoptado un criterio más conservador para el caso de partículas en suspensión, dióxido de azufre y ozono troposférico: sólo se considera una zona como contaminada (y, por tanto, se contabiliza a toda la población que vive en ella como afectada) si el valor medio obtenido por el conjunto de estaciones de medición localizadas dentro de dicha zona, supera alguno de los valores límite de referencia. Se pretende de este modo reflejar con certeza la población **que como mínimo** respira aire contaminado, tratando de evitar así caer en un estéril debate sobre la interpretación de la normativa. Es evidente que siguiendo este **criterio conservador**, habrá zonas que no se contabilicen como contaminadas (por presentar valores medios de los contaminantes inferiores a los límites establecidos), aun cuando una parte sustancial de su población sí esté respirando aire contaminado, puesto que dependiendo de la distribución y tipología de las estaciones comprendidas en la zona (relación entre estaciones de tráfico y estaciones de fondo urbano o estaciones rurales), puede que el valor medio de los contaminantes obtenido no refleje adecuadamente los niveles de contaminación reales a los que se ve expuesta una parte importante de la población.

En el caso del dióxido de nitrógeno se ha realizado un análisis más pormenorizado de las zonas en las que se han producido superaciones, analizando el grado de representatividad de las estaciones que han registrado dichas superaciones y su proporción frente a las que no han superado valores límite. Si se ha hecho específicamente así con este contaminante ha sido para evitar que determinadas estaciones ubicadas en zonas periurbanas sin apenas habitantes (y que no resultan representativas de los niveles de NO<sub>2</sub> que respira la población que vive en ese territorio) rebajen artificialmente el valor medio de la red, aparentando así unos niveles de contaminación inferiores a los que realmente respira la población. Un criterio en definitiva similar al que aplica la Unión Europea.

3- Para contabilizar la población total que respira aire contaminado en el Estado español se han considerado los contaminantes regulados por la normativa: partículas en suspensión (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), ozono troposférico (O<sub>3</sub>), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), benceno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), benzo(α)pireno (BaP) y metales pesados (arsénico, cadmio, níquel

y plomo). A diferencia de los informes previos a 2010 realizados por Ecologistas en Acción<sup>5</sup>, en los que sólo se tenía en cuenta la población afectada por PM<sub>10</sub> y NO<sub>2</sub>, se ha decidido incluir también los otros contaminantes mencionados, al haberse dispuesto de una información mucho más amplia que en años anteriores, especialmente en lo relativo a los datos necesarios para evaluar la situación de la calidad del aire en relación con los valores recomendados por la OMS.

4- Los estándares empleados en este informe para evaluar los niveles de contaminación son los valores límite y objetivo establecidos por la Directiva 2008/50/CE (que son los mismos que recoge el Real Decreto 102/2011) así como los valores recomendados por la OMS en sus Guías de calidad del aire<sup>6</sup>. La justificación de utilizar ambos tipos de valores de referencia se encuentra en el apartado "Valores límite y objetivo establecidos en la normativa y valores recomendados por la OMS". Cabe destacar que este mismo enfoque (contraste de los niveles de contaminación registrados tanto con los valores límite legales como con los valores recomendados por la OMS), que Ecologistas en Acción lleva aplicando ya varios años en la elaboración de sus informes anuales, ha sido adoptado también por la propia Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) para la elaboración de sus informes sobre la calidad del aire en Europa desde 2012<sup>7</sup>, y empieza a ser empleado asimismo por algunas CC.AA.

5- Los datos de partículas en suspensión PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub> que aparecen en el informe llevan aplicados los factores de corrección, siempre y cuando éstos hayan sido proporcionados por las CC.AA. En cambio no incorporan el descuento de las intrusiones de polvo sahariano, dado que el mismo no ha sido facilitado por la mayor parte de las CC.AA. Hay que notar que estas intrusiones saharianas, aunque puedan considerarse de origen natural (potenciadas por la desertificación y el cambio climático), no por ello resultan inocuas.

6- Para contabilizar la población que respira aire contaminado por partículas PM<sub>10</sub> según las directrices de la OMS, se han considerado únicamente las superaciones del valor recomendado anual (no se han considerado por tanto en este cómputo las superaciones del valor medio diario recomendado)<sup>8</sup>.

7- A pesar de su demostrado impacto en la salud y de la obligación que marca la normativa para medir y evaluar las partículas PM<sub>2,5</sub> (con objetivos concretos para cumplir en 2010, 2015 y 2020), todavía son pocas las CC.AA. que las miden correctamente. La mayoría tan sólo tienen unos pocos puntos muestreo, con porcentajes de captura de datos muy irregulares, claramente insuficientes para ser representativos de las zonas y aglomeraciones en las que se sitúan y de la población que se ve afectada por este contaminante. Existen a su vez muchas zonas y aglomeraciones que carecen de un punto de muestreo para partículas PM<sub>2,5</sub>. Por esta razón, los datos que se exponen de población total que se ve afectada por este contaminante deben considerarse como resultados mínimos, para cuya obtención al igual que en las PM<sub>10</sub> se han considerado únicamente las superaciones del valor recomendado anual (no se han considerado por tanto en este cómputo las superaciones del valor medio diario recomendado).

5 Disponibles en [www.ecologistasenaccion.org/spip.php?article13106](http://www.ecologistasenaccion.org/spip.php?article13106).

6 OMS, 2006: *Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. Actualización mundial 2005. Resumen de evaluación de los riesgos*. Disponible en: [http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO\\_SDE\\_PHE\\_OEH\\_06.02\\_spa.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_spa.pdf).

7 Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA). Último informe disponible: *Air quality in Europe - 2017 report*. Disponible en: <http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2017>. Véase también: *EEA Signals 2017 - Shaping the future of energy in Europe: Clean, smart and renewable*. Disponible en: <http://www.eea.europa.eu/publications/signals-2017>.

8 La misma OMS, en sus Guías de Calidad del Aire, recomienda dar preferencia al valor anual, aunque destaca que: "el logro de los valores guía para la media de 24 horas protegerá frente a niveles máximos de contaminación que de otra manera determinarían un exceso sustancial de morbilidad o mortalidad". No obstante, en su Evaluación de pruebas científicas sobre el impacto sanitario de la contaminación atmosférica, realizada en 2013 para la Unión Europea, la OMS destaca la relevancia creciente de las conclusiones de los estudios sobre efectos a corto plazo, señalando la necesidad de un valor límite PM<sub>2,5</sub> a corto plazo, por lo que en posteriores informes se valorará la posibilidad de considerar las superaciones de las guías diarias de PM.

8- El valor objetivo para la protección de la salud fijado por la normativa para el ozono troposférico se establece por periodos de tres años consecutivos. Éste es el parámetro que se ha considerado y se presenta en las tablas de datos por CC.AA. del presente informe, que reflejan por lo tanto el promedio de superaciones del valor objetivo de ozono durante los años 2015, 2016 y 2017. En consecuencia, se ha considerado una zona o aglomeración afectada por este contaminante cuando el valor medio de las estaciones que se hallan en su interior haya sobrepasado más de 25 días al año el valor objetivo legal en el promedio de los años citados, tal como indica la normativa.

En cambio, la evaluación del cumplimiento del objetivo a largo plazo para la protección de la salud establecido por la normativa para el ozono se refiere al año 2017, de acuerdo a lo establecido legalmente.

9- De manera análoga, el valor objetivo para la protección de la vegetación fijado por la normativa para el ozono troposférico se establece por periodos de cinco años consecutivos. Éste es el parámetro que se ha considerado y se presenta en las tablas de datos por CC.AA. del presente informe, que reflejan así el promedio de superaciones del parámetro AOT40 durante los años 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017. Por lo tanto, se ha considerado una zona afectada por este contaminante cuando el valor medio de las estaciones que se hallan en su interior haya sobrepasado una AOT40 de 18.000 en el promedio de los años citados, tal como indica la normativa.

En cambio, la evaluación del cumplimiento del objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación establecido por la normativa para el ozono se refiere al año 2017, de acuerdo a lo establecido legalmente.

10- Para contabilizar la población que respira aire contaminado por ozono troposférico bajo las directrices de la OMS, al no establecer dicho organismo un máximo de superaciones diarias que deban producirse al año (recomienda simplemente que no se superen los 100 microgramos por metro cúbico  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  como concentración máxima octohoraria en cada día), se ha utilizado el mismo criterio establecido por la normativa, es decir, un máximo de 25 días por año de superación del valor recomendado, aunque sólo se ha considerado el año 2017, de manera análoga al objetivo legal a largo plazo.

11- Para contabilizar la población que respira aire contaminado por  $\text{SO}_2$  bajo las directrices de la OMS, al no establecer dicho organismo un número máximo de veces al año que pueda superarse el valor medio diario recomendado –“puesto que si se respeta el nivel de 24 horas se garantizan unos niveles medios anuales bajos”<sup>9</sup>–, se ha utilizado el mismo criterio establecido por la normativa para el valor límite diario de  $\text{SO}_2$ , es decir, un máximo de tres días por año.

12- Es importante destacar que no es posible realizar una comparación objetiva entre las diferentes CC.AA. (un *ranking* de cuáles están más o menos contaminadas), que permita definir una clasificación estricta entre ellas. Las razones son las siguientes:

- ▶ La toma de datos por las diferentes CC.AA. no presenta la misma solvencia: no todas las redes de medición están igualmente diseñadas, ni todas las zonas o aglomeraciones están igualmente definidas. La localización de muchas estaciones y redes no es adecuadamente representativa de la zona o aglomeración, por la tendencia (muy cuestionable) de reubicar las estaciones más conflictivas<sup>10</sup> (las orientadas al tráfico, habitualmente) en localizaciones de fondo urbano.
- ▶ Bastantes estaciones no llegan a los porcentajes mínimos de captura de datos establecidos por la normativa.

9 OMS, 2006: Obra citada

10 Aunque por razones mediáticas es muy conocido el caso de Madrid, no es ni mucho menos la excepción. Entre otros, tenemos los casos de Bilbao, Burgos, Córdoba, Granada, León, Oviedo, Palencia, Ponferrada, Salamanca, Segovia, Valencia, Valladolid o Zaragoza.

- ▶ No existen unos criterios definidos que permitan la comparación objetiva entre escenarios variables donde coexistan diferentes tipos de contaminantes y distintos grados de superación de los valores límite u objetivo.

13- La población que respira aire contaminado en el Estado español es en realidad incluso mayor que la que se indica en este informe, por todas las razones ya descritas.

14- En cuanto a los datos recogidos en las tablas que aparecen en los anexos, las superaciones de los valores límite u objetivo por zona o aglomeración, están reflejadas en la fila denominada "media" (con fondo verde) que se corresponde con la zona. Los valores recogidos ahí corresponden al valor medio de todos los datos, tanto si superan los límites como si no, registrados por todas las estaciones que integran la zona.

Se vuelve a recalcar que si el valor medio de un contaminante en una zona no supera ningún valor límite u objetivo (exceptuando el caso del dióxido de nitrógeno para el que se ha realizado un análisis más pormenorizado), se considera, **de forma muy conservadora**, que su población no respira aire contaminado, aún cuando pueda haber en dicha zona una o varias estaciones que sí registren superaciones de niveles legales o los recomendados por la OMS.

14- Aquellas estaciones en las que la captura de datos ha sido inferior al 70% de los datos totales en general no han sido consideradas para contabilizar la población afectada, a menos que registraran superaciones o que hayan empleado la metodología establecida por la normativa para las *mediciones aleatorias*<sup>11</sup>. La normativa establece un porcentaje de datos mínimo genérico del 90% para considerar como válidos los datos de una estación, por lo que aplicar el criterio del 70% es incluso más conservador que lo exigido por la normativa.

---

11 En el Anexo V, apartado c) del Real Decreto 102/2011, se establece que: "como excepción, se podrán aplicar mediciones aleatorias en lugar de mediciones fijas para el benceno, las partículas y el plomo, si se puede demostrar que la incertidumbre, incluida la derivada del muestreo al azar, alcanza el objetivo de calidad del 25%, y que la cobertura temporal sigue siendo superior a la cobertura temporal mínima de las mediciones indicativas. [...] Si se efectúan mediciones aleatorias para evaluar los requisitos del valor límite de las partículas PM<sub>10</sub>, debería evaluarse el percentil 90,4, que deberá ser inferior o igual a 50 µg/m<sup>3</sup>, en lugar del número de superaciones, que está muy influenciado por la cobertura de los datos". En lo que se refiere a este informe solo se han reflejado datos evaluados por este procedimiento para las superaciones del valor límite diario en PM<sub>10</sub> en Andalucía, Cataluña, País Valenciano y Extremadura, en las que en general se ha optado por utilizar este procedimiento.

## Principales contaminantes y sus efectos sobre la salud

La contaminación atmosférica incide en la aparición y agravamiento de enfermedades de tipo respiratorio, así como otras asociadas, como las vasculares y los cánceres. Según los últimos datos de la Organización Mundial de Salud (OMS)<sup>12</sup>, la contaminación ambiental causó 3 millones de muertes sólo en el año 2012. La Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) calcula que por esta causa fallecieron en 2014 en Europa hasta medio millón de personas<sup>13</sup>. En el mismo año, en el Estado español se produjeron hasta 30.000 muertes prematuras relacionadas con la contaminación atmosférica<sup>14</sup>.

Sirva como referencia de la magnitud del problema el hecho de que en el Estado español los accidentes de tráfico durante 2016 causaron 1.810 muertes, según la Dirección General de Tráfico. Es decir, en el Estado español a causa de la contaminación del aire fallecen de forma prematura quince veces más personas que por accidentes de tráfico, si bien es cierto que la *muerte prematura* debida a la contaminación se traduce normalmente en un acortamiento de la vida de meses o años, algo muy diferente de la *muerte violenta y traumática* que causan los accidentes de tráfico.

Existe un gran número de contaminantes atmosféricos con distintas repercusiones en la atmósfera: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NO y NO<sub>2</sub>), ozono (O<sub>3</sub>), amoníaco (NH<sub>3</sub>), ácido sulfhídrico (H<sub>2</sub>S), material particulado atmosférico o “partículas sólidas en suspensión” (incluyendo metales pesados, compuestos inorgánicos secundarios y una gran cantidad de compuestos orgánicos) y un elevado número de compuestos orgánicos volátiles (COV)<sup>15</sup>.

Entre aquellos contaminantes más problemáticos para nuestra salud en el Estado español destacan las partículas en suspensión (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>), el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), el ozono troposférico (O<sub>3</sub>), el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y el benzo(α)pireno (BaP).

### Partículas en suspensión (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>)

El término “partículas en suspensión” abarca un amplio espectro de sustancias orgánicas o inorgánicas, dispersas en el aire, procedentes de fuentes naturales (como el polvo procedente del Sáhara) y artificiales. La combustión de carburantes fósiles generada por el tráfico, en especial los vehículos diésel (una de las principales fuentes de contaminación por partículas en las ciudades), puede producir diversos tipos de partículas: partículas grandes, por la liberación de materiales mal quemados (cenizas volátiles), partículas finas, formadas por la condensación de materiales vaporizados durante la combustión, y partículas secundarias, mediante reacciones

12 OMS, 2016. *Ambient Air Pollution: a Global Assessment of Exposure and Disease Burden*. Geneva. Disponible en: <http://who.int/phe/publications/air-pollution-global-assessment/en/>

13 428.000 muertes prematuras por exposición a las partículas PM<sub>2,5</sub>, 78.000 atribuidas al dióxido de nitrógeno y 14.400 causadas por el ozono, según el último informe de la AEMA, 2017: Obra citada, págs. 57-58. El cálculo excluye Rusia y las restantes exrepúblicas soviéticas, salvo Estonia, Letonia y Lituania.

14 23.180 por partículas PM<sub>2,5</sub>, 6.740 por dióxido de nitrógeno y 1.600 por ozono. Las cifras de muertes prematuras atribuidas a cada uno de los contaminantes no son necesariamente acumulables, por lo que la estimación se establece en una horquilla de entre 23.000 y 30.000 fallecimientos, en el año citado.

15 Querol, X., Viana, M., Moreno, T., Alastuey, A. (Eds.), 2012. “Bases científico-técnicas para un Plan Nacional de Mejora de la Calidad del Aire.” CSIC. Disponible en [http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/CALIDAD%20AIRE%20\(alta\)\\_tcm30-187886.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/CALIDAD%20AIRE%20(alta)_tcm30-187886.pdf)

atmosféricas de contaminantes desprendidos como gases. Hay partículas más nocivas que otras por su toxicidad, dependiendo de cuál sea su composición.

Asimismo, su tamaño hace que sean muy ligeras y por ello, generalmente, permanecen por más tiempo en el aire. Su estado en suspensión no sólo prolonga sus efectos, sino que también facilita que estas partículas sean transportadas por el viento a grandes distancias; de esta forma además de las partículas generadas a nivel local o en nuestro entorno, como causantes de la exposición habría que añadir también las partículas llegadas de otras regiones vecinas.

En relación con sus efectos sobre la salud se suelen distinguir: las  $PM_{10}$  (partículas "torácicas" menores de 10  $\mu m$  que pueden penetrar hasta las vías respiratorias bajas), las  $PM_{2,5}$  (partículas "respirables" menores de 2,5  $\mu m$ , que pueden penetrar hasta las zonas de intercambio de gases del pulmón), y las partículas ultrafinas (menores de 100 nm, que pueden llegar al torrente circulatorio). La evidencia científica está revelando que las partículas  $PM_{2,5}$  tienen efectos más severos sobre la salud que las partículas más grandes,  $PM_{10}$ .

Hoy día, científicos de todo el mundo consideran las partículas en suspensión un grave problema para la salud de los ciudadanos. En el caso de las  $PM_{2,5}$ , su tamaño hace que sean 100% respirables, penetrando en el aparato respiratorio y depositándose en los alvéolos pulmonares.

Las partículas  $PM_{2,5}$ , por tanto, se pueden acumular en el sistema respiratorio con repercusión negativa sobre la salud, aumentando las afecciones respiratorias y la disminución de la función pulmonar. Los grupos más sensibles (niños, ancianos y personas con padecimientos respiratorios y cardiacos) corren más riesgo de sufrir tales efectos negativos de este contaminante.

En los niños, esta mayor vulnerabilidad se explica debido a varios factores: su mayor frecuencia respiratoria, mayor exposición mediante ejercicio y actividades enérgicas en el exterior, así como la inmadurez de sus pulmones. Diversos estudios muestran que los niños con síntomas asmáticos son más susceptibles incluso a la contaminación atmosférica que los niños sanos. En adultos, la exposición a partículas en suspensión parece estar asociada a una mayor mortalidad y morbilidad respiratoria, y a enfermedades de tipo obstructivo como el EPOC (Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica)<sup>16</sup>.

Un artículo de Cristina Linares y Julio Díaz<sup>17</sup> señala los efectos más negativos: "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 mismo artículo se hace un estudio de la correlación entre ingresos hospitalarios y niveles de  $PM_{2,5}$  llegando a la conclusión de que "a mayor exposición o concentración de partículas mayor es el número de ingresos".

La presencia de partículas de  $PM_{2,5}$  en los alveolos pulmonares provoca un proceso inflamatorio local (la composición de estas partículas pueden ser más o menos tóxica, recordemos que incluso pueden estar compuestas de metales pesados). Este proceso inflamatorio, junto al incremento del estrés oxidativo, desencadena la activación de mediadores inflamatorios que pasan al torrente sanguíneo y otros factores pro-trombóticos y plaquetarios<sup>18</sup>. Por ello la exposición a estas sustancias ha sido y continúa siendo ampliamente estudiada por la comunidad científica

16 Kim HJ, Choi MG, Park MK, Seo YR., 2017 "Predictive and Prognostic Biomarkers of Respiratory Diseases due to Particulate Matter Exposure." *Journal of Cancer Prevention*. 22 (2017): 6-15. Disponible en [www.jcpjournal.org/journal/view.html?volume=22&number=1&spage=6](http://www.jcpjournal.org/journal/view.html?volume=22&number=1&spage=6).

17 Cristina Linares y Julio Díaz, 2008: "¿Qué son las  $PM_{2,5}$  y cómo afectan a nuestra salud?". *Ecologista*, nº 58. Disponible en [www.ecologistasenaccion.org/article17842.html](http://www.ecologistasenaccion.org/article17842.html).

18 Regina Rückerl, Alexandra Schneider, Susanne Breitner, Josef Cyrus, and Annette Peters. 2011: "Health effects of particulate air pollution: A review of epidemiological evidence". *Inhalation Toxicology* 23, Iss. 10, 555-626. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/08958378.2011.593587>.

como factor de riesgo para enfermedades cerebrovasculares y cardiovasculares, como ictus/ trombosis cerebral o enfermedad isquémica cardíaca<sup>19</sup>.

Varios estudios recientes, realizados en Madrid, concluyen que factores como la polución (especialmente PM<sub>2,5</sub> y O<sub>3</sub>) tuvieron impacto a corto plazo como a lo largo de diferentes trimestres de la gestación en el total de nacimientos prematuros en la ciudad, y un mayor riesgo de nacer con bajo, muy bajo y extremadamente bajo peso<sup>20 21</sup>.

Los últimos datos publicados por la OMS sobre mortalidad debida a PM<sub>2,5</sub> en España son los siguientes, para 2012: 125 muertes por EPOC (hombres/mujeres 99:26); 3.134 muertes por enfermedad isquémica cardíaca (hombres/mujeres 1.885:1.249); 1765 muertes por ictus (hombres/mujeres 785:980).

El último trabajo de Julio Díaz y colaboradoras<sup>22</sup> evalúa la mortalidad a corto plazo atribuible a la exposición a las partículas en suspensión PM<sub>10</sub> (en las diferentes provincias del Estado español) y PM<sub>2,5</sub> (para las provincias de Madrid, Santa Cruz de Tenerife y Las Palmas de Gran Canaria) entre los años 2000 a 2009. Según este estudio las muertes totales en España por causa natural, respiratoria y circulatoria, atribuibles por exposición a estas partículas, asumiendo los límites recomendados por la OMS (valor umbral para PM<sub>10</sub> = 50 µg/m<sup>3</sup> y para PM<sub>2,5</sub> = 25 µg/m<sup>3</sup>), habrían alcanzado 229 muertes anuales (2.292 muertes en los 10 años), mientras que obviando el concepto de umbral límite, se calcularían en 2.683 (26.830 muertes en los 10 años). Este estudio hace uso de datos procedentes de mediciones y de valores de exposición y funciones de dosis-respuesta obtenidas en y para nuestro país, en vez de usar otros modelos que sí pueden servir en los países donde se calcularon pero que tienen condiciones diferentes a las propias de nuestra región; con lo cual este estudio español aporta información de la exposición más real en los individuos expuestos al aire en nuestro país que otros anteriores trabajos.

Son muchos los estudios y autores<sup>23</sup> que señalan las consecuencias negativas en la salud derivadas de la exposición a la contaminación atmosférica. Incluso estando los valores observados dentro de las regulaciones legales establecidas, cuestionan la existencia de un claro valor límite a partir del cual no existen efectos nocivos para la salud.

Enfermedades neurológicas como el Parkinson o la enfermedad de Alzheimer también parecen estar agravadas por la contaminación ambiental. En España ya hay estudios que muestran los resultados de comparar los niveles de PM<sub>2,5</sub> en Madrid y el aumento del número de ingresos hospitalarios debido a empeoramiento en la enfermedad de Alzheimer<sup>24</sup>.

En el Estado español, se estima que los niveles diarios<sup>25</sup> por encima de 50 µg/m<sup>3</sup> son responsables de entorno a 1,4 muertes anuales por cada 100.000 habitantes debido a sus efectos a corto plazo, y de 2,8 muertes prematuras anuales por cada 100.000 habitantes en un período

19 OMS, 2016: Obra citada. Disponible en <http://who.int/phe/publications/air-pollution-global-assessment/en/>

20 Virginia Arroyo, Julio Díaz, Cristina Ortiz, Rocío Carmona, Marc Sáez, Cristina Linares, 2016. "Short term effect of air pollution, noise and heat waves on preterm births in Madrid (Spain)". *Environmental Research*, 145: 162-168. Resumen disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935115301626>.

21 Julio Díaz, Virginia Arroyo, Cristina Ortiz, Rocío Carmona, Cristina Linares, 2016 "Effect of Environmental Factors on low weight in non-Prematures Births : a time Series Analysis, PLOS ONE 11. Disponible en: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0164741>.

22 Cristina Ortiz, Cristina Linares, Rocío Carmona, Julio Díaz, 2017: "Evaluation of short-term mortality attributable to particulate matter pollution in Spain". *Environmental Pollution*, 224: 541-551. Resumen disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749116325611>.

23 Elena Boldo, Xavier Querol, 2014 "Nuevas políticas europeas de control de la calidad del aire: ¿un paso adelante para la mejora de la salud pública?". *Gaceta Sanitaria*, 28: 263-266. Disponible en: <http://gacetasanitaria.org/es/nuevas-politicas-europeas-control-calidad/articulo/S021391111400096X/>.

24 Culqui DR, Linares C, Ortiz C, Carmona R, Díaz J., 2017 "Association between environmental factors and emergency hospital admissions due to Alzheimer's disease in Madrid". *Science of the Total Environment*, 592: 451-457. Resumen disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969717306010>.

25 Ver el apartado "Valores límite establecidos en la normativa y valores recomendados por la OMS".

de hasta 40 días tras la exposición. A largo plazo, el número de muertes prematuras atribuibles a la contaminación media anual de  $PM_{10}$  por encima de  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  es de 68 fallecimientos por cada 100.000 habitantes. Del mismo modo, aumentos de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de los niveles diarios suponen un incremento del 0,6% del riesgo de muerte, algo que se incrementa en ciudades con altos niveles de  $NO_2$ <sup>26</sup>.

En lo referente a las partículas  $PM_{2,5}$  se estima que cada aumento de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  incrementa un 4% del riesgo de morir por cualquier causa, un 6% el fallecimiento por enfermedades del aparato circulatorio y un 8% el riesgo de morir por cáncer de pulmón<sup>27</sup>.

En el estudio APHEIS-3 (*Air Pollution and Health: a European Information System*) se ha estimado que si los demás riesgos permanecieran constantes y la media anual de  $PM_{2,5}$  fuera reducida a  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (un 40% menos que el valor límite actual), la esperanza de vida se vería incrementada en un rango de entre dos y trece meses en las personas mayores de 30 años, debido a la reducción del riesgo de morir por todas las causas.

Otro estudio ha evaluado el impacto sobre la salud que se derivaría de la reducción de los niveles de partículas  $PM_{2,5}$ <sup>28</sup> en España. En dicho estudio se consideró la reducción de contaminación que cabría esperar en el caso de que se implementaran todo un conjunto de planes, estrategias y programas oficiales ya aprobados. Se concluyó que de lograrse una modesta reducción media anual de  $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en los niveles de partículas  $PM_{2,5}$ , se podrían prevenir en torno a 1.720 muertes prematuras anuales (6 por cada 100.000 habitantes) en el grupo de edad de mayores de 30 años, poniendo de relieve la urgencia de la puesta en práctica real de medidas eficaces para la reducción de la contaminación por partículas  $PM_{2,5}$ .

Para finalizar, comentar el último trabajo presentado por la GBD (*The Global Burden Of Disease*), un gran proyecto que analiza información sobre la carga de enfermedad global en 198 países, desde 1990 hasta 2015, en la actualidad<sup>29</sup>. Concluye que en 2015 el  $PM_{2,5}$  fue el quinto factor de riesgo de mortalidad, causando 4,2 millones de muertes y 103,1 millones de años ajustados por discapacidad (AVAD)<sup>30</sup>, representando el 7,6% del total de muertes y el 4,2% de los AVAD, en el año citado.

Sin embargo, a pesar de su demostrado impacto sobre la salud y de la obligación que marca la normativa para medir y evaluar las  $PM_{2,5}$  (con objetivos concretos para cumplir en 2010, 2015 y 2020), no se realizan mediciones de forma exhaustiva en las CC.AA. La mayoría tan sólo tienen unos pocos puntos muestreo, claramente insuficientes para ser representativos de las zonas y aglomeraciones en las que se sitúan y de la población que se ve afectada por este contaminante.

- 26 Los datos aparecen recogidos en: Observatorio de la Sostenibilidad en España, 2007: *Calidad del aire en las ciudades, clave de sostenibilidad urbana*, citando como fuente: Medina S, Boldo E, Krzyzanowski M, Niciu EM, Mucke HG, Zorrilla B, Cambra K, Saklad M, Frank F, Atkinson R, Le Tertre A. and the contributing members of the APHEIS group. *APHEIS Health Impact Assessment of Air Pollution and Communication Strategy. Third year report, 2002-2003*. Institut de Veille Sanitaire, Saint-Maurice, Juin 2005; 199 pages.
- 27 Pope, C.A.I., Burnett, R.T., Thun, M.J., Calle, E.E., Krewski, D., Ito, K., and Thurston, G.D., 2002 "Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long term exposure to fine particulate air pollution". *JAMA* 287: 1132-1141.
- 28 Elena Boldo, Cristina Linares C, Julio Lumbreras y cols., 2011. "Health impact assessment of a reduction in ambient  $PM_{2,5}$  levels in Spain". *Environment International*, 37: 342-348. Resumen disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412010002035>. Véase también Elena Boldo, Cristina Linares, Nuria Aragonés y cols., 2014. "Air quality modeling and mortality impact of fine particles reduction policies in Spain". *Environmental Research*. 128: 15-26. Resumen disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935113001850>.
- 29 Aaron J Cohen et al, 2017. "Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: an analysis of data from the Global Burden of Diseases Study 2015". *The Lancet*, 389: 1907-1918. Disponible en: [www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(17\)30505-6/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(17)30505-6/fulltext).
- 30 Un AVAD (Año de Vida Ajustado por Discapacidad, o DALY acrónimo en inglés) se puede entender como un año perdido de vida sana. Se usa como una medida entre el intervalo del estado de salud actual y la situación ideal de salud, donde la población entera vive hasta una edad avanzada libre de enfermedad y discapacidad.

## Tratamiento de los datos de PM<sub>10</sub>

A diferencia de otros contaminantes, en los que los datos recogidos por la estación de medición se corresponden directamente con los valores finales, los datos de PM<sub>10</sub> requieren de un doble tratamiento posterior. Su correcta aplicación es fundamental para evitar distorsiones de la realidad. Estos tratamientos son:

1º. **Descuento de las “intrusiones saharianas”:** La intrusión periódica de partículas en suspensión procedente del desierto del Sáhara incrementa la presencia de las partículas en nuestro ambiente. A pesar de su impacto en la salud de las personas, debido a su origen natural y eventualidad las CC.AA. pueden excluir estas aportaciones sobre los valores finales.

Para eliminar las aportaciones debidas a estas intrusiones, durante mucho tiempo se descartaron directamente los días enteros en los que se registraban intrusiones saharianas, dándose en determinados casos la paradoja de que en algunas estaciones el cómputo final de superaciones diarias salía negativo.

Con el objetivo de evitar la imprecisión y la falta de rigor científico de este método, hace años se elaboró un protocolo entre las CC.AA. y el actual Ministerio para la Transición Ecológica. Según este acuerdo, el Ministerio elabora un informe anual con las aportaciones de PM<sub>10</sub> recogidas por la red de medición de fondo (EMEP/VAG/CAMP)<sup>31</sup>, que se envía a cada Comunidad para que reste las aportaciones exactas en los días que hubo intrusiones en su territorio.

2º. **Factores de corrección.** Para el análisis de las muestras de PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>, la legislación marca como método de referencia la técnica gravimétrica. No obstante, la mayoría de las estaciones de medición emplean la técnica de absorción de radiación beta, lo que exige la aplicación de un factor de corrección para ajustar los resultados al método de referencia. Este factor de corrección se obtiene a través de sendas campañas de muestreo *in situ* (una en invierno y otra en verano), conjuntas entre el medidor beta y un medidor gravimétrico. La aplicación de un factor de corrección u otro modifica ostensiblemente los datos recogidos, y de aplicarse incorrectamente (como ocurre en ocasiones) puede distorsionar considerablemente la realidad.

## Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)

El NO<sub>2</sub> presente en el aire de las ciudades proviene en su mayor parte de la oxidación del monóxido de nitrógeno, NO, cuya fuente principal son las emisiones provocadas por los automóviles, sobre todo los diésel. El NO<sub>2</sub> constituye pues un buen indicador de la contaminación debida al tráfico rodado. Por otro lado, el NO<sub>2</sub> interviene en diversas reacciones químicas que tienen lugar en la atmósfera, dando lugar tanto a la producción de ozono troposférico como de partículas en suspensión secundarias menores de 2,5 micras (PM<sub>2,5</sub>), las más dañinas para la salud. De modo que a la hora de considerar los efectos del NO<sub>2</sub> sobre la salud se deben tener en cuenta no sólo los efectos directos que provoca, sino también su condición de marcador de la contaminación debida al tráfico y su condición de precursor de otros contaminantes.

Los óxidos de nitrógeno son en general muy reactivos y al inhalarse afectan al tracto respiratorio. El NO<sub>2</sub> afecta a los tramos más profundos de los pulmones, inhibiendo algunas funciones de los mismos, como la respuesta inmunológica, produciendo una merma de la resistencia a las infecciones. Los niños y asmáticos son los más afectados por exposición a concentraciones agudas de NO<sub>2</sub>. Asimismo, la exposición crónica a bajas concentraciones de NO<sub>2</sub> se ha asociado con un incremento en las enfermedades respiratorias crónicas, el envejecimiento prematuro del pulmón y con la disminución de su capacidad funcional.

31 Esta red de medición es gestionada directamente por el actual Ministerio para la Transición Ecológica con el objetivo de medir contaminantes en áreas alejadas de zonas urbanas.

Recientemente, un estudio que analiza otros 23 estudios de diferentes países de Europa y Este del Pacífico, concluye que hay asociación entre la exposición a  $\text{NO}_2$ , la mortalidad diaria y el número de ingresos hospitalarios, por causas respiratorias y cardiovasculares, independientemente de la exposición diaria a PM. La acción conjunta entre  $\text{NO}_2$  y PM podría llevar a confundir que el efecto en mortalidad o el número de ingresos hospitalarios se debiera a uno solo de ellos. Se demuestra así que el efecto individual del  $\text{NO}_2$  por sí mismo contribuye a un aumento del riesgo de ingresos por patología respiratoria o cardiovascular, así como la mortalidad a corto plazo<sup>32</sup>.

En España, estudios como el Proyecto EMECAM (Estudio Multicéntrico Español sobre la relación entre la Contaminación Atmosférica y la Mortalidad) ya demostraron los resultados de esta asociación hace más de una década, para diversas provincias en España.

Un reciente trabajo del equipo Julio Díaz y Cristina Linares<sup>33</sup> evalúa la mortalidad a corto plazo atribuible a la exposición al  $\text{NO}_2$  en las capitales de provincia del Estado español entre los años 2000 a 2009, con la misma metodología ya expuesta en el trabajo del mismo equipo del Instituto de Salud Carlos III sobre partículas. Según el nuevo estudio, las muertes totales en España por causa natural, respiratoria y circulatoria, atribuibles por exposición al  $\text{NO}_2$  habrían alcanzado 6.085 anuales (60.852 muertes en los 10 años), en el periodo considerado. La mitad de dichos fallecimientos se habrían producido en un rango de exposición de entre 20 y 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , por debajo del valor límite legal y la recomendación anual de la OMS.

## Ozono troposférico ( $\text{O}_3$ )

El ozono es un potente agente oxidante que se forma mediante una compleja serie de reacciones fotoquímicas en las que participan la radiación solar, el dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ), el oxígeno y compuestos orgánicos volátiles (COV). Por lo tanto se trata de un contaminante secundario que se forma a partir de contaminantes precursores cuando se dan las condiciones meteorológicas adecuadas. Los episodios más agudos de ozono tienen lugar en las tardes de verano. Esta molécula, altamente reactiva, tiende a descomponerse en las zonas en las que existe una alta concentración de monóxido de nitrógeno (NO). Esto explica por qué su presencia en el centro de las grandes ciudades suele ser más baja que en los cinturones metropolitanos y en las áreas rurales circundantes. Por otro lado, el ozono se ve con frecuencia implicado en fenómenos de transporte atmosférico a grandes distancias, por lo que también origina problemas de contaminación transfronteriza.

Los efectos adversos sobre la salud tienen que ver con su potente carácter oxidante. A elevadas concentraciones, en el corto plazo, causa irritación en los ojos, superficies mucosas y vías respiratorias superiores, y reduce la función pulmonar. En concentraciones más bajas pero sostenidas en el tiempo, afecta al desarrollo pulmonar, aumenta la incidencia y gravedad del asma, provoca alteraciones cognitivas similares al Alzheimer e incrementa la mortalidad de personas con enfermedades respiratorias y cardiovasculares crónicas, por enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), diabetes e infarto.

La respuesta a la exposición al ozono puede variar mucho entre individuos por razones genéticas, edad (afecta más a las personas mayores, cuyos mecanismos reparativos antioxidantes son menos activos), y por la presencia de afecciones respiratorias como alergias y asma, cuyos síntomas son exacerbados por el ozono.

32 I C Mills, R W Atkinson, H R Anderson, R L Maynard, D P Strachan, 2016 "Distinguishing the associations between daily mortality and hospital admissions and nitrogen dioxide from those of particulate matter: a systematic review and meta-analysis." *BMJ Open*; 6(7). Disponible en: <http://bmjopen.bmj.com/content/6/7/e010751>

33 Cristina Linares, Isabel Falcón, Cristina Ortiz, Julio Díaz, 2018: "An approach estimating the short-term effect of  $\text{NO}_2$  on daily mortality in Spanish cities". *Environmental International*, 116: 18-28. Resumen disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412018301326>

Un importante factor que condiciona los efectos de la exposición al ozono sobre los pulmones es la tasa de ventilación. Al aumentar el ritmo de la respiración aumenta el ozono que entra en los pulmones, por lo que sus efectos nocivos se incrementan con el ejercicio físico, y son por esta razón también mayores en los niños, que inhalan mucho más volumen de aire en relación a su peso corporal. Diversos estudios relacionan el ozono con inflamaciones de pulmón, síntomas respiratorios, e incrementos en la medicación, morbilidad y mortalidad<sup>34</sup>, así como con los nacimientos prematuros<sup>35</sup>.

Las evidencias científicas sobre los efectos sanitarios a largo plazo del ozono llevaron a la Organización Mundial de la Salud (OMS) a rebajar en 2005 su guía de calidad del aire para este contaminante, de 120 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) a  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  como máximo promedio de ocho horas en un día. Según esta fuente<sup>36</sup>, los estudios de series cronológicas indican un aumento de la mortalidad diaria del orden del 0,3-0,5% por cada incremento de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en las concentraciones de ozono durante ocho horas por encima de un nivel de referencia estimado de  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Con posterioridad a esta decisión, en su evaluación de pruebas científicas sobre el impacto sanitario de la contaminación atmosférica<sup>37</sup>, realizada para la Comisión Europea, la OMS concluye que en relación con los efectos a largo plazo, hasta el momento no se ha podido determinar la existencia de un umbral de concentración por debajo del cual no se produzca impacto sobre la salud.

Respecto a los efectos sanitarios del ozono a corto plazo, las recomendaciones de la OMS llevaron a la Unión Europea a establecer en 1992 sendos umbrales de información y alerta, fijados entonces respectivamente en 180 y  $360 \mu\text{g}/\text{m}^3$  como máximo promedio de una hora, rebajando una década después el umbral de alerta hasta  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Por efecto de la ola de calor de la primera quincena de agosto de 2003, se estudió en Francia el efecto sobre la mortalidad de las especialmente elevadas concentraciones de ozono alcanzadas en dicho periodo, considerando una muestra de nueve ciudades con 11,3 millones de habitantes (el 18,8% de la población francesa). El resultado fue la atribución de 380 fallecimientos prematuros al ozono troposférico, la décima parte del exceso de muertes calculado para la combinación calor - ozono, en dicha ola de calor<sup>38</sup>.

Por ello, en situaciones de elevada contaminación por ozono, se recomienda no desarrollar ningún tipo de ejercicio o esfuerzo físico desacostumbrado al aire libre, en las horas centrales del día y a la caída de la tarde, cuando los niveles de ozono son más elevados. Esta indicación es especialmente importante para los grupos más sensibles a esta contaminación, tales como niños y niñas, personas mayores o con enfermedades respiratorias o cardiovasculares crónicas y mujeres gestantes, así como para las y los deportistas aficionados y de competición.

Según los últimos datos publicados por el GBD (2017) la exposición al ozono ocasionó 254.000 muertes en el mundo y una pérdida de 4,1 millones de AVAD por EPOC, en el año 2015<sup>39</sup>.

34 Pedro Belmonte y Eduardo Gutiérrez (2013): "Ozono troposférico" *Revista Ecologista* nº 79. Disponible en: [www.ecologistasenaccion.org/article27108.html](http://www.ecologistasenaccion.org/article27108.html).

35 Linares C y cols. (2016). "Short term effect of air pollution, noise and heat waves on preterm births in Madrid (Spain)". *Environmental Research*. 145: 162-168.

36 OMS, 2005: Obra citada, pág. 16. Véase también: OMS, 2008: *Health risks of ozone from long-range transboundary air pollution*. Disponible en: [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0005/78647/E91843.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/78647/E91843.pdf).

37 OMS, 2013: *Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP project: final technical report*. Disponible en: [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0004/193108/REVIHAAP-Final-technical-report-final-version.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/193108/REVIHAAP-Final-technical-report-final-version.pdf?ua=1).

38 Institut de Veille Sanitaire, 2014: *Vague de chaleur de l'été 2003: relations entre températures, pollution atmosphérique et mortalité dans neuf villes françaises. Rapport d'étude*. Disponible en: [http://invs.santepubliquefrance.fr/publications/2004/psas9\\_070904/rapport.pdf](http://invs.santepubliquefrance.fr/publications/2004/psas9_070904/rapport.pdf).

39 Cohen, Aaron J. et al. Obra citada.

Finalmente, un trabajo muy reciente del equipo de Julio Díaz y Cristina Linares<sup>40</sup> evalúa la mortalidad a corto plazo atribuible a la exposición al ozono en las capitales de provincia del Estado español entre los años 2000 a 2009, con la misma metodología ya expuesta en el trabajo del mismo equipo del Instituto de Salud Carlos III sobre partículas. Según el nuevo estudio, las muertes totales en España por causa natural, respiratoria y circulatoria, atribuibles por exposición al ozono habrían alcanzado 499 anuales (4.990 muertes en los 10 años), únicamente en la veintena de ciudades para las que se encontró una asociación estadísticamente significativa. Las muertes atribuidas por los tres estudios publicados por este equipo del Departamento de Epidemiología y Bioestadística de la Escuela Nacional de Salud Pública serían acumulativas, pues discriminan las causadas por partículas, NO<sub>2</sub> y ozono.

## Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)

Este contaminante ocupó un lugar central en los años 80, pero su incidencia ha disminuido en los últimos años debido principalmente a la sustitución de los combustibles más contaminantes en las calderas de calefacción. El progresivo abandono del carbón y la prohibición del uso del fuelóleo, así como la limitación del contenido de azufre permitido en las calefacciones han reducido su presencia en la atmósfera de la mayoría de las ciudades en general, aunque aún constituye un contaminante importante en determinados puntos de la geografía, especialmente en los alrededores de las centrales térmicas de carbón.

La exposición crónica al SO<sub>2</sub> y a partículas de sulfatos se ha correlacionado con un mayor número de muertes prematuras asociadas a enfermedades pulmonares y cardiovasculares. El efecto irritativo continuado puede causar una disminución de las funciones respiratorias y el desarrollo de enfermedades como la bronquitis.

Actualmente, los principales focos de emisión de este contaminante son determinadas industrias, las centrales termoeléctricas de carbón y fuel y las refinerías de petróleo, ubicadas todas ellas por lo general (aunque no siempre) en lugares alejados de áreas densamente pobladas, además del tráfico marítimo.

## Benzo(a)pireno (BaP)

El BaP es un hidrocarburo aromático policíclico (HAP) que se encuentra en partículas finas procedentes de una combustión incompleta. Una fuente principal de BaP en Europa es la calefacción doméstica, y en particular la quema de biomasa, la incineración de residuos, la producción de coque y acero y el transporte, así como la combustión al aire libre.

El BaP está clasificado en el Grupo 1 como cancerígeno seguro por la IARC, por lo que no existe una concentración máxima de seguridad por debajo de la cual no se produzcan efectos adversos para la salud. El BaP es también un promutágeno, lo que significa que necesita ser metabolizado antes de que pueda inducir la mutación celular.

Según la AEMA, el BaP es el único contaminante regulado que ha aumentado su presencia en el aire ambiente europeo en la última década, a pesar de la escasez de mediciones de que sigue siendo objeto. El aumento de sus emisiones es por lo tanto un motivo de preocupación, ya que está agravando la exposición de la población.

40 Julio Díaz, Cristina Ortiz, Isabel Falcón, Coral Salvador, Cristina Linares, 2018: "Short-term effect of tropospheric ozone on daily mortality in Spain". *Atmospheric Environment*, 187: 107-116. Resumen disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231018303698>

## Contaminación y cáncer

A finales de 2013, la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC), organismo de la OMS encargado de revisar qué sustancias ocasionan esta enfermedad, clasificó la contaminación ambiental como cancerígeno en el Grupo 1, donde se encuadran las sustancias sobre las que hay suficiente evidencia científica de que producen cáncer en el ser humano <sup>41</sup>.

Numerosa documentación científica avala la existencia de una asociación positiva entre contaminación del aire y cáncer de pulmón, cáncer de vejiga y cánceres hematológicos, como linfoma y leucemia.

En España, el estudio de López-Abente y otros (2014)<sup>42</sup> detecta una pauta espacial en la distribución de la mortalidad por cáncer de pulmón, centrada en los municipios más urbanos, sobre todo en el periodo 2004-2008. Este exceso de riesgo se concentra en las áreas metropolitanas, donde la prevalencia de fumadores es más alta que en las áreas rurales, pero también es mayor la contaminación del aire.

Otros estudios del mismo equipo de investigadores del Instituto de Salud Carlos III<sup>43</sup> han encontrado como significativo un mayor riesgo de determinados tumores en la proximidad de establecimientos industriales como fábricas de cemento o incineradoras de residuos, por la emisión de metales pesados y compuestos orgánicos persistentes (COP).

## Contaminación, alergias y calidad de vida

El incremento de las alergias se está convirtiendo en un grave problema para la calidad de vida de todas las personas. Esta situación aparece recogida de forma genérica en gran número de publicaciones científicas. González Medel y Fernández López de Ahumada así lo indican en un artículo<sup>44</sup>. A la hora de repasar los “efectos específicos sobre la salud” de la contaminación atmosférica recuerdan que “es cada vez más evidente la relación entre contaminación y aparición de alteraciones en el sistema inmunológico y las modernas epidemias de eccemas de contacto, alergias cutáneas u oculares, asma ambiental o patologías más agresivas como enfermedades autoinmunes o el espectacular aumento en el número de linfomas”.

El diagnóstico de Marc Daëron, Director del Área de Inmunología del Instituto Pasteur, es claro y contundente: “Lo que sí está claro es que las partículas de diésel favorecen que los alérgenos entren en nuestro cuerpo”. La creciente utilización del diésel como combustible en el parque

41 International Agency for Research on Cancer (WHO) (2013): IARC: *Outdoor air pollution a leading environmental cause of cancer deaths*. Press release n° 221, 17 October 2013. Disponible en: [www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/pr221\\_E.pdf](http://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/pr221_E.pdf).

42 López-Abente, G., Aragonés, N., Pérez-Gómez, B., Pollán, M., García-Pérez, J., Ramis, R. y Fernández-Navarro, P.: “Time trends in municipal distribution patterns of cancer mortality in Spain”. *BMC Cancer*, vol. 14 (2014). Disponible en: [www.biomedcentral.com/1471-2407/14/535](http://www.biomedcentral.com/1471-2407/14/535). Una reseña en español se puede encontrar en [http://elpais.com/elpais/2014/09/30/ciencia/1412091987\\_955227.html](http://elpais.com/elpais/2014/09/30/ciencia/1412091987_955227.html).

43 García-Pérez, J., López-Abente, G., Castelló, A., González-Sánchez, M. y Fernández-Navarro, P.: “Cancer mortality in towns in the vicinity of installations for the production of cement, lime, plaster, and magnesium oxide”, *Chemosphere* 128 (2015) 103-110, [www.navarra.es/NR/rdonlyres/3B6D173E-8FFF-49B8-8C34-9386F4F80168/308426/chemosphere2015cementeras.pdf](http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/3B6D173E-8FFF-49B8-8C34-9386F4F80168/308426/chemosphere2015cementeras.pdf). García-Pérez, J., Fernández-Navarro, P., Castelló, A., López-Cima, M.F., Ramis, R., Boldo, E., López-Abente, G.: “Cancer mortality in towns in the vicinity of incinerators and installations for the recovery or disposal of hazardous waste”, *Environment International* 51 (2013), 31-44 [www.nodo50.org/ecologistas.valladolid/spip.php?article1033](http://www.nodo50.org/ecologistas.valladolid/spip.php?article1033). Traducción al castellano del último artículo disponible en: [www.nodo50.org/ecologistas.valladolid/spip.php?article1032](http://www.nodo50.org/ecologistas.valladolid/spip.php?article1032).

44 Javier González Medel y Mario Fernández López de Ahumada. “Contaminación atmosférica y salud”, *Ecologista* n° 57. Disponible en [www.ecologistasenaccion.org/article17860.html](http://www.ecologistasenaccion.org/article17860.html).

automovilístico de nuestro Estado contribuye al aumento e intensidad de las alergias que afectan ya a la cuarta parte de la población española.

## Efectos de la contaminación sobre la vegetación

La contaminación afecta a todos los seres vivos y, por tanto, también las plantas (que son la base de los ecosistemas terrestres) sufren alteraciones importantes a causa de una amplia variedad de contaminantes que se han dispersado por el medio. Desde los metales pesados, emitidos por las centrales térmicas y otras actividades industriales, hasta los compuestos orgánicos persistentes (COP), liberados al medio por acción de los seres humanos, son muchos los contaminantes que provocan modificaciones en la fisiología vegetal y que, por su enorme variedad y desigual distribución geográfica, son de muy difícil evaluación. En este informe solo se hace referencia a los daños que con carácter más global afectan a la vegetación en el Estado español, ocasionados por acción del ozono troposférico y de otros contaminantes (óxidos de nitrógeno y de azufre principalmente) y que provocan acidificación y un aporte excesivo de nutrientes o eutrofización en los ecosistemas españoles, con el consiguiente efecto perjudicial para la agricultura.

### Ozono troposférico ( $O_3$ )

El ozono interfiere con los procesos fotosintéticos y metabólicos de la planta y en líneas generales, al bajar la capacidad fotosintética, disminuye el crecimiento vegetal y la productividad de la planta en forma de semillas, frutos o tubérculos, que contendrán además menor cantidad de nutrientes (azúcares, grasas, etc.). Asimismo, el ozono aumenta los procesos de senescencia (envejecimiento) en las hojas y provoca cambios en los procesos y tiempos de germinación de las semillas o de floración y fructificación. Además, al igual que en el resto de seres vivos a los que afecta la contaminación, el debilitamiento de la planta la hace más vulnerable a enfermedades y plagas<sup>45</sup>.

Los efectos del ozono en la vegetación dependen tanto de la concentración de ozono en el aire como de la frecuencia y duración con que ocurren esas concentraciones. En función del tiempo y la concentración se pueden distinguir dos tipos de exposiciones: la exposición aguda a altas concentraciones de ozono durante períodos cortos de tiempo, que provoca generalmente daños que se observan a simple vista, especialmente manchas en las hojas, no siempre asociados a reducciones en el crecimiento; y la exposición crónica con concentraciones de ozono bajas o medias durante largos períodos de tiempo, cuyo resultado es el envejecimiento prematuro y la reducción del crecimiento y la productividad de las plantas, sin que se observen siempre síntomas visibles.

Son muchas las plantas cultivadas a las que el ozono puede perjudicar. Entre los cultivos más sensibles se pueden citar patata, tomate, cítricos, melones, sandías, soja o trigo, cuya productividad, según sitios y años, baja con frecuencia entre un 5 y un 20% por culpa del ozono, causando importantes pérdidas económicas. De hecho, la AEMA destaca a Italia y España como los dos países europeos con mayores daños de la contaminación por ozono sobre la agricultura, afectando en nuestro país según esta fuente a 121.651 kilómetros cuadrados<sup>46</sup>, dos terceras partes de la superficie cultivada.

45 CIEMAT, 2009: *El ozono troposférico y sus efectos en la vegetación*. Disponible en [http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/Ozono\\_tcm30-188049.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/Ozono_tcm30-188049.pdf). Ver también Benjamin S. Felzer et al, 2007. "Impacts of ozone on trees and crops". C. R. Geoscience 339: 784-798. Disponible en <https://globalchange.mit.edu/publication/14080>.

46 AEMA, 2014: *Air quality in Europe - 2014 report*, pág 63. Disponible en: [www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2014](http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2014).

La vegetación natural también sufre daños por culpa de la contaminación por ozono. Se han detectado daños en prácticamente todas las especies forestales que habitan en la Península Ibérica y Baleares. Por ejemplo en el caso del pino carrasco (*Pinus halepensis*), uno de los pinos de repoblación más abundantes, son muchos los sitios en donde se han detectado daños en los árboles, que con frecuencia muestran un típico moteado en las acículas, que acaban necrosando, y que suelen acabar con una defoliación acentuada de las hojas más viejas y debilitamiento de los árboles. La diferente sensibilidad al ozono en las plantas que habitan los ecosistemas naturales provoca cambios en las relaciones de competencia que se dan entre ellas y acaba repercutiendo negativamente en la diversidad vegetal y en los animales que dependen de ella.

La sensibilidad de las plantas al ozono es variable y depende tanto de las especies y variedades cultivadas como de las variables (temperatura, humedad, etapa del desarrollo vegetal, etc.) que afectan a la fisiología de la planta en los momentos de alto nivel de ozono. En general las plantas son más sensibles cuando tienen abiertos los estomas (aperturas microscópicas en el envés de las hojas) que permiten el intercambio gaseoso ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ , vapor de agua...) con el exterior. Por ello el ozono suele provocar daños más importantes cuando la planta está en pleno crecimiento, es decir, en épocas de temperatura cálida con buena disponibilidad hídrica.

## Acidificación y eutrofización

Los óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ), emitidos en cantidades importantes a través de procesos de combustión, junto al dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ), también afectan a amplias zonas con vegetación natural y ecosistemas acuáticos. Estos contaminantes, cuando están presentes en niveles altos, dañan la vegetación, y afectan también a ecosistemas naturales en concentraciones bajas cuando el viento dispersa los contaminantes y los lleva a lugares lejanos.  $\text{NO}_x$  y  $\text{SO}_2$  ocasionan lluvia ácida, pero su incidencia ha bajado mucho en los últimos años gracias a la mejora en la desulfuración de los combustibles usados en el transporte y en las centrales térmicas. Sin embargo los  $\text{NO}_x$  y las emisiones de amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) asociadas al sector agrícola y ganadero han agravado notablemente los problemas de eutrofización en los ecosistemas naturales. Estos compuestos de nitrógeno forman partículas de nitrato amónico en el aire que acaban siendo depositados en el suelo, a veces a grandes distancias, lo que contribuye a que haya un exceso de nutrientes tanto en el suelo como en el agua.

El exceso de nitrógeno en suelo y agua, proveniente del aire (nitrato amónico) o directamente de los abonos que se echan en el campo, es uno de los principales problemas ambientales en España, donde según la AEMA afecta a un 96% de los ecosistemas naturales, siendo el nordeste y este peninsular las zonas más afectadas.

En el agua, que recibe a la larga los nutrientes presentes en el suelo, la eutrofización provoca la proliferación de algas, que acaban privando de luz a las plantas acuáticas del fondo y provocando anoxia (falta de oxígeno), con la consecuente muerte de peces y animales acuáticos cuando estas algas, en exceso, se descomponen. También el exceso de nitratos en el agua, que se filtran en el suelo, causa graves problemas en las aguas subterráneas y, por tanto, en el suministro de agua potable a muchas poblaciones.

En el medio terrestre las consecuencias de la eutrofización son también graves y se cree que, a escala mundial, es una importante causa de extinción en el mundo vegetal ya que las plantas nitrófilas ("amantes del nitrógeno") acaban desplazando a multitud de especies vegetales menos adaptadas a ambientes con exceso de nutrientes. La desaparición o el enrarecimiento de las especies vegetales mal adaptadas al exceso de nitrógeno provocan a su vez cambios en los ecosistemas que acaban afectando gravemente también a la fauna.

# El marco legal para la calidad del aire

## Proceso legislativo

La Unión Europea inició a mitad de los 90 un desarrollo legislativo tendente a mejorar la calidad del aire en las ciudades europeas. Entre las normas más relevantes está la Directiva 96/62/CE del Consejo, de 27 de septiembre de 1996, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire (Directiva *madre*) que establecía los contaminantes a medir, los sistemas para realizar estas mediciones, y la obligación de designar autoridades responsables de asegurar la calidad del aire y de informar al público. Después se redactaron diversas Directivas *hijas* (Directivas 1999/30/CE, 2000/69/CE, 2002/3/CE y 2004/107/CE), que fijaban los límites de los distintos contaminantes a considerar. No sobra decir que ninguna de estas directivas fue transpuesta a la legislación de nuestro país en el plazo convenido y que incluso hubo una sentencia contra el Gobierno español por ello<sup>47</sup>.

Finalmente se aprobaron los Reales Decretos 1073/2002, 1796/2003 y 812/2007, en los que se incluyen las obligaciones de las Directivas *hijas*.

A continuación, el Gobierno español aprobó la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, que actualizaba y refundía textos anteriores, estableciendo que son las CC.AA. las administraciones encargadas de velar por la calidad del aire en el conjunto del territorio, si bien hay excepciones donde la administración responsable es el Ayuntamiento, si la ciudad ya disponía de una red de medición de la calidad del aire con anterioridad a la nueva legislación europea. Tal es el caso, por ejemplo, de las ciudades de A Coruña, Madrid, Valladolid o Zaragoza.

La parte final del proceso legislativo europeo viene marcada por la fusión de cuatro las cinco Directivas citadas y una Decisión del Consejo (97/101/CE), "por motivos de claridad, simplificación y eficacia administrativa", 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.

Esta Directiva ha supuesto un grave retroceso al establecer valores límite superiores no sólo a los recomendados por la OMS sino incluso a los establecidos en la propia legislación anterior: la Fase II de las partículas PM<sub>10</sub>, donde se alcanzarían las directrices recomendadas por la OMS para el valor límite anual y se aproximaría notablemente al recomendado por este organismo para el valor límite diario, desaparece en esta Directiva. De este modo quedan como valores límite los fijados en la primigenia Fase I, es decir: un valor medio anual de 40 µg/m<sup>3</sup>, el doble con respecto al recomendado por la OMS (20 µg/m<sup>3</sup>), y cinco veces más, de 7 a 35, los días al año en que puede superarse el valor límite de 50 µg/m<sup>3</sup>. Esta Directiva establece además mayores plazos de tiempo para que los Estados miembros cumplan con los valores límite de determinados contaminantes.

Este retroceso resulta injustificable desde un punto de vista social y ambiental, pues en definitiva permite que permanezcan dentro de los límites legales todas aquellas zonas o regiones

47 Sentencia de 13 de septiembre de 2001, en la que la Sala Quinta del Tribunal Europeo de Justicia declaró que "el Reino de España ha incumplido las obligaciones que le incumben en virtud de la Directiva 96/62/CE del Consejo, de 27 de septiembre de 1996, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente, al no haber adoptado, en el plazo señalado, las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas necesarias para designar a las autoridades competentes" para la aplicación de la Directiva citada, más conocida como Directiva Marco de Calidad del Aire.

que no habrían cumplido los límites fijados con unos criterios adecuados de protección a la salud. Una vez más en el seno de la Unión Europea el bienestar social y ambiental queda relegado a un segundo plano ante las presiones de otro tipo de intereses. El miedo a tener que aplicar medidas estructurales o que muchas zonas aparecieran como contaminadas se evita mediante el “maquillaje legal” de establecer unos límites de contaminación considerablemente más laxos, haciendo pasar como saludables niveles de contaminación nocivos para la salud.

La actualización a todos los requisitos fijados por la Directiva 2008/50/CE se produjo con el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. Esta norma ha permanecido inalterada desde su aprobación, hasta la promulgación del Real Decreto 678/2014, de 1 de agosto, que suprime el objetivo semihorario de calidad del aire para el disulfuro de carbono (CS<sub>2</sub>) alegando que “actualmente no existe un método de referencia para la determinación del sulfuro de carbono de forma automática y continua”, y de paso relaja el objetivo diario de 10 a 70 µg/m<sup>3</sup>, amparándose esta vez sí en unas recomendaciones de la OMS que no toma en cuenta para el mantenimiento del valor objetivo semihorario de CS<sub>2</sub> o los valores límite diarios de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> o SO<sub>2</sub> y el valor objetivo octohorario de ozono<sup>48</sup>.

Por Real Decreto 39/2017, de 27 de enero, se ha vuelto a modificar el Real Decreto 102/2011, en este caso para revisar: los objetivos de calidad de los datos relativos al BaP y metales pesados; la microimplantación de los puntos de medición, regulando los requisitos para la documentación y reevaluación de la elección de los emplazamientos; los métodos de referencia; los criterios de determinación del número mínimo de puntos para la medición fija del ozono; y la necesidad de determinación de mercurio particulado y de mercurio gaseoso divalente. Al tiempo que establece las bases para el futuro desarrollo reglamentario de un índice de calidad del aire nacional, todavía pendiente.

Cabe decir que en el año 2013 se puso en marcha una nueva revisión de la legislación europea sobre calidad del aire conforme a la experiencia adquirida en los años anteriores. De cara a dicha revisión diversos sectores abogaron por establecer una legislación más estricta y acorde con las recomendaciones de la OMS<sup>49</sup>, entre ellos las organizaciones ecologistas y la propia Agencia Europea de Medio Ambiente.

No obstante, el Programa «Aire Puro» para Europa<sup>50</sup> consideró “que no es conveniente modificar, hoy por hoy, la Directiva sobre la calidad del aire ambiente. La estrategia debe centrarse, más bien, en conseguir que se cumplan, de aquí a 2020 como muy tarde, las normas vigentes de calidad del aire, así como en recurrir a una revisión de la Directiva sobre techos nacionales de emisión para reducir las emisiones contaminantes hasta 2030”. La nueva Comisión Europea ha adoptado una posición aún más retrógrada, planteando en diciembre de 2014 el abandono del paquete legislativo de calidad del aire<sup>51</sup>, propuesta desautorizada por el Parlamento Europeo.

48 La beneficiaria exclusiva de esta modificación legal fue la empresa Viscocel (Sniace), ubicada en Torrelavega (Cantabria), responsable de continuas superaciones de los límites vigentes de calidad del aire para disulfuro de carbono. Dichas superaciones ocasionaron la instrucción de diligencias penales (1172/2008) en el Juzgado 1 de Torrelavega, motivando que incluso el propio Gobierno Regional reconociera que además de las imputaciones de los responsables de Viscocel existía un riesgo de que pudieran derivarse otras responsabilidades a “funcionarios”.

49 Véanse los resultados de la Evaluación de pruebas científicas sobre el impacto sanitario de la contaminación atmosférica-REVIHAAP, realizada en 2013 por la Oficina Regional para Europa de la OMS para la UE. [www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/air-quality/publications/2013/review-of-evidence-on-health-aspects-of-air-pollution-revihaap-project-final-technical-report](http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/air-quality/publications/2013/review-of-evidence-on-health-aspects-of-air-pollution-revihaap-project-final-technical-report).

50 Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social europeo y al Comité de las Regiones. 18 de diciembre de 2013. COM(2013)918 final. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0918:FIN:ES:PDF>.

51 Ver [www.ecologistasenaccion.org/article29143.html](http://www.ecologistasenaccion.org/article29143.html).

Aunque a la vista de estas iniciativas y de la trayectoria seguida por la legislación europea en materia de calidad del aire en los últimos años no cabe ser muy optimistas<sup>52</sup>, sería deseable que no se desaprovechara esta oportunidad para mejorar los estándares ambientales y la calidad de vida de los ciudadanos europeos.

## Contenido de la Directiva 2008/50/CE

Esta Directiva marca unos valores límite y objetivo que no deben superarse, y fija unos plazos determinados a partir de los cuales su cumplimiento es obligatorio.

Establece el número mínimo y los criterios de ubicación de los puntos de muestreo, en el caso de requerirse mediciones fijas para la evaluación de la calidad del aire, así como los métodos de medición de referencia y los objetivos de calidad de las mediciones.

Dentro de los nueve primeros meses de cada año, los Estados miembro deben informar a la Comisión Europea de los valores registrados el año anterior, reseñando las superaciones de los valores marcados por la Directiva que hayan tenido lugar, así como informar de las medidas que se van a tomar para corregir esta situación.

Además, la Directiva requiere la elaboración de Planes de Mejora de la Calidad del Aire para las zonas en las que las concentraciones de uno o más contaminantes superan el valor o valores límite incrementados por el margen de tolerancia temporal a fin de asegurar el cumplimiento del valor o valores límite en la fecha especificada. Dichos planes deben ser comunicados a la Comisión Europea en el plazo máximo de dos años desde que se observe el incumplimiento.

## Valores límite y objetivo establecidos en la normativa y valores recomendados por la OMS

La legislación española y europea define como valor límite el “nivel fijado con arreglo a conocimientos científicos con el fin de evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos para la salud humana y el medio ambiente, que debe alcanzarse en un período determinado y no superarse una vez alcanzado”, y como valor objetivo el “nivel de un contaminante que deberá alcanzarse, en la medida de lo posible, en un momento determinado para evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos sobre la salud humana, el medio ambiente en su conjunto y demás bienes de cualquier naturaleza”.

Los conocimientos científicos proceden mayoritariamente de los estudios realizados al amparo de la Organización Mundial de la Salud (OMS). A partir de las conclusiones extraídas por dichos estudios se elaboran las *Guías sobre la calidad del aire* que elabora la misma organización, con la finalidad de “ofrecer una orientación mundial para reducir las repercusiones sanitarias de la contaminación del aire”. De hecho, los valores límite establecidos en un primer momento para los contaminantes clásicos por la legislación europea y su posterior transposición española, en el Real Decreto 1073/2002, adoptaron como referencia las directrices recomendadas por la OMS. Sin embargo, los desarrollos normativos posteriores se vieron influenciados por intereses ajenos al objetivo principal de reducir los efectos nocivos para la salud humana y el medio ambiente de la contaminación atmosférica, como se ha señalado.

Por estos motivos, el informe no sólo contempla los valores límite fijados en la Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011, sino también los valores recomendados por la OMS. Unos valores recomendados, más estrictos, que difieren y se alejan especialmente de los límites

52 Desde el ámbito científico se cuestiona la escasa ambición del paquete de medidas aprobado por la Comisión Europea, durante la revisión de las políticas de calidad del aire realizada en 2013. Por ejemplo, veasé: Elena Boldo y Xavier Querol, 2014: Obra citada.

legales en lo referente a partículas en suspensión ( $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ )<sup>53</sup>, al ozono troposférico, al dióxido de azufre ( $SO_2$ ), al benceno ( $C_6H_6$ ) y al benzo(a)pireno (BaP).

La justificación para utilizar estos valores recomendados por la OMS en el informe no es otra que el interés por informar a la opinión pública de acuerdo a los índices de contaminación por encima de los cuales puede haber afecciones a la salud, más allá de si la normativa los reconoce como legales o no. Un criterio adoptado también (desde el año 2012), por la Agencia Europea de Medio Ambiente en la elaboración de sus informes sobre la calidad del aire en Europa. Lo que en definitiva viene a avalar, sin ningún género de dudas, la metodología seguida por Ecologistas en Acción desde hace ya varios años en la elaboración de los informes anuales de calidad del aire.

### Valores límite para Dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ )

En relación con el  $NO_2$ , el valor límite anual establecido por la normativa vigente es de  $40 \mu g/m^3$ , considerado el valor máximo compatible con una adecuada protección de la salud.

Además, existe un valor límite horario de  $200 \mu g/m^3$ , que no debería superarse más de 18 veces al año. Ambos valores límite coinciden con los recomendados por la OMS.

Finalmente, para la protección de la vegetación se establece un nivel crítico de  $30 \mu g/m^3$  de óxidos de nitrógeno ( $NO_x$ ) como promedio anual, para cuya evaluación solo se tomarán en consideración los datos obtenidos en determinadas estaciones de medición<sup>54</sup>.

### Valores límite para Partículas en suspensión $PM_{10}$

La anterior legislación (Directiva 1999/30/CE y Real Decreto 1073/2002) establecía dos fases respecto a las partículas  $PM_{10}$ : la Fase I de obligado cumplimiento desde el año 2005, y la Fase II que debía cumplirse a partir del año 2010.

La Fase I establecía un valor límite anual de  $40 \mu g/m^3$ , y asimismo establecía un valor límite diario de  $50 \mu g/m^3$ , que no debía superarse más de 35 días en todo el año.

La Fase II, prevista para entrar en aplicación a partir de 2010, establecía un valor límite anual de  $20 \mu g/m^3$  (reduciendo a la mitad el valor límite de la Fase I y ajustándolo al valor recomendado por la OMS), y un valor límite diario (los  $50 \mu g/m^3$ ) que no debía superarse más de 7 días al año (la OMS recomienda no superarlo en más de tres ocasiones). Como se ha comentado más arriba, la Directiva 2008/50/CE renunció a implementar la Fase II, quedando como valores límite legales los establecidos en la Fase I<sup>55</sup>, considerablemente más laxos. Se renuncia así a cumplir con los valores recomendados por la OMS para garantizar la salud de las personas.

### Valores límite para Partículas en suspensión finas $PM_{2,5}$

El valor límite anual establecido por la normativa está fijado en  $25 \mu g/m^3$  para 2015, estando en vigor como valor objetivo desde 2010. Para el valor límite, se establecía un margen de tolerancia de un 20% desde el 11 de junio de 2008, que fue disminuyendo progresivamente desde el 1 de enero de 2009 hasta alcanzar el 0% en 2015.

La Directiva establece una Fase II para reducir el límite de  $25 \mu g/m^3$  a  $20 \mu g/m^3$  en 2020. La puesta en marcha de esta Fase II se encuentra en revisión por parte de la Comisión, "a la luz de

53 Ver el apartado "Proceso legislativo".

54 Los puntos de medición dirigidos a la protección de los ecosistemas naturales y de la vegetación, a través del cumplimiento de los niveles críticos, estarán situados a una distancia superior a 20 kilómetros de las aglomeraciones o a más de 5 kilómetros de otras zonas edificadas, instalaciones industriales o carreteras. A título indicativo, un punto de medición estará situado de manera que sea representativo de la calidad del aire en sus alrededores dentro de un área de al menos 1.000 kilómetros cuadrados.

55 Ver el apartado "Proceso legislativo".

informaciones suplementarias sobre la salud y medio ambiente, la viabilidad técnica y la experiencia obtenida”.

Por otro lado, la normativa establece un objetivo nacional de reducción de la exposición en 2020 en relación a 2011, evaluable en una serie de estaciones de fondo urbano ubicadas en distintas zonas y aglomeraciones de cada Comunidad Autónoma.

Los valores recomendados por la OMS se encuentran muy alejados de los establecidos por la Directiva. La OMS marca como valor medio anual que no debería sobrepasarse los  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 2,5 veces menos del límite establecido por la normativa actual, y la mitad del valor límite previsto por la Directiva para 2020, además de un máximo de 3 superaciones al año del valor recomendado diario de  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Cabe señalar que el valor límite fijado por la legislación europea es sensiblemente superior también a los  $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$  establecidos por la Agencia de Protección Ambiental (USEPA) en los Estados Unidos.

### Valores objetivo para Ozono troposférico ( $\text{O}_3$ )

Se establece un valor objetivo para la protección de la salud de  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , que no debe superarse en períodos de ocho horas (valor máximo diario de las medias móviles octohorarias) en más de 25 días al año, computados en periodos trienales. Asimismo, la normativa establece un valor objetivo para la protección de la vegetación de  $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$  de AOT40 (suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a los  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  entre las 8:00 y las 20:00 horas), del 1 de mayo al 31 de julio, para periodos quinquenales. Estos períodos empezaron a contabilizarse a partir de 2010.

Como objetivos a largo plazo, no vinculantes y sin fecha de consecución, la normativa establece un valor para la protección de la salud de  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , que no debe superarse en períodos de ocho horas (valor máximo diario de las medias móviles octohorarias) ningún día al año, y un valor para la protección de la vegetación de  $6.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$  de AOT40, del 1 de mayo al 31 de julio, computados para el año en curso.

Por otro lado, la normativa establece un umbral de aviso a la población cuando se den promedios horarios superiores a  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , y un umbral de alerta a la población cuando sean superiores a  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . En ambas situaciones, las Administraciones están obligadas a proporcionar información sobre la superación, datos de previsión para las próximas horas, información sobre el tipo de población afectada y recomendaciones de actuación.

La OMS recomienda que no se sobrepasen los  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en períodos de ocho horas (límite octohorario). A diferencia de la normativa no establece el máximo de ocasiones que puede sobrepasarse este valor recomendado durante un año, ni un promedio trienal del cómputo de las superaciones. En cualquier caso, para evaluar la población que se ve afectada por este contaminante, en el presente informe se han considerado los 25 días establecidos por la normativa, en el año civil.

### Valores límite para Dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ )

La normativa establece varios valores límite para la protección de la salud humana. Por un lado establece un valor límite diario, obligatorio desde 2005, fijado en  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Este valor no debe superarse en más de 3 ocasiones al año. Asimismo establece un valor límite horario, de  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , también obligatorio desde 2005, que no debe superarse en más de 24 ocasiones al año.

La OMS establece, sin embargo, una guía diaria de  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y una recomendación de  $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de promedio en 10 minutos. La OMS no establece el máximo de veces al año que pueden superarse estas recomendaciones, “puesto que si se respeta el nivel de 24 horas se garantizan

unos niveles medios anuales bajos<sup>56</sup>, de lo que se deduce que no debería superarse en ninguna ocasión. En cualquier caso para evaluar la población que se ve afectada por este contaminante en el presente informe, se han considerado los tres días establecidos por la normativa para cumplir el valor límite diario.

Finalmente, para la protección de la vegetación se establece un nivel crítico de  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de  $\text{SO}_2$  que no podrá superarse en el año civil ni en el periodo invernal (del 1 de octubre al 31 de marzo), evaluable en las mismas estaciones de medición que el nivel crítico de  $\text{NO}_x$ .

### Valores límite y objetivo para Benceno ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) y Benzo(a)pireno (BaP)

En relación con el benceno, la normativa vigente establece un valor límite anual para la protección de la salud humana de  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mientras para el BaP se establece un valor objetivo anual de 1 nanogramo por metro cúbico ( $\text{ng}/\text{m}^3$ ).

Ambas sustancias están clasificadas en el Grupo 1 como cancerígenos seguros por la IARC, por lo que no existe una concentración máxima de seguridad por debajo de la cual no se produzcan efectos adversos para la salud. Para un riesgo estadístico de contraer cáncer a lo largo de la vida de  $1 \cdot 10^{-5}$  (o sea, un caso cada 100.000 habitantes), la OMS establece niveles anuales de  $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para el benceno y  $0,12 \text{ ng}/\text{m}^3$  para el BaP<sup>57</sup>.

### Valores límite y objetivo para metales pesados

La normativa establece un valor límite anual para la protección de la salud humana de  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para el plomo, y valores objetivo anuales de 6, 5 y  $20 \text{ ng}/\text{m}^3$  para el arsénico, el cadmio y el níquel, respectivamente.

Al igual que los dos contaminantes orgánicos anteriores, los metales pesados son tóxicos, persistentes y bioacumulativos, estando arsénico y cadmio también clasificados en el Grupo 1 de la IARC, por lo que tampoco existen concentraciones de seguridad por debajo de las cuales no se produzcan efectos adversos para la salud. Para el cadmio y el plomo, la OMS recomienda los mismos valores adoptados por la normativa vigente. Las concentraciones asociadas a un riesgo estadístico de contraer cáncer a lo largo de la vida de  $1 \cdot 10^{-5}$  son de  $6,6 \text{ ng}/\text{m}^3$  para el arsénico y  $25 \text{ ng}/\text{m}^3$  para el níquel, algo por encima de los respectivos objetivos legales para ambos contaminantes.

## Prórroga de los plazos de cumplimiento

En el artículo 22 de la Directiva 2008/50/CE, titulado "Prórroga de los plazos de cumplimiento y exención de la obligación de aplicar ciertos valores límite", se establecen las condiciones por las que un Estado miembro podía prorrogar, un máximo de cinco años (hasta 2015), los plazos de cumplimiento de los valores límite de dióxido de nitrógeno o benceno respecto a los plazos fijados por la Directiva para dichos contaminantes, es decir para el 1 de enero de 2010. La condición que establece la Directiva para permitir que ciertas zonas o aglomeraciones se vieran exentas de dicho cumplimiento, es: "que se haya establecido un plan de calidad del aire [...] para la zona o aglomeración a la que vaya a aplicarse la prórroga". El procedimiento que debía seguirse para conseguir la prórroga se iniciaba con la notificación a la Comisión Europea, por parte de los Estados miembros, de las zonas o aglomeraciones para las que solicitan la prórroga, junto con la entrega del plan de calidad del aire, así como de toda la información necesaria "para que la Comisión examine si se cumplen o no las condiciones pertinentes".

56 OMS, 2006: Obra citada.

57 OMS, 2000 : *Air quality guidelines for Europe*. Disponible en [www.euro.who.int/en/publications/abstracts/air-quality-guidelines-for-europe](http://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/air-quality-guidelines-for-europe).

Las siete zonas o aglomeraciones que solicitaron una prórroga por parte del Estado español (al incumplir los límites legales para NO<sub>2</sub> durante el año 2010) fueron: Área de Barcelona; Valles-Baix Llobregat; Palma; la ciudad de Madrid; Corredor del Henares; Madrid Zona Urbana Sur; y Granada y Área metropolitana. **La solicitud de prórroga de las cuatro primeras zonas fue desestimada** por la Comisión Europea, por entender que los planes de calidad del aire presentados no garantizaban una reducción de los niveles de contaminación por NO<sub>2</sub>, por debajo de los límites legales establecidos, durante el período de duración de la prórroga solicitada. De manera sorprendente, sin embargo, la Comisión sí estimó las solicitudes de prórroga de las dos regiones de Madrid (Corredor del Henares y Madrid Zona Urbana Sur), que carecían de planes de reducción de la contaminación presentados públicamente, y que responsabilizaban de su incumplimiento a las emisiones procedentes del tráfico en la ciudad de Madrid (a la que sí le fue denegada la prórroga). También le fue concedida la prórroga a Granada y su área metropolitana.

## Información a la ciudadanía

Las CC.AA. tienen la obligación de informar periódicamente a la población sobre el nivel de contaminación y, de manera específica, cuando se sobrepasen los objetivos de calidad del aire. El actual Ministerio para la Transición Ecológica y las entidades locales deben informar a la Administración autonómica correspondiente cuando se superen los umbrales de información o alerta en estaciones de medición de su gestión.

Sin embargo esta información no siempre está tan accesible como sería deseable. Los sistemas de información de los distintos organismos competentes son muy heterogéneos. En algunos casos es un auténtico laberinto acceder a la página Web donde se ofrece la información, de forma que a efectos reales ésta no se encuentra realmente disponible para los ciudadanos, a no ser que dispongan del tiempo y de los conocimientos necesarios para investigar por la red. También llama la atención la gran dificultad para acceder a los datos de la Red de contaminación regional de fondo EMEP/VAG/CAMP, dependiente en España del Ministerio y gestionada por la Agencia Estatal de Meteorología, cuya página Web sólo publica gráficas de algunos contaminantes para el día en curso y el día y mes anterior.

Otro grave impedimento es que algunas de las páginas Web sólo ofrecen los datos del día o de algunos días, con lo que si el ciudadano interesado no realiza la meticulosa labor de descargarlos a diario, no podrá tener acceso a todos los datos. Asimismo, muchas de las páginas Web no ofrecen más que los datos *en crudo*, sin ningún tipo de elaboración, y no se traducen los datos a superaciones, con lo cual será labor de la persona interesada, informada y nuevamente con disponibilidad de tiempo, hacer un recuento de todos los datos y contabilizar las superaciones a lo largo de cada mes y cada año. A un ciudadano sin información previa, no le dice nada el hecho de que tal o cual estación registre un valor determinado de partículas, si a la vez no se le informa de si ese dato se haya por encima del valor límite u objetivo.

Asimismo, el índice de calidad del aire (ICA) establecido por muchas CC.AA. para informar de manera sencilla mediante un código de colores al ciudadano sobre la contaminación, al estar relacionado únicamente con una combinación de los valores límite diarios u horarios, y no tener en cuenta los valores anuales, a veces parece cumplir más bien una labor de maquillaje, en lugar de proporcionar una información correcta de la situación real. Esta situación intenta ser corregida mediante el establecimiento de un ICA homogeneizado a nivel estatal, basado en el europeo, que pretende ser incorporado al marco legal a partir de la última modificación del Real Decreto 102/2011.

Parte de estos problemas se están solventando con la habilitación por el actual Ministerio para la Transición Ecológica de un visor sobre la calidad del aire (<http://sig.mapama.es/calidad-aire/>), que vinculando la base de datos nacional a la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) del Ministerio permite la consulta de los datos históricos y en tiempo real de la mayor parte de las estaciones de las redes autonómicas, mediante un código gráfico relacionado con los estándares legislados y de la OMS, en los periodos horario y diario. Pese a las limitaciones actuales de este sistema (cobertura de estaciones, disponibilidad temporal, descarga de datos), se trata de un avance importante.

En el análisis por CC.AA. del presente informe se señalan las principales deficiencias de las páginas Web autonómicas sobre calidad del aire.

Por otra parte, la transparencia también se ve mermada por el hecho de que no siempre se da una información satisfactoria de las razones por las que determinadas estaciones de medición cambian su ubicación, dejan de funcionar o experimentan cambios drásticos de sus registros de un año al siguiente.

En lo referente a la información pública cuando se sobrepasen determinados umbrales, resulta de especial interés exponer la respuesta dada por el Defensor del Pueblo a la queja presentada por Ecologistas en Acción Región Murciana ante la insuficiente información ofrecida hasta ahora por las Administraciones Públicas:

“Al respecto, el Defensor del Pueblo cree que la utilización de una página web institucional para recoger los avisos de las superaciones de los umbrales fijados en la normativa sectorial no es suficiente para cumplir con la obligación de máxima difusión de éstos [...] toda vez que una web asegura que tal información está disponible para quien desee acceder a ella, pero no su difusión a gran escala, lo que al fin y al cabo es el objetivo de la técnica legislativa de los umbrales [...].

“A esos efectos, si la información sobre las superaciones no se difunde entre la población de forma rápida y a gran escala, pierde su sentido. Por ello, en estas situaciones, sin difusión máxima y rápida no hay verdadera información. Y tal difusión no se logra sólo con colgar en una página web los datos de referencia. Es preciso que los avisos se difundan a través de los medios de comunicación de mayor alcance [...].

“Pero no basta cuando se trata de informar sobre superaciones de umbrales de aviso y alerta que han acontecido o pueden acontecer porque en estos casos a lo que obliga el Ordenamiento es a difundir la información sobre el episodio y las medidas a adoptar de manera que llegue al mayor número de personas posible, para lo cual es imprescindible utilizar no sólo Internet, sino también otros medios de comunicación de mayor alcance como radios y televisiones (públicas y privadas) de la misma manera que se difunden, por ejemplo las temperaturas, los niveles de polen, los niveles de los embalses o la densidad de tráfico rodado por la televisión y la radio”<sup>58</sup>.

Pese a todo, y gracias en alguna medida a la labor por parte de Ecologistas en Acción de más de una década denunciando la mala situación de la calidad del aire, la percepción social sobre este problema ha ido evolucionando favorablemente. En este sentido, resultan interesantes los resultados de la encuesta del Eurobarómetro a cerca de las “actitudes de los europeos sobre la calidad del aire”<sup>59</sup>, que se realizó como preparación para el proceso de revisión de la Directiva europea sobre calidad del aire que tuvo lugar en 2013.

En síntesis lo que se concluye es que los europeos consideran que es un problema serio, que no están conformes con la información que reciben de las autoridades, y reclaman medidas más estrictas para mejorar la calidad del aire. Un aspecto interesante es que **los españoles son los europeos que se consideran peor informados** (el 31% considera que las autoridades no les informan en absoluto). Un dato que se destacaba en la propia nota de prensa que distribuyó la Comisión Europea, que corrobora las críticas que viene haciendo Ecologistas en Acción sobre la mala información que ofrecen al público las Administraciones, y pone en valor las actividades que realiza para tratar de cubrir el vacío que dejan las autoridades: los informes, notas de prensa, acciones en la calle, etc.

Según dicha encuesta, los españoles dicen estar más dispuestos a restricciones al tráfico o a una legislación más exigente, que la media de los ciudadanos europeos. Esto contrasta con el enorme temor que muestran las autoridades para adoptar medidas decididas de limitación del tráfico en las ciudades españolas.

58 Respuesta de El Defensor del Pueblo a Ecologistas en Acción Región Murciana (n.º de exped. 07036012). 06/05/2008. páginas 2, 3, 6 y 7

59 Un resumen de la encuesta está disponible en: [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/flash/fl\\_360\\_sum\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/flash/fl_360_sum_en.pdf). Los datos de España están disponibles en: [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/flash/fl\\_360\\_fact\\_es\\_es.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/flash/fl_360_fact_es_es.pdf). La nota de prensa distribuida por la Comisión está disponible en: [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-13-6\\_es.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-6_es.htm).

# Causas de la contaminación

La contaminación del aire es un grave problema de salud pública y ambiental. Entre las causas más relevantes de la mala calidad del aire que respiramos destacan el tráfico motorizado y la contaminación industrial, además de otros agentes de menor importancia cuantitativa.

## Contaminación urbana

Algunos de los principales responsables de la contaminación de las ciudades hace un cuarto de siglo, las calderas de calefacción de las viviendas y algunas empresas, han pasado el testigo como principal foco contaminante al tráfico urbano. Actualmente la contaminación atmosférica que existe en las ciudades procede mayoritariamente de las fuentes móviles, que con su espectacular incremento en número y en potencia han contrarrestado las importantes mejoras tecnológicas aplicadas en los combustibles y en la eficiencia de los motores durante la última década.

Del mismo modo, el incremento de automóviles diésel frente a los de gasolina ha contribuido también al aumento de partículas y óxidos de nitrógeno, ya que los diésel emiten una proporción mucho mayor de ambos contaminantes.

Como la cantidad de emisiones es proporcional a la energía consumida, el automóvil privado (con un consumo más de cuatro veces superior al del autobús por cada pasajero) es el principal agente emisor en áreas urbanas no industriales, sin olvidar el papel de las furgonetas de reparto, a menudo muy mal mantenidas. Por su parte, los medios de transporte electrificados, además de consumir mucha menos energía por pasajero, no suelen provocar emisiones contaminantes directamente sobre la ciudad, aunque hay excepciones en ciudades que se ven afectadas por centrales térmicas próximas.

Además, la agresiva circulación urbana, con frecuentes aceleraciones y frenadas, se corresponde con unas altas necesidades de combustible y mayores emisiones de contaminantes. Los atascos y la congestión viaria en general también originan un fuerte incremento de las emisiones. Y la escasa longitud de buena parte de los desplazamientos, más de la mitad los cuales están por debajo de los 5 kilómetros, apenas permite la entrada en funcionamiento de los sistemas de reducción de emisiones de los automóviles (catalizadores).

La mejora tecnológica desarrollada en motores y combustibles ha permitido un incremento de la eficiencia energética y una reducción en la emisión de contaminantes por unidad de energía consumida. Sin embargo, estas mejoras han sido ampliamente contrarrestadas por el incremento progresivo tanto en el transporte por carretera como en el número de kilómetros recorridos *per cápita*. Al menos ha sido así hasta la llegada de la crisis económica, a causa de la cual sí que ha habido importantes reducciones del consumo de combustibles de automoción, como ya se ha mencionado.

En ciudades grandes sin actividad industrial la contaminación debida al tráfico rodado puede superar el 70% del total. Aunque las emisiones de gases contaminantes originadas por el tráfico globalmente puedan no ser las mayores, en las zonas urbanas, donde vive la mayor parte de la población, sí que resultan ser las más relevantes<sup>60</sup>.

60 Así por ejemplo, en el Estado español el transporte es responsable del 20,5% de las emisiones de partículas en suspensión  $PM_{10}$ , y del 29,1% de las más pequeñas  $PM_{2,5}$ , mientras que según datos del Ayuntamiento de Madrid en su *Estrategia de calidad del aire de la ciudad de Madrid. 2006-2010*, el tráfico emite el 72,8% de las  $PM_{10}$  y el 78,1% de las  $PM_{2,5}$  o el 77% del  $NO_2$ .

Por último, la presencia de puertos y aeropuertos puede suponer focos muy importantes de emisiones de contaminantes como el  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  o los hidrocarburos volátiles, emisiones que se producen, de forma general, en zonas de carácter metropolitano, aunque en ocasiones también en áreas no urbanas.

Globalmente y excluyendo el tráfico marítimo y aéreo internacional y los incendios forestales, el transporte en general es la principal fuente en España, alcanzando por ejemplo unas emisiones totales de 326.000 toneladas de  $\text{NO}_x$  en 2016, el 39,2% del total inventariado<sup>61</sup>, en su mayor parte procedentes del transporte por carretera.

Por su lado, los sectores residencial y servicios aportaron en 2016 unas emisiones totales de 56.000 toneladas de  $\text{NO}_x$  el 6,3% del total, aunque con una tendencia creciente desde 1990, año base de los inventarios de emisiones.

## Contaminación no urbana

En las zonas no urbanas la contaminación tiene dos focos antropogénicos principales:

- ▶ Las instalaciones industriales y de producción de energía. En el último caso son especialmente contaminantes las centrales termoeléctricas que utilizan carbón y combustibles petrolíferos, así como las refinerías de petróleo, revistiendo gran importancia local entre las primeras la industria siderúrgica, las fundiciones de metales no férreos, y las fábricas de cemento y grandes cerámicas. En conjunto, las fuentes industriales emitieron en 2016 por ejemplo 250.000 toneladas de  $\text{NO}_x$ , el 30,2% del total, excluido el tráfico marítimo y aéreo internacional.
- ▶ La contaminación procedente de las grandes ciudades. Resulta especialmente problemática la formación de ozono a partir de contaminantes precursores, como el dióxido de nitrógeno, que se produce en las grandes ciudades, al margen de las autovías y autopistas interurbanas y las grandes centrales termoeléctricas. El ozono es posteriormente transportado por las corrientes de aire fuera de las mismas, produciendo severos problemas de contaminación por dicho contaminante en las áreas periurbanas y rurales, más o menos alejadas de los núcleos urbanos.

Respecto a la primera de las fuentes, actualmente la industria sigue siendo la principal responsable de las emisiones de  $\text{SO}_2$ , compuestos orgánicos volátiles (COV), metales pesados y contaminantes orgánicos persistentes (COP), compartiendo con los incendios forestales las de CO y con el transporte las de  $\text{NO}_x$ .

Por ramas industriales, destacan por sus emisiones las instalaciones de combustión, y en menor medida las industrias minerales y las refinerías de petróleo, si bien otras ramas tienen un gran peso en determinados grupos de contaminantes, como la metalurgia en la emisión de metales pesados, la minería y construcción en la generación de partículas totales y los disolventes orgánicos en la emisión de precursores de ozono y COP.

El grueso de las emisiones corresponde a las instalaciones de combustión, que agrupan las 15 grandes centrales térmicas de carbón, las centrales de gasóleo de las islas Baleares y Canarias, las centrales ciclo combinado de gas y las plantas de cogeneración. Por contaminantes, las grandes instalaciones de combustión destacan por sus emisiones de partículas  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{NO}_x$  y  $\text{SO}_2$ , condicionando de forma esencial la calidad del aire de las zonas donde se implantan.

61 Ministerio para la Transición Ecológica, 2018: *Inventario Nacional de Contaminantes Atmosféricos. Serie 1990-2016*. Disponible en: <http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei/>

### Las 15 centrales térmicas españolas más contaminantes

Orden (1)	Planta	Provincia	Empresa	Potencia (2)	Emisiones en 2016 (3)		
					PM <sub>10</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>
1	As Pontes	A Coruña	ENDESA	1.469	248	8.110	10.000
2	Carboneras	Almería	ENDESA	1.159	131	6.440	7.590
3	Compostilla	León	ENDESA	1.200	72	6.270	9.650
4	Anllares	León	GN Fenosa	365	399	5.900	8.460
5	Narcea	Asturias	GN Fenosa	596	57	5.650	926
6	Soto	Asturias	EDP Energía	604	245	5.390	5.070
7	Andorra	Teruel	ENDESA	1.101	229	5.369	16.572
8	Aboño	Asturias	EDP Energía	916	491	4.670	6.130
9	La Robla	León	GN Fenosa	655	252	4.550	2.650
10	Meirama	A Coruña	GN Fenosa	580	284	4.460	6.140
11	Los Barrios	Cádiz	Viesgo	589	87	2.990	1.100
12	Alcudia	Baleares	ENDESA	746	98	2.769	4.950
13	Velilla	Palencia	Iberdrola	516	137	2.280	1.370
14	Lada	Asturias	Iberdrola	358	34	2.080	1.350
15	Puentenuevo	Córdoba	Viesgo	324	123	1.240	629

(1) Según la potencia. (2) Potencia en megavatios eléctricos. (3) Emisiones en toneladas

## Coste económico de la contaminación atmosférica

Los niveles actuales de contaminación atmosférica tienen una responsabilidad directa sobre el gasto médico y de la Seguridad Social, implicando un importante porcentaje de visitas hospitalarias, necesidad de medicación y bajas laborales.

Los costes económicos de la contaminación atmosférica en el Estado español referentes a la salud, según el informe elaborado por el Observatorio de la Sostenibilidad en España en 2007, eran de "al menos 16.839 millones de euros aunque, según las estimaciones realizadas, la cifra podría llegar a cerca de 46.000 millones (45.838). Ello supone que los costes derivados de la contaminación atmosférica representan entre un 1,7% y un 4,7% del Producto Interior Bruto (PIB) español, lo que equivale a entre 413 y 1.125 euros por habitante y año. Al igual que en el resto de Europa, los mayores costes están relacionados con la mortalidad crónica asociada a la contaminación por partículas"<sup>62</sup>.

Otra estimación calculó que el coste anual de los problemas derivados de impactos a la salud por ozono y partículas en suspensión en el año 2000 en la UE-25 fue de entre 276.000 y 790.000 millones de euros, lo que supone entre el 3 y el 9% del PIB de la Europa de los 25. Además de estos efectos más o menos cuantificables sobre la salud, se produce un daño amplio y significativo al medio ambiente, a los cultivos -que ven disminuido su rendimiento- y al patrimonio cultural. Aunque los cambios necesarios en los modos de producción (en el caso de la contaminación de origen industrial) o en nuestro modelo de transporte implican un coste, éste se ve superado con creces por los beneficios. A esta conclusión llegó la Comisión Europea en un "análisis de impacto" que realizó, con el que pretendía calcular el coste de la aplicación de políticas de mejora de la calidad del aire. Incluso en el peor de los escenarios posibles, los beneficios superaban entre 1,4 y 4,5 veces a los costes. Y sobra decir que estos cálculos están distorsionados, al no incluir aquellas *bajas* como las ambientales, que no pueden traducirse a términos monetarios.

Más recientemente, la OMS y la OCDE han estimado en base a los fallecimientos prematuros ocasionados por las partículas que los costes sanitarios derivados de la contaminación atmosférica representaron en 2010 un total de 42.951 millones de dólares, equivalentes en ese año a alrededor de 32.000 millones de euros, un 2,8% del PIB español<sup>63</sup>. Para el mismo año, la cifra se ampliaría hasta 63.532 millones de dólares (47.500 millones de euros), considerando el coste económico de la morbilidad generada, pero no el de los daños provocados sobre los cultivos y los ecosistemas naturales<sup>64</sup>.

La AEMA ha estimado el coste agregado entre 2008 y 2012 de los daños sanitarios ocasionados por la contaminación industrial en España entre 20.000 y 60.000 millones de euros, obedeciendo la incertidumbre a la falta de conocimiento de los impactos reales del cambio climático. Sólo la reducción en las grandes instalaciones de combustión españolas de las emisiones de NO<sub>x</sub> y

62 Observatorio de la Sostenibilidad en España, 2007: *Calidad del aire en las ciudades, clave de sostenibilidad urbana*.

63 Organización Mundial de la Salud (Oficina Regional para Europa), OCDE: *Economic cost of the health impact of air pollution in Europe*. Disponible en [www.euro.who.int/en/media-centre/events/events/2015/04/ehp-mid-term-review-publications/economic-cost-of-the-health-impact-of-air-pollution-in-europe](http://www.euro.who.int/en/media-centre/events/events/2015/04/ehp-mid-term-review-publications/economic-cost-of-the-health-impact-of-air-pollution-in-europe).

64 En España, el Centro ICP ha estimado los costes económicos derivados de la menor producción de dos cultivos como el trigo y el tomate, por su exposición al ozono, en cerca de 800 millones de euros en el año 2000, un 3,2% del PIB agrícola. *Ozone Pollution: A hidden threat to food security*. Disponible en <http://icpvegetation.ceh.ac.uk/publications/documents/ozoneandfoodsecurity-ICPVegetationreport%202011-published.pdf>.

SO<sub>2</sub>, derivada de la implantación de las mejores técnicas disponibles aprobadas por la Comisión Europea, rebajaría el coste sanitario anual entre 608 y 1.637 millones de euros<sup>65</sup>.

Finalmente, el Banco Mundial cuantifica el coste económico en el Estado español de la mortalidad prematura y la pérdida de días de trabajo por la contaminación del aire ambiente y el aire en las viviendas en 50.382 millones de dólares en 2013, equivalente en ese año a 38.000 millones de euros, el 3,5% del PIB<sup>66</sup>. Esta estimación parte del estudio de la carga mundial de enfermedad realizado por el Instituto de Mediciones y Evaluaciones de Salud (IHME) de la Universidad del Estado de Washington, en Estados Unidos, restringido a seis enfermedades y grupos de enfermedades (cardiopatías isquémicas, accidentes cerebrovasculares, EPOC, cáncer de pulmón, infecciones agudas de las vías respiratorias inferiores y neumonía), que habrían ocasionado 14.689 muertes en España, en el año citado.

65 AEMA, 2014: *Costs of air pollution from European industrial facilities 2008–2012*. Disponible en <http://www.eea.europa.eu/publications/costs-of-air-pollution-2008-2012>.

66 Banco Mundial, 2016: *The Cost of Air Pollution Strengthening the Economic Case for Action*. Disponible en <http://documentos.bancomundial.org/curated/es/781521473177013155/The-cost-of-air-pollution-strengthening-the-economic-case-for-action>. Resumen ejecutivo en español, disponible en: <http://documents.worldbank.org/curated/es/652511473396129313/Resumen-ejecutivo>.

# Planes de Mejora de la Calidad del Aire y Planes de Acción

## Planes obligatorios para la reducción de la contaminación

Para evitar que se produzcan superaciones sobre los valores límite y objetivo establecidos en la Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011, se establece la obligación de elaborar dos tipos de planes: planes de mejora de la calidad del aire y planes de acción.

### Planes de Mejora de la Calidad del Aire

La normativa establece la obligatoriedad de implementar Planes de Mejora de la Calidad del Aire del siguiente modo: "Cuando en determinadas zonas o aglomeraciones los niveles de contaminantes en el aire ambiente superen cualquier valor límite o valor objetivo, así como el margen de tolerancia correspondiente a cada caso, las comunidades autónomas aprobarán planes de calidad del aire para esas zonas y aglomeraciones con el fin de conseguir respetar el valor límite o el valor objetivo correspondiente [...] En caso de superarse los valores límite para los que ya ha vencido el plazo de cumplimiento, los planes de calidad del aire establecerán medidas adecuadas, de modo que el período de superación sea lo más breve posible".

En estos planes se identificarán las fuentes de emisión responsables de los objetivos de calidad, se fijarán objetivos cuantificados de reducción de niveles de contaminación para cumplir la legislación vigente, se indicarán las medidas o proyectos de mejora, calendario de aplicación, estimación de la mejora de la calidad del aire que se espera conseguir y del plazo previsto para alcanzar los objetivos de calidad.

### Planes de Acción a Corto Plazo

Respecto a los Planes de Acción a Corto Plazo, la normativa señala lo siguiente: "Cuando en una zona o una aglomeración determinada exista el riesgo de que el nivel de contaminantes supere uno o más de los umbrales de alerta [...] las comunidades autónomas y, en su caso, las entidades locales, elaborarán planes de acción que indicarán las medidas que deben adoptarse a corto plazo para reducir el riesgo de superación o la duración de la misma."

Es decir, que cuando haya superaciones de los umbrales de alerta o riesgo de alcanzarlos, las CC.AA. (aplicando nuestro ordenamiento jurídico) deberían aplicar medidas inmediatas, que podrán prever medidas de control o suspensión de aquellas actividades que sean significativas en la situación de riesgo, incluido el tráfico.

Los dos tipos de planes difieren en el tipo de medidas y su ámbito de actuación. Los Planes de Mejora de la Calidad del Aire contemplan medidas sostenidas y estructurales para reducir la contaminación de forma continuada en el tiempo. Y los Planes de Acción a Corto Plazo recogen medidas inmediatas y puntuales para atajar rápidamente episodios de contaminación. Así, los primeros están orientados a conseguir reducciones en las superaciones de los valores límite y objetivo anuales o diarios, y los segundos a conseguir evitar superaciones de los valores límite horarios o umbrales de alerta.

Así como los Planes de Mejora de la Calidad del Aire son obligatorios cuando se supera el valor objetivo de ozono, los Planes de Acción a Corto Plazo para este contaminante solo se elaborarán

cuando se considere que hay una posibilidad significativa de reducción del riesgo o de la duración o gravedad de la situación, habida cuenta de las condiciones geográficas, meteorológicas y económicas.

Sin embargo, a fecha actual, y aun siendo obligatoria la elaboración de dichos Planes de Mejora de la Calidad del Aire, son varias las CC.AA. y ciudades españolas que continúan sin redactarlos.

Y los que se han elaborado o han sido directamente mal confeccionados, o no se han ejecutado las medidas que incluían, o no han conseguido las reducciones de contaminación exigibles.

Entre los defectos más comunes de los planes existentes, se pueden destacar:

- ▶ Incluyen medidas que no tienen ni calendario de ejecución, ni establecen los objetivos de reducción de la contaminación que pretenden conseguir, ni establecen indicadores cuantificados que permitan ir evaluando si la aplicación de dicha medida tiene el efecto esperado (un ejemplo, entre los muchos posibles, sin estos indicadores básicos es el *Pla de millora de qualitat de l'aire de Palma 2008*).
- ▶ Las diferentes medidas no están presupuestadas, o si lo están es de manera general, sin un desglose adecuado.
- ▶ Una gran mayoría de las medidas incluidas en los planes son para “sensibilizar”, “informar”, o “promocionar” actitudes o actividades que contaminen menos. Aunque un plan siempre debe incluir medidas de este tipo, no es realista pensar que se puede reducir la contaminación en un plazo relativamente corto aplicando principalmente este tipo de medidas, que exigen un trabajo prolongado para ser efectivas. Es fundamental que el peso de la actuación recaiga en la elaboración y ejecución de medidas estructurales.
- ▶ Dentro de los planes se incluyen en muchos casos medidas que ya estaban en ejecución o que habían sido aprobadas anteriormente de forma independiente, y que se encajan de la mejor manera posible dentro del plan. Da la impresión que lo que se persigue así es más bien justificar la existencia de un listado de iniciativas para reducir la contaminación, más que aplicar un conjunto coherente de medidas, consecuentes y bien diseñadas. Por ejemplo, esto ocurre en los planes de la Comunidad y Ayuntamiento de Madrid, Plan Azul y antiguo Plan de calidad del aire de la ciudad de Madrid, respectivamente, que incluyen medidas que estaban en marcha, como las ampliaciones de metro o la mejora de los intercambiadores. Por el contrario, las medidas más ambiciosas (como la declaración de zonas de bajas emisiones) raramente se ponen en marcha.
- ▶ Se debería establecer un procedimiento de seguimiento y evaluación que permita constatar si las medidas en ejecución tienen el efecto previsto. Y si no funcionan adecuadamente, que se establezcan procedimientos de modificación del plan para alcanzar los objetivos perseguidos.
- ▶ Hay documentos a los que se denomina planes, pero que más bien deberían considerarse guías o estudios de propuestas por las medidas tan genéricas que proponen y por su carácter propositivo y no obligatorio (por ejemplo, los *Planes de acción de calidad del aire* de las diferentes comarcas de Euskadi).
- ▶ Algunas medidas que han funcionado y han conseguido reducir la contaminación, se suprimen por una visión obsoleta de la movilidad y del “derecho” de ir en coche por donde se quiera. Como por ejemplo la revocación de limitación a 80 Km/h de la velocidad de las carreteras del área metropolitana de Barcelona, la vuelta de los automóviles al centro de Sevilla, etc.
- ▶ En ocasiones se contabilizan como “avances” y “mejoras” medidas que en absoluto contribuyen a aumentar la limpieza del aire, como puede ser la construcción de aparcamientos subterráneos en las ciudades o de nuevas vías de circunvalación.

No es de extrañar, por tanto, el escaso efecto de los supuestos planes elaborados hasta el momento en reducir significativamente la contaminación.

Para que estos planes tengan éxito deben analizar de forma objetiva cuáles son las fuentes de emisión, deben constar de medidas planificadas en el tiempo y con presupuesto para realizarlas, y es necesario que dispongan de indicadores que permitan evaluar y realizar un seguimiento del éxito de las medidas a medida que se vayan implantando. Y, sobre todo, que no se contradigan con el resto de políticas sectoriales, con las que deben estar bien coordinados.

El principal obstáculo que encuentra la realización correcta y eficaz de estos planes es la resistencia que ofrecen la mayoría de las Administraciones a reconocer que existe un problema de contaminación en sus regiones y a aceptar que las únicas medidas que pueden reducirla implican cambios estructurales en la movilidad (**reducción del tráfico**), pero también en el consumo de energía y en la actividad industrial, como se destaca a continuación. Llama la atención que muchas Administraciones claramente incumplidoras de la ley pusieran más énfasis en la solicitud de prórrogas para seguir incumpliendo los límites legales que en poner en marcha medidas que reduzcan la contaminación a límites tolerables.

Una mención especial merecen los sucesivos planes nacionales de calidad del aire. El Gobierno socialista aprobó al final de la legislatura (noviembre de 2011) el Plan Nacional de Mejora de Calidad del Aire (PNMCA). 17 meses después (abril de 2013), sin que se hubiera llegado a poner en práctica ni una sola medida contenida en el PNMCA, el Gobierno popular aprobó su propio plan, denominado Plan Aire, expirado en 2016 y que fue sustituido en diciembre de 2017 por el Plan Aire II. Ambos documentos son similares y contienen medidas coincidentes, que en líneas generales se orientan en la buena dirección. Sin embargo, adolecen de los mismos defectos que los convierten en virtualmente inútiles: son meros planes sin rango legal (y por tanto sin carácter normativo), que además carecen de dotación presupuestaria (o ésta es mínima), que constan de un conjunto de medidas la mayoría de las cuales deberían poner en práctica otras administraciones (CC.AA. y ayuntamientos), que ya han demostrado con creces ser reacias a su puesta en práctica (si en muchos casos no han cumplido con requisitos impuestos por la legislación europea, no cabe esperar que atiendan sin más a meras recomendaciones).

## Planes para reducir la contaminación por ozono troposférico

La Directiva 2002/3/CE y el Real Decreto 1796/2003 ya contemplaban la adopción de los planes y programas necesarios para garantizar que en las zonas y aglomeraciones en las que los niveles de ozono en el aire ambiente fueran superiores a los valores objetivo se cumplen dichos valores objetivo, como muy tarde, en el trienio que se inicia en el año 2010, "salvo cuando no sea posible alcanzar dichos valores con el uso de medidas proporcionadas". Es decir, la normativa preveía hace ya una década la elaboración con carácter preventivo de Planes de Mejora de la Calidad del Aire para el ozono.

No obstante, los Planes de Mejora de la Calidad del Aire elaborados en la década pasada han omitido sistemáticamente la adopción de medidas frente a este contaminante, de manera que una vez alcanzado el trienio 2010-2012, y también los posteriores hasta el trienio 2015-2017, el incumplimiento del valor objetivo legal de ozono para la protección de la salud es generalizado. Sirva como ejemplo ilustrativo de esta desidia administrativa el Plan Azul 2006-2012 de la Comunidad de Madrid (Orden 1433/2007, de 7 de junio), en el que se alega que "los valores límite establecidos en la legislación vigente son de muy difícil cumplimiento para los países del área mediterránea, donde la alta insolación y las elevadas temperaturas actúan como catalizador de

las reacciones que propician la generación del ozono en la troposfera<sup>67</sup>. La misma actitud se reitera con el incumplimiento del valor objetivo legal de ozono para la protección de la vegetación, documentado en los quinquenios 2010-2014 a 2013-2017, primeros para su evaluación.

Frente a este comportamiento negligente de las CC.AA., la Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011 hacen “borrón y cuenta nueva” y plantean como si se tratara de un nuevo requisito la exigencia de adopción de planes y programas y de cumplimiento del valor objetivo “salvo cuando no pueda conseguirse mediante medidas que no conlleven costes desproporcionados”. No obstante, los Planes de Mejora de la Calidad del Aire aprobados o en tramitación desde la entrada en vigor de la nueva normativa siguen ignorando los contenidos preceptivos en relación a la superación del valor objetivo legal de ozono.

Así, a pesar de incumplirse éste en la práctica totalidad de su territorio, los trece planes de mejora de la calidad del aire aprobados en Andalucía (Decreto 231/2013, de 3 de diciembre) se refieren únicamente a las superaciones de los valores límite de partículas  $PM_{10}$ ,  $NO_2$  y/o  $SO_2$ . El Plan de actuación para la mejora de la calidad del aire de las comarcas del Área de Barcelona, Baix Llobregat, Vallès Occidental y Vallès Oriental, aprobado por Acuerdo GOV/127/2014, de 23 de septiembre de 2014, también se restringe a  $NO_2$  y  $PM_{10}$  cuando en una parte de su ámbito también se rebasa el objetivo legal de ozono. Por su lado, el Gobierno de Aragón, la Junta de Castilla y León y el Gobierno de Navarra remiten al Plan Nacional de Mejora de Calidad del Aire para justificar su propia inacción, y la Generalitat Valenciana los considera potestativos.

En este contexto, el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Región de Murcia 2016-2018, supone al menos un cambio en el discurso predominante hasta la fecha, al reconocer que “es necesario articular un Plan de Mejora de la Calidad del Aire para el ozono” para a continuación señalar que “dada la dificultad de controlar este contaminante secundario, en el que las condiciones ambientales son determinantes para su generación en la atmósfera, las líneas maestras de este Plan, van orientadas a medio-largo plazo a establecer un mayor control de las fuentes precursoras y profundizar en el conocimiento de los mecanismos de formación y transporte”. Otra novedad del Plan de Murcia es el reconocimiento de la importancia del transporte de contaminantes precursores entre CC.AA., al señalar la influencia en la elevada contaminación de la zona Centro del transporte de óxidos de nitrógeno de la Central Térmica de Carboneras, en Almería<sup>68</sup>.

Otro caso en el que la formación de ozono troposférico aparece vinculada a las emisiones de precursores desplazados desde otra Comunidad diferente a la que soporta la mala calidad del aire está documentado en la vertiente segoviana de la Sierra de Guadarrama, en relación a la aglomeración de Madrid<sup>69</sup>. En verano, los vientos procedentes del SE-S-SO transportan la nube de contaminación de Madrid, aumentando los niveles de ozono a medida que se asciende por la Sierra, siendo máximos en Peñalara, donde se alcanzan concentraciones medias de ozono de  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tras atravesar la Sierra, la masa de aire contaminado por ozono mantiene niveles elevados en el piedemonte segoviano, hasta el punto de que la zona de la Montaña Sur de Castilla y León ha rebasado en los trienios 2013-2015 y 2015-2017 el valor objetivo legal establecido para este contaminante.

67 La única excepción a esta tónica entre los Planes de “primera generación” sería el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona Cerámica de Castellón, elaborado por la Generalitat Valenciana, que incide en la necesidad de reducir los aportes de precursores en el litoral para evitar o paliar los episodios estivales de ozono en las comarcas interiores de Els Ports y El Maestrat, caracterizando adecuadamente la dinámica de estos episodios como resultado del transporte de masas de aire costeras cargadas con precursores hacia el interior de la provincia en verano, sobre los que actúa la elevada radiación ultravioleta. Disponible en: <http://www.habitatge.gva.es/documents/20549779/92789116/12719-58812-PLAN+CASTELLON+FINAL+PORTADA/94e86767-8f25-4b61-b750-cd036919f4d5>.

68 Este factor no es caracterizado ni se vuelve a citar en el resto del documento, que en sus medidas vuelve a caer en los vicios de falta de concreción y de medidas estructurales típicas de la generalidad de los Planes de Mejora de la Calidad del Aire en España, como se ha expuesto.

69 CIEMAT, 2007: “La contaminación atmosférica en la Sierra de Guadarrama. Riesgos potenciales para la vegetación”. *VI Jornadas Científicas del Parque Natural de Peñalara y del Valle de El Paular*. Disponible en: <http://www.parquenacionalsierraguadarrama.es/descargas/send/16-actas-jornadas-cientificas/120-mamiferos>.

Reconociendo la dificultad que entraña el análisis y la reducción de la contaminación por ozono, por su carácter secundario y el transporte de contaminantes a larga distancia, está claro que la normativa prevé entre los contenidos de los Planes de Mejora de la Calidad del Aire que éstos detallen los factores responsables de la superación (transporte, incluidos los transportes transfronterizos, formación de contaminantes secundarios en la atmósfera), así como las posibles medidas de mejora de la calidad del aire, incluyendo en su caso aquéllas que deban ser articuladas en CC.AA. limítrofes, en cuyo caso la competencia para la elaboración y aprobación podría corresponder al Gobierno Central.

La negativa a elaborar los preceptivos Planes de Mejora de la Calidad del Aire en sus territorios por parte de una docena de autoridades autonómicas (Andalucía, Aragón, Illes Balears, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Cataluña, País Valenciano, Extremadura, Comunidad de Madrid, Región de Murcia, Navarra y País Vasco) motivó la presentación en julio de 2016 de una denuncia contra el Reino de España ante la Comisión Europea, sumada a los procedimientos en ella abiertos por el incumplimiento de los valores límite de partículas  $PM_{10}$  y dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ).

No obstante, la Comisión Europea archivó en agosto de 2017 dicha denuncia, alegando “que el cumplimiento de los valores objetivo establecido para el ozono resulta complejo puesto que, a diferencia de lo que ocurre con los contaminantes primarios, el ozono troposférico no es emitido directamente a la atmósfera, sino que se forma a raíz de reacciones químicas complejas como resultado de emisiones de gases precursores” como los  $NO_x$  y los COV, tanto de origen natural como antropogénico, por lo que la Comisión espera que el procedimiento en curso relativo a la superación de los valores límite de  $NO_2$  conduzca “a largo plazo” también a una reducción de las concentraciones de ozono, al igual que la aplicación de la nueva Directiva de techos nacionales de emisión.

Por su lado, a pesar de los reiterados compromisos del actual Ministerio para la Transición Ecológica, el Gobierno Central tampoco ha elaborado hasta la fecha el Plan Nacional de Ozono, al que se remiten todas las CC.AA. para justificar su falta de voluntad política para acometer medidas estructurales. El Plan Aire II, aprobado en diciembre de 2017, limita las actuaciones sobre el ozono a la realización de estudios y la mejora de su medición, llegando a plantear como objetivo “la futura puesta en marcha de medidas que contribuyan a la mejora de la situación actual”, lo que constituye un retroceso sobre el planteamiento de los últimos años y contraviene la normativa de calidad del aire.

Desde el punto de vista judicial, está visto para sentencia en el Tribunal Superior de Justicia de Castilla y León el recurso interpuesto para instar a la Junta de Castilla y León a que redacte los planes de mejora de la calidad del aire en las zonas afectadas, y se han interpuesto asimismo un recurso judicial en la Audiencia Nacional por la inactividad del Gobierno Central. Entre las CC.AA. incumplidoras, solamente la Junta de Extremadura inició en 2017 la redacción de un Plan de Mejora de la Calidad del Aire que contempla los incumplimientos en ozono, aunque con un procedimiento y un contenido manifiestamente mejorables.

## **Medidas para reducir la contaminación procedente del tráfico**

Si la mayor parte de la contaminación en las áreas urbanas procede del tráfico, y mayoritariamente de los coches, buena parte de las medidas para reducir la contaminación deben ir encaminadas a limitar la utilización del automóvil, con acciones que a la vez que reduzcan el uso del coche, disminuyan la necesidad de movilidad y la canalicen hacia el transporte público y los modos de transporte no motorizados.

Se ha demostrado que las medidas tecnológicas (mejora en la eficiencia de los vehículos o de los combustibles fósiles) no solucionan por sí solas el problema de la mala calidad del aire, pues

el aumento de la utilización del coche hace que las emisiones totales aumenten aunque cada vehículo emita un poco menos. Por lo tanto es necesario apoyar y poner en práctica medidas de gestión basadas en la reducción de la demanda de transporte.

Todas las medidas que se relacionan a continuación tienen dos objetivos distintos pero complementarios y necesariamente simultáneos: desincentivar el uso del coche y fomentar la movilidad sostenible. Es importante señalar que además de beneficios en la calidad del aire también disminuirían el resto de impactos sociales (siniestralidad, ruido, ocupación de espacio público) y ambientales (emisiones que provocan cambio climático, fragmentación del territorio) que ocasiona el sistema de movilidad vigente. Además, la reducción en la contaminación procedente del tráfico, supone también mejoras sustanciales en la contaminación por ozono que afecta a muchas áreas rurales y metropolitanas.

A continuación se exponen algunas de las medidas que deberían incluir los Planes de Mejora de la Calidad del Aire sobre la base de los dos objetivos expuestos anteriormente.

### **Desincentivar el uso del coche**

---

**Menos coches en las ciudades:** limitar el acceso de los coches al centro de las ciudades, especialmente los diésel, por ejemplo estableciendo peajes de acceso o estableciendo una Zona de Baja Emisión (Low Emission Zone, en inglés) donde se limita el acceso de los vehículos en función de sus emisiones contaminantes, permitiendo sólo el paso a residentes. Se deben establecer excepciones a personas con movilidad reducida, carga y descarga o servicios colectivos como el taxi y los buses. Son medidas que están dando resultados y se vienen implementando desde hace años en más de 230 ciudades europeas, en 8 de ellas se disponen de las dos a la vez. En Estocolmo por ejemplo, el peaje funciona desde casi una década y ha permitido reducir un 30% el tráfico y la recaudación se puede destinar a financiar el transporte público.

Cualquier medida de restricción de vehículos debe establecerse en función del parque circulante y considerar las emisiones reales, es decir, considerar el fraude diésel y las emisiones en condiciones de conducción real. Como es sabido, los vehículos diésel son los responsables de al menos el 80% de los  $\text{NO}_x$  debidos al tráfico, por lo que la disminución de estos vehículos más contaminantes es particularmente eficaz en la lucha contra la contaminación atmosférica.

**Menos autovías y carreteras:** la construcción de estas infraestructuras fomenta el uso del vehículo privado y el modelo de urbanismo disperso que incrementa las distancias a recorrer y la necesidad de utilizar el coche. Ante la tendencia actual son necesarias medidas que reviertan el modelo de urbanismo disperso y posibiliten la creación de ciudades más compactas que reduzcan la necesidad de movilidad. En este sentido es necesario establecer una moratoria en la construcción de autovías y urbanizaciones alejadas de los cascos urbanos.

**Menos velocidad:** el aumento de la velocidad aumenta el consumo de combustible y por lo tanto la emisión de contaminantes. Reducirla de 120 km/h a 90 km/h supone rebajar el consumo en un 25%. Por lo tanto es necesario establecer límites de velocidad inferiores a los actuales, como por ejemplo 100 km/h en autovías y autopistas, 80 km/h en vías de acceso a ciudades, y 30 km/h en zonas residenciales. Resulta claramente incongruente por esta razón la casi suspensión de la medida de limitación a 80 km/h en el área de Barcelona adoptada por el anterior gobierno catalán, en situaciones de elevada contaminación. Asimismo, tampoco se entiende que el anterior gobierno socialista español, tras reducir el límite de velocidad en las autovías y autopistas nacionales hasta los 110 km/h, lo volviera a incrementar a 120 km/h tras varios meses de aplicación satisfactoria, puesto que además de ahorrar combustible se evitó la emisión a la atmósfera de gran cantidad de sustancias contaminantes. Y por supuesto, mayor disparate aún supone en este sentido la reforma propuesta de la Ley de Tráfico y Seguridad Vial, encaminada a incrementar el límite de velocidad a 130 km/h en ciertos tramos de autovías y autopistas.

**Gestión sostenible de aparcamientos:** la política de reducción de estacionamientos rotatorios en los centros urbanos y la gestión de precios es clave para reducir el tráfico en la mayoría de ciudades que están logrando avances en la movilidad sostenible.

**Planes de acción:** vistos los graves problemas de salud que causa la exposición a elevados niveles de contaminación es imprescindible que se desarrollen planes de acción a corto plazo que limiten el tráfico motorizado en momentos de riesgo de superación de niveles de contaminación peligrosos para la salud. Hasta la fecha, son pocas las ciudades que disponen de Protocolos frente a episodios (Madrid, Barcelona, València, Avilés, Gijón, Valladolid), con gran disparidad tanto de los contaminantes considerados (en general partículas PM<sub>10</sub> y/o NO<sub>2</sub>) como de los umbrales para la aplicación de las distintas medidas y del alcance de dichas medidas en sí, que deberían incorporar restricciones inmediatas y amplias de la circulación de automóviles o de las fuentes puntuales responsables de los episodios, en cada caso.

Sin que se puedan considerar una solución al problema de la contaminación urbana, que debe ser estructural, la implantación progresiva de estos instrumentos legales, ampliados a otros contaminantes como el ozono, suele conllevar un debate ciudadano interesante sobre la prevalencia del derecho a la salud y sobre la accesibilidad posible por medios diferentes al automóvil privado.

### Fomentar la movilidad sostenible

**La ciudad para las personas:** el tráfico en el centro de las ciudades es muy ineficiente, con atascos constantes y graves problemas de contaminación, cuando muchos de estos desplazamientos en las ciudades no son necesarios. Por ejemplo, más de una tercera parte de los viajes en coche dentro de las ciudades son para recorridos de menos de 3 kilómetros, distancia que se puede recorrer fácilmente caminando o en bicicleta.

Por otro lado, el coche utiliza actualmente del 60 al 70% del espacio público, contando calzadas y aparcamientos. Es necesario transformar la infraestructura viaria urbana actual para potenciar la movilidad activa (peatón y bici) y los sistemas de transporte público y colectivos. Especialmente las autovías urbanas que atraviesan nuestras ciudades y que son las que aportan el gran volumen de vehículos.

Está demostrado que la limitación del acceso de los coches al centro de las ciudades reduce la congestión y la contaminación del aire, con el consiguiente aumento de la calidad de vida. Éste es el caso de algunas ciudades europeas como Londres, Praga o Milán, donde se ha restringido la entrada al centro de la ciudad, y de Berlín o Copenhague, entre muchos ejemplos posibles, donde se han peatonalizado zonas importantes.

**Caminar y pedalear:** estas formas de transporte no motorizado son las más democráticas, accesibles, universales y naturales. No en vano, caminar es una capacidad innata que desarrolla todo ser humano sin tener que pagar por ella. En última instancia somos peatones por naturaleza, aunque en ocasiones utilicemos otros medios de transporte. Para fomentar y facilitar los desplazamientos a pie y en bicicleta es necesario poner en marcha medidas como:

- ▶ Aumentar las zonas peatonales, diseñar itinerarios peatonales de forma que se pueda acceder fácilmente a los principales lugares de la ciudad sin tener que dar rodeos para sortear obstáculos.
- ▶ Mejorar la accesibilidad de las zonas peatonales para que todo el mundo, incluyendo personas con movilidad reducida, pueda caminar con comodidad y seguridad.
- ▶ Utilizar parte de la calzada destinada al tráfico motorizado para crear redes de carriles para la circulación de bicicletas que cubran todas las zonas de la ciudad.
- ▶ Crear espacios acondicionados para el estacionamiento seguro de bicicletas en los principales centros de actividad de la ciudad (escuelas, bibliotecas, mercados, polideportivos, intercambiadores de transporte, etc.).

- ▶ Admitir bicicletas en todos los transportes públicos.
- ▶ Establecer medidas para disminuir la velocidad de los coches en las calles residenciales y fomentar la pacificación del tráfico.
- ▶ Implementar sistemas públicos de alquiler de bicicletas con puntos de préstamo extendidos por toda la ciudad.

**Mejor transporte público:** en el caso de desplazamientos a distancias mayores, difíciles de cubrir caminando o en bicicleta, los medios de transporte más eficientes y respetuosos con el medio ambiente y la salud de las personas son los transportes colectivos públicos. Es evidente que una vez que se restringe la utilización del coche privado, las personas deben tener una opción alternativa al mismo. Para promover una mayor utilización de este tipo de transporte es necesario mejorar la calidad y el servicio con medidas como:

- ▶ Mejorar las redes de transporte público para que den acceso a un importante número de lugares.
- ▶ Mejorar y mantener adecuadamente las redes ya existentes para aumentar su capacidad de forma que no se degrade la calidad del servicio en caso de un aumento del número de usuarios.
- ▶ Priorizar el transporte público sobre calzada, reservando carriles para el tránsito exclusivo de medios de transporte colectivo, como los autobuses.
- ▶ Disminuir los tiempos de espera y mejorar la comodidad de los usuarios tanto durante la espera como durante el viaje.
- ▶ Revisar el sistema de tarifas de servicios de transporte público con abonos que fidelicen usuarios (concepto de tarifa plana) e impulso a la intermodalidad.
- ▶ Revertir la inversión que se realiza en la construcción de nuevas carreteras para utilizarla en la mejora del transporte público.
- ▶ Introducir nuevos medios de transporte colectivo poco utilizados actualmente en nuestro país, como puede ser el tranvía, siempre que la densidad de demanda lo justifique.

Todas estas propuestas deberían realizarse dentro de una estrategia amplia de movilidad sostenible que tenga en cuenta los múltiples factores que intervienen y que establezca indicadores concretos para poder evaluar la efectividad e importancia de las medidas en el cambio hacia otras formas de desplazarse más sanas, democráticas y que permitan mejorar significativamente la calidad del aire que respiramos.

Además, deben ir acompañadas de campañas de sensibilización que informen a la ciudadanía del motivo por el que se implantan estas medidas y de sus beneficios para la calidad de vida, así como de espacios de participación pública para que los vecinos puedan contribuir en la forma de poner en marcha los cambios y aportar su conocimiento sobre el barrio en el que viven.

### **Reducir el número de vehículos diésel**

Como ya se ha apuntado, los vehículos diésel son más contaminantes que sus homólogos de gasolina. Esto ocurre incluso en los vehículos diésel más modernos, ya que, como se demostró tras el escándalo del *Dieseldate*, los fabricantes no han conseguido una solución tecnológica apropiada para reducir el exceso de NO<sub>x</sub> y partículas que emiten estos motores. Por este motivo, aunque la reducción total del tráfico rodado motorizado sería la medida ideal, la reducción del número de vehículos diésel e incluso la eliminación total de las zonas con niveles más altos de inmisión de contaminantes son medidas necesarias. Algo que supone tomar medidas tanto a nivel estatal como local.

A nivel estatal, las medidas apropiadas pasan por una revisión de la fiscalidad de los vehículos diésel. Hasta ahora, estos vehículos han disfrutado de una fiscalidad favorable, que ha contribuido a que el 60% de la flota de vehículos del Estado sean vehículos diésel. Para revertirlo son necesarias medidas como:

- ▶ Igualación de imposición de diésel y gasolina
- ▶ Reformulación del impuesto de matriculación, con penalización para los diésel
- ▶ Reformulación del impuesto de circulación, con penalización para los diésel.

A nivel local, junto a pequeños incentivos fiscales, como el aparcamiento disuasorio que ha puesto en marcha Madrid, otras ciudades europeas han puesto en marcha otras medidas con éxito:

- ▶ Zonas de bajas emisiones, a las que los vehículos más contaminantes no pueden acceder. Es necesario recalcar que los vehículos Euro 6 siguen siendo muy contaminantes, y que la norma Euro no es suficientemente garante.
- ▶ Peajes a la entrada de ciudades dependiendo del grado de contaminación de los vehículos, similares a la Zona de Emisiones Ultra Bajas puesta en marcha en Londres.

También es urgente que la Dirección General de Tráfico revise la actual clasificación de los vehículos en función de sus niveles de emisión, que identifica con distintivos “ambientales” a los diésel Euro 4, 5 y 6; sin considerar las emisiones y consumo de estos vehículos que en condiciones reales de conducción son muy superiores a los límites que marca la normativa Euro como numerosos estudios han demostrado y la propia Comisión Europea ha reconocido. Tampoco tiene en cuenta el hecho que los vehículos de gasolina de inyección directa (GDI) sin filtro de partículas (GPF) presentan elevadas emisiones de partículas y por lo tanto no deben tener la misma clasificación que el resto de vehículos de gasolina.

## Medidas para reducir la contaminación de origen industrial

En lo referente a la contaminación procedente de la actividad industrial y de la producción de energía, este informe muestra cómo, en términos generales, las reducciones en la actividad industrial o en la producción de energía provocadas en los últimos años por efecto de la crisis económica, implican también reducciones en los índices de contaminación.

Del mismo modo se aprecia cómo la reducción del uso del carbón y la actividad de las refinerías ha tenido una gran incidencia en el descenso de contaminantes como el SO<sub>2</sub>.

Pero en este ámbito tampoco se está haciendo lo necesario para reducir el impacto de numerosas instalaciones industriales sobre la mala calidad del aire, especialmente en el entorno de las grandes centrales termoeléctricas. Dado que las emisiones industriales de SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub> proceden en buena parte de las centrales termoeléctricas de carbón, es necesario programar su cierre, sustituyéndolas por energías limpias. El Estado español tiene unas condiciones envidiables para las energías renovables. De hecho, a pesar de las zancadillas de las grandes eléctricas y el Gobierno central, un tercio de la electricidad consumida en 2017 procedió del viento, el sol, el agua o la biomasa.

En el resto de los sectores industriales, en general, se ha desperdiciado la oportunidad de implantar las mejores técnicas disponibles y los valores límite de emisión asociados, en la primera tanda de Autorizaciones Ambientales Integradas otorgadas en los últimos años<sup>70</sup>. Las industrias

70 Las Autorizaciones Ambientales Integradas (AAI) de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, que deberían haber garantizado estas mejoras ambientales, se han quedado en meros documentos burocráticos sin compromisos reales de reducción de la contaminación. La progresiva

metalúrgicas, de materiales de construcción y químicas pueden rebajar sus emisiones de contaminantes atmosféricos utilizando combustibles más limpios, evitando las fugas accidentales y filtrando sus emisiones gaseosas.

En particular, resulta inaceptable el trato de favor otorgado al sector cementero, en su apuesta económica por reconvertir su actividad hacia la incineración de residuos, a costa de someternos a todos a un incremento intolerable de la exposición a sustancias tóxicas como los contaminantes orgánicos persistentes o los metales pesados.

No obstante, además de la mejora de las instalaciones, procesos y fuentes de energía, la mejor vía para minorar las emisiones industriales es la reducción tanto en el consumo energético como en el consumo de productos. Se puede reducir el despilfarro y la contaminación aproximando la economía al funcionamiento de los ecosistemas naturales, reduciendo el consumo de materiales y energía y recirculando los flujos residuales generados según la prioridad de las famosas 3R (reducir, reutilizar y reciclar, por este orden), de acuerdo a los principios de la ecología industrial y la economía circular.

En definitiva, la clave para conseguir un aire más limpio y un medio ambiente más saludable es redefinir el actual modelo de desarrollo frente a otro que aproveche mejor la energía y reduzca la necesidad de quemar combustibles fósiles, tanto para movernos como para la obtención de cualquier otro tipo de producto o servicio, partiendo de que lo esencial es el ahorro y la eficiencia, en un planeta limitado y finito.

---

adopción de los documentos de conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles por sectores industriales, a los que deberán adaptarse las AAI vigentes, supone una nueva oportunidad para avanzar hacia la producción limpia, siempre que la industria deje de mediatizar el alcance de dichas conclusiones.

# Balance de la calidad del aire en el Estado español durante 2017

El presente informe pretende dibujar una imagen amplia y fiel de la situación de la calidad del aire en nuestro país durante el año 2017, en relación a la protección de la salud y la vegetación.

Con este objetivo se recopila y analiza de manera conjunta, aunque también separada, la situación de todas las Comunidades Autónomas (CC.AA.). De este modo se analizan patrones y tendencias comunes tanto en los índices de contaminación de las distintas sustancias y su evolución, como en las medidas desarrolladas para su reducción.

Este informe no pretende establecer una comparación entre las diferentes CC.AA., en función de sus niveles de contaminación, entre otras cosas porque a día de hoy no es posible realizar esta comparación de manera objetiva<sup>71</sup>.

## Muestra estudiada

La población y el territorio estudiados son de 46,6 millones de personas<sup>72</sup> y 504.700 kilómetros cuadrados, respectivamente, y representan la totalidad de la población y la superficie del Estado español, incluidas Ceuta y Melilla, ya que aunque ambas ciudades autónomas carecen de momento de redes de medición de la contaminación atmosférica, sí realizan muestreos periódicos de algunos contaminantes atmosféricos.

Para esta evaluación se han recogido los datos oficiales de 783 estaciones de control de la contaminación atmosférica, proporcionados por las CC.AA., por algunos Ayuntamientos con redes de control de la contaminación propias (A Coruña, Ourense, Madrid, Valladolid y Zaragoza), por el actual Ministerio para la Transición Ecológica (red EMEP/VAG/CAMP) y por la mayor parte de los puertos del Estado con medidores en sus instalaciones.

## Situación meteorológica

Según la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)<sup>73</sup>, el año 2017 ha sido el más cálido y el segundo más seco desde 1965, con predominio de estabilidad atmosférica, bajas precipitaciones y numerosos episodios de temperaturas elevadas en primavera y verano.

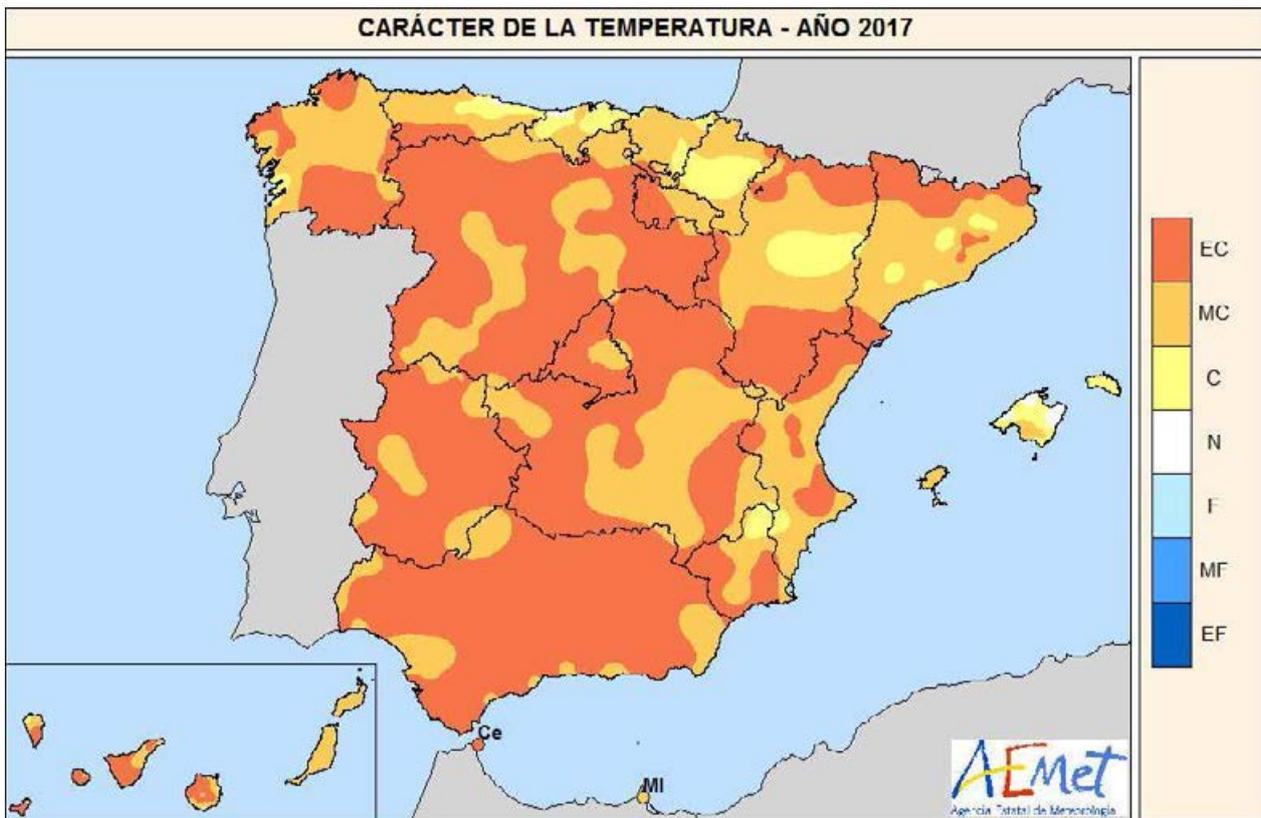
Tras un enero seco y estable y una primavera en conjunto seca y extremadamente cálida, la más cálida desde 1965, con predominio de tipos de tiempo estables y varios episodios de temperaturas elevadas (17-18 de abril, 21-27 de mayo), el verano resultó igualmente muy cálido, el segundo desde 1965, sólo por detrás del verano del año 2003, destacando tres olas de calor los días 13-21 de junio, 12-16 de julio y 2-6 de agosto, en la segunda de las cuales se alcanzaron los máximos registros termométricos de la estación.

El otoño tuvo también un carácter cálido y seco, con un mes de octubre extremadamente cálido y un mes de noviembre muy estable, especialmente en su segunda mitad.

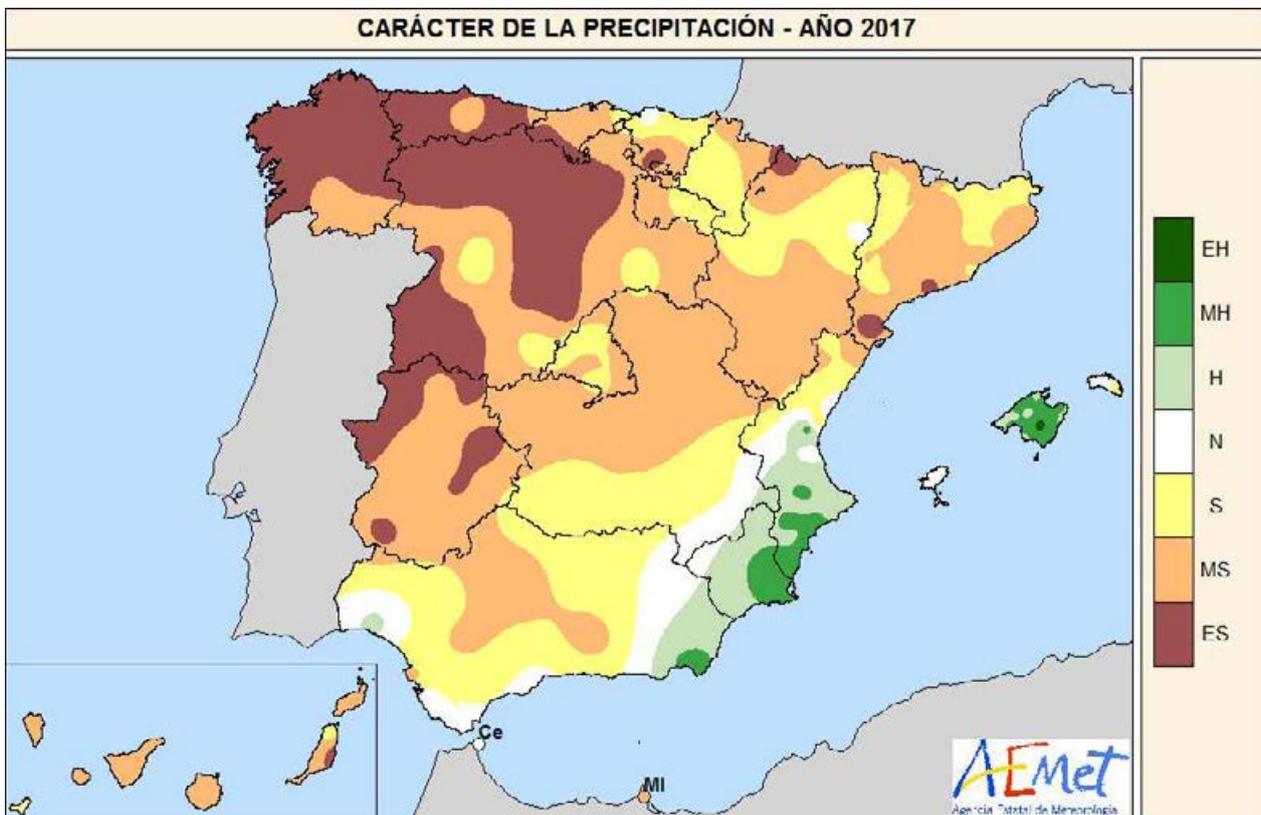
71 Ver "Metodología del estudio", donde se explica en detalle.

72 46.572.122 habitantes empadronados a 1 de enero de 2017, según el Instituto Nacional de Estadística.

73 AEMET, 2017: "Resumen anual climatológico. 2017". Disponible en: [http://www.aemet.es/documentos/es/serviciosclimaticos/vigilancia\\_clima/resumenes\\_climat/anuales/res\\_anual\\_clim\\_2017.pdf](http://www.aemet.es/documentos/es/serviciosclimaticos/vigilancia_clima/resumenes_climat/anuales/res_anual_clim_2017.pdf)



EC = Extremadamente Cálido (temperaturas sobrepasan el valor máximo registrado en el periodo de referencia 1981-2010); MC = Muy cálido: (temperaturas registradas se encuentran en el intervalo correspondiente al 20% de los años más cálidos); C = Cálido; N = Normal; F = Frío; MF = Muy Frío; EF = Extremadamente frío (temperaturas no alcanzan el valor mínimo registrado en el periodo de referencia 1981-2010). Fuente: Aemet



EH =Extremadamente húmedo; MH =muy húmedo; H =Húmedo; N =Normal; S =Seco; MS =Muy seco; ES =Extremadamente seco. Fuente: Aemet

En conjunto, desde el punto de vista meteorológico, el año 2017 ha sido muy favorable para la acumulación de partículas y dióxido de nitrógeno en invierno y otoño, así como para la formación y acumulación de ozono en primavera y verano, lo que se ha traducido en el incremento de la contaminación en algunas zonas, aunque no de forma generalizada.

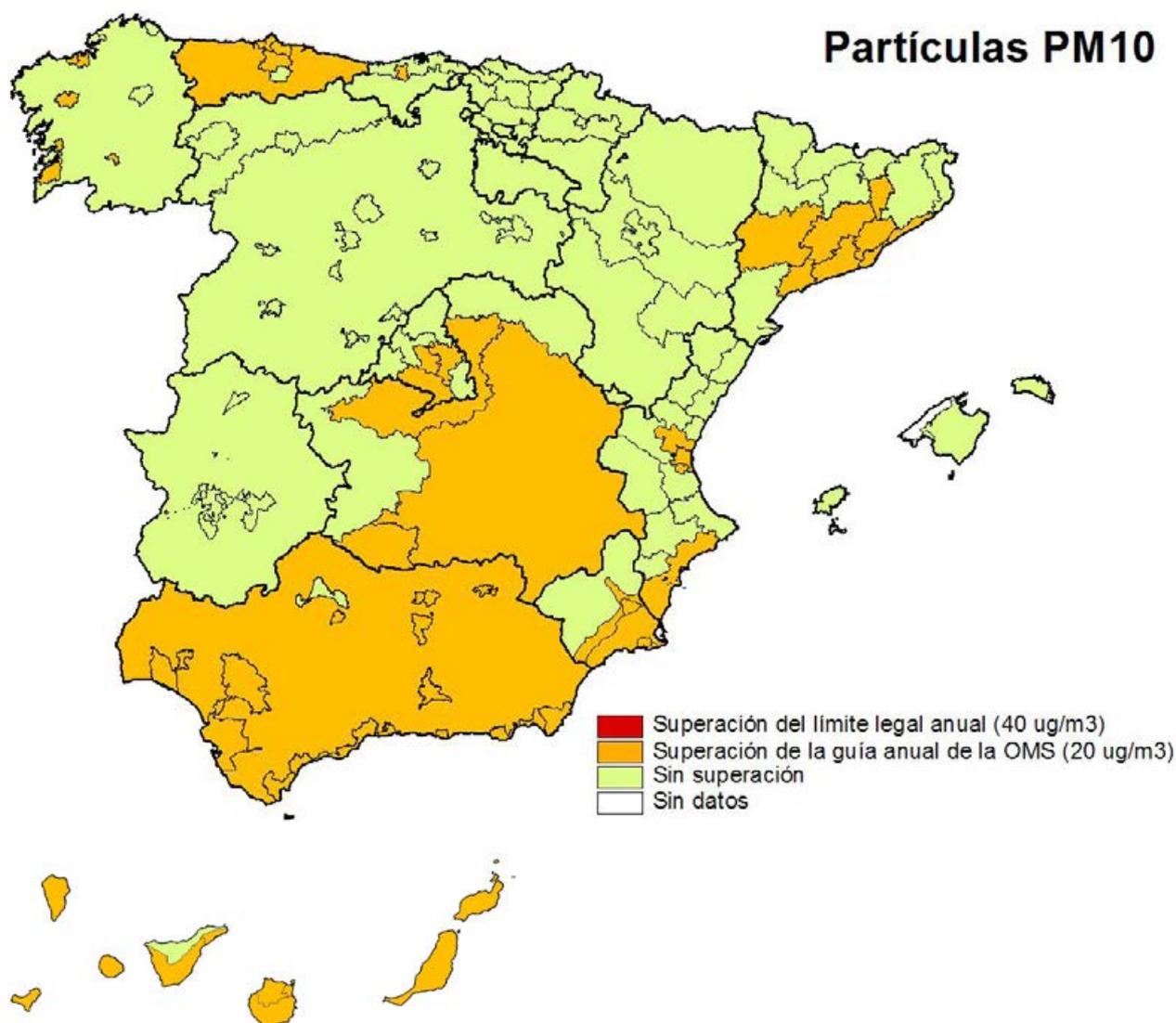
## Principales resultados del informe

Los resultados cuantitativos obtenidos para el año 2017 son los siguientes:

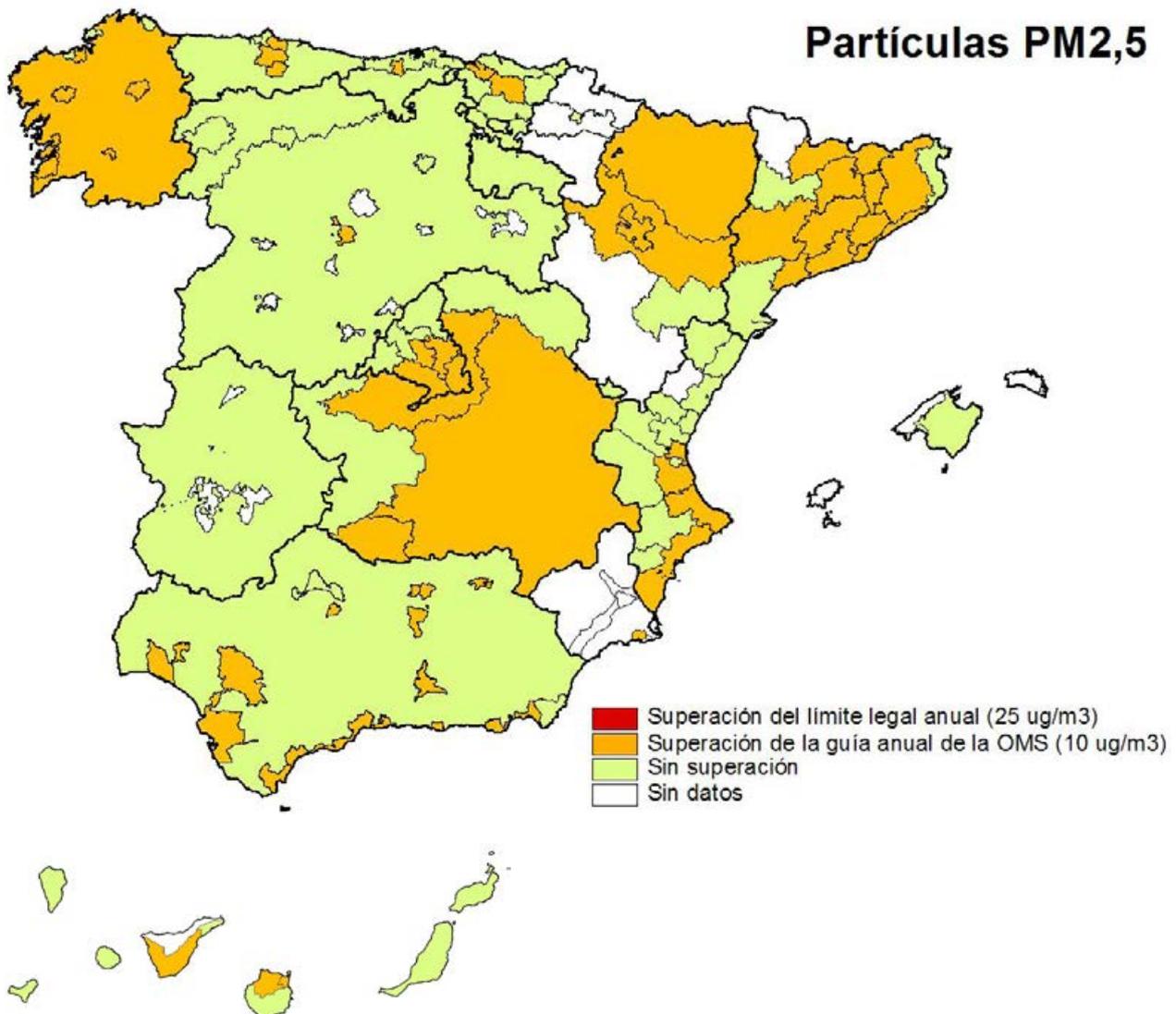
- ▶ La población que respiró aire contaminado en el Estado español, según los valores límite y objetivo establecidos por la Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011, fue de 17,5 millones de personas, lo que representa un 37,6% de toda la población y un aumento de 0,6 millones de afectados respecto a 2016. En otras palabras, uno de cada tres españoles respiró un aire que incumple los estándares legales vigentes. Para este cálculo se han considerado las partículas en suspensión ( $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ ), el dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ), el dióxido de azufre ( $SO_2$ ) y el ozono troposférico ( $O_3$ ).
- ▶ Si en lugar de los límites legales se tienen en cuenta los valores recomendados por la OMS (más estrictos), la población que respiró aire contaminado se incrementa hasta los 45,0 millones de personas, es decir, un 96,6% de la población y un aumento de 1,3 millones de afectados respecto a 2016. En otras palabras, la práctica totalidad de los españoles respiró un aire con niveles de contaminación superiores a los recomendados por la OMS.
- ▶ La superficie expuesta a niveles de contaminación que dañan la vegetación y los ecosistemas, según los niveles críticos y el valor objetivo establecidos por la Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011, alcanzó 296.000 kilómetros cuadrados, es decir un 58,6% del Estado español y 41.000 kilómetros cuadrados más que en 2016. En otras palabras, más de la mitad del territorio español soportó una contaminación atmosférica que incumple los estándares legales vigentes para proteger los cultivos agrícolas y los ecosistemas naturales. Para este cálculo se han considerado los óxidos de nitrógeno ( $NO_x$ ), el dióxido de azufre ( $SO_2$ ) y el ozono troposférico ( $O_3$ ).
- ▶ Si además de los niveles críticos y el valor objetivo para la protección de la vegetación se tiene también en cuenta el objetivo legal a largo plazo (más estricto), la superficie afectada se incrementa hasta los 442.000 kilómetros cuadrados, es decir, un 87,6% del Estado español. En otras palabras, casi nueve décimas partes del territorio español soportaron una contaminación atmosférica que daña los cultivos agrícolas y los ecosistemas naturales.
- ▶ Las elevadas temperaturas y la sequía han incrementado los episodios de contaminación. El fuerte calor primaveral y estival, con una mayor anticipación, frecuencia y persistencia de las olas de calor, explica que los niveles de ozono troposférico hayan aumentado significativamente en 2017 en buena parte del Estado español. El otoño ha resultado asimismo cálido y muy seco en su conjunto, con predominio de situaciones atmosféricas anticiclónicas que han favorecido la acumulación en el aire de contaminantes típicamente invernales como el  $NO_2$  y las partículas, dando lugar a episodios de contaminación urbana como el prolongado entre el 15 y el 25 de noviembre, durante el que ciudades como A Coruña, Alicante, Avilés, Bailén, Barcelona, Cádiz, Córdoba, Cuenca, Gijón, Girona, Granada, Guadalajara, Huelva, Lleida, Logroño, Madrid, Murcia, Puertollano, Santander, Sevilla, Talavera de la Reina, Tudela, València, Valladolid, Zamora o Zaragoza superaron los valores límite legales de  $NO_2$  o partículas  $PM_{10}$ .



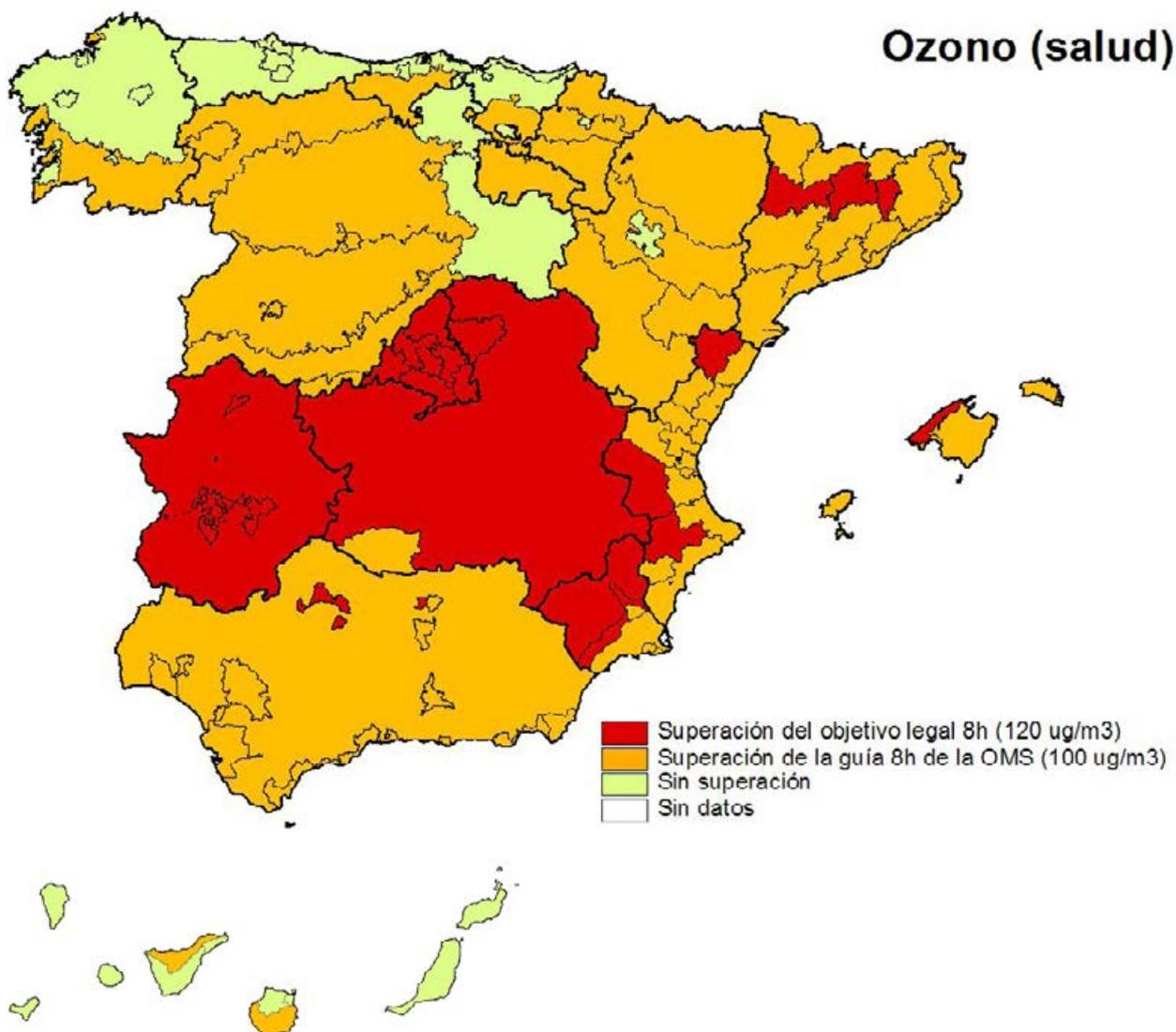
- ▶ La población que respiró niveles malsanos de dióxido de nitrógeno NO<sub>2</sub> fue de 11,2 millones de personas, un 24,1% de la población, según el valor límite anual de la normativa y la recomendación de la OMS. Se trata de la ciudad de Madrid, el corredor del Henares y la zona urbana sur, así como las áreas metropolitanas de Barcelona, Granada y Bilbao. Respecto a años anteriores, merece la pena destacar la reducción del NO<sub>2</sub> por debajo del límite legal en el área metropolitana de Valencia, si bien se mantuvo en el grupo de aglomeraciones incumplidoras el Gran Bilbao, por segundo año consecutivo desde 2010. Respecto al valor límite horario, un año más la ciudad de Madrid es la única zona en España y una de las pocas aglomeraciones europeas donde se siguen registrando incumplimientos de este parámetro legal. Durante 2017 no se ha detectado ninguna zona que se vea afectada por concentraciones que superen el nivel crítico para la protección de la vegetación establecido por la normativa para los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>).



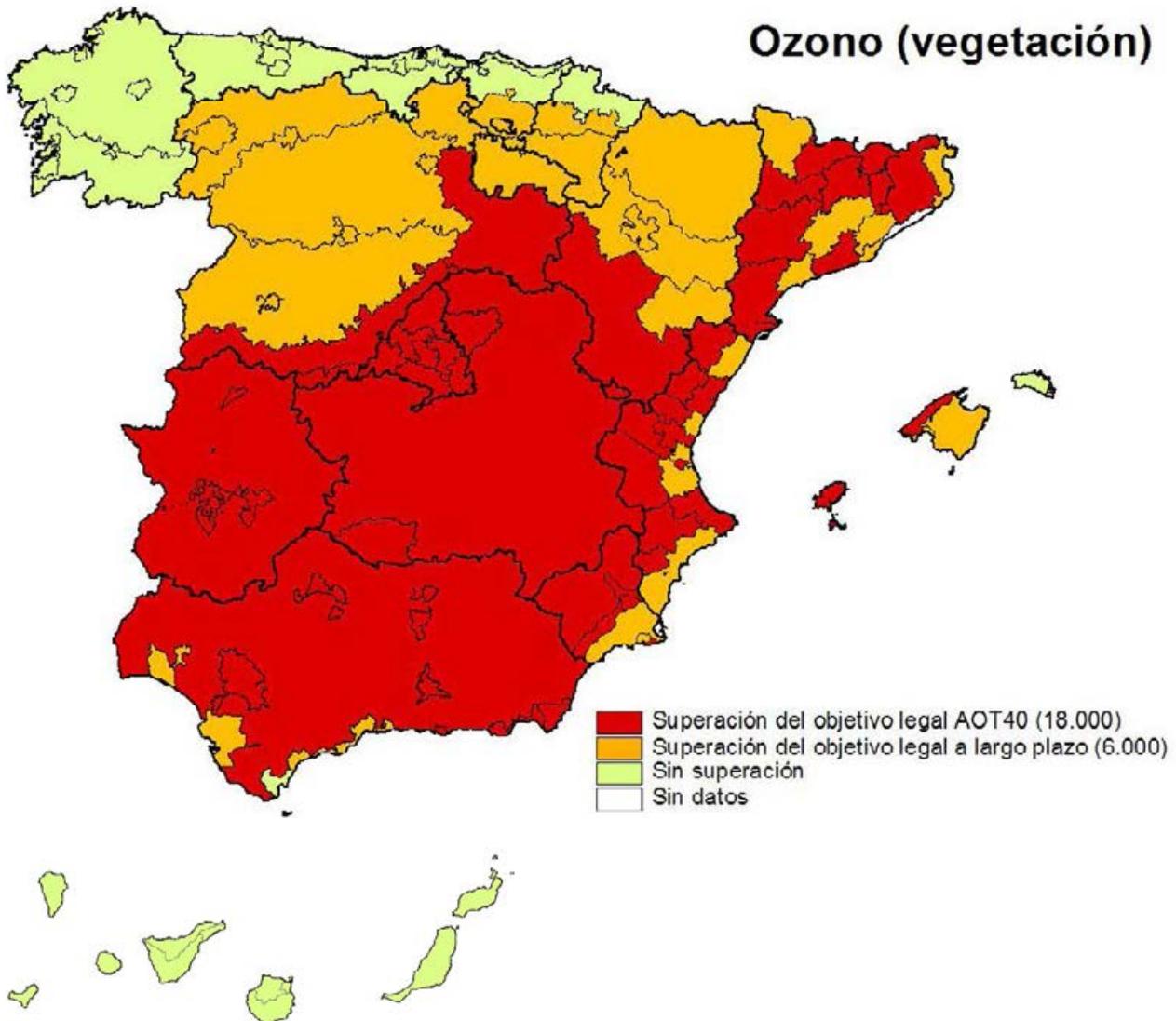
- La población que se vio afectada por las partículas en suspensión PM<sub>10</sub> fue de 30,2 millones de personas, un 64,9% de la población y 6,1 millones más de afectados que en 2016, según el valor anual recomendado por la OMS. Las principales zonas afectadas fueron Andalucía, Asturias, las Islas Canarias, la Bahía de Santander, Torrelavega, Castilla-La Mancha, el área metropolitana de Barcelona y el interior de esta provincia, Tarragona, el sur de Lleida, el área metropolitana de València, Elche y el sur de la provincia de Alicante, A Coruña, Santiago, Ourense, Pontevedra, Vigo, Madrid y su área metropolitana sur y el sureste de la Región de Murcia. Durante 2017, las zonas donde la población se ha visto afectada por concentraciones que superan el valor límite diario establecido por la normativa para este contaminante (aunque no el anual), a falta de realizarse los descuentos por intrusiones saharianas, fueron Bailén, el área metropolitana de Granada, Villanueva del Arzobispo (Jaén), Fuerteventura y Lanzarote, el Sur de Gran Canaria y de Tenerife y la Plana de Vic (Barcelona), con 1.551.699 habitantes totales. Además se produjeron superaciones localizadas de dicho valor límite diario en diversas estaciones de Marbella, Sevilla, Avilés, Gijón, Las Palmas de Gran Canaria, La Palma, La Gomera, Santa Cruz de Tenerife, Puertollano, Talavera de la Reina, Alcanar (Tarragona), A Coruña y Murcia, así como en los puertos de Almería, Motril, Gijón, Barcelona, Tarragona, Alicante y Cartagena.



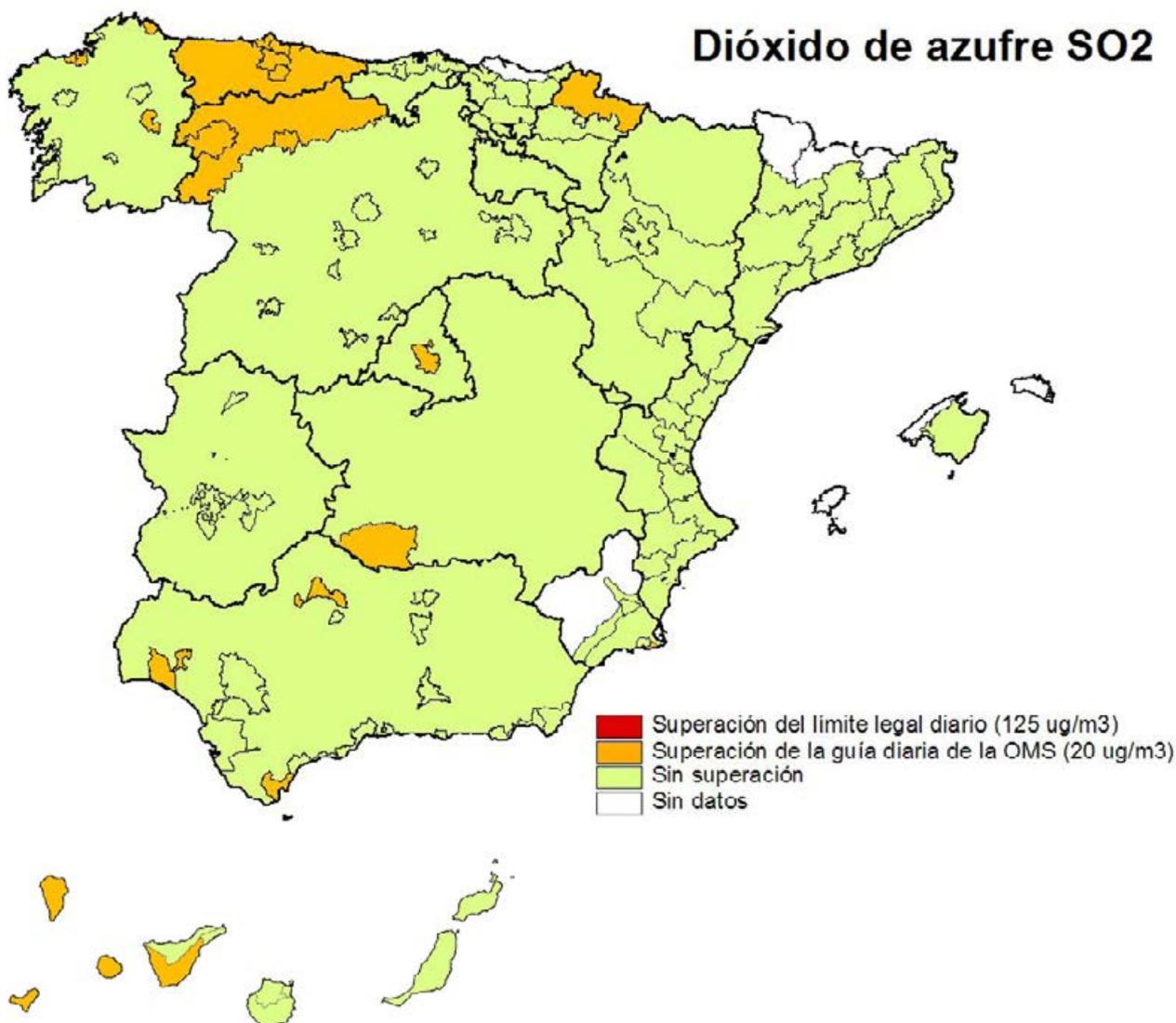
- ▶ Con la información disponible actualmente, la población afectada por partículas PM<sub>2,5</sub> fue de 29,7 millones de personas, un 63,7% de la población según el valor anual recomendado por la OMS y 5,1 millones más de afectados que en 2016. Las zonas afectadas fueron en parte coincidentes con las señaladas para las PM<sub>10</sub>, excluyendo la Andalucía y Asturias rurales, las Islas Canarias (salvo el norte de Gran Canaria y el sur de Tenerife), Santander, Elche y el sureste de Murcia (salvo Cartagena), y añadiendo Zaragoza, el Pirineo y el Valle del Ebro aragoneses, Palma, Valladolid, el litoral valenciano, la Galicia rural, el Bajo Nervión, al Alto Ibaizabal - Alto Deba vascos y Logroño. Se produjeron superaciones localizadas del valor límite anual establecido por la normativa en las estaciones de La Línea y Economato en la Bahía de Algeciras y Torneo en la aglomeración de Sevilla. En todo caso conviene señalar que la medición y evaluación de partículas PM<sub>2,5</sub> resulta claramente insuficiente en la mayor parte de las redes de medición autonómicas. Todavía son pocas las estaciones que miden este contaminante, con varias CC.AA. en las que tan solo una estación de toda la red dispone de equipos de medición, y con porcentajes de captura de datos muy escasos. El diagnóstico de la situación respecto a este contaminante es todavía poco preciso, y haría falta un mayor esfuerzo de las CC.AA. por ampliar los equipos de medición e incrementar la captura de datos.



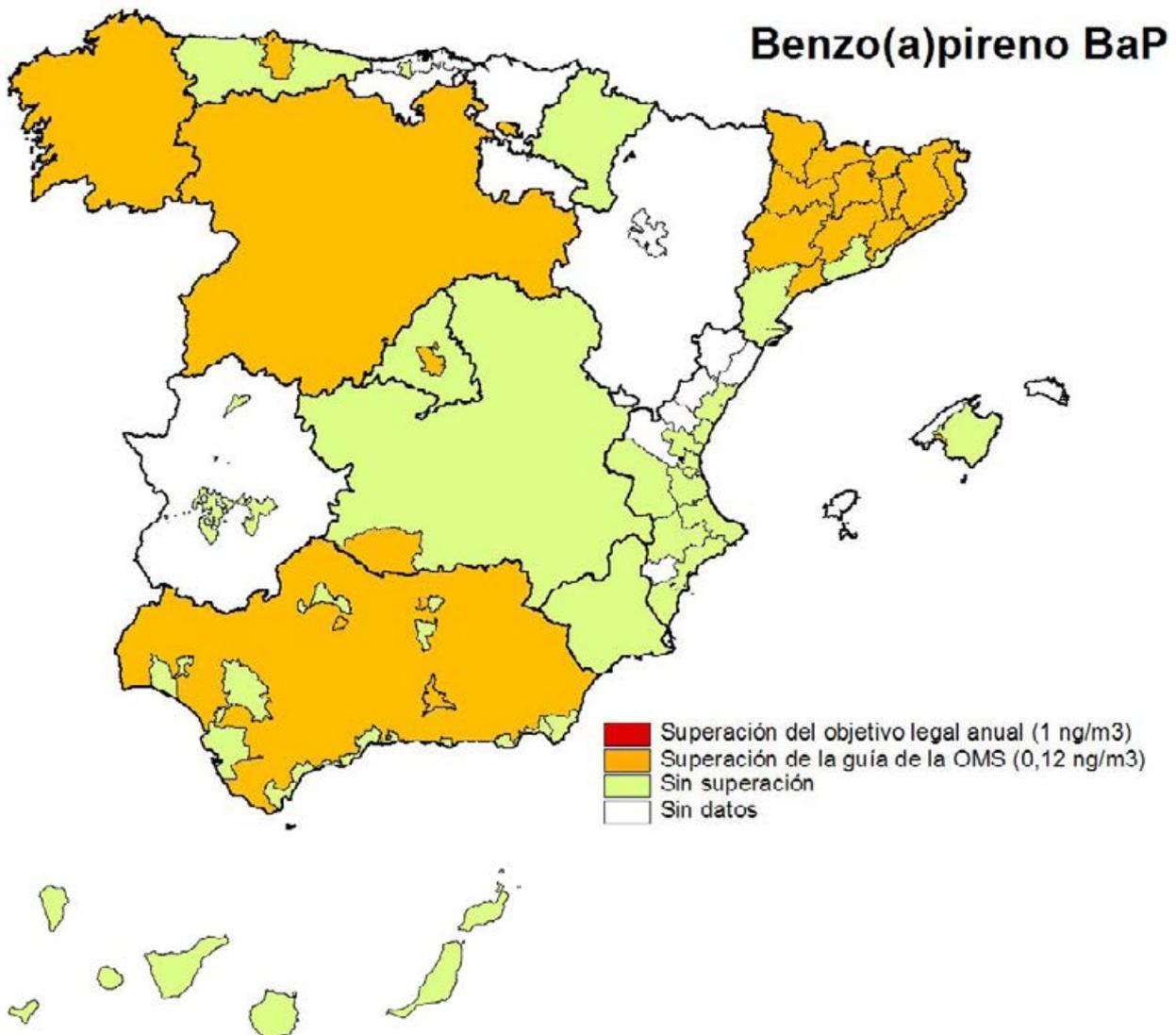
- El ozono troposférico afectó a una población de 38,1 millones de personas, un 81,8% de la población total y 1,3 millones más de afectados que en 2016, según el valor diario recomendado por la OMS. Entre esta población se incluyeron 11,0 millones de personas, un 24,1% sobre el total, que se vieron afectadas por unas concentraciones que superan el objetivo establecido por la normativa para este contaminante, repartidas entre las Comunidades de Madrid, Castilla-La Mancha y Extremadura, el interior de Cataluña, País Valenciano y Región de Murcia, el Oeste de las Illes Balears y algunas zonas de Andalucía. La práctica totalidad de la población española respiró aire con concentraciones de ozono que superan el objetivo a largo plazo establecido por la normativa. Por sus características particulares, el ozono afecta con mayor virulencia a las áreas rurales y suburbanas a sotavento de las aglomeraciones de Madrid, Barcelona, Sevilla, Málaga, Murcia, Palma, Valencia, Valladolid o Zaragoza, en diferentes zonas de Andalucía, Illes Balears, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Cataluña, País Valenciano, Extremadura y Región de Murcia.



- ▶ La superficie expuesta a niveles de ozono superiores al objetivo legal para la protección de la vegetación alcanzó 296.000 kilómetros cuadrados, el 58,6% del Estado español y 41.000 kilómetros cuadrados afectados más que en 2016. Se trata de casi todo el centro y sur de la Península Ibérica, alcanzando el valle del Ebro en Cataluña y el valle del Duero en Castilla y León. Si se tiene en cuenta el objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación establecido por la normativa para el ozono troposférico, la superficie expuesta a niveles de contaminación que dañan la vegetación se incrementó hasta los 442.000 kilómetros cuadrados, un 87,6% del territorio, excluida la cornisa cantábrica y las Islas Canarias, respectivamente por su menor radiación solar y por la dispersión ejercida por los vientos alisios. En otras palabras, la práctica totalidad de los cultivos agrícolas y los ecosistemas naturales de la España mediterránea soportaron una contaminación atmosférica superior a la recomendada legalmente.



- La población que soportó niveles elevados de dióxido de azufre SO<sub>2</sub> fue de 6,1 millones de personas, un 13,2% de la población según los valores recomendados por la OMS y 2,3 millones más de afectados que en 2016. Destacaron las superaciones de la Bahía de Algeciras (Cádiz), Huelva, la zona industrial de Puente Nuevo (Córdoba), Asturias, Maó y Eivissa en las Illes Balears, el Sur de Tenerife, La Palma y La Gomera en Canarias, Puertollano (Ciudad Real), León, El Bierzo, las Montañas del Noroeste de Castilla y León, A Coruña y Arteixo, las zonas de A Mariña y Oural (Lugo) y el Valle de Escombreras (Murcia), siempre en torno a alguna instalación industrial consumidora de carbón o petróleo, en especial las grandes centrales termoeléctricas de carbón y fueloil de la Península y las islas. Durante 2017 no se ha detectado ninguna zona donde la población o la vegetación se hayan visto afectadas por concentraciones que superen los valores límite para la protección de la salud ni el nivel crítico para la protección de la vegetación establecidos para este contaminante por la normativa.



- Entre los restantes contaminantes regulados legalmente, en 2017 destacaron los niveles alcanzados por el benzo(a)pireno BaP, reconocido cancerígeno que se utiliza como indicador de los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP). Con la incertidumbre propia de la escasa cobertura espacial y temporal de las mediciones, este contaminante habría afectado a una población de 17,6 millones de personas, un 37,9% de la población total, según el valor recomendado por la OMS. Sería el caso de las CC.AA. de Andalucía, Castilla y León, Cataluña y Galicia, las ciudades de Madrid y Palma y la Comarca de Puertollano. En 2017 se repitió la superación del objetivo legal registrada en 2016 en Avilés (Asturias), alcanzándose dicho valor en la Plana de Vic (Barcelona) y A Coruña, sin superarlo. En todo caso conviene señalar que la medición y evaluación de BaP resulta claramente insuficiente, no habiéndose dispuesto en 2017 de datos de Aragón, País Vasco ni La Rioja. Todavía son pocas las estaciones que miden este contaminante, con varias CC.AA. en las que tan solo una estación de toda la red dispone de equipos de medición, y con muestras muy escasas. El diagnóstico de la situación respecto a este contaminante es todavía poco preciso, y haría falta un mayor esfuerzo de las CC.AA. por ampliar los equipos de medición e incrementar la captura de datos.

- ▶ Tomando en consideración la información aportada por las autoridades portuarias del Estado de las 57 estaciones de medición ubicadas en puertos estatales, se comprueba que estas instalaciones podrían haber tenido una repercusión relevante en la calidad del aire de su entorno cercano, en especial en aquellos casos en que la descarga y almacenamiento de graneles se realiza en condiciones que elevan los niveles de partículas  $PM_{10}$  por encima de lo recomendado por la OMS o incluso por encima de los valores límite horario o anual establecidos por la normativa, como es el caso de los puertos de Almería, Motril, Avilés, Gijón, Tarragona, Alicante o Cartagena, entre los que han proporcionado información. En otras ocasiones, la contaminación del aire en los recintos portuarios puede estar relacionada con el tráfico marítimo y la maquinaria de tierra, como en el caso de las superaciones de los límites legales horario o anual de dióxido de nitrógeno o parte de los niveles de partículas  $PM_{10}$  en los puertos de Santander, Barcelona o A Coruña.

## Conclusiones

El panorama que se describe en el presente informe sobre la contaminación del aire, a pesar de su fuerte repercusión para la salud de las personas y el medio ambiente (como se ha comentado, la Agencia Europea de Medio Ambiente cifra en hasta 30.000 el número de muertes anuales prematuras en el Estado español por esta causa) no es una situación nueva ni coyuntural. Todo lo contrario: se viene repitiendo de forma sistemática en los últimos años.

Una prueba de la gravedad de la situación y de la falta de actuación relevante de las Administraciones es que la Comisión Europea inició en enero de 2009 un procedimiento de infracción contra España por el incumplimiento de la normativa sobre calidad del aire respecto a las partículas  $PM_{10}$ . En 2015, la Comisión abrió un segundo expediente a España por los incumplimientos en dióxido de nitrógeno. Pese a que recientemente la Comisión ha acordado no elevarlos al menos de momento al Tribunal de Justicia Europeo, valorando positivamente los planes elaborados para las ciudades de Madrid y Barcelona, la aplicación efectiva de las medidas previstas en dichos planes determinará la evolución de la calidad del aire en ambas aglomeraciones, y la futura actuación comunitaria.

En 2017 se ha producido un repunte general de los niveles de contaminación de partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ , dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre y ozono troposférico, el segundo desde el inicio de la crisis económica en 2008, tras el experimentado en 2015. Dicho aumento de la contaminación del aire es consecuencia en primera instancia de la coyuntura meteorológica, caracterizada por una mayor estabilidad atmosférica, con situaciones anticiclónicas más frecuentes y prolongadas e inversiones térmicas que habrían favorecido la acumulación de contaminantes clásicos durante el invierno y la formación de ozono troposférico durante el verano.

De esta manera, durante 2017 se han reproducido incumplimientos legales de la calidad del aire ya registrados en determinadas zonas en 2015, aumentando la población y el territorio afectados en respectivamente medio millón de personas y 40.000 kilómetros cuadrados, respecto al año 2016.

El cambio climático se ha convertido así en un factor de primer orden en el agravamiento de las situaciones de mala calidad del aire estructural, como efecto derivado del incremento de las temperaturas y la reducción de las precipitaciones, a sumar a otros "inconvenientes" ambientales como la menor disponibilidad de agua, la desertificación de amplios territorios tropicales y subtropicales o la mayor frecuencia de catástrofes naturales ligadas al clima.

No obstante, al margen de la contribución de este problema global, con el que será necesario contar de cara al futuro, hay indicadores de carácter económico que permiten apuntar a un cambio de tendencia respecto a la reducción progresiva de los niveles de contaminación experimentada a partir del año 2008, que habrá que confirmar en 2018 y años sucesivos:

- ▶ El repunte del tráfico por carretera. De hecho, el consumo de combustibles de automoción en 2017 fue superior al de los seis años anteriores, recuperando los niveles de 2011, aunque sigue siendo un 15% inferior a los consumos alcanzados en 2007 (con una reducción en la última década del 12% en gasóleos y del 27% en las gasolininas).
- ▶ Una cierta recuperación de la actividad industrial, como consecuencia de una coyuntura económica nacional y mundial que promueve estas dinámicas.
- ▶ Las teóricas mejoras en las emisiones de gases contaminantes por parte de los nuevos vehículos se han visto empañadas por el fraude generalizado en los sistemas de certificación y control de dichas emisiones, conocido a partir del escándalo Volkswagen y extendido a la práctica totalidad de fabricantes<sup>74</sup>.
- ▶ El desplazamiento de la generación eléctrica convencional por la procedente de energías renovables, se ha invertido en los últimos cuatro años por la caída de la energía hidráulica y eólica y el estancamiento de la solar y de la biomasa. De hecho, las centrales termoeléctricas (incluidas las de gas) produjeron en 2017 un 44% de la electricidad consumida en España, recuperando la participación que tenían en 2010 (aunque la reducción respecto a 2008 sigue siendo del 33% en la generación térmica). El consumo total de electricidad recuperó en 2017 los niveles de 2009.
- ▶ La reubicación de antiguos medidores orientados al tráfico hacia localizaciones suburbanas o rurales, que enmascara la entidad real del problema y dificulta la comparación con los registros de contaminación de la década pasada.

La tan manida “recuperación” de la dinámica económica acumulativa previa a 2008 se erige por lo tanto como la principal amenaza para la calidad del aire y, en general, para el medio ambiente y la conservación de los recursos naturales, en un contexto en el que los avances en eficiencia energética y reducción de los factores de emisión son anulados por el repunte en la quema de combustibles fósiles, y en el que los intereses de las grandes compañías energéticas y del automóvil prevalecen una vez más sobre el medio ambiente y la salud pública.

Es relevante por ello constatar cómo las reducciones en el tráfico y en la quema de combustibles fósiles (como se ha dicho en buena medida imputables a la crisis), junto con la mayor eficiencia y menor consumo de los nuevos vehículos, calderas domésticas e industriales y equipos electrónicos y eléctricos, tienen un efecto notorio y positivo sobre la calidad del aire, tal y como se ha apreciado estos últimos años.

Esta constatación marca una senda a seguir para los Planes de Mejora de la Calidad del Aire que, hoy por hoy, apenas están llevando a la práctica la mayor parte de las Administraciones, a pesar de estar obligadas a ello. Efectivamente, la disminución del tráfico funciona y es eficaz para mejorar la calidad del aire, puesto que permite descensos importantes de los índices de contaminación en nuestras áreas urbanas y metropolitanas, así como en los territorios más alejados que también se ven afectados por la contaminación que se genera en lugares más congestionados.

La aplicación efectiva de las mejores técnicas disponibles en la industria y las actividades portuarias y la sustitución de los combustibles más sucios, como el carbón, el coque de petróleo, los fuelóleos o los gasóleos en la producción de electricidad, la fabricación de productos y el transporte marítimo, promoviendo respecto a éste último un Área de Control de Emisiones (ECA) para el Mediterráneo Occidental, permitiría mejorar la calidad del aire en el entorno de los grandes focos puntuales y en el tráfico marítimo internacional, principal fuente de las emisiones de contaminantes primarios y precursores de ozono.

74 Como ha puesto de manifiesto el informe de T&E, 2016: *Dieselpgate: Who? What? How?* Disponible en: <https://www.transportenvironment.org/publications/dieselpgate-who-what-how>, y más recientemente el informe de TRUE, 2018: *Determination of real-world emissions from passenger vehicles using remote sensing data*. Disponible en [https://www.theicc.org/sites/default/files/publications/TRUE\\_Remote\\_sensing\\_data\\_20180606.pdf](https://www.theicc.org/sites/default/files/publications/TRUE_Remote_sensing_data_20180606.pdf).

La fiscalidad ambiental constituye una herramienta esencial para mejorar la calidad del aire en las ciudades, de manera inmediata corrigiendo el tratamiento favorable otorgado desde hace años a los vehículos diésel, que causan el 90% de las emisiones contaminantes del tráfico urbano e interurbano, incluso en el caso de los vehículos diésel más modernos<sup>75</sup>. También resulta necesario modificar el etiquetado ambiental de los vehículos realizado por la Dirección General de Tráfico, en base a unos test de laboratorio que se han demostrado fraudulentos, tomando como criterio las emisiones en condiciones reales de conducción.

El ahorro y la eficiencia energética y la recuperación de la apuesta política por las energías renovables completan las vías de actuación para reducir la contaminación, en un contexto de consumo responsable de unos recursos naturales siempre escasos e irremplazables.

El aumento durante el verano de 2017 de los niveles de ozono troposférico respecto a los registrados en 2016 mantiene la tendencia general a la estabilización o incluso al alza de los últimos años, cada vez más ligado al calentamiento del clima. Por su extensión y afección a la población, la contaminación por ozono troposférico sigue siendo seguramente el mayor problema de calidad del aire que enfrentamos en el Estado.

### Población y vegetación afectada por la contaminación (2013-2017)

Año	Protección de la salud				Protección de la vegetación			
	Legislación		OMS		Legislación		Largo plazo	
	Hab.	%	Hab.	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%
<b>2013</b>	16.761.417	35,6	44.486.027	95,2	nd	nd	nd	nd
<b>2014</b>	15.516.568	33,2	44.671.171	95,5	263.029	52,1	473.981	93,9
<b>2015</b>	18.539.593	39,8	45.949.904	98,6	322.233	63,8	478.388	94,8
<b>2016</b>	16.946.545	36,4	43.711.066	93,9	254.695	50,5	454.935	90,1
<b>2017</b>	17.525.755	37,6	45.009.322	96,6	295.868	58,6	442.231	87,6

nd: en 2013 no se evaluó la afección sobre la vegetación

75 Ecologistas en Acción y Green Budget Europe, 2018: *Mejor sin diésel. Medidas fiscales para mejorar la calidad del aire*. Disponible en <https://www.ecologistasenaccion.org/?p=35912>.

### Población afectada por los principales contaminantes (2013-2017)

	Valores límite y objetivo legales									
	Millones de habitantes					%				
	2013	2014	2015	2016	2017	2013	2014	2015	2016	2017
<b>PM<sub>10</sub></b>	0	0,4	1,5	0,6	1,6	0,0	0,8	3,2	1,3	3,3
<b>PM<sub>2,5</sub></b>	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
<b>NO<sub>2</sub></b>	9,9	9,8	11,1	11,1	11,2	21,0	21,0	23,8	23,8	24,1
<b>O<sub>3</sub></b>	6,9	6,3	10,9	9,9	11,0	14,6	12,4	23,3	21,2	23,6
<b>SO<sub>2</sub></b>	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
<b>C<sub>6</sub>H<sub>6</sub></b>	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
<b>BaP</b>	0,1	0	0,1	0,6	0	0,3	0,0	0,3	1,3	0

### Población afectada por los principales contaminantes (2013-2017)

	Recomendaciones de la OMS									
	Millones de habitantes					%				
	2013	2014	2015	2016	2017	2013	2014	2015	2016	2017
<b>PM<sub>10</sub></b>	21,5	24,4	32,4	24,1	30,2	45,7	52,2	69,5	51,7	64,9
<b>PM<sub>2,5</sub></b>	25,0	26,3	31,0	24,6	29,7	53,0	56,3	66,6	52,9	63,7
<b>NO<sub>2</sub></b>	9,9	9,8	11,1	11,1	11,2	21,0	21,0	23,8	23,8	24,1
<b>O<sub>3</sub></b>	41,3	39,6	39,0	36,8	38,1	87,7	84,7	83,7	79,1	81,8
<b>SO<sub>2</sub></b>	5,9	3,8	7,9	3,8	6,1	12,6	8,2	17,0	8,3	13,2
<b>C<sub>6</sub>H<sub>6</sub></b>	2,4	0,2	2,3	0,7	0,7	5,2	0,5	4,9	1,4	1,6
<b>BaP</b>	14,7	18,9	18,0	18,9	17,6	31,2	40,4	38,5	33,6	37,9

## Análisis por Comunidades Autónomas

A continuación se realiza un breve resumen sobre el estado de la calidad del aire en las diferentes Comunidades Autónomas. Los datos más específicos, sobre las estaciones y zonas, y los valores de contaminación pueden observarse en las Tablas de los anexos, que se ofrecen posteriormente para los contaminantes más significativos.

Es importante repetir de nuevo aquí que no es posible realizar una comparación objetiva entre las diferentes Comunidades Autónomas, que permita establecer una clasificación entre ellas según su calidad del aire. Las razones son las apuntadas en el apartado de "Metodología del Estudio".

### Andalucía

Durante el año 2017, se han recopilado los datos de 111 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de la Junta de Andalucía, de EMEP/VAG/CAMP, de los puertos del Estado de Almería, Málaga y Motril y de distintas instalaciones industriales. Las autoridades portuarias de Bahía de Algeciras, Bahía de Cádiz, Huelva y Sevilla carecen de medidores de la calidad del aire.

Hay que notar que la mayor parte de las estaciones que miden partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  han registrado porcentajes de captura de datos inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, al operar con mediciones aleatorias, por lo que el parámetro utilizado para la evaluación diaria de las primeras es el percentil 90,4, según establece la normativa. 31 estaciones han registrado porcentajes de captura de datos para otros contaminantes inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, y las autoridades portuarias de Almería y Motril sólo han medido partículas en suspensión totales, por lo que las conclusiones expuestas en este apartado deben ser consideradas teniendo en cuenta estas insuficiencias de la información de partida.

Por otro lado, la página Web de calidad del aire autonómica no ofrece datos en tiempo real ni permite la descarga de datos horarios históricos para seguir la evolución de la contaminación. Resulta elemental por ello que la Junta de Andalucía se esfuerce por mejorar la medición y la información sobre la calidad del aire en su Comunidad.

En Andalucía los contaminantes que más incidencia tuvieron en 2017 fueron el ozono troposférico, las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  y los dióxidos de nitrógeno y de azufre.

El ozono troposférico afectó a todo el territorio andaluz, con casi todas las estaciones de medición registrando superaciones muy elevadas del valor octohorario recomendado por la OMS. De hecho dos tercios de las estaciones andaluzas que miden este contaminante registraron superaciones en más de 75 días. Es decir, que si se les aplicara el criterio establecido en la normativa para evaluarlo (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2017 la mayoría de las estaciones andaluzas habría sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años. Las estaciones de Bedar y La Granatilla (Almería), Víznar (Granada) y Campillos (Málaga) han registrado mala calidad del aire en uno de cada dos días.

Si al margen del criterio de la OMS nos ceñimos al más laxo valor objetivo octohorario establecido por la normativa, hubo además 17 estaciones que sobrepasaron los 25 días de superación al año, de promedio en el trienio 2015-2017, empeorando la situación respecto al trienio anterior aunque mejorando sustancialmente la del periodo 2013-2015. Los peores registros se

han obtenido en las estaciones de Las Fuentezuelas y Ronda del Valle (Jaén capital), Asomadilla (Córdoba capital), Vínzar, Villaharta (Córdoba) y Campillos, con respectivamente 67, 53, 65, 60, 57 y 51 superaciones. Por último, las estaciones de Guadarranque en la zona industrial de la Bahía de Algeciras, Asomadilla en Córdoba, Arcos, Vínzar y Matalascañas en las zonas rurales, y Aljarafe, Bermejales, Centro, San Jerónimo y Santa Clara en el área metropolitana de Sevilla, registraron 25 superaciones del umbral de información a la población, en diversos episodios de alta contaminación.

Más de la mitad de las estaciones en la Comunidad han superado el objetivo legal para la protección de la vegetación establecido para el ozono durante el quinquenio 2013-2017, situándose la mayoría de las estaciones restantes por encima del objetivo a largo plazo, por lo que puede concluirse que la totalidad de los cultivos, montes y espacios naturales de Andalucía están expuestos a niveles de ozono que dañan la vegetación. Los niveles más elevados se registraron en las 33 estaciones que superaron el objetivo legal para la protección de la vegetación, concentradas en las áreas periurbanas de las ciudades de Almería, Córdoba, Granada, Jaén, Málaga y Sevilla y de las zonas industriales de Bailén, Carboneras, Huelva y Puente Nuevo, destacando las estaciones de Campillos, Bedar y Villaharta.

En partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ , prácticamente todas las estaciones de las redes de medición sobrepasaron los valores recomendados por la OMS para ambos contaminantes. Las estaciones de Bailén y Villanueva del Arzobispo (Jaén), las tres de la aglomeración de Granada (Ciudad Deportiva, Granada Norte y Palacio de Congresos), Marbella (Málaga) y tres estaciones de la aglomeración de Sevilla (Bermejales, Príncipes y Torneo) superaron además el valor límite diario establecido por la normativa para las  $PM_{10}$ , y las estaciones de La Línea y Economato en la Bahía de Algeciras y Torneo en la aglomeración de Sevilla superaron el valor límite anual establecido por la normativa para las  $PM_{2,5}$ , empeorando significativamente la situación respecto al año 2016; si bien la evaluación de dichos incumplimientos legales queda pendiente de los descuentos por aporte natural que realice la Administración, tras el procedimiento reglamentario.

En todo caso conviene señalar por un lado el bajo porcentaje de captura de datos para ambos contaminantes, con todas las estaciones manuales de la Junta de Andalucía presentando porcentajes inferiores al 65%, y por otro lado la ausencia de factores de corrección para los medidores automáticos de  $PM_{2,5}$  y algunos de los de  $PM_{10}$ , por lo que la Junta de Andalucía no los considera para la evaluación de la calidad del aire. Los territorios donde se alcanzaron los peores registros de partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  fueron las áreas metropolitanas de Córdoba, Granada y Sevilla y las áreas industriales de Algeciras, Bailén, Cádiz y Huelva, además de Villanueva del Arzobispo.

Merece la pena reseñar los elevados niveles de partículas totales detectados en el puerto de Almería y sobre todo en el puerto de Motril, que pueden conllevar una repercusión severa sobre la calidad del aire de las áreas residenciales cercanas en ambas localidades. El movimiento de graneles parece ser la causa de la alta contaminación.

El dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) volvió a tener sus peores registros en el área metropolitana de Granada, como consecuencia del intenso tráfico rodado que soporta. En la estación de Granada Norte se empeoró la superación del valor límite anual establecido en la normativa, alcanzando una media de  $51 \mu\text{g}/\text{m}^3$  frente a los  $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de 2016, los  $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de 2015 y los  $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de 2014, para cuyo cumplimiento la aglomeración de Granada tenía concedida una prórroga que expiró en el año 2015. Las estaciones de Avenida Juan XXIII en Málaga, Torneo en Sevilla, Palacio de Congresos en Granada y Avenida Al-Nasir en Córdoba estuvieron cerca de superar el valor límite anual, establecido por la normativa en  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Además, en la estación sevillana de Ranilla se registraron 11 superaciones del valor límite horario de  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

El dióxido de azufre ( $SO_2$ ) afectó principalmente a los territorios que soportan una intensa actividad de tipo industrial. Así, las áreas en las que hubo más superaciones del máximo valor diario que la OMS recomienda no superar nunca, fueron las zonas industriales de la Bahía de Algeciras, Huelva y Puente Nuevo (Córdoba). Los peores registros se dieron en la primera, con

estaciones que registraron hasta 105 días de mala calidad del aire por este contaminante (Guadarranque), 70 días (Puente Mayorga) y 44 días (Economato) de superación, mejorando algo la situación respecto a 2016, que por el contrario empeoró en la zona industrial de Puente Nuevo, por el mayor uso de la central térmica de carbón emplazada en la misma. Merece la pena destacar los 29 días de superación de la guía OMS en la estación de Palomares (Almería), influida por la mayor utilización de la central térmica de carbón de Carboneras.

Finalmente, hay que notar que en 2017 no se ha registrado ninguna superación de los objetivos legales de metales pesados, cuando en 2015 se rebasó el del cancerígeno cadmio en la estación de Parque Joyero, en la ciudad de Córdoba, y en 2014 el del níquel en la estación de Puente Mayorga (Cádiz), donde no obstante han quedado próximas a los 5 y 20 ng/m<sup>3</sup> permitidos, respectivamente, al alcanzar concentraciones medias anuales de 3,9 y 12 ng/m<sup>3</sup>. En la estación de Villanueva del Arzobispo se ha rebasado la recomendación de la OMS para el cancerígeno benceno, con 2,6 µg/m<sup>3</sup> sobre los 1,7 µg/m<sup>3</sup> de referencia, aunque dicha concentración se mantiene muy por debajo del límite legal de 5 µg/m<sup>3</sup>. Lo mismo puede decirse respecto a la recomendación de la OMS para el cancerígeno benzo(a)pireno, en las estaciones de Bailén, Granada Norte, Villanueva del Arzobispo y Sierra Norte (Sevilla), que con 0,41, 0,35, 0,21 y 0,16 ng/m<sup>3</sup>, respectivamente, superan los 0,12 ng/m<sup>3</sup> de referencia, aunque dichas concentraciones se mantienen muy por debajo del objetivo legal de 1 ng/m<sup>3</sup>.

De este modo el cuadro general que presenta Andalucía es el de un territorio con ocho focos principales de contaminación: las zonas industriales de Carboneras (Almería), la Bahía de Algeciras (Cádiz), Puente Nuevo (Córdoba) y Huelva, y las áreas metropolitanas de Córdoba, Granada, Málaga y Sevilla; en los cuatro primeros casos con la actividad industrial como principal fuente de contaminación, destacando las centrales térmicas de carbón de Carboneras, Los Barrios y Puente Nuevo, y en los cuatro siguientes con el tráfico rodado como causa principal. Sin embargo la contaminación generada en estos lugares, al extenderse por el resto del territorio y transformarse en ozono troposférico, acaba incidiendo negativamente en zonas rurales y de interior de Andalucía, especialmente a sotavento de los grandes focos emisores de los contaminantes precursores del ozono.

Como consecuencia, toda la población andaluza respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo 850.000 los andaluces que viven en zonas que superan los límites legales (el 10% de la población), y la totalidad del territorio salvo la zona industrial de la Bahía de Algeciras está expuesto a niveles de contaminación que dañan la vegetación.

A finales de 2013, la Junta de Andalucía procedió a aprobar trece planes de mejora de la calidad del aire (Decreto 231/2013, de 3 de diciembre), referidos a las superaciones de los valores límite de partículas PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> y/o SO<sub>2</sub>, pero no de ozono, que a la vista de la situación en 2017 en algunos casos no han llegado a cumplir sus objetivos. Las insuficiencias de dichos planes aparecen reflejadas en el apartado del informe sobre Planes de Mejora de la Calidad del Aire. Más recientemente, se ha publicado el borrador de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire, que actualiza el diagnóstico de la situación y pretende constituir el marco de los futuros planes de mejora de la calidad del aire. A nivel local, el Ayuntamiento de Granada aprobó por Acuerdo del Pleno de 24 de noviembre de 2017 el Plan de Mejora de la Calidad del Aire 2017-2020, que contiene una serie de medidas generales de escaso detalle, insuficientes para atajar la situación de incumplimiento reiterado del valor límite anual de NO<sub>2</sub>.

## Aragón

Durante el año 2017, se han recopilado los datos de 27 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes del Gobierno de Aragón (incluidas las estaciones móviles ubicadas durante todo el año en Sabiñánigo y Cuarte de Huerva), del Ayuntamiento de Zaragoza y de distintas instalaciones industriales.

Hay que notar que cuatro de las diez estaciones del Gobierno de Aragón (Huesca, Monzón, Sabiñánigo y Alcañiz) y sendas estaciones de las centrales térmicas de Caspe y Andorra han registrado porcentajes de captura de datos para algún contaminante inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, en contraste con la captura más satisfactoria de las estaciones del Ayuntamiento de Zaragoza, por lo que las conclusiones expuestas en este apartado respecto a las primeras deben ser consideradas teniendo en cuenta esta insuficiencia de la información de partida.

Por otro lado, la página Web de calidad del aire autonómica sólo ofrece datos en tiempo real de la última hora y no publica ningún dato de cuatro estaciones de las Centrales Térmicas de Andorra y de Caspe. Resulta elemental por ello que el Gobierno de Aragón se esfuerce por mejorar la medición de la calidad del aire en su red de control y en las redes privadas citadas, y en general amplíe la información que proporciona a la ciudadanía de su Comunidad.

En Aragón los contaminantes que más incidencia tuvieron en 2017 fueron el ozono troposférico y las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ .

Al igual que en las restantes comunidades del Valle del Ebro, en Aragón se redujeron sustancialmente las concentraciones de ozono durante el último año, por circunstancias meteorológicas. Aún así, casi todas las estaciones de medición ubicadas fuera de la aglomeración de Zaragoza han sobrepasado en más de 25 días el valor octohorario recomendado por la OMS para el ozono troposférico. Los peores registros se han dado en las estaciones de Castelnou, Cuarte de Huerva, Teruel, La Cerollera, Sabiñánigo y Alcorisa, alcanzando respectivamente 116, 98, 97, 88, 79 y 75 días de superación, de manera que si se les aplicara el criterio establecido en la normativa para evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), estas estaciones habrían rebasado sólo en 2017 las superaciones admisibles para tres años.

Si al margen del criterio de la OMS nos ceñimos al más laxo valor objetivo octohorario establecido por la normativa para la protección de la salud, durante el trienio 2015-2017, las estaciones de Cuarte de Huerva y Castelnou, en el Valle del Ebro, se acercaron a los 25 días de superación al año, que se establecen como máximo promedio trienal, aunque sin llegar a incumplir el objetivo legal, a diferencia de lo ocurrido en periodos anteriores; habiendo sido numerosas en 2017 las superaciones del objetivo a largo plazo, en especial en el Valle del Ebro. Finalmente, durante 2017 al igual que en los últimos años no se han superado los umbrales de información y alerta a la población.

En cambio, el objetivo legal establecido para la protección de la vegetación durante el quinquenio 2013-2017 se ha superado en las estaciones de Huesca, Bujaraloz, Cuarte de Huerva, Castelnou y Teruel, situándose el resto de las estaciones que miden ozono fuera de la aglomeración de Zaragoza por encima del objetivo a largo plazo, por lo que puede concluirse que la totalidad de los cultivos, montes y espacios naturales de Aragón están expuestos a niveles de ozono que dañan la vegetación.

En partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ , nueve estaciones de las dieciséis que midieron en 2017 estos contaminantes sobrepasaron los valores recomendados por la OMS para alguno de ambos, afectando a todas las zonas salvo la Cordillera Ibérica. En todo caso, conviene señalar por un lado el discreto porcentaje de captura de datos de las redes privadas y del Gobierno de Aragón para ambos contaminantes, presentando casi todas las estaciones manuales proporciones ajustadas o incluso inferiores al mínimo legal. Los peores registros de partículas se han producido en la

estación de Alcañiz y en la aglomeración de Zaragoza (estación de Renovales), aunque lejos de los límites legales.

También se debe comentar la situación de Monzón en relación a los niveles de  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ , cuantificados en el estudio del CSIC de 2013 como similares a los de estaciones urbanas de Burgos o Madrid y que en la medición de la estación ubicada en la población (Monzón Centro) superaron durante 2017 los valores anual y diario de  $PM_{2,5}$  recomendados por la OMS. La ubicación de dicha estación, rodeada de arbolado a escasa distancia de la misma, que filtra las partículas, y en el centro de un parque urbano, ha sido objeto de crítica por parte de Ecologistas en Acción ya que ha servido de base para la realización de un estudio de dispersión de contaminantes de un proyecto de incineradora de biomasa que se pretendía instalar en las cercanías de la población, parece que finalmente descartado por la empresa Forestalia, para trasladarla a León.

Durante el episodio de elevada contaminación del mes de noviembre, en la estación Roger de Flor de la ciudad de Zaragoza se registraron tres superaciones del valor límite horario de dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ), establecido por la normativa en  $200 \mu g/m^3$ . En cambio, con el menor funcionamiento de la Central Térmica de Andorra ninguna estación alcanzó en 2017 niveles significativos de dióxido de azufre ( $SO_2$ ) a diferencia de años pasados. Finalmente, hay que notar que para la elaboración de este informe no se ha dispuesto de información sobre los niveles de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y metales pesados (arsénico, cadmio, níquel y plomo), cuya evaluación es obligada, mientras que las mediciones de benceno se han limitado a una única estación en toda la Comunidad (Renovales, en la aglomeración de Zaragoza).

El cuadro general que presenta Aragón es el de la ciudad de Zaragoza como foco principal de contaminación, con el tráfico rodado como el causante fundamental. El  $NO_2$  (uno de los contaminantes precursores del ozono) se emite de forma más intensa en el área metropolitana de Zaragoza, y por ello es de suponer que, junto a las emisiones de otros focos importantes de contaminación, como la Central Térmica de Andorra-Teruel, al transformarse en ozono troposférico debe afectar a los niveles de este contaminante en buena parte del territorio aragonés.

Como consecuencia, toda la población aragonesa respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, y la totalidad del territorio está expuesto a niveles de contaminación que dañan la vegetación.

No se tiene conocimiento de la elaboración ni aprobación por el Gobierno de Aragón de ningún plan de mejora de la calidad del aire referido a las superaciones del valor objetivo legal de ozono en las estaciones señaladas. De hecho, el Gobierno de Aragón remite en sus informes sobre la calidad del aire al expirado Plan Nacional de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera 2013-2016 para justificar su propia inacción.

Así, en respuesta a las solicitudes de redacción de dichos planes autonómicos realizadas por Ecologistas en Acción, el Gobierno de Aragón alegó en diciembre de 2014 que “no considera adecuado por sus peculiaridades elaborar un Plan de ámbito local” por la falta de información existente sobre este contaminante, y en abril de 2017 adujo “que no bastaría con medidas locales sino que deberían ser planificadas a nivel europeo y regional en sentido amplio”, reiterando “la necesidad de elaborar un Plan Nacional específico para el Ozono, del que esperamos muy sinceramente que se inicien los trabajos lo antes posible”.

A raíz del episodio de elevada contaminación del mes de noviembre, el Ayuntamiento de Zaragoza se comprometió a elaborar un Plan de Acción a Corto Plazo para programar las medidas adecuadas frente a las puntas de contaminación, sin que hasta la fecha se haya concretado. Recientemente, dicho Ayuntamiento ha elaborado la Estrategia de Cambio Climático, Calidad del Aire y Salud de Zaragoza (ECAZ 3.0), que propone reducir la concentración de  $NO_2$  en un 60% en 2030 respecto a los niveles de 2005 mediante 40 acciones, actuaciones o medidas.

## Asturias

Durante el año 2017, se han recopilado los datos de 78 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes del Principado de Asturias, de EMEP/VAG/CAMP, de las autoridades portuarias de Avilés y Gijón y de distintas instalaciones industriales, las dos últimas fuentes no consideradas por el Gobierno autonómico en su evaluación de la calidad del aire.

Hay que notar que la página Web autonómica de calidad del aire no ofrece datos en tiempo real de las estaciones de las autoridades portuarias y las redes industriales y sólo permite la descarga de datos horarios históricos para seguir la evolución de la contaminación en periodos máximos de 4 días. Resulta elemental por ello que el Principado de Asturias se esfuerce por mejorar la información de la calidad del aire en su Comunidad.

En Asturias los contaminantes que más incidencia tuvieron en 2017 fueron las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  y el dióxido de azufre.

Las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  afectaron al territorio central asturiano, con la mayoría de las estaciones sobrepasando los valores recomendados por la OMS para  $PM_{10}$ , y con once de las diecisiete estaciones que miden  $PM_{2,5}$  por encima de alguno de los valores recomendados para este contaminante. Los peores registros tuvieron lugar en la estación de la red pública Matadero, en la estación Faro San Juan del puerto de Avilés y en la estación Báscula, perteneciente a la red de Fertiberia, todas en Avilés, en las que se registraron respectivamente 112, 89 y 82 superaciones del valor límite diario establecido en la normativa para las  $PM_{10}$ , cuando sólo se permiten 35 superaciones del mismo en cada año. En estas tres estaciones se superó también el valor límite anual de partículas  $PM_{10}$ , establecido en  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Hubo además otras seis estaciones, Campo de Tiro (Alcoa Inespal Avilés), Balsas (Asturiana de Zinc, Avilés), Portería (Fertiberia, Avilés), El Lauredal (Gijón), Cabo Torres-Musel (Puerto de Gijón) y Monteaña (Arcelor Mittal Gijón) en las que también se sobrepasó el valor límite diario de  $PM_{10}$ , si bien la evaluación legal de dichas superaciones queda pendiente de los descuentos por aporte natural que realice la Administración, tras el procedimiento reglamentario.

La mayoría de las estaciones de Asturias registraron superaciones de la recomendación diaria establecida por la OMS para el dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ). Los registros más elevados en las zonas urbanas tuvieron lugar en la estación de Matadero, en Avilés, con 60 superaciones; en las estaciones Palacio de Deportes y Plaza de Toros de Oviedo, con respectivamente 19 y 18 superaciones causadas por la Central Térmica de Soto de Ribera, cuando los vientos son de componente Sur; en la estación de Siero (Lugones) con 14 superaciones; y en la Avenida Argentina de Gijón, con 12 superaciones. Pero los peores niveles se dieron en las estaciones que miden contaminación industrial: las dos estaciones de la cementera Tudela Veguín en Oviedo, dos estaciones de la fundición Asturiana de Zinc (Inmisión 3 y 4), la estación Depuradora (Alcoa Inespal Avilés), una estación de la Central Térmica de Soto de la Ribera (Olloniego), otra estación de la Central Térmica de Lada (Lada), tres estaciones de la Central Térmica de Aboño (Jove, Monte Serín y Xanes) y una estación de la Central Térmica del Narcea (La Barca), registrando todas ellas más de 25 superaciones.

La inmisión de este contaminante en los municipios de interior tiene como única procedencia la actividad industrial que se desarrolla en las centrales termoeléctricas que queman carbón (Aboño, Soto, Narcea, Lada, La Pereda), en algunas grandes industrias (Alcoa Inespal, Arcelor Mittal, Asturiana de Zinc, Saint Gobain, Tudela Veguín) y en muchos polígonos ubicados alrededor de los cascos urbanos, como es el caso, por ejemplo, de los polígonos del Espíritu Santo y Olloniego en Oviedo, el de Meres en Siero y el de Las Arobias en Avilés, aunque en este último caso no es descartable que haya aportes también del tráfico marítimo.

En el municipio de Gijón, un estudio publicado en 2016 adjudica a las fuentes industriales la responsabilidad principal de los altos niveles de partículas  $PM_{10}$  y en particular a Arcelor Mittal Gijón (con una contribución media en torno al 82%), aumentando la contribución del tráfico hacia

el centro urbano. En el caso de Avilés, la contribución del sector industrial sobre los niveles de partículas es predominante en el conjunto de la zona, igualándose con la del tráfico en el núcleo urbano y adquiriendo gran peso la actividad portuaria en la estación de control de Matadero.

Respecto al dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ), tuvo sus peores registros en las estaciones Tineo y La Barca, pertenecientes a la red de la Central Térmica del Narcea, donde se superó respectivamente en 4 y 2 veces el valor límite horario establecido para este contaminante, por debajo de las 18 que como máximo admite la legislación. Durante 2017 no se produjo la superación del valor límite anual, establecido en la normativa en  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , alcanzándose el máximo en la estación Constitución de Gijón, con  $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , donde también se registraron dos superaciones del valor límite horario.

En lo que se refiere al ozono troposférico, la única estación que alcanzó niveles significativos durante 2017 fue la de Niembro, perteneciente a la red EMEP, representativa de la calidad del aire en Asturias Rural, sobrepasando el valor octohorario recomendado por la OMS en más de 25 días, que es la referencia anual (en el promedio de tres años) establecida por la normativa para evaluar este contaminante. Ninguna estación ha superado el más laxo objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2015-2017, habiendo sido muy escasas las superaciones del objetivo a largo plazo. Por último, las estaciones Plaza de Toros, Purificación Tomás, Olloniego y Santa Marina, en el Área de Oviedo, así como la de Mieres en las Cuencas, registraron once superaciones del umbral de información a la población, los días 20 y 21 de junio.

En todo caso, conviene señalar que debido a las características climáticas de Asturias (inestabilidad frecuente, altas precipitaciones y baja radiación solar) la formación de ozono es moderada, evitando que se alcancen las elevadas concentraciones que tienen lugar en otros territorios del Estado.

Las mediciones de hidrocarburos tóxicos han alcanzado niveles preocupantes en Oviedo y Avilés, rebasando en la estación Trubia Piscinas, en la periferia de Oviedo, el límite legal del cancerígeno benceno, la única producida en el Estado español en 2017, al alcanzar una concentración media anual de  $5,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , por encima de los  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  permitidos. La responsabilidad del incumplimiento se atribuye a las emisiones difusas de la fábrica de destilación de alquitrán de Industrial Química del Nalón, S.A., y en menor medida a las de Industrias Doy Manuel Morate, S.L. Se trata de un problema previsible y largamente denunciado, frente al que no se han tomado medidas hasta que en agosto del año pasado se aprobó un plan de acción a corto plazo en Trubia.

La estación Llaranes, en Avilés, también ha alcanzado la recomendación de la OMS para el benceno, establecida en  $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , aunque sin llegar a alcanzar el valor límite legal de  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Finalmente, hay que notar que para la elaboración de este informe sólo se ha dispuesto de información sobre los niveles de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y metales pesados (arsénico, cadmio, níquel y plomo), cuya evaluación es obligada, en las estaciones de Llaranes (Avilés), Constitución (Gijón) y Niembro (Asturias Rural). En la primera se ha producido la única superación en el Estado español durante 2017 del objetivo legal establecido para el cancerígeno benzo(a)pireno en  $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ , al alcanzar una concentración media anual de  $1,3 \text{ ng}/\text{m}^3$ . En Gijón se ha cuadruplicado la recomendación de la OMS, con  $0,44 \text{ ng}/\text{m}^3$  sobre los  $0,12 \text{ ng}/\text{m}^3$  de referencia. Esta circunstancia aconseja ampliar las mediciones de este contaminante, relacionado con la quema de carbón y biomasa, así como adoptar medidas de reducción de las emisiones.

El cuadro general de Asturias presenta así determinados puntos de contaminación importantes, como son los polígonos industriales que se reparten por todo el territorio asturiano, los puertos marítimos de Avilés y Gijón (que además del tráfico marítimo albergan una gran cantidad de actividades industriales básicas) y el tráfico rodado de las áreas metropolitanas de y entre Oviedo y Gijón, además de las grandes centrales térmicas de carbón, que en el año 2017 han incrementado su actividad. Las zonas centrales de Asturias (Oviedo, Avilés, Cuencas y Gijón) son las que presentan unos peores niveles de contaminación.

Como consecuencia, la totalidad de la población asturiana respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, sin que durante 2017 se hayan detectado niveles de contaminación que dañen la vegetación.

Como resultado de la movilización social en torno al problema de la contaminación, el Principado de Asturias ha aprobado en agosto de 2017 la revisión de los planes de mejora de la calidad del aire de Avilés y de Gijón, referidos a las superaciones de los valores límite legales de partículas  $PM_{10}$ . Las insuficiencias de dichos planes aparecen reflejadas en el apartado del informe sobre Planes de Mejora de la Calidad del Aire. Asimismo, en noviembre de 2015 se publicaron sendos Protocolos de Actuación en situaciones meteorológicas que dificulten la dispersión de partículas  $PM_{10}$  en la atmósfera de la Ría de Avilés y de la aglomeración de Gijón, centrados en la contaminación industrial, que actualmente están siendo objeto de revisión.

## Cantabria

Durante el año 2017, se han recopilado los datos de 11 estaciones de control de la contaminación pertenecientes a la red del Gobierno de Cantabria, así como de la estación existente en el puerto de Santander, titularidad de su autoridad portuaria, que no es considerada por el Gobierno autonómico en su evaluación de la calidad del aire.

En Cantabria los contaminantes que más incidencia tuvieron en 2017 fueron las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ , y de manera más localizada el dióxido de nitrógeno.

En la Bahía de Santander y la comarca de Torrelavega, (en las que vive más de la mitad de la población cántabra) se sobrepasaron los valores medios diarios y anuales recomendados por la OMS para las partículas  $PM_{10}$ , y en Torrelavega también se rebasó la recomendación de la OMS para las partículas  $PM_{2,5}$ , siendo para este último contaminante muy escasas las mediciones en Cantabria, en cobertura territorial y temporal. Los datos de partículas correspondientes al año 2017 han repuntado respecto a los últimos años, por circunstancias meteorológicas pero también como consecuencia del incremento de la producción industrial y un mayor tráfico marítimo y de vehículos.

En relación al transporte marítimo, destacan los elevados niveles de dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) detectados en el puerto de Santander, excediendo de manera un tanto anómala el valor límite horario establecido por la legislación para este contaminante, con 89 superaciones cuando las permitidas se limitan a 18 horas al año, llegando asimismo a registrar varias superaciones del umbral de alerta. Se evidencia así un problema que pudiera estar afectando a la calidad del aire de la ciudad de Santander, cuya estación Centro se situó en 2017 muy próxima al valor límite anual de  $NO_2$ , alcanzando  $38 \mu g/m^3$  frente a los  $40 \mu g/m^3$  permitidos por la normativa.

El ozono troposférico volvió a registrar en Cantabria durante 2017 los niveles más bajos de todo el Estado español, afectando sobre todo a la zona interior, donde una de las dos estaciones representativas de este territorio, Los Tojos, rebasó las 25 superaciones del valor octohorario recomendado por la OMS. Como es habitual en Cantabria, ninguna de las estaciones de la Comunidad superó el más laxo objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2015-2017, y sólo las de Reinosa y Los Tojos sobrepasaron en unas pocas ocasiones el objetivo a largo plazo en 2017. No obstante, la estación de Los Tojos registró una superación del umbral de información a la población, el día 21 de junio.

En todo caso, conviene señalar que debido a las características climáticas de Cantabria (inestabilidad frecuente, altas precipitaciones y baja radiación solar) la formación de ozono es moderada, evitando que se alcancen las elevadas concentraciones que tienen lugar en otros territorios del Estado.

El dióxido de azufre ( $SO_2$ ), que ha afectado tradicionalmente a la comarca de Torrelavega como consecuencia de la elevada actividad industrial que tenía lugar en su interior, principal

fuente emisora de este contaminante, ha registrado durante 2017 una decena de superaciones del valor medio diario recomendado por la OMS en la estación Escuela de Minas, después de varios años sin que se detectara, por la mayor actividad de la industria en general y en particular por el reinicio de la producción en la factoría Viscocel (Sniace), después de una parada "temporal" de prácticamente cuatro años. Éste es también el motivo de la reaparición de los incumplimientos de sulfuro de hidrógeno ( $H_2S$ ) en la Comarca de Torrelavega, con 8 superaciones del objetivo semihorario establecido por la legislación de calidad del aire en  $100 \mu g/m^3$ .

El cuadro general que presenta Cantabria es el de dos zonas que superan los niveles de contaminación recomendados por la OMS: por un lado la comarca de Torrelavega, a causa de la elevada actividad industrial que alberga, y por otro la Bahía de Santander, caracterizada por un intenso tráfico rodado (confluencia de las autovías A-8 y A-67, tráfico de agitación de la Comarca del Besaya), la industria siderúrgica y química situada en Santander (GSW), Camargo, El Astillero (Ferroatlántica) y Marina de Cudeyo (Repsol y Columbian Carbon), el tráfico aéreo del aeropuerto de Parayas (Camargo) y las emisiones del transporte marítimo y el puerto de Santander. La contaminación emitida desde ambas zonas se extiende además por el resto del territorio en la forma de ozono troposférico, afectando especialmente al interior de Cantabria.

Como consecuencia, 365.000 cántabros (el 63% de la población) respiran un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, sin que durante 2017 se hayan detectado niveles de contaminación que dañen la vegetación.

## Castilla-La Mancha

Durante el año 2017, se han recopilado los datos de 28 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, de EMEP/VAG/CAMP y de distintas instalaciones industriales, fuente ésta no considerada por el Gobierno autonómico en su evaluación de la calidad del aire. El Ayuntamiento de Guadalajara no ha facilitado los datos de sus tres estaciones de medición, por lo que no han podido ser incorporados al presente informe.

Hay que notar que la mitad de las doce estaciones del Gobierno autonómico han registrado porcentajes de captura de datos para algún contaminante inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, por lo que las conclusiones expuestas en este apartado deben ser consideradas teniendo en cuenta esta insuficiencia de la información de partida. Asimismo, los datos de algunas estaciones industriales adolecen de inconsistencias que rebajan su fiabilidad a los efectos de evaluar la calidad del aire.

Por otro lado, la página Web de calidad del aire autonómica sólo ofrece datos en tiempo real de la última hora, y carecen de información sobre las estaciones de las redes privadas. Resulta elemental por ello que la Junta de Castilla-La Mancha se esfuerce por mejorar la medición y la información de la calidad del aire en su Comunidad.

Una particularidad de Castilla-La Mancha es que la zonificación de su territorio para la evaluación de la calidad del aire es diferente según el contaminante considerado, presentando hasta cinco zonificaciones distintas. A los efectos de este informe se ha manejado preferentemente la zonificación establecida para el dióxido de nitrógeno.

En Castilla-La Mancha los contaminantes que más incidencia presentaron en 2017 fueron el ozono troposférico, las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  y, en la Comarca de Puertollano, el dióxido de azufre.

El ozono troposférico afectó a todo el territorio castellano-manchego, con casi todas las estaciones registrando superaciones muy elevadas del valor octohorario recomendado por la OMS. De hecho tres cuartas partes de las estaciones presentaron más de 75 superaciones. Es decir, que si se les aplicara el mismo criterio establecido en la normativa para evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2017 la mayoría de

las estaciones castellano-manchegas habrían sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años. La estación de San Pablo de los Montes (Toledo) ha tenido la peor situación, con 159 días de mala calidad del aire, casi la mitad de los días del año.

Si al margen del criterio de la OMS nos ceñimos al más laxo valor objetivo establecido por la normativa, la mitad de las estaciones registraron unas superaciones promedio anuales mayores de las 25 permitidas, en el trienio 2015-2017: Argamasilla, Brazatortas, Mestanza, Alameda, Añover, Azuqueca de Henares, Castillejo, Illescas, Toledo, Villaluenga de la Sagra, Villamejor y San Pablo de los Montes. Los peores registros tuvieron lugar en Castillejos (Toledo) y San Pablo de los Montes, con respectivamente 82 y 58 días de superación.

Las estaciones de Azuqueca y Guadalajara en el Corredor del Henares y Argamasilla, Calle Ancha, Campo de Fútbol, Instituto y El Villar en Puertollano (Ciudad Real) sufrieron 45 superaciones del umbral de información a la población, en diversos episodios de alta contaminación. La Comarca de Puertollano ha registrado las dos primeras superaciones del umbral de alerta en el Estado español desde 2012, con el máximo horario de ozono de  $278 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , en la estación de Campo de Fútbol, frente a las que la Junta de Castilla-La Mancha se limitó a difundir un aviso rutinario.

Finalmente, el objetivo legal establecido para la protección de la vegetación durante el quinquenio 2013-2017 se ha superado en diecisiete estaciones y en todas las zonas, situándose en 2017 todos los medidores por encima del objetivo a largo plazo, por lo que puede concluirse que la totalidad de los cultivos, montes y espacios naturales de Castilla-La Mancha están expuestos a niveles de ozono que dañan la vegetación.

Las partículas  $\text{PM}_{10}$  afectaron a todo el territorio castellano-manchego, salvo las zonas "Montes de Guadalajara" y "Montes de Toledo". En todas las estaciones de la Junta de Castilla-La Mancha se registraron superaciones de los valores medios anual y diario recomendados por la OMS. Y en las estaciones de Campo de Fútbol y Talavera de la Reina se rebasó el valor límite diario de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  establecido por la normativa, si bien la evaluación legal de dichas superaciones queda pendiente de los descuentos por aporte natural que realice la Administración, tras el procedimiento reglamentario. Respecto a las partículas  $\text{PM}_{2,5}$ , los peores registros se han detectado en las estaciones de Brazatortas (Ciudad Real) y Añover (Toledo), aunque lejos del límite legal anual.

El dióxido de azufre, cuya procedencia es fundamentalmente la actividad industrial, sólo afectó de manera significativa a la Comarca de Puertollano. Las estaciones Barriada 630, Campo de Fútbol, Hinojosas e Instituto registraron más de tres superaciones del valor medio diario recomendado por la OMS, aunque en niveles inferiores a los últimos años. Los peores registros se alcanzaron en la estación Campo de Fútbol, con 42 superaciones. En dicha estación, se alcanzaron 5 superaciones del valor límite horario establecido por la normativa, sin alcanzar no obstante las 24 superaciones que se admiten como máximo, así como una superación del umbral de alerta.

Finalmente, hay que notar que en 2017 las mediciones de hidrocarburos tóxicos en la Comarca de Puertollano han alcanzado niveles preocupantes, rebasando en la estación Campo de Fútbol la recomendación de la OMS para el benceno, con  $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sobre los  $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de referencia, aunque dicha concentración se mantiene por debajo del límite legal de  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Asimismo, las mediciones de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) han superado en la misma estación y en Toledo la recomendación de la OMS para el cancerígeno benzo(a)pireno, con respectivamente  $0,31$  y  $0,20 \text{ ng}/\text{m}^3$ , sobre los  $0,12 \text{ ng}/\text{m}^3$  de referencia, manteniéndose en todo caso muy por debajo del límite legal de  $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ .

El cuadro general que presenta Castilla-La Mancha es el de dos zonas con una elevada contaminación: una situada al norte, caracterizada por contener una gran actividad industrial y un elevado número de kilómetros de carreteras y autovías con una gran intensidad de tráfico (y en cuyo interior existen importantes núcleos de población como Guadalajara, Toledo, Azuqueca de Henares y Talavera de la Reina), y otra al sur delimitada por el área industrial de la Comarca de

Puertollano. La contaminación emitida desde ambas zonas y desde la Comunidad de Madrid se extiende además por el resto del territorio en la forma de ozono troposférico, afectando a lugares alejados de estos focos de emisión, como por ejemplo las zonas rurales del interior.

Como consecuencia, toda la población castellano-manchega respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS y la legislación vigente (en este último caso con la excepción de la Comarca de Puertollano), y la totalidad del territorio está expuesto a niveles de contaminación que dañan la vegetación.

No se tiene conocimiento de la elaboración ni aprobación por la Junta de Castilla-La Mancha de ningún plan de mejora de la calidad del aire, referido a las superaciones de los valores objetivo legales de ozono en las zonas de Puertollano, Corredor del Henares y Resto de Castilla-La Mancha, ni tampoco de ningún plan de acción a corto plazo para enfrentar los episodios de ozono en la Comarca de Puertollano. Los únicos planes disponibles hasta la fecha son los programas de reducción de partículas  $PM_{10}$  y  $SO_2$  en Puertollano. Las insuficiencias de dichos planes aparecen reflejadas en el apartado del informe sobre Planes de Mejora de la Calidad del Aire.

## Castilla y León

Durante el año 2017, se han recopilado los datos de 55 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de la Junta de Castilla y León, del Ayuntamiento de Valladolid, de EMEP/VAG/CAMP, de la Comunidad de Madrid (San Martín de Valdeiglesias) y de distintas instalaciones industriales.

Una particularidad de Castilla y León es que la zonificación de su territorio a los efectos de la evaluación de la calidad del aire es diferente según el contaminante considerado, presentando tres zonificaciones distintas. A los efectos de este informe se ha manejado preferentemente la zonificación establecida para los contaminantes clásicos (partículas, dióxido de nitrógeno y dióxido de azufre).

En Castilla León el contaminante que más incidencia presentó en 2017 fue el ozono troposférico, seguido de las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  y el dióxido de azufre.

El ozono troposférico afectó a la mayor parte del territorio castellano y leonés, con casi todas las estaciones de medición computando superaciones significativas del valor octohorario recomendado por la OMS. Dos tercios de las estaciones que miden este contaminante registraron superaciones en más de 50 días, el doble de las 25 superaciones que se utilizan como referencia promedio anual en la normativa. Los peores registros se dieron en las estaciones de El Maíllo (Salamanca), Las Nieves (Segovia), Renault 1 (Valladolid) y Aldehuela (Salamanca), las dos primeras en la Montaña Sur de Castilla y León, con respectivamente 131, 114, 102 y 100 superaciones.

Las estaciones Las Nieves en la ciudad de Segovia y Renault 1 al sur de la ciudad de Valladolid fueron las únicas que incumplieron el objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2015-2017, con respectivamente 29 y 26 días de superación promedio, por encima de las 25 permitidas, habiendo sido generalizadas y abundantes en 2017 las superaciones del objetivo a largo plazo. Por último, las estaciones de Cortiguera en El Bierzo y Venta de Baños (Palencia) sufrieron tres superaciones del umbral de información a la población, en los episodios del 22 de junio y el 17 de julio.

La formación de ozono troposférico en la Montaña Sur de Castilla y León y en el Valle del Tiétar y Alberche, aparece vinculada a las emisiones de precursores desplazados desde la aglomeración de Madrid. En verano, los vientos procedentes del SE-SO transportan la nube de contaminación de Madrid, aumentando los niveles de ozono a medida que se asciende por la Sierra de Guadarrama, siendo máximos en Peñalara, donde se alcanzan concentraciones medias diarias de  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tras atravesar la Sierra, la masa de aire contaminado por ozono mantiene niveles elevados en el piedemonte segoviano, llegando hasta la provincia de Soria.

En el caso de la ciudad de Valladolid, en primavera y verano el viento traslada la contaminación del denso tráfico urbano hacia el sur, donde la presencia de los hidrocarburos volátiles emitidos por los pinares y encinares y por algunas instalaciones industriales como Renault, Iveco y PPG activan en las horas centrales del día la formación de ozono troposférico, que a lo largo de la tarde es desplazado por el valle del Duero, a varias decenas de kilómetros de distancia, sin que exista ningún sistema de medición de estos niveles a sotavento, pese a la recomendación realizada al respecto en 2009 por el actual Ministerio para la Transición Ecológica.

En dos de las cinco estaciones de referencia en la Comunidad para la evaluación de los niveles para la protección de la vegetación (El Maíllo en Salamanca y Muriel de la Fuente en Soria), se ha superado el objetivo legal establecido para el ozono en el quinquenio 2013-2017, encontrándose las de Medina de Pomar (Burgos), Lario (León) y Peñausende (Zamora) por encima en 2017 del objetivo a largo plazo, por lo que puede concluirse que la totalidad de los cultivos, montes y espacios naturales de Castilla y León están expuestos a niveles de ozono que dañan la vegetación.

En partículas  $PM_{10}$  las estaciones de Aranda de Duero, Miranda de Ebro, León, La Robla, El Bierzo, El Cerrato, Salamanca, Valladolid y Zamora sobrepasaron el valor medio anual o diario recomendado por la OMS, mientras que en partículas  $PM_{2,5}$  los valores recomendados por la OMS se rebasaron en las estaciones de la ciudad de Valladolid y en la única que mide este contaminante en El Bierzo, siendo muy escaso el número de medidores disponibles actualmente, a pesar de ser el contaminante más peligroso. Hay que notar que el Ayuntamiento de Valladolid viene aplicando en los últimos años factores de corrección a los datos de partículas que minoran los obtenidos para  $PM_{10}$  e incrementan los registrados para  $PM_{2,5}$ , llegando al absurdo de que en ocasiones los niveles de  $PM_{2,5}$  son superiores a los de las  $PM_{10}$  en los que se engloban.

De manera puntual, el día 16 de octubre se registraron altísimos niveles de partículas en el noroeste de Castilla y León a consecuencia de una ola de incendios forestales concentrados en dicho territorio y los vecinos de Galicia y Portugal. En las estaciones de control de la contaminación de El Bierzo (Anllares, Hospital del Sil, Palacios del Sil, Susaño, Carracedelo, Otero, Ponferrada y Toral de los Vados) se desbordó ese día el fondo de escala de los medidores de partículas  $PM_{10}$ , establecido en  $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , sin que se activara ningún protocolo de alerta del que inexplicablemente Castilla y León carece, a diferencia de la vecina Galicia, que ese día declaró el nivel de alerta de su Protocolo de actuación en situaciones excepcionales de contaminación atmosférica.

Ni en partículas, ni en dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) ni en dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) se han observado incumplimientos de los valores límite legales, aunque en el caso del  $\text{NO}_2$  se han producido sendas superaciones del valor límite horario en las estaciones de Aranda de Duero, La Bañeza en Salamanca y Arco de Ladrillo en Valladolid. La ligera reactivación de la quema de carbón en las grandes centrales térmicas durante 2017 ha provocado que se haya vuelto a superar la recomendación diaria de la OMS para el  $\text{SO}_2$  en la aglomeración de León, El Bierzo y las Montañas del Noroeste de Castilla y León.

Finalmente, la evaluación de los niveles de metales pesados (arsénico, cadmio, níquel y plomo), obligada por la normativa, se ha realizado a partir de mediciones muy escasas, con una cobertura temporal inferior al 4% del año, que no resultan representativas de la presencia de estos contaminantes. Hay que notar que para la elaboración de este informe sólo se ha dispuesto de información sobre los niveles de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) en la aglomeración de Valladolid y en la localidad vallisoletana de Iscar, en la Meseta Central de Castilla y León, habiéndose superado en ambas la recomendación de la OMS para el cancerígeno benzo(a)pireno, con respectivamente 0,47 y 0,80  $\text{ng}/\text{m}^3$  sobre los 0,12  $\text{ng}/\text{m}^3$  de referencia, acercándose en la segunda concentración al objetivo límite legal de 1  $\text{ng}/\text{m}^3$ , lo que sin duda constituye un toque de atención para que la Administración incremente de forma significativa las mediciones de este contaminante, muy influenciado por la incipiente combustión de biomasa.

Conviene recordar que los cambios realizados en los últimos años en la red de medición de toda la Comunidad, por los que varias estaciones de tráfico que venían registrando superaciones

de NO<sub>2</sub> y partículas fueron trasladadas a emplazamientos de fondo urbano o suburbanos, por los que circula mucho menos tráfico y que para dichos contaminantes son en definitiva lugares no representativos de la contaminación que existe en la zona o aglomeración en la que se ubican, además de causar una distorsión en la serie de los datos de contaminación, impide la realización de una correcta evaluación de la contaminación atmosférica y su incidencia sobre la población castellana y leonesa.

Por esta razón no resulta extraño que en las ciudades de Burgos, León, Salamanca y Valladolid, en las que el intenso tráfico rodado que circula por su interior debiera dar lugar a unos registros más elevados en los contaminantes que son emitidos de forma directa por los tubos de escape, den por el contrario superaciones elevadas en ozono troposférico, un contaminante secundario más típico de zonas periurbanas o rurales, debido a que su formación es habitual en zonas alejadas de los lugares de emisión, al tener su origen en las diferentes reacciones fotoquímicas que se producen en los óxidos de nitrógeno cuando se expanden lejos de los lugares en los que son emitidos. El mismo fenómeno (bajos niveles de contaminantes primarios y elevados niveles de ozono) se observa en Ávila, Aranda de Duero, Ponferrada, Segovia o Zamora.

El cuadro general que presenta Castilla y León es el de tres áreas con una importante contaminación: una situada al norte, en el entorno de las centrales térmicas de León y Palencia, caracterizada por las emisiones contaminantes de estas actividades industriales (y en cuyas proximidades existen importantes núcleos de población como León y Ponferrada); otra al sur de las provincias de Ávila, Salamanca, Segovia, Soria, Valladolid y Zamora, en la que la contaminación emitida desde la Comunidad de Madrid y el área industrial de Oporto se extiende en la forma de ozono troposférico, afectando a lugares muy alejados de estos focos de emisión; y en el centro de la Comunidad, la aglomeración de Valladolid, con un importante tráfico metropolitano.

Como consecuencia, toda la población castellana y leonesa respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, y la totalidad del territorio está expuesto a niveles de contaminación que dañan la vegetación.

No se tiene conocimiento de la elaboración ni aprobación por la Junta de Castilla y León de ningún plan de mejora de la calidad del aire, referido a las superaciones del valor objetivo legal de ozono en las zonas del centro y sur de la Comunidad. En respuesta a las solicitudes de redacción de dichos planes autonómicos realizadas por Ecologistas en Acción, el Gobierno regional alegó en agosto de 2015 que “se considera mucho más adecuado la adopción un plan nacional de ozono”, y en diciembre de 2016 que “conoce que los valores de ozono troposférico registrados en la CA son elevados, sin ser peligrosos para la salud humana, al igual que ocurre en la mayor parte del territorio nacional y de los países del sur de Europa, y que para su control y reducción, se considera necesario la realización de un Plan, como mínimo, de ámbito Nacional para la reducción del ozono, que como conocen el MAPAMA está elaborando en colaboración con las comunidades autónomas implicadas”. El recurso judicial planteado contra la inactividad de la Junta de Castilla y León en esta materia está a la espera de sentencia en el Tribunal Superior de Justicia de dicha Comunidad.

En contraste, el Ayuntamiento de Valladolid aprobó en el mes de febrero su Plan de Acción en Situaciones de Alerta por Contaminación del aire urbano de Valladolid, con el que durante 2017 se afrontaron media docena de episodios de partículas, tres de NO<sub>2</sub> y una decena de episodios de ozono, ocho de ellos con medidas de restricción de la circulación, incluyendo el primer corte completo de tráfico en un centro urbano en el Estado español, durante tres días consecutivos (del 16 al 18 de junio), para intentar reducir los elevados niveles de ozono troposférico.

## Cataluña

Durante el año 2017, se han recopilado los datos de 132 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de la Generalitat de Cataluña, de EMEP/VAG/CAMP y de las autoridades portuarias de Barcelona y Tarragona, éstas últimas no consideradas por el Gobierno autonómico en su evaluación de la calidad del aire.

Hay que notar que la mayor parte de las estaciones que miden partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  han registrado porcentajes de captura de datos inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, al operar con mediciones aleatorias, por lo que el parámetro utilizado para su evaluación es el percentil 90,4, según establece la normativa. Una treintena de estaciones han registrado porcentajes de captura de datos para otros contaminantes inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, destacando los bajos índices de la mayor parte de los medidores de benceno, por lo que las conclusiones expuestas en este apartado deben ser consideradas teniendo en cuenta esta insuficiencia de la información de partida. Resulta elemental por ello que la Generalitat de Cataluña se esfuerce por mejorar la medición de la calidad del aire en su Comunidad

En Cataluña los contaminantes que más incidencia presentaron en 2017 fueron el dióxido de nitrógeno, las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  y el ozono troposférico.

El dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) presentó una incidencia relevante en las regiones que más tráfico rodado soportan, es decir la ciudad de Barcelona y su área metropolitana (que corresponde a las zonas Área de Barcelona y Vallès - Baix Llobregat según la zonificación establecida por la Generalitat para la evaluación de la calidad del aire), con varias de sus estaciones sobrepasando el valor límite anual establecido por la normativa.

Un año más se superó el valor límite anual establecido por la normativa en  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en tres estaciones de la ciudad de Barcelona (El Poblenou, Gràcia - Sant Gervasi y L'Eixample), y en dos estaciones del Vallès - Baix Llobregat: Mollet del Vallès y Sant Andreu de la Barca. Otras cuatro estaciones (Port de Barcelona, Sant Adria de Besos, Granollers y Terrasa) alcanzaron dicho valor límite anual sin llegar a superarlo. Además, en las estaciones de Gràcia - Sant Gervasi, Sant Cugat del Vallès, Terrasa y dos del Port de Barcelona (Unitat Mobil y ZAL Prat) se registraron 23 superaciones del valor límite horario de  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , más otras dos en Tarragona (Bonavista y Universitat Laboral).

En todo el territorio catalán, con excepción de Pirineu Occidental y Prepirineu, se registraron superaciones de los valores anuales y/o diarios recomendados por la OMS para partículas  $PM_{10}$  y/o  $PM_{2,5}$ . Los peores registros tuvieron lugar en el Área de Barcelona, el Vallès - Baix Llobregat, Catalunya Central y la Plana de Vic. En esta última zona, las estaciones de Manlleu y Vic superaron el valor límite diario establecido por la normativa para  $PM_{10}$ , al igual que en la estación Depuradora de Alcanar (Tarragona); si bien la evaluación de dichos incumplimientos legales queda pendiente de los descuentos por aporte natural que realice la Administración, tras el procedimiento reglamentario.

Mención aparte merece la situación en los puertos de Barcelona y Tarragona, con varias estaciones (Darsena Sud y ZAL Prat en Barcelona y Dic de Llevant en Tarragona) superando el valor límite diario de  $PM_{10}$ , y también el valor límite anual en el caso del Port de Tarragona, poniendo de manifiesto un problema con las emisiones de los barcos como principal fuente en dichas zonas portuarias, lo que puede conllevar una repercusión severa sobre la calidad del aire de las áreas residenciales cercanas en ambas ciudades. En partículas  $PM_{2,5}$  los picos más altos, con varias decenas de días en los que se superó el valor diario recomendado por la OMS, se dieron en varias estaciones de la ciudad de Barcelona.

Todo el territorio catalán se vio afectado por el ozono troposférico, aunque en menor medida que en años precedentes. De hecho todas las estaciones de la red de medición, a excepción de unas pocas ubicadas en el área metropolitana de Barcelona, registraron elevadas superaciones

del valor octohorario recomendado por la OMS. Así, en el Prepirineu se registraron como valor medio de las estaciones representativas de dicha zona 122 superaciones; en la Plana de Vic se produjeron 105 superaciones; en las Terres de Ponent y las Terres de l'Ebre, 89 y 87, respectivamente; en Penedès-Garraf, 81; y en las Comarques de Girona la media de superaciones fue de 76. Es decir que si se les aplicara el criterio establecido en la normativa para evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2017 todas estas zonas habrían sobrepasado las superaciones admisibles durante tres años.

Si al margen del criterio de la OMS nos ceñimos al más laxo valor objetivo octohorario establecido por la normativa, hubo además diez estaciones que sobrepasaron los 25 días de superación al año, de promedio en el trienio 2015-2017, mejorando no obstante la situación respecto a periodos anteriores. Los peores registros se obtuvieron en las estaciones de Tona, Montsec y Vic, la primera y la última en la Plana de Vic (Barcelona), con respectivamente 61, 49 y 44 superaciones. Por último, las estaciones de la Plana de Vic (Manlleu, Tona y Vic) y las de Hada (Port de Tarragona), Manresa (Catalunya Central), Montseny y Santa María de Palautordera (Comarques de Girona), Begur (Empordà) y Berga (Alt Llobregat) han sufrido en conjunto sesenta superaciones del umbral de información a la población para este contaminante, en los diversos episodios de alta contaminación de junio, julio y agosto.

En 21 de las 32 estaciones de referencia en la Comunidad para la evaluación de los niveles para la protección de la vegetación, se ha superado también el objetivo legal establecido para el ozono durante el quinquenio 2013-2017, afectando sobre todo a los cultivos y montes de Penedès-Garraf, Plana de Vic, Comarques de Girona, Alt Llobregat, Pirineu Oriental, Prepirineu, Terres de Ponent y Terres de l'Ebre, si bien el objetivo a largo plazo se sobrepasó en 2017 en todas las zonas y en la totalidad de las estaciones de referencia que han medido este contaminante.

De carácter puntual, aumentaron las superaciones de los límites legales semihorario y diario de sulfuro de hidrógeno ( $H_2S$ ) en la estación de Igualada (Barcelona), 2 y 53 respectivamente en 2017, con origen en una estación depuradora de aguas residuales.

En el Camp de Tarragona, según el estudio realizado en 2014 por la Universidad Politécnica de Cataluña, destacan las superaciones de emisiones de varios compuestos químicos, especialmente de 1,3 butadieno y benceno en los municipios próximos al complejo petroquímico. Muchos de estos contaminantes no son analizados ni en la frecuencia ni en la ubicación adecuadas por la deficiente red de medición existente, y sobre algunos compuestos ni siquiera existe regulación ni control. En 2017, en las estaciones de El Morel, La Canonja, Port de Tarragona (Moll Química) y Vila-seca (La Pineda) se ha rebasado la guía de la OMS para el cancerígeno benceno, alcanzando en la última  $3,6 \mu g/m^3$ , aunque sin llegar a superar el valor límite legal de  $5 \mu g/m^3$ . Dicha superación también se ha detectado en tres estaciones del centro urbano (El Poble Nou, Gràcia - Sant Gervasi y L'Eixample) y en el puerto de Barcelona.

Finalmente, resulta reseñable mencionar que en 2017 en la Plana de Vic (Manlleu) se alcanzó sin superarlo el valor objetivo anual del cancerígeno benzo(a)pireno (BaP), establecido por la normativa en  $1 ng/m^3$ . Otras 14 de las 26 estaciones que han medido este contaminante en Cataluña han superado la recomendación de la OMS, afectando a doce de las quince zonas en que se divide el territorio catalán. Esta superación del estándar sanitario podría estar relacionada con el desarrollo progresivo en buena parte de Cataluña del aprovechamiento energético de la biomasa, al constituir su combustión una de las fuentes principales de formación de los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) que se emiten adsorbidos a las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ .

Cataluña presenta así dos zonas con una elevada contaminación: el Área de Barcelona y el Vallès - Baix Llobregat, debido a la elevada intensidad del tráfico rodado, el transporte marítimo del Puerto de Barcelona y la importante actividad industrial que soporta este territorio; y el Camp de Tarragona, especialmente por las emisiones del complejo petroquímico y el transporte marítimo del Puerto de Tarragona. La contaminación generada en estas zonas se expande por el resto del territorio catalán causando afecciones en zonas rurales muy alejadas en la forma de ozono

troposférico, que alcanzan incluso hasta la región pirenaica o los territorios al sur próximos al Ebro. La situación ha empeorado respecto a casi todos los contaminantes regulados ( $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ ,  $NO_2$ , ozono,  $H_2S$ , benceno y BaP), en relación al año 2016.

Como consecuencia, toda la población catalana respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, cuatro millones y medio de catalanes viven en zonas que superan los límites legales (el 60% de la población), y la totalidad del territorio está expuesto a niveles de contaminación que dañan la vegetación.

El Área de Barcelona y el Vallès - Baix Llobregat cuentan con un Plan de actuación para la mejora de la calidad del aire 2011-2015 (Acuerdo GOV/127/2014, de 23 de septiembre de 2014) encaminado a reducir los elevados niveles de  $NO_2$  y partículas  $PM_{10}$ . En marzo de 2017, la Generalitat de Catalunya, el Ayuntamiento de Barcelona, el Área Metropolitana de Barcelona (AMB), la Diputación de Barcelona y representantes locales llegaron a un acuerdo político para reducir un 30% las emisiones vinculadas al tráfico en la Conurbación de Barcelona en el plazo de 15 años, y un 10% en los próximos 5 años.

El 1 de diciembre de 2017 entraron en vigor las restricciones al tráfico del Protocolo de actuación en episodios de alta contaminación del Ayuntamiento de Barcelona en la Zona de Bajas Emisiones (ZBE) del ámbito de las Rondas de Barcelona, aplicables a los turismos sin distintivo ambiental de la Dirección General de Tráfico y las furgonetas matriculadas antes del 1 de octubre de 1994, en el caso de episodio de contaminación por  $NO_2$  decretado por la Generalitat de Cataluña. Dicha medida se aplicará de forma permanente en 2020.

Para la Plataforma por la Calidad del Aire, en la que participa Ecologistas en Acción, las medidas adoptadas incumplen la legalidad, puesto que alargan plazos y reducen los objetivos a los cuales obliga la normativa europea. Europa exige planes quinquenales para cumplir la legalidad y sólo en Barcelona hay que reducir un 30% del tráfico para cumplir con la normativa europea, meta que el actual Plan de Movilidad Urbana se comprometía a lograr en el año 2018. Insisten en recordar que el problema no es de episodios puntuales, sino la superación de los valores medios anuales de diversos contaminantes, por lo que hay que aplicar medidas estructurales.

Por ello piden no esperar al 2020 para aplicar las restricciones de forma permanente y denuncian que el plan definido se aplique sobre un porcentaje insuficiente del parque circulante y sin considerar el fraude diésel, con lo cual permitirá el acceso a la ciudad de coches nuevos que emiten tres veces más  $NO_2$  que los vehículos de gasolina antiguos. Durante 2017, la Plataforma ha lanzado la campaña "Menos Coches Más Salud" para pedir la aplicación de un peaje urbano y una ZBE más restrictiva y que tome en cuenta las emisiones en conducción real de los vehículos.

No se tiene conocimiento de la elaboración ni aprobación por la Generalitat de Cataluña de ningún plan de mejora de la calidad del aire, referido a las superaciones del valor objetivo legal de ozono en las zonas y estaciones señaladas. Tampoco en relación a las superaciones del valor límite de  $PM_{10}$  y, en 2015, del valor objetivo de BaP, en la Plana de Vic (Barcelona), cuyas causas deberían ser objeto de un exhaustivo análisis. Ecologistas en Acción, el Grupo de Defensa del Ter, la Coordinadora para la Salvaguarda del Montseny y la Plataforma por la Calidad del Aire, han registrado formalmente sendas peticiones en 2016 y 2017 solicitando a la Generalitat que ponga en marcha estos planes con el fin de evitar que esta grave situación se repita cada verano, sin haber recibido respuesta hasta la fecha.

Para sensibilizar a la población y generar propuestas de solución, durante 2017 se ha continuado con la campaña ciudadana de medición de ozono en una de las zonas más afectadas por este contaminante en Cataluña, en el marco del proyecto europeo CAPTOR impulsado por el Universitat Politècnica de Catalunya, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Guifi.net y Ecologistas en Acción, junto con socios de Italia, Austria y Francia. Los datos se han ido publicando en tiempo real en la aplicación App captorAIR hasta el final de la campaña, el 15 de septiembre.

## Extremadura

Durante el año 2017, se han recopilado los datos de 7 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de la Junta de Extremadura y de EMEP/VAG/CAMP. No se ha dispuesto de información sobre las estaciones de las redes privadas.

Hay que notar que todas las estaciones de la Junta de Extremadura registraron para la mayor parte de los contaminantes porcentajes de captura de datos inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, a consecuencia de diversos fallos técnicos en las cabinas, por lo que las conclusiones expuestas en este apartado deben ser consideradas teniendo en cuenta esta insuficiencia de la información de partida.

Por otro lado, la página Web de calidad del aire autonómica no ofrece ningún tipo de dato en tiempo real ni histórico que permita seguir la evolución de la contaminación. Resulta elemental por ello que la Junta de Extremadura se esfuerce por mejorar la medición y la información de la calidad del aire en su Comunidad.

En Extremadura el contaminante que más incidencia presentó en 2017 fue el ozono troposférico. En todo el territorio extremeño se registraron niveles muy elevados y todas las estaciones salvo Barcarrota y Mérida superaron durante más de 75 días el valor octohorario recomendado por la OMS. Es decir, que si se les aplicara el criterio establecido en la normativa para evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2017 la mayoría de las estaciones extremeñas habrían sobrepasado las superaciones admisibles durante tres años. Los peores registros se dieron en las estaciones de Monfragüe, Cáceres y Badajoz, alcanzando respectivamente 143, 128 y 116 días de superación: la mala calidad del aire afectó en ellas a un tercio de los días del año.

Si al margen del criterio de la OMS nos ceñimos al más laxo valor objetivo octohorario que establece la normativa y que se mide en un promedio de tres años, todas las estaciones salvo Barcarrota registraron en el periodo 2015-2017 superaciones en más de los 25 días al año admitidos como máximo, de manera que las cuatro zonas de la Comunidad incumplieron el objetivo legal, empeorando sustancialmente la situación respecto a los trienios anteriores. Por último, las estaciones de Plasencia y Monfragüe sufrieron sendas superaciones del umbral de información a la población en el episodio de alta contaminación del 24 de agosto, durante el que la Junta de Extremadura volvió a incumplir su obligación legal de avisar a la población especialmente sensible para que se protegiera.

Por otro lado, el objetivo legal establecido para la protección de la vegetación durante el quinquenio 2013-2017 se ha superado en las estaciones de Cáceres, Badajoz, Zafra, Monfragüe y Plasencia, situándose en 2017 todas las estaciones salvo Barcarrota por encima del objetivo a largo plazo, por lo que puede concluirse que la totalidad de los cultivos, montes y espacios naturales de Extremadura están expuestos a niveles de ozono que dañan la vegetación.

Durante 2017, las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  sólo afectaron significativamente a la ciudad de Badajoz, donde se registraron respectivamente cinco y cuatro superaciones de la media diaria recomendada por la OMS, aunque muy lejos de las 35 superaciones del valor límite diario establecido por la legislación para las  $PM_{10}$ .

Cabe destacar que las dos estaciones de la Junta de Extremadura que han medido las partículas  $PM_{2,5}$  (Badajoz y Monfragüe) tan sólo han obtenido una captura de datos del 19% y el 33%, analizándose también en la estación EMEP de Barcarrota. Una información que resulta claramente insuficiente para hacer una evaluación precisa de su incidencia en todo el territorio extremeño. Por lo tanto, para una correcta evaluación de la contaminación del aire, sería necesario ampliar la cobertura temporal de las mediciones e instalar nuevos captadores en las zonas de Cáceres y núcleos de población de más de 20.000 habitantes.

El cuadro general que presenta Extremadura es el de un territorio predominantemente rural con unos elevados niveles de contaminación por ozono troposférico. Un fenómeno que se repite año tras año, y que requeriría de un análisis en profundidad para averiguar las principales fuentes de emisión que actúan en la formación de este contaminante en el territorio extremeño, presumiblemente relacionada con el desplazamiento de masas de aire contaminado a lo largo del valle del Tajo desde las áreas metropolitanas de Madrid o Lisboa, según la dirección de los vientos dominantes en cada momento; así como los fortísimos contrastes interanuales que se observan en algunas estaciones.

Como consecuencia, toda la población extremeña respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS y la legislación vigente, y la totalidad del territorio está expuesto a niveles de contaminación que dañan la vegetación.

Hasta la fecha, la Junta de Extremadura no ha aprobado ningún plan de mejora de la calidad del aire referido a las superaciones de los valores objetivo de ozono, acumulando una década de incumplimiento de la legislación ambiental en esta materia. En agosto de 2017, la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio sometió a información pública el Plan de Mejora de la Calidad del Aire en Extremadura, que no contempla el diagnóstico ni las medidas adecuadas para solucionar el problema, sin que haya sido aprobado ni publicado.

## Galicia

Durante el año 2017, se han recopilado los datos de 55 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de la Xunta de Galicia, de los Ayuntamientos de A Coruña y Ourense, de EMEP/VAG/CAMP, de los puertos del Estado de A Coruña, Ferrol y Vigo y de distintas instalaciones industriales. Las autoridades portuarias de Marín y Villagarcía de Arousa carecen de medidores de la calidad del aire.

Una particularidad de Galicia es que la zonificación de su territorio a los efectos de la evaluación de la calidad del aire es diferente según el contaminante considerado, presentando cinco zonificaciones distintas. De cara a este informe se ha manejado preferentemente la zonificación establecida para el dióxido de nitrógeno.

Hay que notar que la página Web autonómica de calidad del aire no ofrece datos en tiempo real de las 35 estaciones de las redes industriales y portuarias ni de las 4 de las redes municipales y sólo permite la descarga de datos horarios históricos para seguir la evolución de la contaminación en periodos máximos de un mes. Resulta elemental por ello que la Xunta de Galicia se esfuerce por mejorar la información de la calidad del aire en su Comunidad.

En Galicia los contaminantes que más incidencia presentaron en 2017 fueron las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ , el dióxido de azufre y el ozono troposférico.

Las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  afectaron principalmente a los núcleos urbanos de A Coruña, Ourense, Pontevedra, Santiago y Vigo. En todos se registraron superaciones de los valores medios anuales y diarios recomendados por la OMS para ambos contaminantes. Los peores registros tuvieron lugar un año más en la estación Torre de Hércules de A Coruña, en la que se produjeron 47 superaciones del valor límite diario establecido en la normativa, cuando sólo se permiten 35 superaciones; si bien la evaluación de dicho incumplimiento legal queda pendiente de los descuentos por aporte natural (en este caso destaca la influencia del aerosol marino) que realice la Administración, tras el procedimiento reglamentario.

También se registraron superaciones destacables de los valores medios anual y/o diario recomendados por la OMS para  $PM_{10}$  y/o  $PM_{2,5}$  en las estaciones coruñesas de Riazor, San Diego, Santa Margarita y A Grela, y en otra ubicada en el vecino Arteixo (Sabón), así como en las de las restantes ciudades gallegas (incluidas Ferrol y Lugo), en Fraga Redonda y Magdalena (Central

Térmica de As Pontes), en San Vicente de Vigo (Central Térmica de Meirama), en la estación Sur (Cementos Cosmos) y en Xubia (Megasa).

De manera puntual, los días 15 y 16 de octubre se registraron altísimos niveles de partículas en el sur de Galicia a consecuencia de una ola de incendios forestales concentrados en dicho territorio y el norte de Portugal. En la estación de control de la contaminación de Laza (Ourense) se alcanzó una concentración diaria de  $345 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de  $\text{PM}_{10}$  y  $242 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de  $\text{PM}_{2,5}$ , provocando la activación del nivel de alerta del Protocolo de actuación en situaciones excepcionales de contaminación atmosférica en Galicia.

Durante 2017 se registraron superaciones de la concentración media diaria de dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) recomendada por la OMS en varias estaciones del territorio gallego, ubicadas en lugares próximos a grandes industrias y puertos. Más concretamente, las superaciones tuvieron lugar en cuatro de las siete estaciones de A Coruña que miden este contaminante, así como en Pastoriza (Arteixo), en Oural (Sarria, Lugo) y en Xove (Lugo), bajo la influencia de las emisiones del área industrial y portuaria de Arteixo-A Coruña, de Cementos Cosmos y de Alcoa San Cibrao, respectivamente.

Los peores niveles de  $\text{SO}_2$  tuvieron lugar en la estación ubicada al sur de la fábrica de cemento de la empresa Cementos Cosmos S.A, en Oural (Sarria), con 98 superaciones del valor diario (uno de cada cuatro días del año).

En relación al transporte marítimo, destacan los elevados niveles de dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) detectados en el puerto de A Coruña, excediendo con  $72 \mu\text{g}/\text{m}^3$  el valor límite anual, establecido por la legislación para este contaminante en  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Se evidencia así un problema que pudiera estar afectando a la calidad del aire de las áreas residenciales más cercanas de A Coruña.

El ozono troposférico afectó sobre todo al sur de Galicia. Las estaciones de Noia (A Coruña), A Alameda (Ourense capital), Laza (Ourense) y Campelo y Ponteareas (Pontevedra) sobrepasaron el valor octohorario recomendado por la OMS en más de 25 días, que es la referencia anual (en el promedio de tres años) establecida por la normativa para evaluar el ozono troposférico. En otras cuatro estaciones ubicadas en la zona norte de Galicia (A Cabana y Fraga Redonda, en torno a la central térmica de carbón de As Pontes, San Caetano en Santiago y O Saviñao en Lugo), se sobrepasó también dicho nivel.

Ninguna estación superó el más laxo objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2015-2017, habiendo sido generalizadas y relativamente frecuentes en 2017 las superaciones del objetivo a largo plazo. Las estaciones de Castrillón, A Cabana, Ponteareas, Noia, O Saviñao y Fraga Redonda han sufrido en conjunto diez superaciones del umbral de información a la población, repartidas entre los episodios de alta contaminación del 17-20 de junio y 21 de agosto.

El Sur de Galicia registró la primera superación del umbral de alerta de ozono en el Estado español desde 2012, con  $332 \mu\text{g}/\text{m}^3$  el 15 de octubre en la estación de Noia. En este caso y el de O Saviñao, la Xunta de Galicia y el actual Ministerio para la Transición Ecológica (titular de la estación) incumplieron su obligación legal de avisar a la población especialmente sensible para que se protegiera, reiterando el problema de falta de coordinación producido en 2016.

Tampoco se incumplió el objetivo legal para la protección de la vegetación en el trienio 2015-2017, y sólo las estaciones de San Caetano y Ponteareas sobrepasaron el objetivo a largo plazo en 2017, año en el que contra la tendencia general en la Península Ibérica se han reducido significativamente los niveles de este contaminante secundario. En todo caso, conviene señalar que debido a las características climáticas de Galicia (inestabilidad frecuente, altas precipitaciones y baja radiación solar) la formación de ozono es moderada, evitando que se alcancen las elevadas concentraciones que tienen lugar en otros territorios del Estado español.

Finalmente, hay que notar que para la elaboración de este informe sólo se ha dispuesto de información sobre los niveles de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y metales pesados

(arsénico, cadmio, níquel y plomo), cuya evaluación es obligada, en las estaciones de Riazor y Torre de Hércules (A Coruña), Lugo y Ourense. En la primera se ha alcanzado el objetivo legal establecido para el cancerígeno benzo(a)pireno en  $1 \text{ ng/m}^3$ , la segunda peor situación durante 2017 en todo el Estado español. En Ourense se ha sextuplicado la recomendación de la OMS, con  $0,86 \text{ ng/m}^3$  sobre los  $0,12 \text{ ng/m}^3$  de referencia, asimismo desbordada en Torre de Hércules y Lugo. Esta circunstancia aconseja ampliar las mediciones de este contaminante, relacionado con la quema de carbón y biomasa, así como adoptar medidas de reducción de las emisiones.

El cuadro general que presenta Galicia es el de un territorio con cuatro principales fuentes de contaminación: algunas grandes industrias, las centrales termoeléctricas de carbón, el tráfico marítimo y el tráfico rodado de las grandes urbes. La contaminación generada desde estos grandes focos de emisión se extiende por el resto del territorio gallego afectando a zonas más alejadas y rurales en la forma de ozono troposférico, especialmente al sur de la Comunidad y a sotavento de la central térmica de carbón de Endesa en As Pontes.

Como consecuencia, la totalidad de la población gallega respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, sin que durante 2017 se hayan detectado niveles de contaminación que dañen la vegetación.

El Plan de Mejora de la Calidad del Aire de A Coruña, aprobado por la Xunta de Galicia en 2011, referido a la superación del valor límite legal de partículas  $\text{PM}_{10}$ , no parece haber tenido resultados prácticos al mantenerse todavía en 2017 dicho incumplimiento legal. Las insuficiencias de dicho plan aparecen reflejadas en el apartado del informe sobre Planes de Mejora de la Calidad del Aire.

## Illes Balears

Durante el año 2017, se han recopilado los datos de 28 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes del Govern de las Illes Balears, de EMEP/VAG/CAMP, de la autoridad portuaria de Palma y de distintas instalaciones industriales.

Hay que notar que además de los ocho medidores del puerto de Palma, operativos desde septiembre de 2017, casi todas las estaciones restantes han registrado porcentajes de captura de datos para algún contaminante inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, por lo que las conclusiones expuestas en este apartado deben ser consideradas teniendo en cuenta esta insuficiencia de la información de partida. Por otro lado, la página Web de calidad del aire autonómica sólo ofrece datos en tiempo real de la última hora, y por un problema informático entre marzo y septiembre se estuvieron publicando datos erróneos procedentes de las estaciones de las redes de ENDESA, que han sido rectificadas en fechas recientes. Resulta elemental por ello que el Govern de Balears se esfuerce por mejorar la medición de la calidad del aire en su Comunidad.

En las Illes Balears el contaminante que más incidencia tuvo en 2017 fue el ozono troposférico. En todas las islas la mayor parte de las estaciones de medición registraron elevadas superaciones del valor octohorario que recomienda la OMS para este contaminante. De hecho casi la mitad de las estaciones registraron superaciones en más de 75 días. Es decir, que si se les aplicara el criterio establecido en la normativa para evaluarlo (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2017 buena parte de las estaciones baleares habría sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años. Los peores registros se dieron en las estaciones Maó (Menorca), Hospital Joan March (Mallorca), Sant Antoni de Portmany (Ibiza), Can Llompart y Alcúdia (Mallorca), con 141, 126, 124, 124 y 107 superaciones, respectivamente.

Las estaciones de Maó y Cases de Menut sobrepasaron el más laxo valor objetivo octohorario, establecido por la normativa en 25 días de superación al año, de promedio en el trienio 2015-2017, si bien la última no alcanzó el porcentaje mínimo de captura de datos en época estival, igualando la situación respecto al trienio anterior aunque mejorando la del periodo 2013-2015, en que el incumplimiento se produjo en tres estaciones. Finalmente, al igual que en 2015 durante

2017 se ha superado el umbral de información a la población en la estación Hospital Joan March, en una única ocasión.

En seis de las catorce estaciones de referencia en la Comunidad para la evaluación de los niveles para la protección de la vegetación (Cases de Menut, Can Llopart, Parc Bit y Hospital Joan March en Mallorca, Maó en Menorca y Sant Antoni de Portmany en Ibiza), se ha superado también el objetivo legal establecido para el ozono durante el quinquenio 2013-2017, siendo generalizado en todas las zonas (salvo Ciutadella) el incumplimiento del objetivo a largo plazo, por lo que puede concluirse que la práctica totalidad de los cultivos, montes y espacios naturales de las Illes Balears están expuestos a niveles de ozono que dañan la vegetación.

Las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  afectaron a la ciudad de Palma, además de al entorno de la Central Térmica de Alcúdia (Mallorca), aunque en mucha menor medida que en años anteriores. En las estaciones de Foners, La Misericòrdia, Club de Mar (Port de Palma), Hospital Sant Joan de Deu y Alcúdia se registraron valores medios anuales o diarios superiores a los recomendados por la OMS. Hay que notar que excluidos los medidores del puerto de Palma sólo 4 estaciones miden partículas  $PM_{2,5}$ , careciendo de evaluación para este contaminante 4 de las 7 zonas de calidad del aire en que se dividen las Illes, lo que constituye una carencia muy importante para conocer la situación actual.

La contaminación por dióxido de azufre ( $SO_2$ ) también fue significativa en las islas de Ibiza y Menorca, con dos de las estaciones de sus centrales térmicas (Pous y Can Misses), con respectivamente 48 y 12 superaciones del valor diario que según la OMS no debería sobrepasarse nunca. Este contaminante procede principalmente de dos fuentes distintas: las centrales térmicas y el tráfico marítimo.

Tras varios años de superación del valor límite anual en Palma, el dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) se mantiene desde 2012 ligeramente por debajo del mismo, registrando en 2017 la estación de Foners una concentración media de  $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , sin llegar a alcanzar los  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  establecidos en la normativa. No obstante, las campañas realizadas en los últimos años por el Govern de Balears con captadores pasivos manifiestan niveles superiores a los permitidos en ciertas zonas de l'Eixample, en relación al tráfico urbano, afectando a una población estimada de 70.000 personas.

La evaluación de los niveles de benceno, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y metales pesados (arsénico, cadmio, níquel y plomo), obligada por la normativa, se ha realizado a partir de mediciones muy escasas, que resultan poco representativas de la presencia de estos contaminantes en las Illes. No obstante, en 2017 se han alcanzado concentraciones significativas del cancerígeno benzo(a)pireno en las estaciones de Foners (Palma) y Dalt Vila (Eivissa), que con  $0,37$  y  $0,35 \text{ ng}/\text{m}^3$ , respectivamente, superan los  $0,12 \text{ ng}/\text{m}^3$  recomendados por la OMS, aunque se mantienen muy por debajo del objetivo legal de  $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ . Asimismo, en 2017 se ha registrado por primera vez en España una superación del objetivo legal del cancerígeno arsénico, en la estación de Pous (Menorca), mientras en Sant Joan de Deu (Palma) este contaminante quedó con  $5,9 \text{ ng}/\text{m}^3$  en el borde de los  $6 \text{ ng}/\text{m}^3$  permitidos.

El cuadro general de las Illes Balears presenta determinados puntos de contaminación importantes como son las centrales térmicas, la incineradora de residuos de Son Reus en Mallorca, el tráfico rodado y aeroportuario de la ciudad de Palma y el tráfico marítimo en los diferentes puertos. La contaminación generada en estas fuentes se extiende por el resto de los territorios insulares afectando a zonas de interior alejadas de las mismas. Así, en todas las islas se registraron niveles de contaminación elevados por ozono troposférico, un contaminante secundario cuyos precursores locales proceden principalmente de los focos mencionados, sin perjuicio de los aportes de contaminantes circulantes por la cuenca mediterránea occidental (de España, Francia, Italia y el tráfico marítimo internacional).

Como consecuencia, toda la población balear respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, entre ella las 78.000 personas (el 7% de la población) que viven en

las dos zonas que superan los límites legales, la Serra de Tramuntana en Mallorca y la ciudad de Maó, y el 87% del territorio está expuesto a niveles de contaminación que dañan la vegetación, desbordando el objetivo legal en la Serra de Tramuntana y la isla de Eivissa (excepto su capital).

A mediados de 2013, el Govern de las Illes Balears procedió a aprobar el nuevo plan de mejora de la calidad del aire de Palma 2011-2015 (Resolución de 26 de junio de 2013 del Conseller de Agricultura, Medio Ambiente y Territorio), referido a la superación del valor límite de  $\text{NO}_2$ , y que viene a sustituir al Plan de 2009. Las insuficiencias de dicho plan aparecen reflejadas en el apartado del informe sobre Planes de Mejora de la Calidad del Aire. No se tiene conocimiento de la elaboración ni aprobación por el Govern de ningún plan de mejora de la calidad del aire referido a las superaciones del valor objetivo legal de ozono en las islas de Mallorca, Ibiza y Menorca.

En respuesta a la solicitud realizada por Ecologistas en Acción de adopción urgente de estos planes en las seis zonas afectadas en el periodo 2014-2016, el Govern de Balears señaló en abril de 2017 que sólo el 1% del ozono medido en las islas vendría dado por la influencia antropogénica, que “se está trabajando en la elaboración de un nuevo plan de mejora de la calidad del aire” y que “el ministerio está trabajando también para desarrollar un plan nacional específico para el ozono”. Por Instrucción 1/2017 del director general de Energía y Cambio Climático (BOIB de 23 de noviembre de 2017), se estableció un Protocolo de Información a la Población ante Superaciones del Umbral de Información para el Ozono en el Aire Ambiente.

La acción del Gobierno de las Illes Balears va en sentido opuesto a adoptar medidas que limiten las emisiones procedentes del tráfico rodado. Así, pronto empezarán las obras de prolongación de la autovía Lluçmajor-Campos que, con una ganancia de recorrido de pocos minutos y un impacto territorial muy elevado, favorecerá el uso del automóvil privado, con las consecuencias para la calidad del aire que ello comporta. Análoga consideración cabe hacer respecto al segundo cinturón de Palma. Mientras tanto, el transporte público por carretera es muy precario y la inversión en ferrocarril se ha limitado a la electrificación de la línea Inca-Manacor, a todas luces insuficiente.

## Islas Canarias

Durante el año 2017, se han recopilado los datos de 53 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes del Gobierno de Canarias y de distintas instalaciones industriales. El puerto de Santa Cruz de Tenerife carece de medidores de la calidad del aire, mientras la autoridad portuaria de Las Palmas de Gran Canaria es una de las dos únicas administraciones entre el medio centenar contactado para el presente informe que no ha respondido a la solicitud de información realizada.

Hay que notar que 18 de estas estaciones han registrado porcentajes de captura de datos para algún contaminante inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, por lo que las conclusiones expuestas en este apartado deben ser consideradas teniendo en cuenta esta insuficiencia de la información de partida.

Por otro lado, la página Web autonómica de calidad del aire sólo permite la descarga de datos horarios históricos para seguir la evolución de la contaminación en periodos máximos de un mes, mediante un sistema de selección por estaciones muy complejo, demorando asimismo la puesta a disposición de los ciudadanos de los datos completos disponibles. Resulta elemental por ello que el Gobierno de Canarias se esfuerce por mejorar la medición y la información de la calidad del aire en su Comunidad.

En las Islas Canarias los contaminantes que más incidencia tuvieron en 2017 fueron las partículas  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2,5}$ , y más secundariamente el dióxido de azufre y el ozono troposférico.

En todas las islas, la totalidad de las estaciones registraron superaciones de los valores medios anual o diario recomendados por la OMS para  $\text{PM}_{10}$ , y la mitad de las estaciones rebasaron las

superaciones permitidas del valor límite diario establecido en la normativa ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), sin llegar a alcanzarse en ninguna el valor límite anual ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), si bien la evaluación legal de dichas superaciones queda pendiente de los descuentos por aporte natural que realice la Administración, tras el procedimiento reglamentario. Una parte importante de esta contaminación procede del tráfico rodado y marítimo y de las centrales térmicas, sin perjuicio de la intrusión de polvo africano que llega a las islas.

De hecho, los peores registros se dieron en el entorno de la Central Térmica de Barranco de Tirajana en San Bartolomé (Sur de Gran Canaria), en las estaciones San Agustín, Playa del Inglés y Camping Temisas, con respectivamente 92, 82 y 82 superaciones del valor límite diario. Asimismo, las estaciones de Galletas y Buzanada (Sur de Tenerife), pertenecientes a la red de la Central Térmica de Granadilla, y Caletillas próxima a la Central Térmica de Candelaria, duplicaron el número de superaciones del valor límite diario, con 84, 62 y 67, respectivamente. En cambio, han sido menores los niveles de  $\text{PM}_{10}$  detectados en Fuerteventura y Lanzarote, más próximas al continente africano.

Por su lado, 38 de las 41 estaciones que miden partículas  $\text{PM}_{2,5}$  en todo el archipiélago registraron más de tres superaciones del valor medio diario recomendado por la OMS. Los peores registros tuvieron lugar en las estaciones de Galletas y Barranco Hondo (Sur de Tenerife), con respectivamente 50 y 37 superaciones, y en la estación de Arinaga (Sur de Gran Canaria), con 37 superaciones, empeorando sustancialmente la situación respecto a 2016, en niveles similares a los de 2015. Ninguna estación incumplió el valor límite anual establecido por la legislación ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

El dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) presentó concentraciones elevadas al suroeste de la ciudad de Santa Cruz de Tenerife, en las cuatro estaciones de la Central Térmica de Candelaria, Igueste, Barranco Hondo, Depósito La Guancha y Caletilla, con respectivamente 71, 63, 47 y 26 superaciones de la concentración media diaria recomendada por la OMS. En 2017 se mantuvieron bajos los tradicionalmente elevados niveles de contaminación causados por la refinería y la central térmica ubicadas en el interior de la ciudad de Santa Cruz de Tenerife, con aportes del tráfico marítimo de su puerto, así como, los registros en torno a la Central Térmica de Jinamar en Telde (Gran Canaria), limitándose las superaciones de la recomendación de la OMS a una decena de días en las estaciones de las centrales térmicas de El Palmar en La Gomera y Los Ginchos en La Palma.

El ozono troposférico alcanzó sus peores registros en la isla de Gran Canaria, donde algunas estaciones del sur registraron superaciones significativas del valor octohorario recomendado por la OMS. En esta zona, las estaciones Aguimes, Arinaga, Camping Temisas y Castillo del Romeral sobrepasaron la recomendación de la OMS en más de 25 días, que es la referencia anual (en el promedio de tres años) establecida por la normativa para evaluar el ozono troposférico. La misma situación se dio en la estación Balsa de Zamora, en Los Realejos, única representativa de la calidad del aire en la zona Norte de Tenerife, en Echedo y Las Galanas, respectivamente en las islas de El Hierro y La Gomera, en Barranco Hondo al Sur de Tenerife y, sobre todo, en la estación de Las Caletas en Lanzarote, que con 82 días por encima de la recomendación de la OMS presentó la peor situación.

Ninguna estación ha superado el más laxo objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2015-2017, habiendo sido muy escasas las superaciones del objetivo a largo plazo, siendo en Canarias más habituales las superaciones en invierno que en verano, por la menor frecuencia de los vientos alisios y el mantenimiento de una importante radiación solar. Por último, durante 2017 al igual que en los últimos años no se han superado los umbrales de información y alerta a la población, con la excepción de un episodio puntual de una hora en la estación de Caletillas (Sur de Tenerife).

Tampoco ninguna estación canaria superó el objetivo legal para la protección de la vegetación establecido para el ozono durante el quinquenio 2013-2017, y sólo en una del sur de Gran Canaria (Camping Temisas) se rebasó el objetivo a largo plazo. Siendo la tendencia de este

contaminante fuertemente descendente en los últimos años, probablemente por la disminución de los niveles de contaminantes precursores por parte de la industria y el tráfico (óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles). En todo caso, debido a las características climáticas de las Islas Canarias (buena dispersión de la contaminación por la circulación de los vientos alisios) la acumulación de ozono es baja, evitando que se alcancen las elevadas concentraciones que tienen lugar en otros territorios del Estado.

Puntualmente, en 2017 en las estaciones Casa Cuna y Depósito Escámez de la red de la refinería de CEPSA en Santa Cruz de Tenerife se produjeron 18 y 9 superaciones del valor límite horario de dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ), establecido por la normativa en  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , en los episodios del 25 al 28 de julio en la primera estación y del 4-5 de abril, 29-30 de abril y 14 de noviembre en la segunda.

Finalmente, hay que notar que para la elaboración de este informe se ha dispuesto de escasa información sobre los niveles de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y metales pesados (arsénico, cadmio, níquel y plomo), cuya evaluación es obligada. Sólo se han muestreado estos contaminantes tóxicos en Santa Cruz de Tenerife, a partir de mediciones muy escasas, que no resultan representativas de su presencia en la ciudad. Sí se ha dispuesto de mediciones de benceno en la aglomeración Santa Cruz de Tenerife - La Laguna, que en 2017 se ha mantenido muy por debajo del valor límite legal y de la recomendación de la OMS para este contaminante.

El cuadro general de las Islas Canarias presenta así determinados puntos de contaminación importantes, cómo son las centrales termoeléctricas, la refinería de Santa Cruz de Tenerife, el tráfico marítimo en los principales puertos de las islas, y el tráfico rodado del área metropolitana que constituyen las ciudades de Santa Cruz de Tenerife y La Laguna, y el de Las Palmas de Gran Canaria. La contaminación generada en estos focos se esparce por el resto de los territorios insulares alcanzando lugares alejados de estas fuentes. Un problema específico de Canarias es la proximidad al continente africano, que explica los elevados niveles de partículas  $\text{PM}_{10}$  por la frecuencia de los episodios de intrusión de polvo sahariano, que en todo caso es dañino para la salud.

Como consecuencia, toda la población canaria respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo casi 900.000 los canarios que viven en zonas que superaron los límites legales (el 42% de la población), sin que durante 2017 se hayan detectado niveles de contaminación que dañen la vegetación.

A lo largo de 2013, el Gobierno de Canarias elaboró el plan de mejora de la calidad del aire de la aglomeración Santa Cruz de Tenerife - La Laguna, referido a las superaciones en años pasados de los valores límite legales de  $\text{SO}_2$ , y que vino a sustituir al Plan de 2008. Las insuficiencias de dicho plan aparecen reflejadas en el apartado del informe sobre Planes de Mejora de la Calidad del Aire, si bien hay que notar los niveles de este contaminante vienen disminuyendo desde el inicio de la crisis económica, y coincidiendo con la suspensión en 2014 de la actividad de la refinería de CEPSA.

## La Rioja

Durante el año 2017, se han recopilado los datos de 5 estaciones de control de la contaminación, perteneciente una al Gobierno de La Rioja y las otras cuatro a las redes de las centrales térmicas de ciclo combinado de Castejón (Navarra) y Arrúbal.

Hay que notar que todas las estaciones de control se concentran en el valle del Ebro, quedando la mayor parte del territorio regional sin cobertura de mediciones fijas. Por otro lado, el informe de verificación de los criterios de ubicación de las estaciones de calidad del aire en La Rioja encargado por el Gobierno regional en 2017 señala que la actual estación de Logroño incumple el criterio de macroimplantación relativo al ozono. Resulta elemental por ello que el Gobierno de La Rioja se esfuerce por mejorar la medición de la calidad del aire en su Comunidad.

En La Rioja, los contaminantes que más incidencia presentaron en 2017 fueron el ozono troposférico y las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ .

El ozono troposférico afectó a todo el territorio riojano, con la única excepción de la capital regional, Logroño. En la estación de Pradejón se registraron niveles elevados, triplicando las 25 superaciones del valor octohorario recomendado por la OMS. Las estaciones de Galilea y Alfaro también alcanzaron un importante número de episodios, aunque sin rebasar el más laxo objetivo legal para este contaminante, en el periodo 2015-2017. Ninguna de las estaciones superó tampoco el objetivo legal para la protección de la vegetación en el quinquenio 2013-2017, si bien las estaciones de Alfaro, Galilea y Pradejón sobrepasaron el objetivo a largo plazo en 2017, por lo que puede concluirse que parte de los cultivos, montes y espacios naturales de La Rioja estuvieron expuestos a niveles de ozono perjudiciales para la vegetación.

En todas las estaciones de La Rioja rural se rebasó el valor medio diario recomendado por la OMS para las partículas  $PM_{10}$ , superación que en el caso de la guía sanitaria anual para las partículas  $PM_{2,5}$  se restringió a la ciudad de Logroño, aunque sin alcanzar en ninguno de los casos citados los menos exigentes valores límite establecidos para ambos contaminantes por la normativa.

Finalmente, hay que notar que para la elaboración de este informe no se ha dispuesto de información analítica sobre los niveles de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) ni metales pesados (arsénico, cadmio, níquel y plomo), cuya evaluación es obligada. La Rioja cuenta para dicha evaluación con una red de biomonitorización de metales pesados y HAP, cuya última campaña finalizada, realizada en 2016-2017, concluyó sin detectar niveles significativos de arsénico, mercurio, níquel, plomo y HAP, aunque sí se detectó cadmio que podría estar entrando en la Comunidad por el noroeste, desde el País Vasco o Castilla y León.

El cuadro general que presenta La Rioja es el de un territorio rural con problemas de contaminación por ozono troposférico, causados por las emisiones procedentes del tráfico rodado que circula por la ciudad de Logroño, las carreteras interurbanas y las centrales térmicas de ciclo combinado de Castejón (Navarra) y Arrúbal. La ciudad de Logroño también se ve afectada por partículas  $PM_{2,5}$ .

Como consecuencia, toda la población riojana respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, y la práctica totalidad del territorio está expuesta a niveles de contaminación que dañan la vegetación.

## Madrid, Comunidad de

Durante el año 2017, se han recopilado los datos de 49 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de la Comunidad y el Ayuntamiento de Madrid, por lo que se analizará por separado la situación en la ciudad de Madrid y en el resto de la Comunidad.

Hay que notar que la página Web autonómica de calidad del aire sólo permite la descarga de datos horarios históricos para seguir la evolución de la contaminación en periodos máximos de 7 días. Resulta elemental por ello que la Comunidad de Madrid se esfuerce por mejorar la información de la calidad del aire.

En la ciudad de Madrid, los contaminantes que más incidencia presentaron en 2017 fueron el dióxido de nitrógeno, el ozono troposférico y las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ .

En dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ), 15 de las 24 estaciones de la red municipal que miden este contaminante registraron concentraciones medias anuales superiores al valor límite anual establecido por la normativa ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), superando la media de toda la red dicho valor límite, al igual que en 2015. Los peores registros se alcanzaron en las estaciones de Escuelas Aguirre y Fernández Ladreda, con respectivamente  $62$  y  $59 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Además, siete estaciones, Escuelas Aguirre, Cuatro Caminos, Ramón y Cajal, Ensanche de Vallecas, Barrio del Pilar, Fernández Ladreda y Villaverde Alto, rebasaron los  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de concentración horaria en más de 18 ocasiones, que es el número máximo de superaciones del valor límite horario que permite la normativa. En la estación de Fernández Ladreda se produjeron 88 superaciones. Conviene destacar que Madrid es de las pocas ciudades europeas en las que se sigue registrando el incumplimiento del valor límite horario de  $NO_2$ .

En cuanto al ozono troposférico, doce de las catorce estaciones que miden este contaminante registraron un número muy elevado de superaciones del valor octohorario recomendado por la OMS: ocho de ellas sobrepasaron las 75 superaciones; valor que también desborda la media de las superaciones registradas por todas las estaciones de la ciudad. Es decir, que si se les aplicara el criterio establecido en la normativa para evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2017 se habrían sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años.

Además, ocho estaciones (Ensanche de Vallecas, Arturo Soria, Barajas Pueblo, Juan Carlos I, El Pardo, Tres Olivos, Casa de Campo y Farolillo) superaron también el más laxo valor objetivo octohorario para la protección de la salud establecido por la normativa, en más de los 25 días permitidos al año de promedio en el trienio 2015-2017, manteniendo la situación respecto al trienio anterior aunque mejorando sustancialmente la del periodo 2013-2015. Las estaciones Arturo Soria, El Pardo y Casa de Campo sobrepasaron conjuntamente en siete ocasiones el umbral de información a la población, muy por debajo de las superaciones de este umbral ocurridas en los últimos años en la ciudad.

Finalmente, en las mismas ocho estaciones se superó el objetivo legal para la protección de la vegetación establecido para el ozono durante el quinquenio 2013-2017, estando en 2017 las catorce estaciones que miden este contaminante por encima del objetivo a largo plazo, por lo que puede concluirse que la totalidad de los parques periurbanos y forestales del municipio de Madrid están expuestos a niveles de ozono que dañan la vegetación.

Respecto a las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  se registraron superaciones de las medias diarias y/o anuales recomendadas por la OMS en la mayor parte de las estaciones que han medido estos contaminantes, así como en las medias de la red municipal, aunque sin llegar a alcanzar los límites legales. Los niveles más elevados de  $PM_{10}$  correspondieron a las estaciones de Moratalaz y Vallecas, y los de  $PM_{2,5}$  a la estación de Méndez Álvaro.

Cabe señalar también las 34 superaciones registradas en la estación de Moratalaz del valor medio diario de dióxido de azufre ( $SO_2$ ) que la OMS recomienda no exceder. Un contaminante

atípico en Madrid, por su baja actividad industrial y la no presencia de ninguna central energética o incineradora, fuentes principales de este contaminante en zonas de interior. La única fuente existente en la ciudad de Madrid son las escasas calderas de carbón para calefacción que aún quedan en algunos edificios de la ciudad, además de las emisiones procedentes del tráfico rodado.

Finalmente, la evaluación de los niveles de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), obligada por la normativa, se ha realizado en una única estación, Escuelas Aguirre, por lo que resulta poco representativa de la presencia de estos contaminantes; no obstante lo cual se han detectado niveles preocupantes del cancerígeno benzo(a)pireno, ligeramente por encima del valor recomendado por la OMS aunque muy por debajo del objetivo legal, probablemente relacionados con el intenso tráfico motorizado que soporta la capital. Los niveles de metales pesados son en cambio bajos, manteniéndose dentro de los objetivos legales y las recomendaciones de la OMS.

Con respecto al resto de la Comunidad de Madrid, los contaminantes que mayor incidencia presentaron fueron el ozono troposférico, y de forma más localizada las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  y el dióxido de nitrógeno.

En ozono troposférico todas las estaciones registraron un número muy elevado de superaciones del valor octohorario recomendado por la OMS, en más de 75 días. Es decir, que si se les aplicara el mismo criterio establecido en la normativa para evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2017 todas las estaciones madrileñas habrían sobrepasado las superaciones admisibles durante tres años. De hecho, 18 de las 23 estaciones de la Comunidad de Madrid incumplieron en el trienio 2015-2017 el valor objetivo legal para la protección de la salud, menos estricto que la recomendación de la OMS, empeorando la situación respecto al trienio anterior aunque mejorando la del periodo 2013-2015.

Los peores registros tuvieron lugar en las estaciones de El Atazar, Orusco de Tajuña y Guadalupe de la Sierra (Sierra Norte), con 68, 66 y 55 superaciones del objetivo legal, respectivamente, y más de 150 superaciones de la recomendación de la OMS, casi la mitad de los días del año. Por último, las estaciones de Alcalá de Henares, Algete, Rivas-Vaciamadrid, Alcorcón, Aranjuez, Getafe, Majadahonda, El Atazar y Guadalupe de la Sierra han sufrido en conjunto una treintena de superaciones del umbral de información a la población, el doble que en 2016.

En las tres estaciones de referencia en la Comunidad para la evaluación de los niveles para la protección de la vegetación (El Atazar en la Sierra Norte, Villa del Prado en la Cuenca del Alberche y Orusco de Tajuña en la Cuenca homónima), se superó el objetivo legal establecido para el ozono durante el quinquenio 2013-2017, por lo que puede concluirse que la totalidad de los cultivos, montes y espacios naturales de la Comunidad de Madrid están expuestos a niveles de ozono que dañan la vegetación. Los niveles más elevados se registran en la Sierra Norte y la Cuenca del Tajuña, siendo 20 las estaciones que han superado el objetivo legal para la protección de la vegetación, mientras el objetivo a largo plazo ha sido sobrepasado en 2017 en la totalidad de las estaciones de la red autonómica.

Respecto a las partículas, en 2017 se registraron superaciones de las medias diarias y/o anuales recomendadas por la OMS para  $PM_{10}$  y/o  $PM_{2,5}$  en todas las zonas que componen el territorio de la Comunidad, aunque sin llegar a alcanzar los límites legales.

Finalmente, empeorando sustancialmente la situación del año anterior, en 2017 se reiteró el incumplimiento del valor límite anual para el  $NO_2$  establecido por la normativa en la estación de Coslada, representativa de la calidad del aire en el Corredor del Henares, límite legal que al igual que en 2015 se excedió también en las estaciones de Getafe y Leganés, en la zona Urbana Sur, en la primera de las cuales se registraron además 15 superaciones del valor límite horario (tres menos de las permitidas).

El cuadro general que presenta la Comunidad de Madrid es el del área metropolitana de la ciudad de Madrid y las ciudades ubicadas en el Corredor del Henares, la zona Urbana Sur y la zona Urbana Noroeste, como las principales zonas contaminadas, aunque también se producen

elevados índices de contaminación por ozono troposférico en el resto de la región. La causa principal de los altos niveles de contaminación de la región es el elevado tráfico rodado que circula diariamente por los corredores de acceso y salida de la capital, así como el intenso tráfico que tiene lugar en su interior. Además, la contaminación generada en el área metropolitana de Madrid se extiende por todo el territorio madrileño, dando lugar a la formación de ozono troposférico que incide muy negativamente durante los meses estivales en zonas tan alejadas como la Sierra Norte, la Cuenca del Alberche o la Cuenca del Tajuña; lugares por otro lado elegidos por muchos habitantes de Madrid para pasar los fines de semana y periodos vacacionales.

Como consecuencia, toda la población madrileña respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS y la legislación vigente, y la totalidad del territorio está expuesto a niveles de contaminación que dañan la vegetación.

La Estrategia de calidad del aire y cambio climático de la Comunidad de Madrid 2013-2020 (Plan Azul +), aprobada en 2014, contempla la reducción del  $\text{NO}_2$ , así como del ozono a través de la disminución de sus precursores (óxidos de nitrógeno y COV). Las insuficiencias de dicho plan aparecen reflejadas en el apartado del informe sobre Planes de Mejora de la Calidad del Aire. En su respuesta a la petición de planes de ozono en las siete zonas afectadas realizada por Ecologistas en Acción, la Comunidad de Madrid señala que en el marco de los trabajos de revisión del Plan Azul+, durante 2016 se ha realizado un ambicioso estudio sobre la contaminación por ozono troposférico en la Comunidad, cuyas conclusiones y recomendaciones "están sirviendo de base para el diseño de las posibles medidas a incluir en la revisión del Plan Azul+".

Es destacable en cambio la aprobación en 2017 por el Ayuntamiento de Madrid de un nuevo Plan de Calidad del Aire y Cambio Climático (Plan A), con medidas concretas sobre el transporte y la edificación que pueden contribuir por primera vez en muchos años a mejorar la situación de la capital, tal y como ha valorado la Comisión Europea en su reciente decisión de no enviar de momento al Reino de España al Tribunal Europeo de Justicia por incumplir reiteradamente los valores límite de  $\text{NO}_2$ . Asimismo, el Ayuntamiento continuó aplicando durante 2017 el Protocolo de medidas a adoptar durante episodios de alta contaminación por dióxido de nitrógeno, aprobado en el año anterior, adoptando medidas de limitación de la circulación y la velocidad de los vehículos para combatir los elevados niveles de este contaminante durante los meses de noviembre y diciembre. La escasa eficacia demostrada por dichas medidas ha motivado el procedimiento de revisión del Protocolo en curso.

## Murcia, Región de

Durante el año 2017, se han recopilado los datos de 9 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de la Región de Murcia y de la autoridad portuaria de Cartagena, ésta última fuente no considerada por el Gobierno autonómico en su evaluación de la calidad del aire.

Hay que notar que seis estaciones registraron para algún contaminante porcentajes de captura de datos inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, por lo que las conclusiones expuestas en este apartado deben ser consideradas teniendo en cuenta esta insuficiencia de la información de partida. Por otro lado, la red de vigilancia está obsoleta y con múltiples carencias, tanto de analizadores como de cobertura del territorio. Resulta elemental por ello que el Gobierno de Murcia se esfuerce por mejorar la medición de la calidad del aire en su Comunidad.

En Murcia los contaminantes que más incidencia presentaron en 2017 fueron el ozono troposférico, las partículas  $\text{PM}_{10}$  y el dióxido de azufre.

El ozono troposférico afectó a todo el territorio interior de forma severa, así como al Valle de Escombreras. Todas las estaciones que miden este contaminante registraron superaciones muy elevadas del valor octohorario recomendado por la OMS, en más de 75 días. Es decir, que si se

les aplicara el criterio establecido en la normativa para evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2017 se habrían sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años. Las estaciones de Alumbres (Valle de Escombreras), Caravaca (zona Norte) y Alcantarilla (Murcia Ciudad) registraron mala calidad del aire en la mitad de los días.

En las estaciones de Caravaca y Lorca, únicas representativas de las zonas Norte y Centro, respectivamente, se rebasó también el más laxo valor objetivo octohorario establecido en la normativa, que no deberá superarse más de 25 días al año, de promedio en el trienio 2015-2017, empeorando la situación respecto al trienio anterior.

En una de las dos estaciones de referencia en la Comunidad para la evaluación de los niveles para la protección de la vegetación (Caravaca, al Norte), se superó ampliamente el objetivo legal establecido para el ozono durante el quinquenio 2013-2017, situándose también las estaciones de Lorca, Alumbres, Alcantarilla y San Basilio por encima de este objetivo legal, y en 2017 todas las estaciones operativas muy por encima del objetivo a largo plazo, por lo que puede concluirse que la totalidad de los cultivos, montes y espacios naturales de la Región de Murcia están expuestos a niveles de ozono que dañan la vegetación.

El dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) redujo sustancialmente sus niveles en la estación de San Basilio, en el área metropolitana de Murcia, a pesar del intenso tráfico rodado que soporta. En todo caso, las abultadas emisiones de óxidos de nitrógeno e hidrocarburos volátiles del tráfico urbano e interurbano de la aglomeración murciana y sus áreas industriales, junto a las procedentes de las centrales térmicas de ciclo combinado de Gas Natural Fenosa, Iberdrola y GDF Suez, la refinería de Escombreras, la regasificadora de Enagas y la central de cogeneración de Energyworks (Iberdrola), todas en Cartagena, y las propias del tráfico marítimo, son responsables de los elevados niveles de ozono en el interior de la Comunidad, sin descartar los aportes de precursores de otras instalaciones próximas como la central térmica y la cementera de Carboneras, en Almería.

Respecto a las partículas  $\text{PM}_{10}$ , todas las estaciones del territorio murciano registraron superaciones de las concentraciones medias anual y/o diaria recomendadas por la OMS. Los peores registros tuvieron lugar en la estación de San Basilio, que superó el valor límite diario establecido por la normativa para  $\text{PM}_{10}$ , utilizando como parámetro para su evaluación el percentil 90,4, según establece la normativa al no alcanzar el porcentaje mínimo de captura de datos establecido; si bien la evaluación de dicho incumplimiento legal queda pendiente de los descuentos por aporte natural que realice la Administración, tras el procedimiento reglamentario.

Mención aparte merece la situación en el puerto de Escombreras, cuya única estación de medición superó en 68 días el valor límite diario de  $\text{PM}_{10}$ , igualando el valor límite anual, poniendo de manifiesto un problema con el movimiento de graneles que puede conllevar una repercusión severa sobre la calidad del aire de las áreas residenciales próximas. El puerto de Cartagena carece de medidores, por lo que no es posible comprobar si esta situación es también extensible al mismo, especialmente ante el crecimiento del atraque de cruceros que utilizan fuel-oil pesado como combustible.

Por otro lado conviene señalar que solo una estación en toda la región murciana, Mompean (Cartagena), mide concentraciones de partículas  $\text{PM}_{2,5}$ , rebasando en 2017 los niveles medios diario y anual recomendados por la OMS, sin llegar a alcanzar el límite legal anual. Una información que resulta claramente insuficiente para hacer una evaluación precisa de la incidencia de este contaminante en todo el territorio murciano, ya que una única estación no puede ser representativa. Por lo tanto, para una correcta evaluación de la calidad del aire, sería necesario instalar con urgencia medidores de partículas  $\text{PM}_{2,5}$  en todas las zonas de la Región de Murcia.

El dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) tuvo una incidencia significativa en el Valle de Escombreras, con sus tres estaciones, Alumbres, Puerto y Valle de Escombreras, registrando en cada caso una treintena de días por encima de la concentración media diaria recomendada por la OMS. La fuerte acti-

vidad industrial de esta zona junto con la refinería de Repsol aquí instalada, son las principales causantes de la emisión de este contaminante. Las mismas fuentes, en particular la refinería de Escombreras, son asimismo responsables de los significativos niveles del cancerígeno benceno detectados en la estación de Alumbres, que en 2017 han caído por debajo de la recomendación de la OMS y del valor límite legal para este contaminante.

Finalmente, hay que notar que para la elaboración de este informe sólo se ha dispuesto de información sobre los niveles de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y metales pesados (arsénico, cadmio, níquel y plomo), cuya evaluación es obligada, en la estación de Mompean (Cartagena), estando muy por debajo de los objetivos legales.

El cuadro general que presenta la Región de Murcia es el de un territorio con las ciudades de Murcia y Cartagena, y el Valle de Escombreras (con la refinería y las tres centrales de ciclo combinado aquí instaladas), como los principales focos de contaminación. Los óxidos de nitrógeno e hidrocarburos volátiles procedentes del intenso tráfico rodado de estos municipios y del tráfico interurbano, junto con las emisiones de la actividad industrial desarrollada en el Valle de Escombreras se extienden por el resto del territorio murciano transformados en ozono, afectando negativamente a las zonas rurales del interior, especialmente a sotavento de los grandes focos emisores de los contaminantes precursores del ozono.

Como consecuencia, toda la población murciana respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo cerca de medio millón los murcianos que viven en las zonas Norte y Centro donde se superan los límites legales (el 32% de la población), y todo el territorio está expuesto a niveles de contaminación que dañan la vegetación.

La contaminación provocada por emisiones industriales sigue siendo una constante, centrada fundamentalmente en Cartagena, el Valle de Escombreras, La Aljorra y Alcantarilla. Durante 2017 se han reducido los episodios de contaminación en Alcantarilla y su entorno como consecuencia del oxidador térmico regenerativo instalado en la fábrica de Derivados Químicos, resultado de la lucha de la Plataforma Aire Limpio. Sin embargo, se han seguido produciendo algunos picos horarios anormalmente altos de tolueno en marzo, abril y noviembre así como quejas por malos olores en septiembre y noviembre. En cambio, en La Aljorra, vecinos y Ecologistas en Acción siguen luchando contra la incineración de residuos peligrosos, como el bisfenol A. En el Valle de Escombreras se produjeron en febrero y mayo sendas explosiones en un depósito y una de las plantas de recuperación de azufre de la refinería de Repsol. Y en el Llano del Beal una denuncia de un investigador advertía de los posibles riesgos para la salud pública de escolares, trabajadores/as docentes y personal laboral en el colegio público de la diputación cartagenera por la contaminación por metales pesados.

Finalmente, un problema persistente es la contaminación atmosférica por quemas agrícolas en la Vega Alta (Cieza, Abarán, Blanca), Mazarrón, Águilas, Cartagena y Huerta de Murcia. Durante el mes de enero (quemadas de rastrojos y podas) se comprobó que en uno de cada tres días evaluados en Cieza se dieron picos horarios por encima de los  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de partículas  $\text{PM}_{10}$ . Estos episodios se caracterizan por una incidencia concentrada en 3 ó 4 horas del día, en las que se registran niveles elevados de contaminación. En el caso de la quema de alpacas de paja, durante el mes de marzo se produjo un episodio de contaminación en Cieza pero no pudo ser medido porque no había ninguna unidad móvil disponible por averías.

El Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Región de Murcia 2015-2018, aprobado por el Consejo de Gobierno el 27 de noviembre de 2015, responde a la superación del valor límite legal de dióxido de nitrógeno en la aglomeración de Murcia, al tiempo que reconoce que "es necesario articular un Plan de Mejora de la Calidad del Aire para el ozono" para a continuación señalar que "dada la dificultad de controlar este contaminante secundario, en el que las condiciones ambientales son determinantes para su generación en la atmósfera, las líneas maestras de este Plan, van orientadas a medio-largo plazo a establecer un mayor control de las fuentes precursoras y profundizar en el conocimiento de los mecanismos de formación y transporte".

Las insuficiencias de dicho plan aparecen reflejadas en el apartado del informe sobre Planes de Mejora de la Calidad del Aire.

## Navarra

Durante el año 2017, se han recopilado los datos de 12 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes del Gobierno de Navarra y de distintas instalaciones industriales, entre las cuales las de las fábricas de Magnesitas Navarra en Zubiri y Cementos Portland en Olatzi no son consideradas por el Gobierno autonómico en su evaluación de la calidad del aire.

Hay que notar que las tres estaciones de Magnesitas Navarra y Cementos Portland registraron para todos los contaminantes porcentajes de captura de datos inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, por lo que las conclusiones expuestas en este apartado deben ser consideradas teniendo en cuenta esta insuficiencia de la información de partida. Resulta elemental por ello que el Gobierno de Navarra se esfuerce por mejorar la medición de la calidad del aire de las redes privadas de su Comunidad.

En Navarra el contaminante que más incidencia presentó en 2017 fue el ozono troposférico, que afectó fundamentalmente a la Ribera de la Comunidad de Navarra y, en menor medida, a la Zona Media y a la Montaña.

En todas las estaciones salvo Iturrama y Plaza de la Cruz (Pamplona) se registraron superaciones elevadas del valor octohorario recomendado por la OMS, alcanzando dos de las cuatro estaciones de la Ribera las 75 superaciones. Es decir, que si en esta zona se aplicara el criterio establecido en la normativa para evaluar el ozono (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2017 se habrían sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años. No obstante, ninguna estación superó el más laxo objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2015-2017, a diferencia de lo ocurrido en periodos anteriores, habiendo sido moderadas en 2017 las superaciones del objetivo a largo plazo, especialmente en la Comarca de Pamplona.

En cambio, en una de las dos estaciones de referencia en la Comunidad para la evaluación de los niveles para la protección de la vegetación (Tudela, en la Ribera), se superó el objetivo legal establecido para el ozono durante el quinquenio 2013-2017, situándose también la estación de Olite por encima de este objetivo legal, y la otra estación de referencia para la protección de la vegetación (Funes) muy próxima al mismo. Las estaciones de Alsasua y Sangüesa excedieron además el objetivo a largo plazo, por lo que puede concluirse que buena parte de los cultivos, montes y espacios naturales de Navarra están expuestos a niveles de ozono que dañan la vegetación.

A diferencia de años anteriores, en partículas  $PM_{10}$  se superaron los valores medios diario y/o anual recomendados por la OMS en las estaciones de Tudela y Plaza de la Cruz (Pamplona). Por otro lado conviene señalar que solo una estación en toda Navarra, Iturrama, en Pamplona, mide concentraciones de partículas  $PM_{2,5}$ , sin superar en 2017 las recomendaciones diaria y anual de la OMS. Una información que resulta claramente insuficiente para hacer una evaluación precisa de la incidencia de este contaminante en todo el territorio navarro, ya que una única estación no puede ser representativa. Por lo tanto, para una correcta evaluación de la calidad del aire, sería necesario instalar con urgencia medidores de partículas  $PM_{2,5}$  en todas las zonas de la Comunidad Foral.

Un problema puntual de calidad del aire es el planteado por la fábrica de Magnesitas Navarra en Zubiri, en la Montaña de Navarra. Durante 2017 se registraron en su estación de medición 41 superaciones de la concentración media diaria que la OMS recomienda no superar nunca para el dióxido de azufre ( $SO_2$ ).

Finalmente, hay que notar que para la elaboración de este informe sólo se ha dispuesto de información sobre los niveles de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y metales pesados

(arsénico, cadmio, níquel y plomo), cuya evaluación es obligada, en la estación de Iturrama (Pamplona), estando muy por debajo de los objetivos legales.

El cuadro general que presenta Navarra es el de dos ejes de contaminación importantes. Uno que sigue el valle del Ebro, con las centrales térmicas de ciclo combinado de Castejón y de Arrúbal (en La Rioja), Guardian Glass (principal industria emisora de  $\text{NO}_x$  de Navarra) y Faurecia en Tudela, además de las autopistas AP-15 y AP-68. El otro eje atraviesa el Norte de Navarra, desde Cementos Portland en La Sakana, Torraspapel en Leitza, Volkswagen y el intenso tráfico urbano en Pamplona, Magnesitas en Zubiri (segunda industria emisora de  $\text{NO}_x$  de Navarra), y en la zona de Sangüesa Smurfit, la central de biomasa de Acciona Energía y Viscofan en Cáseda. La contaminación generada en estos focos se extiende por el resto del territorio transformada en ozono, afectando negativamente a las zonas interiores y rurales de Navarra, especialmente a sotavento de los grandes focos emisores de los contaminantes precursores del ozono.

Como consecuencia, casi 300.000 navarros respiran un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, y dos tercios del territorio están expuestos a niveles de contaminación que dañan la vegetación.

No se tiene conocimiento de la elaboración ni aprobación por el Gobierno de Navarra de ningún plan de mejora de la calidad del aire, referido a las superaciones de los valores objetivo legales de ozono en la zona de La Ribera. En respuesta a las solicitudes de redacción de dicho plan autonómico de mejora de la calidad del aire realizadas por Ecologistas en Acción, el Gobierno de Navarra alega en marzo de 2016 y abril de 2017 la existencia de "evidencias científicas que indican que el problema debe abordarse desde una perspectiva global, y es por ello que el MAPAMA está liderando los trabajos para redacción de un Plan Nacional de Ozono, no considerándose adecuado realizar ninguna actuación de planificación de ámbito autonómico en tanto no se disponga de dicho Plan Nacional".

## País Vasco

Durante el año 2017, se han recopilado los datos de 52 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes del Gobierno Vasco y de la autoridad portuaria de Bilbao. La autoridad portuaria de Pasaia carece de medidores de la calidad del aire.

Hay que notar que buen parte de las estaciones públicas, además de las del puerto de Bilbao, no son consideradas por el Gobierno autonómico en su evaluación de la calidad del aire, y por lo tanto sus mediciones no se trasladan a la Comisión Europea, incluida la estación de tráfico de Bilbao que en los últimos años viene incumpliendo el valor límite anual de dióxido de nitrógeno, sin repercusión pública ni consecuencia legal alguna. Por otro lado, en los últimos años se han suprimido las estaciones de Arrigorriaga, Náutica (Portugaleta), Elorrieta, Indautxu, Zorrotza (Bilbao), Santa Ana (Getxo) o Gexto (las últimas Elorrieta y Zorrotza), lo que ha debilitado de manera notable el control de la contaminación en una zona con focos de emisión tan importantes como el Bajo Nervión. Resulta elemental por todo ello que el Gobierno Vasco mejore la medición y la evaluación de la calidad del aire en su Comunidad, y en todo caso no la empeore en la zona más contaminada históricamente.

En Euskadi los contaminantes con una mayor incidencia en 2017 fueron el dióxido de nitrógeno, las partículas  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2,5}$  y el ozono troposférico.

Respecto al dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ), la ciudad de Bilbao registró por segundo año consecutivo una concentración media anual superior al valor límite establecido por la normativa ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), en la estación urbana María Díaz de Haro, próxima al cruce de la Avenida del Ferrocarril y la calle Autonomía (carretera N-634), que soporta un denso tráfico urbano. Por ello se considera que la aglomeración de Bilbao (Bajo Nervión) se encuentra afectada por este contaminante, pese a que el Gobierno Vasco no considera de forma poco comprensible esta estación en la evaluación

de la calidad del aire, como se ha comentado. En la estación de Algorta se registraron tres superaciones del valor límite horario fijado por la normativa para este contaminante, así como una alerta con tres horas consecutivas por encima de este umbral, en la madrugada del 2 de abril.

Las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  afectaron principalmente a las zonas industrial del Bajo Nervión (Algorta, Barakaldo, Basauri, Erandio, Santurtzi), el Alto Ibaizabal - Alto Deba (Durango, Amorebieta) y Goiherri (Zumárraga), además de al área industrial de Añorga en Donostia, superando el valor medio diario o anual recomendado por la OMS, aunque no los valores límite legales. Mención aparte merece la situación en el puerto de Bilbao, cuyas tres estaciones de medición superaron las recomendaciones diarias y anuales de  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ , poniendo de manifiesto un problema con el movimiento de graneles que puede conllevar una repercusión importante sobre la calidad del aire de las áreas residenciales próximas de Santurtzi y Getxo, como se aprecia en la estación de Algorta.

Precisamente una de las estaciones del puerto de Bilbao (Las Arenas) es junto a la de San Julián, cerca de la refinería de Petronor, la única que superó el año pasado en más de tres ocasiones la concentración diaria de dióxido de azufre recomendada por la OMS.

La contaminación por ozono troposférico afectó fundamentalmente a las Cuencas Interiores y el Valle del Ebro y, en menor medida, al Litoral y a los Valles Cantábricos. Ocho de las estaciones de la red vasca registraron más de 25 superaciones del valor octohorario recomendado por la OMS. Los peores registros se dieron en las estaciones de Urkiola (Valles Cantábricos), Valderejo y Agurain (Cuencas Interiores), Jaizkibel, (Litoral) y Elciego (Valle del Ebro), con 72, 70, 54, 61 y 54 superaciones, respectivamente, entre el doble y el triple de las 25 superaciones que se utilizan como referencia promedio anual en la normativa.

No obstante, ninguna estación superó el más laxo objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2015-2017, a diferencia de lo ocurrido en periodos anteriores, habiendo sido generalizadas aunque no demasiado numerosas en 2017 las superaciones del objetivo a largo plazo. Por último, las estaciones de Jaizkibel, Monte Arraiz y Parque Europa (Bilbao-Barakaldo), Urkiola y Zalla (Valles Cantábricos) y Valderejo sufrieron una decena de superaciones del umbral de información a la población, en el episodio de alta contaminación del 19-21 de junio, durante el que el Gobierno Vasco incumplió su obligación legal de avisar a la población especialmente sensible.

Con la información provisional disponible en la fecha de elaboración del presente informe, sin que el Gobierno Vasco haya facilitado la evaluación oficial, ninguna de las cuatro estaciones de referencia en la Comunidad para la evaluación de los niveles para la protección de la vegetación habría superado el objetivo legal establecido para el ozono durante el quinquenio 2013-2017, por primera vez en la última década, si bien el objetivo a largo plazo se habría rebasado en 2017 en las estaciones de Jaizkibel y Mundaka (Litoral), Urkiola y Zumárraga (Valles Cantábricos), Agurain (Cuencas Interiores) y Elciego (Valle del Ebro), por lo que puede concluirse que una parte significativa de los cultivos, montes y espacios naturales de Euskadi están expuestos a niveles de ozono que dañan la vegetación. En todo caso, conviene señalar que debido a sus características climáticas (inestabilidad frecuente, altas precipitaciones y baja radiación solar) la formación de ozono es moderada, evitando que se alcancen las elevadas concentraciones que tienen lugar en otros territorios del Estado español.

Finalmente, hay que notar que para la elaboración de este informe no se ha dispuesto de información sobre los niveles de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y metales pesados (arsénico, cadmio, níquel y plomo), cuya evaluación es obligada.

El cuadro general que presenta Euskadi es el de determinados focos de contaminación importantes como son: la zona del Bajo Nervión, debido a la importante actividad industrial que alberga (la refinería de Muskiz, la central térmica de Santurce o la incineradora de Zabalgarbi), al intenso tráfico rodado que soporta y al tráfico marítimo del puerto; los polígonos industriales y

las centrales energéticas que se distribuyen de manera dispersa por todo el territorio; y el tráfico rodado de Bilbao, Donostia y Vitoria-Gasteiz. La contaminación generada en estos lugares al extenderse por los territorios circundantes afecta a lugares alejados en la forma de ozono troposférico, como es el caso de los territorios comprendidos en las Cuencas Interiores o el Litoral.

Como consecuencia, 1,4 millones de habitantes de Euskadi respiran un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo 870.000 los vascos (el 40% de la población) que viven en la única zona que supera un límite legal, el Bajo Nervión, mientras un tercio del territorio está expuesto a niveles de contaminación que dañan la vegetación.

No se tiene conocimiento de la elaboración ni aprobación por el Gobierno Vasco de ningún plan de mejora de la calidad del aire, referido a las superaciones del valor límite de  $\text{NO}_2$  y en años pasados de los objetivos legales de ozono, en las estaciones de María Díaz de Haro y Valderejo, respectivamente. Sí existen una decena de planes relativos a la contaminación por  $\text{PM}_{10}$  y/o  $\text{NO}_2$ , elaborados en la década pasada. Las insuficiencias de dichos planes aparecen reflejadas en el apartado del informe sobre Planes de Mejora de la Calidad del Aire.

## País Valenciano

Durante el año 2017, se han recopilado los datos de 69 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de la Generalitat Valenciana, de EMEP/VAG/CAMP y de las autoridades portuarias de Alacant, Castelló y València, entre las cuales las de los puertos de Castelló y València no son consideradas por el Gobierno autonómico en su evaluación de la calidad del aire. La autoridad portuaria de València no ha facilitado los datos de partículas de su estación de medición, por lo que no han podido ser incorporados al presente informe.

Hay que notar que buena parte de las estaciones que miden partículas  $\text{PM}_{10}$  han registrado porcentajes de captura de datos inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, al operar con mediciones aleatorias, por lo que el parámetro utilizado para su evaluación es el percentil 90,4, según establece la normativa. De 56 medidores en total, 27 han medido por debajo de dicho porcentaje mínimo de captura. Esta aleatoriedad en la toma de datos de las estaciones se mantiene también en la medición de las partículas  $\text{PM}_{2,5}$  donde de las 42 estaciones que lo miden, 20 no han operado regularmente. Por otro lado, casi la mitad de las estaciones (29) han registrado porcentajes de captura de datos para otros contaminantes inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, por lo que las conclusiones expuestas en este apartado deben ser consideradas teniendo en cuenta esta insuficiencia de la información de partida.

Además, el informe de revisión de la configuración de la Red Valenciana de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica encargado por el Gobierno regional en 2017 señala que en relación a los criterios de macroimplantación la aglomeración de València necesita una estación adicional de tráfico que mida dióxido de nitrógeno y la zona Júcar-Cabriel (área costera) requiere una estación rural o suburbana de ozono. Resulta elemental por ello que la Generalitat Valenciana se esfuerce por mejorar la medición de la calidad del aire en su Comunidad.

En el País Valenciano los contaminantes que mayor incidencia presentaron en 2017 fueron el ozono troposférico, seguido por las partículas  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2,5}$ .

Prácticamente todas las estaciones de medición registraron superaciones elevadas del valor octohorario recomendado por la OMS para el ozono troposférico, a excepción de unas pocas ubicadas en el área metropolitana de València. Concretamente 24 de las 55 estaciones que miden este contaminante superaron en 75 ocasiones o más dicho valor, lo que significa que de aplicarles el criterio establecido en la normativa para evaluar el ozono (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2017 se habrían alcanzado en casi la mitad de las estaciones valencianas todas las superaciones permitidas para tres años. La estación de Morella (Castellón) ha registrado mala calidad del aire en casi uno de cada dos días del año, mientras en la estación

de Zarra (Valencia) se ha superado la recomendación de la OMS en dos de cada tres días, la peor situación en el Estado.

Siete estaciones sobrepasaron además el más laxo valor objetivo octohorario establecido por la normativa, que no deberá superarse más de 25 días al año, de promedio en el trienio 2015-2017, mejorando no obstante la situación respecto a trienios anteriores. Los peores registros se dieron en las regiones interiores de Cérvol-Els Ports, Turia, Júcar-Cabriel y Bética-Serpis. Mientras que los niveles más altos por estación se alcanzaron en Zarra (Júcar-Cabriel, área interior), Morella y Coratxar (Cérvol-Els Ports, área interior) y Ontinyent (Bética-Serpis, área interior), con respectivamente 62, 49, 44 y 47 superaciones. Por último, las estaciones de Buñol y Caudete de las Fuentes (Valencia) sufrieron tres superaciones del umbral de información a la población, en los episodios de alta contaminación de mediados de los meses de junio y agosto.

En 26 estaciones se superó también el objetivo legal para la protección de la vegetación en el quinquenio 2013-2017, afectando los elevados niveles de ozono sobre todo a los cultivos y montes de Cérvol-Els Ports (área interior), Mijares-Penyagolosa (áreas costera e interior), Palancia-Javalambre (área interior), Turia (áreas costera e interior), Júcar-Cabriel (área interior), Bética-Serpis (áreas costera e interior), Segura-Vinalopó (área interior) y Elx, mientras el objetivo a largo plazo ha sido sobrepasado en 2017 en la práctica totalidad de las 55 estaciones que midieron ozono.

Las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  afectaron principalmente a las aglomeraciones de València, Castelló, Alacant y Elx, las áreas costeras e interiores de Júcar-Cabriel y Segura-Vinalopó y las áreas costeras de Turia y Bética-Serpis. En todas ellas hubo estaciones que registraron superaciones de las medias anual o diaria recomendadas por la OMS para  $PM_{10}$  y/o  $PM_{2,5}$ , aunque sin llegar a rebasar los valores límite diario y anual establecidos por la legislación. No obstante, durante el mes de noviembre se produjo un episodio muy persistente de contaminación por partículas  $PM_{10}$  en la aglomeración de València, atribuido por las autoridades a la quema de paja de arroz en la Albufera.

Mención aparte merece la situación en el Port d'Alacant, con una estación (AP T Frutero) superando el valor límite diario de  $PM_{10}$  desde su entrada en funcionamiento en agosto, poniendo de manifiesto un problema con el movimiento de graneles que estaba conllevando una repercusión severa sobre la calidad del aire de las áreas residenciales cercanas, provocando una intensa movilización social que reclama el confinamiento de las operaciones de almacenamiento y manipulación de materiales pulverulentos.

Respecto al dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ), la estación Pista de Silla de la ciudad de Valencia cumplió por primera vez desde 2012 el valor límite anual establecido por la normativa ( $40 \mu g/m^3$ ), al registrar una concentración de  $37 \mu g/m^3$ , rebajando sustancialmente los niveles alcanzados en años anteriores. El hecho de que el resto de las estaciones de la aglomeración de Valencia (L'Horta) experimentara un aumento significativo de este contaminante durante 2017, apunta a que el descenso del  $NO_2$  en Pista de Silla podría atribuirse a las obras de urbanización desarrolladas en su entorno, que han limitado la circulación de vehículos al tiempo que aumentaba el polvo en suspensión.

Por último, la evaluación de los niveles de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), obligada por la normativa, se ha realizado a partir de mediciones muy escasas, con una cobertura temporal máxima del 12% del año, por lo que no resultan representativas de la presencia de estos contaminantes, en particular del cancerígeno benzo(a)pireno, sin que de manera poco comprensible durante 2017 se hayan reiterado las mediciones en las cuatro estaciones del área costera de Mijares-Penyagolosa (Alcora, Onda, Vall d'Alba y Vila-Real) que rebasaron el valor recomendado por la OMS en 2014, probablemente en relación a la actividad de la industria cerámica. Los niveles de metales pesados, similares en esta zona a los del resto de la Comunidad, se mantienen muy por debajo de los objetivos legales y las recomendaciones de la OMS.

El cuadro general del País Valenciano es el de unos elevados niveles de contaminación por ozono troposférico que afectan a todo el territorio, y cuyo origen procede en gran medida de los óxidos de nitrógeno emitidos por el tráfico rodado que circula por las cuatro aglomeraciones (València, Alacant, Castelló y Elx) y por las carreteras interurbanas. También contribuyen de forma más puntual las diversas áreas industriales, destacando la zona cerámica de Castellón, la cementera de Sagunto, la refinería de Castellón y la fábrica de automóviles de Almussafes (Valencia).

Como consecuencia, toda la población valenciana respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, 340.000 valencianos viven en zonas que superan los límites legales (el 7% de la población), y la totalidad del territorio está expuesto a niveles de ozono que dañan la vegetación.

A mediados de 2013, la Generalitat Valenciana procedió a aprobar el plan de mejora de la calidad del aire de la aglomeración de València, referido a las superaciones del valor límite de  $\text{NO}_2$ , cuyos resultados en el año 2017 parecen haber sido apreciables. Previamente, las aglomeraciones de Alacant y Castelló ya contaban con sus propios planes, identificando como parámetros críticos  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2,5}$ ,  $\text{NO}_2$  y/o  $\text{SO}_2$ . Las insuficiencias de dichos planes aparecen reflejadas en el apartado del informe sobre Planes de Mejora de la Calidad del Aire.

No se tiene conocimiento de la elaboración ni aprobación por el Gobierno autonómico de ningún plan de mejora de la calidad del aire, referido a las superaciones del valor objetivo legal de ozono en las estaciones y zonas señaladas. En respuesta a la solicitud de redacción de dichos planes autonómicos de mejora de la calidad del aire realizada por Ecologistas en Acción, la Generalitat Valenciana alega en febrero de 2016 y abril de 2017 que “la estrategia de reducción del ozono es complicada”, que el cumplimiento de los valores objetivo no es obligado y sólo vincula a las autoridades competentes a tomar “todas las medidas necesarias que no conlleven un gasto desproporcionado”, que “la situación de los elevados niveles de ozono afecta a gran parte del territorio del Estado español, con una importante contribución de fondo que limita por tanto el margen de actuación a escala local” y que “se ha solicitado en sucesivas ocasiones que el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, elabore un Plan Nacional de Mejora de la Calidad del Aire para este contaminante”.

Finalmente, el Ayuntamiento de València aprobó en 2017 un Protocolo de medidas a adoptar durante episodios de alta contaminación por  $\text{NO}_2$  o  $\text{PM}_{10}$ , incluyendo medidas informativas y restricciones al tráfico según matrículas pares e impares. Fue aplicado por primera vez durante el episodio de partículas del mes de noviembre, limitado a las medidas informativas y una vez el episodio acumulaba más de una semana de duración.

## Ciudad Autónoma de Ceuta

Ceuta no dispone en la actualidad de ninguna red de medición de la calidad del aire, por lo que no es posible evaluarla en este informe. Asimismo, la autoridad portuaria de Ceuta es una de las dos únicas administraciones entre el medio centenar contactado para el presente informe que no ha respondido a la solicitud de información realizada.

Sin embargo, en 2016 se realizaron dos campañas puntuales con captadores de partículas  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2,5}$  y con captadores pasivos de dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) y ozono realizadas por el Instituto de Salud Carlos III (ISCIII) entre abril y julio.

La conclusión que se desprende de los resultados de las mediciones de 2016 es que la ciudad de Ceuta debería disponer de una estación de medición fija, ya que los niveles obtenidos podrían rebasar en algunos casos los umbrales de evaluación superior de  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2,5}$ ,  $\text{NO}_2$  y ozono establecidos en la normativa para indicar esta necesidad:

- ▶ En partículas  $PM_{10}$ , el valor del percentil 90.4 supera el del valor límite legal para mediciones aleatorias, observándose numerosas puntas por encima de los  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , incumpliendo también las recomendaciones diaria y anual de la OMS.
- ▶ En partículas  $PM_{2,5}$ , el número de superaciones de los  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  incumple también la recomendación diaria de la OMS, así como la anual.
- ▶ La media del  $\text{NO}_2$  obtenida en algunos puntos de muestreo durante la campaña de verano (CT18, CT19, CT21, CT24, CT29, CT39, CT59) superó los  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  que la normativa establece como valor límite anual.
- ▶ Se observan niveles de ozono troposférico en bastantes puntos de muestreo que superan en alguno de los periodos estudiados los  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , llegando a sobrepasar en el punto CT02 los  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$  establecidos por la normativa para el umbral de alerta. Teniendo en cuenta que las mediciones del mes de julio se refieren a medias quincenales, no sería de extrañar que se produjeran niveles muy elevados en los meses de primavera y verano.

En el año 2017 no se reiteró campaña de medición, no obstante lo cual en la actualidad el Gobierno de Ceuta está licitando una estación que a partir de 2019 permitirá medir en continuo la calidad del aire de la ciudad, con analizadores de  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ ,  $\text{NO}_2$  y ozono.

## Ciudad Autónoma de Melilla

Tanto la Ciudad Autónoma de Melilla como la autoridad portuaria de Melilla carecen actualmente de medidores de la calidad del aire, por lo que no es posible evaluarla en este informe.

La última campaña de medición fue realizada en 2013 durante mes y medio en tres puntos de muestreo consecutivos. La conclusión que se desprende de los resultados de la misma es que la ciudad de Melilla debería disponer de una estación de medición fija, ya que los niveles obtenidos de esa campaña rebasaron los umbrales de evaluación superior de  $\text{NO}_2$ ,  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  establecidos en la normativa para indicar esta necesidad:

- ▶ La media del dióxido de nitrógeno en uno de los tres puntos de muestreo (Parque Hernández) fue de  $36,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , un valor muy elevado que se sitúa muy próximo a los  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  que la normativa establece como valor límite anual, si bien por la corta serie de datos no se ha considerado representativa en el presente informe.
- ▶ Se observan puntas de ozono troposférico en los puntos de muestreo de Pinares de Rostrogordo y Parque Hernández, que alcanzan de forma muy frecuente los  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , llegando en la segunda ubicación a sobrepasar en dos ocasiones los  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , es decir por encima del umbral de alerta que está establecido en los  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en una hora. Teniendo en cuenta que el ozono afecta principalmente en los meses estivales, porque su formación está condicionada a la radiación solar, y que la campaña se hizo en los meses de invierno, no sería de extrañar que se produjeran niveles muy elevados en los meses de primavera y verano.
- ▶ En partículas  $PM_{10}$  se observan puntas frecuentes por encima de los  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e incluso de los  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , en los tres puntos de muestreo empleados en la campaña. Unos valores muy altos.
- ▶ En partículas  $PM_{2,5}$  la estación de Pinares de Rostrogordo superó los  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  del valor límite diario establecido en la normativa, cuando ninguna estación en todo el Estado español alcanzó ese año este nivel. Además, cuando se observan las puntas alcanzadas, tanto en esta estación como en la de Parque Hernández, se aprecian valores que superan los  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; unos valores elevadísimos.

A la vista de estos datos, la Ciudad de Melilla debería haber instalado una red de medición continua de la contaminación. En primer lugar, porque junto con Ceuta, es la única parte del territorio del Estado español que no dispone de medidores continuos de contaminación (aunque Ceuta va a proceder a la instalación de una estación fija), y en segundo lugar porque los datos obtenidos de las campañas de medición muestran superaciones importantes en varios contaminantes que haría falta analizar de forma continua a lo largo del año para conocer su verdadera magnitud.

Teniendo en cuenta, la ubicación en Melilla de una planta incineradora, una central termoeléctrica, un puerto marítimo propio y el de Nador situado muy próximo, junto al continuo trasiego de vehículos a través de la frontera, no sería extraño que en la ciudad hubiera niveles de contaminación relevantes. Por ello el Gobierno de Melilla está tramitando la contratación de una campaña de medición para este año y sucesivos, que informará la necesidad de implantar alguna estación fija para evaluar la calidad del aire.

## Puertos del Estado

Durante el año 2017, por primera vez desde que se elabora el presente informe se han recopilado los datos de 57 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de los puertos del Estado de Almería, Málaga, Motril, Avilés, Gijón, Palma, Santander, Barcelona, Tarragona, Alicante, Castellón, València, A Coruña, Ferrol, Vigo, Cartagena y Bilbao, entre los 28 puertos titularidad del Gobierno Central.

Las autoridades portuarias de Bahía de Algeciras, Bahía de Cádiz, Huelva, Sevilla, Santa Cruz de Tenerife, Marín, Vilagarcía de Arousa, Pasaia y Melilla carecen de medidores de la calidad del aire, remitiendo en algunos casos a los de las redes de sus respectivas CC.AA. El puerto de Algeciras, primer puerto español por volumen de mercancías y uno de los más importantes de Europa, en la ruta del estrecho de Gibraltar, va a licitar en 2018 una estación de medición propia.

La autoridad portuaria de València, segundo puerto español por volumen de mercancías, no ha facilitado sus mediciones de partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ , argumentando que no se han practicado aún sobre las mismas los descuentos por aporte natural en la zona, mientras las de Las Palmas y Ceuta no han contestado a las solicitudes de información realizadas.

Hay que notar que la información recabada es muy heterogénea, tanto respecto a los contaminantes analizados como a los periodos de medición y a la propia calidad de los datos proporcionados. La mayor parte de las estaciones portuarias han medido partículas  $PM_{10}$ , y más secundariamente partículas  $PM_{2,5}$ , dióxidos de nitrógeno y de azufre, ozono, monóxido de carbono y benceno, e incluso benzo(a)pireno en el puerto de Tarragona y metales pesados en el de Motril.

32 estaciones han registrado porcentajes de captura de datos para algún contaminante inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, y las autoridades portuarias de Almería y Motril sólo han medido partículas en suspensión totales, que han sido convertidas a  $PM_{10}$  utilizando un factor de 1,2, conforme a las disposiciones transitorias de las derogadas Directiva 1999/30/CE y Real Decreto 1073/2002, que pudieran no reflejar bien la equivalencia entre ambos parámetros en las proximidades del continente africano; por lo que las conclusiones expuestas en este apartado deben ser consideradas teniendo en cuenta todas estas insuficiencias de la información de partida.

Por otro lado, las páginas Web de las distintas autoridades portuarias no ofrecen en general datos en tiempo real ni permiten la descarga de datos históricos para seguir la evolución de la calidad del aire. Resulta elemental por ello que los puertos del Estado se esfuercen por mejorar la medición y la información de la calidad del aire en sus instalaciones.

En los puertos estatales los contaminantes que más incidencia tuvieron en 2017 fueron las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ , y secundariamente los dióxidos de nitrógeno y de azufre. La información

de estos parámetros también ha sido incorporada en los apartados referidos a la Comunidad Autónoma de localización de cada puerto, dentro de la aglomeración o zona correspondiente, si bien en este epígrafe se analiza conjuntamente para esbozar una aproximación a la situación ambiental de estas infraestructuras de transporte.

En partículas  $PM_{10}$ , prácticamente todas las estaciones de las redes de medición sobrepasaron los valores recomendados por la OMS. Las estaciones de los puertos de Almería, Motril, Avilés (Faro San Juan), Gijón, Barcelona (Darsena Sud, ZAL Prat), Tarragona (Dic de Llevant), Alicante (AP T Frutero) y Cartagena (Escombreras) superaron además el valor límite diario establecido por la normativa para las  $PM_{10}$ , y las estaciones citadas de Motril, Avilés y Tarragona rebasaron además el valor límite anual; si bien la evaluación de dichos incumplimientos legales quedaría pendiente de los descuentos por aporte natural, en su caso, tras el procedimiento reglamentario.

Por otro lado conviene señalar que solo algunas estaciones de los puertos de Palma, Barcelona, Tarragona, Bilbao, Castellón y Vigo han medido partículas  $PM_{2,5}$ , rebasando en 2017 en los cuatro primeros los niveles medios anual y/o diario recomendados por la OMS, sin llegar a alcanzar el límite legal anual. Una información que resulta claramente insuficiente para hacer una evaluación precisa de la incidencia de este contaminante en los ámbitos portuarios. Por lo tanto, para una correcta evaluación de la calidad del aire, sería necesario instalar medidores de partículas  $PM_{2,5}$  en todos los puertos.

Los elevados niveles de partículas detectados en general parecen estar relacionados con el movimiento y almacenamiento de graneles sólidos al aire libre, con la operación de la maquinaria de tierra y con el tránsito de buques de mercancías y en su caso de pasajeros (cruceros), que utilizan fuel-oil pesado como combustible, y pueden conllevar por ello una repercusión severa sobre la calidad del aire de las áreas residenciales cercanas.

El dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) tuvo sus peores registros en los puertos de A Coruña y Santander, como consecuencia previsiblemente del incremento del tráfico marítimo que soportan, superando respectivamente los valores límite anual y horario establecidos en la normativa. En el caso de las estaciones Unitat Mobil y ZAL Prat del puerto de Barcelona se registraron 17 superaciones del valor límite horario de  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , por debajo de las 18 horas permitidas.

El dióxido de azufre ( $SO_2$ ) afectó principalmente a los puertos de Cartagena (Escombreras), Bilbao (Las Arenas), A Coruña, Tarragona (Hada) y Avilés (Faro San Juan), que suman al tránsito marítimo una intensa actividad industrial. Los peores registros se dieron en el primero, con 29 días por encima de la recomendación de la OMS, sin llegar a alcanzar las superaciones permitidas de los valores límite horario y diario de la legislación, si bien hay que reseñar un rebasamiento puntual del umbral de alerta, al igual que en el puerto de A Coruña.

Finalmente, hay que notar que las mediciones de hidrocarburos tóxicos en los puertos de Barcelona (Unitat Mobil) y Tarragona (Moll Química) han alcanzado niveles preocupantes, rebasando la recomendación de la OMS para el benceno, respectivamente con 2,3 y  $3,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sobre los  $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de referencia, aunque dichas concentraciones se mantienen por debajo del límite legal de  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Asimismo, las mediciones de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) han superado ligeramente en la misma estación de Tarragona la recomendación de la OMS para el cancerígeno benzo(a)pireno, con  $0,13 \text{ ng}/\text{m}^3$ , sobre los  $0,12 \text{ ng}/\text{m}^3$  de referencia, manteniéndose en todo caso muy por debajo del límite legal de  $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ .

De este modo el cuadro general que presentan los puertos del Estado es el de unas instalaciones cuyo tránsito de mercancías y secundariamente de pasajeros se encuentra en clara expansión, sin que en la mayor parte de las ocasiones se estén adoptando medidas de confinamiento de los graneles sólidos ni de sustitución de los combustibles más sucios habitualmente utilizados por los buques. La contaminación generada en los puertos y el transporte marítimo asociado acaba incidiendo negativamente no sólo en las áreas residenciales próximas sino en zonas rurales y de

interior, transformada en ozono troposférico, especialmente a sotavento de los grandes focos emisores de sus contaminantes precursores.

Esta situación está generando conflictos sociales incipientes, en localidades como Alicante, Avilés, Cádiz o Gijón, en relación al movimiento de graneles, en la Bahía de Algeciras por olores o en Barcelona y Palma en torno a la expansión de los cruceros.

En este sentido, hay que destacar que según el Inventario Nacional de Emisiones a la Atmósfera del actual Ministerio para la Transición Ecológica, junto al tráfico marítimo interno la navegación internacional representó en 2016 el 37% de las emisiones a la atmósfera de óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ), el 46% de las de óxidos de azufre ( $\text{SO}_x$ ) y el 23% de las de partículas finas ( $\text{PM}_{2,5}$ ), referidas al total del Estado español. Sin embargo, en comparación con el transporte por carretera o la industria, apenas se está actuando para reducir las emisiones contaminantes de este sector de forma efectiva.

Para hacer frente a las emisiones atmosféricas de la navegación marítima, los estados costeros del norte de Europa acordaron designar las Áreas de Control de Emisiones (ECA, por sus iniciales en inglés) del Mar del Norte, del Mar Báltico y del Canal de la Mancha. Con el cambio a combustibles más limpios, esta regulación ha logrado unas mejoras inmediatas en la calidad del aire de hasta un 50% desde el año 2015 y unos beneficios socioeconómicos asociados valorados en miles de millones de euros.

Por ello, Ecologistas en Acción ha pedido al Gobierno español que se una a Francia, Estado que está liderando la creación de una ECA que limite la entrada de buques altamente contaminantes en el Mediterráneo, lo que permitiría mejorar la calidad del aire en el entorno de los grandes puertos y en las zonas litorales afectadas por el ozono troposférico.

## Anexos

### Criterios seguidos en las tablas de datos

- ▶ Los valores límite y objetivo de referencia en este informe son los establecidos por la Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011, así como los recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS).
- ▶ En las tablas aparecen las 127 zonas y aglomeraciones establecidas para el dióxido de nitrógeno en el territorio español, organizadas por CC.AA., con sus respectivas estaciones de medición. Asimismo, se agrupan en una tabla final las estaciones titularidad de las autoridades portuarias del Estado, presentadas también en las tablas por CC.AA., para singularizar la situación de la calidad del aire en los puertos estatales.
- ▶ Las superaciones de las referencias legales y de la OMS por zona o aglomeración están reflejadas en la fila denominada "media" que se encuentra en cada zona. Los valores que aparecen en esa fila corresponden al valor medio de todos los datos recogidos por las estaciones que integran la zona (tanto si superan los límites como si no). Dichos valores medios aparecen con un fondo verde claro en las tablas, para destacarlos.
- ▶ Hay estaciones que son las únicas representativas de su zona, y por tanto sus datos se corresponden con el del valor medio de la zona.
- ▶ El valor objetivo para la protección de la salud humana del ozono troposférico se establece para un periodo de tres años, en este caso los años 2015, 2016 y 2017. El valor objetivo para la protección de la vegetación del ozono se establece para un periodo de cinco años, en este caso los años 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017. El resto de contaminantes están referidos al año 2017.

### Interpretación de los datos

#### Partículas PM<sub>10</sub>

- ▶ **Valor diario:** Nº de días durante el año en que se han superado los 50 µg/m<sup>3</sup>. Cuando es mayor de **35 días**, se supera el límite diario establecido por la normativa, y si es mayor de **3 días**, también la recomendación de la OMS.
- ▶ **Media anual:** Valor medio de PM<sub>10</sub> durante el año. El límite que establece la normativa son **40 µg/m<sup>3</sup>** al año, mientras que la OMS recomienda no superar los **20 µg/m<sup>3</sup>** de media anual.

#### Partículas PM<sub>2,5</sub>

- ▶ **Valor diario:** Nº de días durante el año en que se han superado los 25 µg/m<sup>3</sup>. Cuando es mayor de **3 días**, se supera la recomendación de la OMS.
- ▶ **Media anual:** Valor medio de PM<sub>2,5</sub> durante el año. La normativa no permite rebasar los **25 µg/m<sup>3</sup>** al año. La OMS recomienda no superar los **10 µg/m<sup>3</sup>** de media anual.

## Dióxido de nitrógeno NO<sub>2</sub>

- ▶ **Media anual:** Valor medio de NO<sub>2</sub> durante el año. El valor límite anual que establece la normativa es **40 µg/m<sup>3</sup>**, coincidente con la recomendación de la OMS.

## Ozono O<sub>3</sub>

- ▶ **Valor octohorario:** N° de días durante el año en que se ha superado el valor medio de 120 µg/m<sup>3</sup> (legal) o 100 µg/m<sup>3</sup> (OMS) de ozono durante períodos de 8 horas (se considera el máximo diario de las medias móviles octohorarias). La normativa no permite más de **25 días** al año (de promedio en tres años consecutivos), umbral que también se adopta en este informe para la recomendación de la OMS (en 2017).
- ▶ **AOT40 mayo-julio:** suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a los 80 µg/m<sup>3</sup> y 80 µg/m<sup>3</sup> entre las 8:00 y las 20:00 horas, del 1 de mayo al 31 de julio. El objetivo legal es de **18.000 µg/m<sup>3</sup>h** (de promedio en cinco años consecutivos), y el objetivo a largo plazo de **6.000 µg/m<sup>3</sup>h** (en 2017).

## Dióxido de azufre SO<sub>2</sub>

- ▶ **Valor diario:** N° de días al año en que se han superado los **20 µg/m<sup>3</sup>** de media diaria de SO<sub>2</sub>, el nivel que establece la OMS como valor máximo recomendado. Se adopta en este informe como límite de superaciones un máximo de **3 días** al año.

### Leyenda:

38
38
38

Supera límite legal  
Superaciones recomendación OMS  
Valor medio de zona

nd

Dato no disponible  
Dato no existente

# Andalucía 1/3

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
ZONA INDUSTRIAL BAHÍA DE ALGECIRAS	583	237.622	ALGECIRAS EPS	12	27	2	11	33	0	7	4178	18
			E4: RINCONCILLO (ALGECIRAS)	7	25	2	10	23				3
			CORTIJILLOS (LOS BARRIOS)			132	24	16	0	3	1256	12
			E1: COLEGIO LOS BARRIOS	0	21			11				18
			E5: PALMONES (LOS BARRIOS)	12	26			25				6
			LOS BARRIOS	2	24	7	18	16	5	59	13813	3
			E7: EL ZABAL (LA LÍNEA)	0	22	0	10	22				8
			LA LÍNEA	3	31	24	26	23	8	67	11715	8
			CAMPAMENTO (SAN ROQUE)			9	15	12	0	6	1514	34
			E. DE HOSTELERÍA (SAN ROQUE)			15	14	15				4
			ECONOMATO (SAN ROQUE)			171	26	10				44
			E3: COLEGIO CARTEYA (SAN ROQUE)	6	23	3	12	14	7	65	12615	4
			E6: ESTACION FFCC SAN ROQUE			5	12	16				10
			GUADARRANQUE (SAN ROQUE)			80	23	22	1	34	4202	105
			MADREVIEJA (SAN ROQUE)			43	19	12				6
			PUENTE MAYORGA (SAN ROQUE)	1	24	54	21					70
			<b>MEDIA</b>			<b>5</b>	<b>25</b>	<b>39</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>34</b>
ZONA INDUSTRIAL BAILÉN	117	17.924	<b>BAILÉN</b>	<b>8 *</b>	<b>36</b>	<b>10</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>29</b>	<b>130</b>	<b>24223</b>	<b>0</b>
CÓRDOBA	141	325.916	ASOMADILLA	2	26			16	65	177	29402	0
			AVENIDA AL-NASIR	3	32			37				0
			LEPANTO	5	33	41	22	23	21	113	21062	0
			PARQUE JOYERO	19	33							
			<b>MEDIA</b>	<b>7</b>	<b>31</b>	<b>41</b>	<b>22</b>	<b>25</b>	<b>43</b>	<b>145</b>	<b>25232</b>	<b>0</b>
ZONA INDUSTRIAL CARBONERAS	695	36.833	PLAZA DEL CASTILLO (CARBONERAS)	1	26			9				0
			LLANOS DE DON ANTONIO (CARBONERAS)	8	21							0
			FERNÁN PÉREZ (NÍJAR)	13	24			8	3	99	17120	0
			LA GRANATILLA (NÍJAR)	4	17				22	184	24527	0
			LA JOYA (NÍJAR)	0	18	0	5	8	12	150	21417	0
			RODALQUILAR (NÍJAR)	9	22			10	31	164	24966	0
			<b>MEDIA</b>	<b>6</b>	<b>21</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>17</b>	<b>149</b>	<b>22008</b>	<b>0</b>
ÁREA METROPOLITANA DE GRANADA	561	490.930	CIUDAD DEPORTIVA (ARMILLA)	70	40			21	19	160	20455	0
			GRANADA - NORTE	9 *	37	58	24	51				0
			PALACIO DE CONGRESOS (GRANADA)	17 *	40	20	17	37	14	112	18874	0
			<b>MEDIA</b>	<b>32 *</b>	<b>39</b>	<b>39</b>	<b>21</b>	<b>36</b>	<b>17</b>	<b>136</b>	<b>19665</b>	<b>0</b>

\* Supera el Valor Límite Diario por aplicación del percentil 90,4, al no alcanzar el número mínimo de días con datos

**Leyenda:** 38 Supera límite legal      nd Dato no disponible  
38 Superaciones recomendación OMS        Dato no existente  
38 Valor medio de zona

# Andalucía 2/3

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)	
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)	
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3	
MÁLAGA Y COSTA DEL SOL		1.211.025	AVENIDA JUAN XXIII (MÁLAGA)					40					
			CAMPANILLAS (MÁLAGA)	1	22	2	10	17	18	117	22761	0	
			CARRANQUE (MÁLAGA)	1	29	1	11	34	6	77	14867	0	
			EL ATABAL (MÁLAGA)	1	22			18	17	131	20833	2	
			PUERTO DE MÁLAGA (E. MARÍTIMA)		14								
			PUERTO DE MÁLAGA (FAROLA)		25								
			PUERTO DE MÁLAGA (T. CRUCEROS)		20								
			PUERTO DE MÁLAGA (SAN ANDRÉS)		19								
			MARBELLA ARCO	7 *	34	16	19	30	2	30	11928	0	
			<b>MEDIA</b>		<b>11</b>	<b>26</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>28</b>	<b>11</b>	<b>89</b>	<b>17597</b>	<b>1</b>
ZONA INDUSTRIAL HUELVA	1.074	239.165	CAMPUS DEL CARMEN (HUELVA)	4	22	5	18	13	3	48	9915	2	
			LA ORDEN (HUELVA)	7	25			16	29	131	21099	1	
			LOS ROSALES (HUELVA)	7	25			9				2	
			MARISMAS DEL TITAN (HUELVA)					17				1	
			POZO DULCE (HUELVA)	13	27			22				9	
			ROMERALEJO (HUELVA)	5	27							1	
			EL ARENOSILLO (MOGUER)					6	30	160	22612	0	
			MAZAGÓN (MOGUER)	7	25	2	8	14	32	98	21131	2	
			MOGUER	4	31	35	19	16	10	56	15431	0	
			NIEBLA	3	25			16				0	
			LA RÁBIDA	4	23			12	3	16	7572	3	
			PALOS	5	27			10				0	
			TORREARENILLA	8	25			7				45	
			PUNTA UMBRÍA	4	20			10	14	102	14985	2	
			SAN JUAN DEL PUERTO	0	20			17				0	
<b>MEDIA</b>		<b>5</b>	<b>25</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>87</b>	<b>16106</b>	<b>5</b>			
NÚCLEOS DE 50.000 A 250.000 HABITANTES	1.312	609.955	EL BOTICARIO (ALMERÍA)					12	13	139	23516		
			MEDITERRÁNEO (ALMERÍA)	4	28	6	13	25	0	41	7994	0	
			PUERTO DE ALMERÍA 1 (OFICINAS)	38 **	34 **								
			PUERTO DE ALMERÍA 2 (E. MARÍTIMA)	27 **	30 **								
			PUERTO DE ALMERÍA 3 (CONSERVACIÓN)	54 **	38 **								
			EL EJIDO	13	27			19	5	89	20639	0	
			MOTRIL	6	24			13	3	69	15712	0	
			PUERTO DE MOTRIL 1 (PROAS)	44 **	37 **								
			PUERTO DE MOTRIL 2 (PONIENTE)	197 **	136 **								
			PUERTO DE MOTRIL 3 (TALLERES)	133 **	57 **								
			PUERTO DE MOTRIL 4 (LEVANTE)	121 **	68 **								
			PUERTO DE MOTRIL 5 (AZUCENAS)	130 **	55 **								
			LAS FUENTEZUELAS (JAÉN)					14	67	179	28214	0	
			RONDA DEL VALLE (JAÉN)	3	28			23	53	172	26790	0	
			<b>MEDIA</b>		<b>7</b>	<b>27</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>115</b>	<b>20478</b>	<b>0</b>

\* Supera el Valor Límite Diario por aplicación del percentil 90,4, al no alcanzar el número mínimo de días con datos

\*\* Partículas en suspensión totales, convertidas a PM<sub>10</sub>, aplicando un factor de 1,2

**Leyenda:** 38 Supera límite legal      38 Superaciones recomendación OMS      38 Valor medio de zona

nd Dato no disponible       Dato no existente

# Andalucía 3/3

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)	
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)	
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3	
ZONAS RURALES	76.947	3.131.460	BEDAR	0	14	2	8	8	42	195	33052	0	
			BENAHADUX	2	24	0	1	8	6	89	18164	0	
			PALOMARES (CUEVAS DEL ALMANZORA)					19					29
			VILLARICOS (CUEVAS DEL ALMANZORA)					13					4
			MOJÁCAR	5	21			7		13	87	15995	0
			ARCOS	15	29	1	11	7		11	110	18214	0
			E2: ALCORNOCALES (LOS BARRIOS)	0	19	0	10	8		9	76	16983	6
			PRADO DEL REY	18	28	30	17	6		11	145	19683	0
			VIZNAR (EMEP)	5	14	4	10	4		60	191	29680	0
			DOÑANA (EMEP)	3	18			4		10	101	17530	0
			MATALASCANAS	1	28	2	14	7		41	116	15585	0
			VILLANUEVA DEL ARZOBISPO	13 *	40	18	25	16		41	172	29182	
			CAMPILLOS	3	17	0	8	5		51	187	34248	
			COBRE LAS CRUCES (GUILLENA)	5	21			9		4	73	12789	0
			SIERRA NORTE (SAN NICOLÁS DEL PUERTO)	8	24	6	10	3		21	100	20993	0
<b>MEDIA</b>	<b>6</b>	<b>23</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>25</b>	<b>126</b>	<b>21700</b>	<b>3</b>			
BAHÍA DE CADIZ	2.080	755.396	AVENIDA MARCONI (CÁDIZ)	1	23	0	10	15	8	110	14967	0	
			CARTUJA (JEREZ)	27	30			10	8	86	16439	0	
			JEREZ-CHAPIN	13	27			18	16	108	19247	0	
			RIO SAN PEDRO (PUERTO REAL)	15	30			14	1	59	10370		
			SAN FERNANDO	1	22	6	12	13	3	83	14833	0	
			<b>MEDIA</b>	<b>11</b>	<b>26</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>89</b>	<b>15171</b>	<b>0</b>	
ÁREA METROPOLITANA DE SEVILLA	2.176	1.318.447	ALCALÁ DE GUADAIRA	5	29			19	32	123	22028	0	
			DOS HERMANAS					19	14	49	16331	0	
			ALJARAFE	12	28			16	20	86	21879	0	
			BERMEJALES (SEVILLA)	11 *	36			31	22	108	19169	0	
			CENTRO (SEVILLA)					24	35	153	21864	0	
			PRÍNCIPES (SEVILLA)	9 *	34	14	16	28				0	
			RANILLA (SEVILLA)			39	16	33				0	
			SAN JERÓNIMO (SEVILLA)					27	15	81	18390		
			SANTA CLARA (SEVILLA)	4	29			24	26	121	21224		
			TORNEO (SEVILLA)	8 *	38	97	28	39	2	20	6860	0	
<b>MEDIA</b>	<b>8</b>	<b>32</b>	<b>50</b>	<b>20</b>	<b>26</b>	<b>21</b>	<b>93</b>	<b>18468</b>	<b>0</b>				
ZONA INDUSTRIAL PUENTE NUEVO	664	5.147	OBEJO	2	14			5				5	
			POBLADO (ESPIEL)	1	22			4				52	
			VILLAHARTA	1	18	4	8	5	57	156	32268	2	
			<b>MEDIA</b>	<b>1</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>57</b>	<b>156</b>	<b>32268</b>	<b>20</b>	

\* Supera el Valor Límite Diario por aplicación del percentil 90,4, al no alcanzar el número mínimo de días con datos

**Leyenda:** 38 Supera límite legal      38 Superaciones recomendación OMS      nd Dato no disponible  
38 Valor medio de zona       Dato no existente

# Aragón

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)	
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)	
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3	
PIRINEOS	16.923	208.691	HUESCA	0	15	7	9	16	13	71	19343	0	
			MONZÓN CENTRO	4	19			9	4	40	14807	0	
			SABIÑÁNIGO (MÓVIL)	1	11	1	8	12	3	79	13459	0	
			SARIÑENA (ESCUELAS)	13	23								
			TORRELISA					4	13	68	12835	0	
			<b>MEDIA</b>	<b>5</b>	<b>17</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>65</b>	<b>15111</b>	<b>0</b>	
VALLE DEL EBRO	9.612	236.975	ALAGÓN	10	21	26	14	18	9	43	12360	0	
			BUJARALÓZ					10	20	64	23825		
			CUARTE DE HUERVA (MÓVIL)	3	14			12	23	98	21100		
			CTCC CASTELNOU (CASTELNOU)					6	23	116	23650		
			CTCC CASTELNOU (HIJAR)					10					
			CTCC ESCATRÓN (ESCATRÓN)					9	3	56	11249	0	
			CTCC GLOBAL 3 (CASPE)					10	1	57	10424	0	
			<b>MEDIA</b>	<b>7</b>	<b>18</b>	<b>26</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>72</b>	<b>17101</b>	<b>0</b>	
BAJO ARAGÓN	4.365	57.415	ALCAÑIZ (CAPUCHINOS)	25	29								
			CTCC CASTELNOU (PUIGMORENO)					10					
			CT TERUEL (LA ESTANCA)					6	3	17	11969	0	
			CT TERUEL (ALCORISA)					6	4	75	13214	0	
			CT TERUEL (MONAGREGA)	0	11	0	5	4	1	47	13656	0	
			CT TERUEL (LA CEROLLERA)					4	18	88	17726	0	
			CT TERUEL (ANDORRA)	0	10	0	6	6	5	46	13123	1	
<b>MEDIA</b>	<b>8</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>55</b>	<b>13938</b>	<b>0</b>				
CORDILLERA IBÉRICA	15.735	138.010	TERUEL	1	14	nd	nd	12	16	97	20456	0	
ZARAGOZA	1.063	667.659	CENTRO					31	0	15	3969	0	
			EL PICARRAL	4	17			30	0	15	3845		
			JAIME FERRÁN	1	16			25	0	24	5386	0	
			LAS FUENTES	7	19			27	3	26	8792	0	
			RENOVALES	12	23	22	13	25	0	10	4784	0	
			ROGER DE FLOR	4	19			30	0	3	3754	0	
			AVENIDA DE SORIA	1	13			28	2	23	7647	0	
			<b>MEDIA</b>	<b>5</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>13</b>	<b>28</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>5454</b>	<b>0</b>	

**Leyenda:** 38 Supera límite legal      38 Superaciones recomendación OMS      38 Valor medio de zona

nd Dato no disponible        Dato no existente

# Asturias 1/2

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
ÁREA OVIEDO	543	292.954	OVIEDO (PALACIO DE DEPORTES)	7	24			28	2	4	2627	19
			OVIEDO (PLAZA DE TOROS)	3	23			20	2	4	2554	18
			OVIEDO (PURIFICACIÓN TOMÁS)	4	24	10	12	15	1	6	4116	2
			OVIEDO (TRUBIA PISCINAS)	0	20			14	2	7	2460	3
			SIERO (LUGONES INSTITUTO)	13	27	38	16	20	0	3	6010	14
			HC SOTO DE LA RIBERA (SANTA EULALIA)	1	21			9				0
			HC SOTO DE LA RIBERA (PUERTO)	1	19			7				0
			HC SOTO DE LA RIBERA (SANTA MARINA)	8	23	9	9	11	3	17	3094	0
			HC SOTO DE LA RIBERA (OLLONIEGO)	3	27	24	14	13	3	23	4672	27
			TUDELA VEGUÍN 1 (CHALET MINA)	6	20			15				30
			TUDELA VEGUÍN 2 (CHALET DIRECCIÓN)	11	24			23				28
			<b>MEDIA</b>	<b>5</b>	<b>23</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>3648</b>	<b>13</b>
			AVILÉS	223	128.315	AVILÉS (LLANOPONTE)	26	31			29	0
AVILÉS (LLARANES)	1	21						18	0	0	1503	0
AVILÉS (MATADERO)	112	44						24				60
AVILÉS (PLAZA DE LA GUITARRA)	8	27						23	0	0	296	1
CASTRILLÓN (SALINAS)	4	23				6	9	14	0	1	15	
PUERTO DE AVILÉS (ASTILLERO)	1	14										
PUERTO DE AVILÉS (FARO SAN JUAN)	89	41						0				0
PUERTO DE AVILÉS (PUERTO DEPORTIVO)	2	13										
PUERTO DE AVILÉS (RAÍCES)	0	9										
PUERTO DE AVILÉS (SALINAS)	3	14										
ALCOA INESPAL (CAMPO DE TIRO)	44	37										6
ALCOA INESPAL (DEPURADORA)	6	28						14				25
ALCOA INESPAL (SAN PEDRO - NAVARRO)	15	28						15				3
ARCELOR MITTAL AVILÉS (C. TECNOLÓGICO)	22	31						27				8
ARCELOR MITTAL AVILÉS (SINDICATOS)	0	20				5	10	19				3
ARCELOR MITTAL AVILÉS (ACERÍA LDIII)	11	28						16				1
ASTURIANA DE ZINC (ARNAO)	26	31				0	9					
ASTURIANA DE ZINC (ESTRELLÍN)												14
ASTURIANA DE ZINC (PIEDRAS BLANCAS)												2
ASTURIANA DE ZINC (DEPÓSITOS DE AGUA)								17				34
ASTURIANA DE ZINC (BALSAS)	41	35						14				25
FERTIBERIA (PORTERÍA)	49	33						20				
FERTIBERIA (BÁSCULA)	82	41						38				
SAINT GOBAIN (PORTERÍA)	14	27							6			
<b>MEDIA</b>	<b>25</b>	<b>27</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>498</b>	<b>13</b>			

**Leyenda:**

- 38 Supera límite legal
- 38 Superaciones recomendación OMS
- 38 Valor medio de zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

# Asturias 2/2

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
CUENCAS	302	96.075	LANGREO (MERIÑÁN)	0	23			12	3	16	1715	11
			LANGREO (LA FELGUERA)			37	17	15	1	11	1822	1
			LANGREO (SAMA)	5	25			14	3	17	3351	3
			MIERES (JARDINES DE JUAN XXIII)	2	25			18	1	9	2203	8
			SAN MARTÍN DEL REY AURELIO (EL FLORÁN)	2	20			9	1	5	3946	0
			HUNOSA LA PEREDA (NICOLASA)	1	20			8				0
			HUNOSA LA PEREDA (POZO BARREDO)	1	18	10	10	15				17
			HUNOSA LA PEREDA (PUMARDONGO)	3	20			10				5
			IBERDROLA LADA (SANTO EMILIANO)	2	14			6				8
			IBERDROLA LADA (LADA)	0	19			11				63
			IBERDROLA LADA (ADARO)	0	13			10				0
			IBERDROLA LADA (SOTÓN)	1	19			14				19
			IBERDROLA LADA (RIAÑO)	3	20	4	11	12				5
			IBERDROLA LADA (BENDICIÓN)	0	14			13				0
			<b>MEDIA</b>	<b>2</b>	<b>19</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>2607</b>	<b>10</b>
ÁREA GIJÓN	238	282.910	ARGENTINA	14	29			26	0	0	190	12
			CASTILLA	5	23			20	0	2	1963	0
			CONSTITUCIÓN	0	21	6	11	32	0	6	1269	0
			HERMANOS FELGUEROSO	8	24			30	0	0	1039	4
			MONTEVIL	1	23	6	11	18	0	13	6010	3
			SANTA BÁRBARA	7	24	18	11	22				
			EL LAUREDAL	71	38							
			PUERTO DE GIJÓN (CABO TORRES)	19 *	40							
			PUERTO DE GIJÓN (LIQUERIQUE)	9	26							
			PUERTO DE GIJÓN (MUSEL)	31 *	34							
			ARCELOR MITTAL GIJÓN (PANTANO)	13	26			15	2	3	4151	4
			ARCELOR MITTAL GIJÓN (TREMANES)	13	26	20	13	15				0
			ARCELOR MITTAL GIJÓN (MONTEANA)	38	30			8				18
			HC ABOÑO (TRANQUERU)	16	30	11	14					11
			HC ABOÑO (JOVE)	13	26							59
			HC ABOÑO (MONTE AREO)	7	22							17
			HC ABOÑO (MONTE SERÍN)	5	21			15				39
			HC ABOÑO (LLONQUERAS)	18	31			9				0
			HC ABOÑO (CANDÁS)	7	30							0
			HC ABOÑO (XANES)	3	21							35
			HC ABOÑO (CAMPUS)	0	16			12				0
			TUDELA VEGUÍN ABOÑO 1 (FALMURIA)	1	16			5				0
			TUDELA VEGUÍN ABOÑO 2 (MONTE MORÍS)	16	21			11				0
<b>MEDIA</b>	<b>14</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>2437</b>	<b>11</b>			
ASTURIAS OCCIDENTAL	9.296	234.706	CANGAS DE NARCEA	3	14			10	3	12	5713	2
			ENCE NAVIA	3	10			7				0
			GAS NATURAL NARCEA (LA BARCA)	2	17			14				27
			GAS NATURAL NARCEA (TINEO)	0	0	11	12	19				0
			GAS NATURAL NARCEA (VILLANUEVA)	14	23			21				8
			NIEMBRO (EMEP)	2	15	3	7	3	4	33	6846	0
			<b>MEDIA</b>	<b>5</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>23</b>	<b>6280</b>	<b>6</b>

\* Supera el Valor Límite Diario por aplicación del percentil 90,4, al no alcanzar el número mínimo de días con datos

**Leyenda:** 38 Supera límite legal 38 Superaciones recomendación OMS 38 Valor medio de zona nd Dato no disponible  Dato no existente

# Cantabria

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
BAHÍA DE SANTANDER	108	225.774	GUARNIZO	4	26			18	0	0	1552	0
			CAMARGO (CROS)	25	29			20	0	2	2491	0
			PUERTO DE SANTANDER	24	35			40				0
			SANTANDER CENTRO	7	22			38				0
			SANTANDER (TETUÁN)	0	22	2	10	15	1	1	4781	0
			<b>MEDIA</b>	<b>12</b>	<b>27</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2941</b>	<b>0</b>
COMARCA DE TORRELAVEGA	186	85.271	BARREDA	9	25	2	12	33				0
			ESCUELA DE MINAS	0	14			20				10
			LOS CORRALES DE BUELNA	12	24			14	0	2	3473	0
			PARQUE ZAPATÓN	1	20			17	0	2	3625	0
			<b>MEDIA</b>	<b>6</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>3549</b>	<b>3</b>
CANTABRIA ZONA LITORAL	1.468	215.452	<b>CASTRO URDALES</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4632</b>	<b>0</b>
CANTABRIA ZONA INTERIOR	3.498	53.798	REINOSA	2	15	1	9	14	2	16	8339	0
			LOS TOJOS	0	9			2	3	38	7507	0
			<b>MEDIA</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>27</b>	<b>7923</b>	<b>0</b>

**Leyenda:**

- 38 Supera límite legal
- 38 Superaciones recomendación OMS
- 38 Valor medio de zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

# Castilla-La Mancha

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)		
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)		
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3		
COMARCA DE PUERTOLLANO	3.304	67.409	ALDEA DEL REY (REPSOL)	22	28	7	9	7	11	92	17387	0		
			ARGAMASILLA (REPSOL)						37	30	149			
			BARRIADA 630	11	22			13	3	3	34	4		
			BRAZATORTAS (REPSOL)	24	28	35	16	9	44	21	154	2		
			CALLE ANCHA					27	11	5	29	2		
			CAMPO DE FUTBOL					13	18	22	105	42		
			HINOJOSAS (REPSOL)			15	12	4	25	39	129	12		
			INSTITUTO			23	14	14	22	42	149	4		
			MESTANZA (REPSOL)			24	24	10	10	4	37	7	85	0
			EL VILLAR (REPSOL)							10	7	75		
			<b>MEDIA</b>			21	26	18	12	11	22	100	18549	8
			ZONA INDUSTRIAL DEL NORTE	8.679	745.565	ACECA (ACECA)	22	27	11	12	12	0	35	8771
ALAMEDA (ACECA)	11	19						14	38	134	23609	8		
AÑOVER (ACECA)	21	28				35	15	10	46	129	24224	0		
AZUQUECA								19	43	102	25268	0		
CASTILLEJO (CEMEX)						7	12	12	82	103	34095	0		
GUADALAJARA								22	26	99	26878	0		
ILLESCAS						26	31		26	31	141	19975	0	
MOCEJÓN (ACECA)									9			0		
TALAVERA DE LA REINA						47	37			22	18	97	10427	0
TOLEDO						7	23	2	13	21	29	130	27963	0
VILLALUENGA DE LA SAGRA (ASLAND)						7	22	2	13	21	29	130	11275	0
VILLAMEJOR (ACECA)						14	23	2	13	13	35	49	16026	0
VILLASECA (ACECA)						27	28			13	0	0	0	0
<b>MEDIA</b>						19	27	9	13	16	34	104	20774	1
RESTO DE CASTILLA LA MANCHA 3	65.710	1.159.671	ALBACETE	8	27	4	11	14	22	121	23717	0		
			CAMPISÁBALOS (EMEP)	3	9	3	4	3	3	26	15646	0		
			CIUDAD REAL	16	25			13	20	91	19893	0		
			SAN PABLO DE LOS MONTES (EMEP)	4	12	1	6	1	58	159	25100	0		
			<b>MEDIA</b>	8	18	3	7	8	26	99	21089	0		
CUENCA	1.719	58.824	CUENCA	29	29	nd	nd	23	11	48	19367	0		

**Leyenda:**

- 38 Supera límite legal
- 38 Superaciones recomendación OMS
- 38 Valor medio de zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

# Castilla y León 1/2

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
AGLOMERACIÓN DE BURGOS	281	186.313	BURGOS 1 (PLAZA DE LOS LAVADEROS)	2	15			19				0
			BURGOS 4 (FUENTES BLANCAS)	1	14	1	5	9	6	59	nd	0
			<b>MEDIA</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>59</b>	<b>nd</b>	<b>0</b>
AGLOMERACIÓN DE LEÓN	468	195.308	LEÓN 1 (BARRIO PINILLA)	10	24			24				23
			LEÓN 4 (COTO ESCOLAR)	2	13			13	19	76	nd	0
			<b>MEDIA</b>	<b>6</b>	<b>19</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>76</b>	<b>nd</b>	<b>12</b>
AGLOMERACIÓN DE SALAMANCA	260	189.345	SALAMANCA 5 (LA BAÑEA)	2	22			22				6
			SALAMANCA 6 (ALDEAHUELA DE LOS GUZMANES)	2	17			5	12	100	nd	0
			<b>MEDIA</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>nd</b>	<b>3</b>
AGLOMERACIÓN DE VALLADOLID	359	366.641	VALLADOLID 11 (ARCO DE LADRILLO II)	3	18	20	13	34				
			VALLADOLID 13 (VEGA SICILIA)	7	16	4	8	17	9	51	nd	
			VALLADOLID 14 (PUENTE REGUERAL)	3	18	11	10	23	10	46	nd	
			VALLADOLID 15 (LA RUBIA II)	2	18	37	16	26				0
			VALLADOLID 16 (SUR)					21	14	52	nd	
			RENAULT 1 (INFORMÁTICA)					17	26	102	nd	
			RENAULT 2 (MOTORES)	19	18	1	7	26				
			RENAULT 3 (CARROCERÍAS)	11	17	0	9	22				
			ENERGYWORKS 1 (PASEO DEL CAUCE)					23	10	71	nd	
			ENERGYWORKS 2 (FUENTE BERROCAL)					16	14	61	nd	
			<b>MEDIA</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>23</b>	<b>14</b>	<b>64</b>	<b>nd</b>	<b>0</b>
MUNICIPIOS INDUSTRIALES DE CASTILLA Y LEÓN	382	88.822	ARANDA DE DUERO 2 (SULIDIZA)	7	20			14	6	51	nd	0
			MIRANDA DE EBRO 1 (CTRA. MIRANDA-LOGROÑO)	1	22			13				0
			MIRANDA DE EBRO 2 (PARQUE ANTONIO CABEZÓN)	1	13			13	5	10	nd	0
			<b>MEDIA</b>	<b>3</b>	<b>18</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>31</b>	<b>nd</b>	<b>0</b>
CERRATO	623	101.482	PALENCIA 3 (PARQUE CARCAVILLA)	23	20			8	5	55	nd	0
			CEMENTOS PORTLAND 1 (VENTA DE BAÑOS)	3	13			11	21	74	nd	0
			CEMENTOS PORTLAND 2 (POBLADO)	10	17			8	18	86	nd	0
			RENAULT 4 (VILLAMURIEL)	8	17			15	9	45	nd	0
			<b>MEDIA</b>	<b>11</b>	<b>17</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>65</b>	<b>nd</b>	<b>0</b>
MUNICIPIOS MEDIANOS DE CASTILLA Y LEÓN	1.318	229.104	ÁVILA 2 (LOS CANTEROS)	3	15			8	8	85	nd	0
			SEGOVIA 2 (LAS NIEVES)	3	12			13	29	114	nd	0
			SORIA (AVENIDA DE VALLADOLID)	1	17			21	0	13	nd	0
			ZAMORA 2 (CARRETERA DE VILLALPANDO)	11	21			12	15	63	nd	0
			<b>MEDIA</b>	<b>5</b>	<b>16</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>69</b>	<b>nd</b>	<b>0</b>

**Leyenda:** 38 Supera límite legal      38 Superaciones recomendación OMS      38 Valor medio de zona

nd Dato no disponible        Dato no existente

# Castilla y León 2/2

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
MONTAÑAS DEL NOROESTE DE CASTILLA Y LEÓN	11.828	107.251	LARIO (CASA DEL PARQUE PICOS DE EUROPA)	0	0			3	5	40	6252	0
			LA ROBLA (BARRIO DE LAS HERAS)	6	20			8	17	59	nd	63
			C.T. LA ROBLA 1 (VENTOSILLA)	1	12			7	13	11	nd	2
			C.T. LA ROBLA 2 (CUADROS)	5	14			9	7	30	nd	3
			C.T. LA ROBLA 4 (NAREDO)	1	11			7				0
			TUDELA VEGUÍN (LA ROBLA)	1	9			6				9
			GUARDO (CALLE RÍO EBRO)	3	20			9	6	52	nd	39
			C.T. VELILLA 1 (COMPUERTO)	1	7	1	4	4	3	33	nd	0
			C.T. VELILLA 2 (VILLALBA)	2	10	1	6	3	2	26	nd	5
			<b>MEDIA</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>36</b>	<b>6252</b>	<b>13</b>
BIERZO	1.460	110.350	C.T. ANLLARES 3 (LILLO)			8	9	6	5	29	nd	8
			C.T. ANLLARES 4 (HOSPITAL DEL SIL)	3	14			9				2
			C.T. ANLLARES 6 (PALACIOS DEL SIL)	5	13			6	2	10	nd	4
			C.T. ANLLARES 7 (ANLLARES)	5	14			8				17
			C.T. ANLLARES 8 (SUSAÑE)	4	13			9				27
			PONFERRADA 4 (ALBERGUE DE PEREGRINOS)	6	22			10	11	44	nd	1
			CEMENTOS COSMOS 1 (OTERO)	3	15							0
			CEMENTOS COSMOS 2 (CARRACEDELO)	4	18			9	5	43	nd	3
			CEMENTOS COSMOS 3 (TORAL DE LOS VADOS)	27	26							
			C.T. COMPOSTILLA 1 (CONGOSTO)	4	15			6	8	64	nd	3
			C.T. COMPOSTILLA 2 (CORTIGUERA)	3	15			7	15	77	nd	6
			C.T. COMPOSTILLA 3 (COMPOSTILLA)	2	15			13				3
			C.T. COMPOSTILLA 4 (VILLAVERDE)	1	15			13				10
			C.T. COMPOSTILLA 5 (SANTA MARINA)	3	11			5				3
<b>MEDIA</b>	<b>5</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>45</b>	<b>nd</b>	<b>7</b>			
MESETA CENTRAL DE CASTILLA Y LEÓN	76.895	851.185	MEDINA DEL CAMPO (ESTACIÓN DE AUTOBUSES)	1	19			12	15	56	nd	1
			MEDINA DE POMAR (HELIPUERTO)					5	9	37	9602	0
			MURIEL DE LA FUENTE (CASA DEL PARQUE FUENTONA)	2	16			2	11	27	18486	0
			EL MAÍLLO (HELIPUERTO)	10	20			2	21	131	19299	0
			SAN MARTÍN DE VALDEIGLESIAS (MD)	6	19			10	21	85	nd	
			PEÑAUSENDE (EMEP)	2	10	0	5	1	6	69	13673	0
<b>MEDIA</b>	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	<b>68</b>	<b>15265</b>	<b>0</b>			

**Leyenda:**

- 38 Supera límite legal
- 38 Superaciones recomendación OMS
- 38 Valor medio de zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

# Cataluña 1/4

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)		
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)		
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3		
ÁREA DE BARCELONA	341	2.866.117	BADALONA (ASSEMBLEA DE CATALUNYA)	5	24									
			BADALONA (GUARDIA URBANA)	0	23									
			BADALONA (MONT-ROIG - AUSIÀS MARCH)					39	7	49	nd	0		
			BARCELONA (CIUTADELLA)							38	1	3	nd	
			BARCELONA (EL POBLENOU)			11	29	48	18	44				
			BARCELONA (GRÀCIA - SANT GERVASI)			7	26	32	16	52	0	3	nd	0
			BARCELONA (LES GOYA)			0	21	4	13					
			BARCELONA (LES VERDAGUER)			12	29							
			BARCELONA (L'EIXAMPLE)			11	27	33	17	59	0	1	nd	0
			BARCELONA (PALAU REIAL)			3	20			32	4	33	nd	0
			BARCELONA (PARC DE LA VALL D'HEBRON)			0	20	4	12	33	7	57	nd	0
			BARCELONA (PLAZA UNIVERSITAT)			17	29	47	18					
			BARCELONA (SANTS)			10	26			36				
			BARCELONA (ZONA UNIVERSITARIA)			1	22	6	13					
			PORT DE BARCELONA (BEST)			4	26							
			PORT DE BARCELONA (DARSENA SUD)			40	33	69	19					0
			PORT DE BARCELONA (PORT VELL)			9	26	22	14					
			PORT DE BARCELONA (UNITAT MOBIL)							40	0	10	nd	0
			PORT DE BARCELONA (ZAL BCN)			4	24							
			PORT DE BARCELONA (ZAL PRAT)			35 *	32	67	20	36				
			EL PRAT DE LLOBREGAT (CEM SAGNIER)			0	24	4	16	35	9	42	nd	0
			EL PRAT DE LLOBREGAT (JARDINS DE LA PAU)			8	32			35				0
			ESPLUGUES DE LLOBREGAT (CEIP ISIDRE MARTÍ)			1	21							
			GAVÀ (PARQUE DEL MILLENNI)			0	18	1	14	14	13	59	19954	0
			L'HOSPITALET DE LLOBREGAT (AV. TORRENT GORNAL)			6	26	9	14	36				
			MOLINS DE REI (AYUNTAMIENTO)			4	28							
			SANT ADRIÀ DE BESÒS (OLÍMPIC)			5	28	24	16	40	4	30	nd	
			SANT FELIU DE LLOBREGAT (CEIP MARTÍ I POL)			2	22	3	11	21				0
			SANT FELIU DE LLOBREGAT (EUGENI D'ORS)			3	29							
			SANT JUST DESVERN (CEIP MONTSENY)			1	22							
			SANT VICENÇ DELS HORTS (ÀLABA)			8	26			30				6
			SANT VICENÇ DELS HORTS (CEIP MARE DE DÉU DEL ROC)			17	32	35	19					
SANT VICENÇ DELS HORTS (RIBOT - SANT MIQUEL)			7	28			35	4	49	13296	0			
SANTA COLOMA DE GRAMENET (BALLDOVINA)			4	27	22	17	35							
VILADECANS (ATRIUM)			0	20	2	15	19	15	39	19510	0			
<b>MEDIA</b>				<b>7</b>	<b>26</b>	<b>24</b>	<b>16</b>	<b>35</b>	<b>5</b>	<b>31</b>	<b>17587</b>	<b>0</b>		

\* Supera el Valor Límite Diario por aplicación del percentil 90,4, al no alcanzar el número mínimo de días con datos

**Leyenda:** 38 Supera límite legal      nd Dato no disponible  
38 Superaciones recomendación OMS       Dato no existente  
38 Valor medio de zona

# Cataluña 2/4

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
VALLÈS - BAIX LLOBREGAT	1.180	1.422.478	BARBERÀ DEL VALLÈS (AJUNTAMENT)	5	27	17	16	38				
			CALDES DE MONTBUI (AJUNTAMENT)	0	19	2	12					
			CASTELLAR DEL VALLÈS (CAL MASAVEU)	1	18							
			CASTELLBISBAL (CEIP MARE DE DÉU)	1	26							
			EL PAIOL (CENTRE DE DIA JOSEP TARRADELLAS)	5	28							
			GRANOLLERS (FRANCESC MACIÀ)	17	31	41	19	40	9	59	nd	
			MARTORELL (CANYAMERES - CLARET)	2	24			37				
			MOLLET DEL VALLÈS (PISTA D'ATLETISME)	15	28			44				
			MONTCADA I REIXAC (AJUNTAMENT)	11	29							
			MONTCADA I REIXAC (CAN SANT JOAN)	7	26							
			MONTCADA I REIXAC (LLUIS COMPANYS)	8	26			35	3	39	11731	0
			MONTORNÈS DEL VALLÈS (CEIP MARINADA)	1	24							
			PALLEJÀ (ROCA DE VILANA)	8	27			24				0
			RUBÍ (CA N'ORIOL)	1	22	13	14	28	10	66	nd	0
			RUBÍ (L'ESCARDIVOL)	2	27							
			SABADELL (GRAN VIA)	5	27	19	16	38	0	4	nd	
			SANT ANDREU DE LA BARCA (CEIP JOSEP PLA)	8	31			43				
			SANT CUGAT DEL VALLÈS (PARC DE SANT FRANCESC)	2	26			27	7	48	nd	
			SANTA PERPÈTUA DE MOGODA (ONZE DE SETEMBRE)	7	27			37				0
			SENTMENAT (AJUNTAMENT)	3	23							
TERRASSA (CASA CA N'AURELL)	0	18										
TERRASSA (PARE ALEGRE)	3	23			40	1	12	nd	0			
<b>MEDIA</b>	<b>5</b>	<b>25</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>36</b>	<b>5</b>	<b>38</b>	<b>11731</b>	<b>0</b>			
PENEDÈS - GARRAF	1.419	467.937	CASTELLET I LA GORNAL (CLARIANA)					15				0
			CUBELLES (POLIESPORTIU)	1	18			12				0
			L'ARBOC (CEIP SANT JULIÀ)	0	22							
			SANTA MARGARIDA I ELS MONJOS (ELS MONJOS)	0	20							
			SANTA MARGARIDA I ELS MONJOS (LA RÀPITA)	0	20			17				
			SITGES (VALLCÀRCA - OFICINES)	6	25			13				0
			VILAFRANCA DEL PENEDÈS (ZONA ESPORTIVA)	0	19			18	12	94	20783	
			VILANOVA I LA GELTRÚ (AJUNTAMENT)	0	21	7	13					
			VILANOVA I LA GELTRÚ (PL. DANSES DE VILANOVA)					16	9	68	nd	0
			VILANOVA I LA GELTRÚ (RESIDENCIAL LES LLUNES)			4	12					
<b>MEDIA</b>	<b>1</b>	<b>21</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>81</b>	<b>20783</b>	<b>0</b>			

**Leyenda:** 38 Supera límite legal      nd Dato no disponible  
38 Superaciones recomendación OMS        Dato no existente  
38 Valor medio de zona

# Cataluña 3/4

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)	
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)	
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3	
CAMP DE TARRAGONA	995	431.455	ALCOVER (MESTRAL)					10	16	98	21429	0	
			CONSTANTÍ (GAUDÍ)	0	20	6	11	17	7	68	17324	0	
			PERAFORT (PUIADELFÍ)					10					0
			REUS (EL TALLAPEDRA)	1	21			18	6	55	14831		
			PORT DE TARRAGONA (COSTA)	1	19	0	8						
			PORT DE TARRAGONA (DIC DE LLEVANT)	35 *	61	4	16						
			PORT DE TARRAGONA (HADA)	6	21	1	8	30	0	0	nd		5
			PORT DE TARRAGONA (HIDROCARBURS)	4	20	1	9						
			PORT DE TARRAGONA (MARINA TÁRRACO)	4	20	1	8						
			TARRAGONA (BONAVISTA)	2	21	nd	11	22					0
			TARRAGONA (PARC DE LA CIUTAT)					23	7	61	nd		0
			TARRAGONA (SALUT)	0	22								
			TARRAGONA (SANT SALVADOR)					19					1
			TARRAGONA (UNIVERSITAT LABORAL)	0	21	4	12	22					0
VILA-SECA (RENFE)	0	24	nd	11	21	3	49	11526		0			
<b>MEDIA</b>	<b>5</b>	<b>25</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>19</b>	<b>7</b>	<b>55</b>	<b>16278</b>	<b>1</b>				
CATALUNYA CENTRAL	2.765	286.729	IGUALADA (LA MASUCA)	1	22			19	1	59	12562	0	
			MANRESA (AJUNTAMENT)	4	23				6	55	nd		
			MANRESA (CEIP LES FONTS)	8	27	18	15						
			MANRESA (PLAZA D'ESPANYA)	2	22			34				0	
			SÚRIA (CEIP FRANCESC MACÍ)	8	36								
			<b>MEDIA</b>	<b>5</b>	<b>26</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>27</b>	<b>4</b>	<b>57</b>	<b>12562</b>	<b>0</b>	
PLANA DE VIC	807	149.384	MANLLEU (HOSPITAL COMARCAL)	23 *	32			23	42	89	24723	0	
			TONA (ZONA ESPORTIVA)					14	61	127	31724		
			TONA (IES TONA)	1	23	10	14						
			VIC (CENTRE CIVIC SANTA ANNA)	15 *	30								
			VIC (ESTADI MUNICIPAL)	0	25	13	15		44	98	29545		
			<b>MEDIA</b>	<b>10 *</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	<b>49</b>	<b>105</b>	<b>28664</b>	<b>0</b>	
MARESME	502	525.279	MATARÓ (EL CROS)	0	21								
			MATARÓ (LABORATORIO D'AIGÜES)	1	19	5	12						
			MATARÓ (PABLO IGLESIAS)	0	21								
			MATARO (PASSEIG DELS MOLINS)	0	19			24	10	74	nd	0	
			TIANA (AJUNTAMENT)	0	21								
			<b>MEDIA</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>74</b>	<b>nd</b>	<b>0</b>	

\* Supera el Valor Límite Diario por aplicación del percentil 90,4, al no alcanzar el número mínimo de días con datos

**Legenda:** 38 Supera límite legal      nd Dato no disponible  
38 Superaciones recomendación OMS        Dato no existente  
38 Valor medio de zona

# Cataluña 4/4

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)	
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)	
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3	
COMARQUES DE GIRONA	3.684	414.168	AGULLANA (DIPÒSITS D'AIGUA)						20	72	21564		
			BREDA (RAVAL SALVÀ)	0	19								
			CASSA DE LA SELVA (AJUNTAMENT)	12	26								
			GIRONA (ESCOLA DE MÚSICA)	1	22				30				0
			MONTSENY (LA CASTANYA)	2	12	2	10	4	40	108	25962	0	
			SANT CELONI (CARLES DAMM)	1	20			30	6	35	15722	0	
			SANTA MARIA DE PALAUTORDERA (MARTÍ BOADA)			3	12		30	92	23460		
			SANTA PAU (CAN JORDÀ)						13	67	15465		
<b>MEDIA</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>17</b>	<b>22</b>	<b>76</b>	<b>20152</b>	<b>0</b>				
EMPORDÀ	1.350	261.097	BEGUR (CENTRE D'ESTUDIS DEL MAR)						20	105	21152		
			CAP DE CREUS (EMEP)	0	16	2	8	4	2	38	10455	0	
			LA BISBAL D'EMPORDÀ (AJUNTAMENT)	4	24	11	12						
			<b>MEDIA</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>72</b>	<b>15804</b>	<b>0</b>	
ALT LLOBREGAT	2.091	62.232	BERGA (IES GUILLEM DE BERGUEDA)	1	14								
			BERGA (POLIESPORTIU)	0	19	2	11	16	31	84	24391	0	
			<b>MEDIA</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>31</b>	<b>84</b>	<b>24391</b>	<b>0</b>	
PIRINEU ORIENTAL	2.797	60.522	BELLVER DE Cerdanya (CEIP MARE DE DEU DE TALLÓ)	5	18	5	11	15	17	47	22007		
			PARDINES (AJUNTAMENT)						23	90	18716		
			LA SEU D'URGELL (CC LES MONGES)	1	18								
			<b>MEDIA</b>	<b>3</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>69</b>	<b>20362</b>	<b>nd</b>	
PIRINEU OCCIDENTAL	2.984	25.347	SORT (ESCOLA CAIAC)	0	13	nd	nd	nd	4	36	12928	nd	
PREPIRINEU	2.468	21.966	MONTSEC (OAM)	2	7	3	10	1	49	117	28462		
			PONTS (PONENT)	2	21				41	126	28906		
			<b>MEDIA</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>45</b>	<b>122</b>	<b>28684</b>	<b>0</b>	
TERRES DE Ponent	4.710	365.087	ELS TORMS (EMEP)	0	12	3	7	3	18	117	24175	0	
			JUNEDA (PLA DEL MOLÍ)	7	22			10	38	96	27387		
			LLEIDA (IRURITA-PIUS XII)	15	32	33	19	25	9	53	nd	0	
			<b>MEDIA</b>	<b>7</b>	<b>22</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>22</b>	<b>89</b>	<b>25781</b>	<b>0</b>	
TERRES DE L'EBRE	3.998	196.032	ALCANAR (DEPURADORA)	69	37								
			ALCANAR (LLAR DE JUBILATS)	1	19			10					
			AMPOSTA (SANT DOMENEC - ITALIA)	1	19			18	4	53	13853		
			ELS GUIAMETS (CAMP DE FUTBOL)						22	107	25082		
			GANDESA (CRUZ ROJA)						15	98	24448		
			LA SENIA (REPETIDOR)	0	14	1	8		20	91	25506		
			L'AMETLLA DE MAR (DEIXALLERIA)					10					0
			L'AMETLLA DE MAR (ESCOLA NÀUTICA)	0	13								
			VANDELLÓS I L'HOSPITALET DE L'INFANT (BARRANC)	0	9			3					0
			VANDELLÓS I L'HOSPITALET DE L'INFANT (ELS DEDALTS)	0	11			3					0
			VANDELLÓS I L'HOSPITALET DE L'INFANT (VIVER)	2	14			10					0
			<b>MEDIA</b>	<b>9</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>87</b>	<b>22222</b>	<b>0</b>	

**Leyenda:** 38 Supera límite legal      38 Superaciones recomendación OMS      nd Dato no disponible  
38 Valor medio de zona       Dato no existente

# Extremadura

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
CÁCERES	9	95.855	CÁCERES	5	17	nd	nd	8	41	128	22258	0
BADAJOS	14	150.517	BADAJOS	3	17	4	9	11	37	116	18006	0
NÚCLEOS DE POBLACIÓN DE MÁS DE 20.000 HAB.	1.962	198.003	PLASENCIA	2	13			11	38	93	22727	2
			MÉRIDA	1	19			14	39	50	17810	0
			<b>MEDIA</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>13</b>	<b>39</b>	<b>72</b>	<b>20269</b>	<b>1</b>
			EXTREMADURA RURAL	39.649	655.257	BARCARROTA (EMEP)	3	17	1	7	2	3
			ZAFRA	0	17			7	37	93	24622	0
			MONFRAGÜE	0	15	1	9	6	39	143	21011	0
			<b>MEDIA</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>26</b>	<b>83</b>	<b>18717</b>	<b>0</b>

**Leyenda:**

- 38 Supera límite legal
- 38 Superaciones recomendación OMS
- 38 Valor medio de zona
- nd** Dato no disponible
- Dato no existente

# Galicia 1/2

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
LUGO	330	98.560	LUGO	4	19	12	11	13	1	9	3790	0
OURENSE	85	106.905	LA ALAMEDA	21	24	39	15	25	9	33	5424	0
			EULOGIO GÓMEZ FRANQUEIRA	13	21	28	12	26	5	15	5316	0
			<b>MEDIA</b>	17	23	34	14	26	7	24	5370	0
PONTEVEDRA	118	82.946	CAMPOLONGO	10	22	26	12	24	2	19	2454	0
			AREEIRO (ENCE)	4	19							0
			<b>MEDIA</b>	7	21	26	12	24	2	19	2454	0
A CORUÑA Y ÁREA METROPOLITANA	184	244.810	RIAZOR	16	33	17	14	31	0	3	1511	3
			TORRE DE HÉRCULES	47	35	19	14	16	1	8	3677	0
			CASTRILLÓN (PABLO IGLESÍAS)	1	12	12	10	21	2	9	3923	6
			SAN DIEGO (OS CASTROS)	1	19	20	15					
			SANTA MARGARITA	1	15	17	12	26	3	18	3047	7
			PUERTO DE A CORUÑA	0	15			72				6
			A GRELA (SGL Carbón - Alcoa Inespal - C.T. Sabón)	3	20	9	14	26				45
			SAN PEDRO (AIR LIQUIDE)	4	20			13				2
			<b>MEDIA</b>	9	21	16	13	29	2	10	3040	10
SANTIAGO Y ÁREA METROPOLITANA	300	95.800	CAMPUS	3	20	8	10	11	6	20	3502	0
			SAN CAETANO	19	29	37	16	22	8	27	6593	1
			CAMPO DE FUTBOL (FINSA)	7	21							
			<b>MEDIA</b>	10	23	23	13	17	7	24	5048	1
VIGO Y ÁREA METROPOLITANA	419	294.997	COIA	27	30	18	11	32	2	9	4706	0
			LOPE DE VEGA	13	25			32	2	7	2768	0
			PUERTO DE VIGO (BOUZAS)	0	25	0	9	14	2	6	nd	0
			PUERTO DE VIGO (TRASATLÁNTICOS)	1	17	2	9	15	2	8	nd	0
			ESTE - ESTACIÓN 1 (PSA Peugeot Citroen)			28	15	26				0
			OESTE - ESTACIÓN 2 (PSA Peugeot Citroen)	5	20			24	4	23	6027	0
			<b>MEDIA</b>	9	23	12	11	24	2	11	4500	0
FERROL Y ÁREA METROPOLITANA	150	70.389	FERROL	11	23	9	9	15	2	17	3185	0
			PUERTO DE FERROL (CASA DEL MAR)	3	18							
			PUERTO DE FERROL (PUERTO EXTERIOR)	12	21							
			A CABANA (ENDESA As Pontes)	1	14			9	4	35	8038	0
			<b>MEDIA</b>	7	19	9	9	12	3	26	5612	0

**Legenda:**

- 38 Supera límite legal
- 38 Superaciones recomendación OMS
- 38 Valor medio de zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

# Galicia 2/2

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)		
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)		
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3		
GALICIA RURAL	27.989	1.453.136	LAZA	4	12	7	8	3	11	43	5429	0		
			PONTEAREAS					12	8	27	4762	0		
			NOIA (EMEP)	1	9			3	11	40	7271	0		
			O Saviñao (EMEP)	3	12	15	10	4	10	38	5390	0		
			BURELA (Alúmina Española San Ciprian)			2	10						2	
			RÍO COBO (Alúmina Española San Ciprian)	1	9								0	
			XOVE (Alúmina Española San Ciprian)	2	13				6	0	0	2491	14	
			PAIOSACO (C.T. Sabón)	1	14				16	1	4	408	0	
			SABÓN (Ferroatlántica Sabón)	20	30									
			CENTRO CÍVICO (Repsol)			3	10	14	1	14	3508		0	
			PASTORIZA (Repsol)	1	16				12				66	
			FRAGA REDONDA (ENDESA As Pontes)	3	10	4	10	3	12	41	8354		1	
			LOUSEIRAS (ENDESA As Pontes)	1	9				3	6	20	7111		0
			MACIÑEIRA (ENDESA As Pontes)						4					0
			MAGDALENA (ENDESA As Pontes)	3	11	4	11	5	2	18	4921		0	
			MARRAXÓN (ENDESA As Pontes)						3					0
			MOURENCE (ENDESA As Pontes)	3	10				6	5	18	6763		0
			CERCEDA (C.T. Meirama)	1	12				11					0
			PARAXÓN (C.T. Meirama)	2	17				16					0
			SAN VICENTE DE VIGO (C.T. Meirama)			4	11	16	2	6	1632		0	
			VILAGUDÍN (C.T. Meirama)	1	13				14					0
			NNW (Cementos Cosmos)	2	13				23					64
			SUR (Cementos Cosmos)	1	11	4	12	18	4	20	3581		98	
			CAMPELO (ENCE)	2	14				16	7	26	5671		0
			CEE (Ferroatlántica)	1	14				9					0
			DUMBRÍA (Ferroatlántica)	1	12				5					0
			BUSCÁS (SOGAMA)						20	5	16	3493		0
			RODÍS (SOGAMA)						15					0
			XUBIA (Megasa)	1	25	10	13							
			<b>MEDIA</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>22</b>	<b>4719</b>	<b>9</b>		

**Leyenda:** 38 Supera límite legal      nd Dato no disponible  
38 Superaciones recomendación OMS       Dato no existente  
38 Valor medio de zona

# Illes Balears

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)	
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)	
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3	
PALMA	74	406.492	FONERS (PALMA)	4	19			38	0	0	1701	0	
			LA MISERICORDIA (PALMA)			0	12						
			PARC DE BELLVER (PALMA)	1	16			12	9	93	16938	0	
			PORT DE PALMA 1 (E. MARÍTIMA 6)	0	11	0	6						
			PORT DE PALMA 2 (PORTOPI)	1	10	0	5						
			PORT DE PALMA 3 (MUELLE DE PARAISES)	1	9	0	4						
			PORT DE PALMA 4 (CLUB DE MAR)	3	16	4	9						
			PORT DE PALMA 5 (P. DEL MEDITERRÁNEO)	0	4	0	2						
			PORT DE PALMA 6 (DÁRSENA SAN MAGIN)	1	16	1	9						
			PORT DE PALMA 7 (MUELLES COMERCIALES)	1	12	0	8						
			PORT DE PALMA 8 (ADUANA)	1	11	0	6						
			HOSPITAL SANT JOAN DE DEU (CENTRAL TÉRMICA)	11	28			22	25	59	10472		
			<b>MEDIA</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>24</b>	<b>11</b>	<b>51</b>	<b>9704</b>	<b>0</b>	
SERRA DE TRAMUNTANA	740	42.708	CASES DE MENUT	nd	nd	nd	nd	nd	26	66	22334	nd	
MENORCA - MAÓ - ES CASTELL	47	35.504	MAÓ (EMEP)	1	16	0	6	3	27	141	21115	0	
			POUS (CENTRAL TÉRMICA)	1	17			13	3	66	10557	48	
			SANT LLUIS (CENTRAL TÉRMICA)	1	16			7	0	23	11763	0	
			<b>MEDIA</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>77</b>	<b>14478</b>	<b>16</b>	
RESTO MENORCA	650	55.666	CIUTADELLA	0	16	nd	nd	7	6	50	15071	nd	
EIVISSA	11	49.689	CAN MISSES (CENTRAL TÉRMICA)	2	20			17	3	35	14156	12	
			DALT VILA (CENTRAL TÉRMICA)					13	6	37	11959	1	
			TORRENT	2	16			13	1	56	9595	0	
			<b>MEDIA</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>43</b>	<b>11903</b>	<b>4</b>	
RESTO EIVISSA -	643	106.447	SAN ANTONI DE PORTMANY	0	14	nd	nd	5	24	124	29143	nd	
RESTO MALLORCA	2.827	419.493	ALCÚDIA (CENTRAL TÉRMICA)	3	22			8	5	107	13856	2	
			CAN LLOMPART (CENTRAL TÉRMICA)	0	14			4	6	124	18106	0	
			SA POBLA (CENTRAL TÉRMICA)	0	16			6	2	50	16010	0	
			S'ALBUFERA (CENTRAL TÉRMICA)	0	19			6	2	42	8859	0	
			PARC BIT-PALMA (CENTRAL TÉRMICA)					10	11	94	20129	0	
			HOSPITAL JOAN MARCH (INCINERADORA)	2	17	1	6	5	24	126	24174	0	
			LLOSETA (CEMEX)	1	16	3	10						
			<b>MEDIA</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>91</b>	<b>16856</b>	<b>0</b>	

**Leyenda:** 38 Supera límite legal 38 Superaciones recomendación OMS 38 Valor medio de zona nd Dato no disponible  Dato no existente

# Islas Canarias 1/2

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	102	377.650	JINAMAR FASE 3 (ENDESA)	37	30	9	8	15	0	0	2203	0
			MERCADO CENTRAL	31	32	17	14	24	0	0	70	1
			NÉSTOR ÁLAMO	27	26			10	0	1	33	0
			<b>MEDIA</b>	<b>32</b>	<b>29</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>769</b>	<b>0</b>
FUERTEVENTURA Y LANZAROTE	2.505	257.322	ARRECIFE (ENDESA)	12	27	4	8	7	0	12	4658	2
			CASA PALACIO - PUERTO DEL ROSARIO	42	34	1	8	10	0	14	4543	1
			CENTRO DE ARTE - PUERTO DEL ROSARIO (ENDESA)	36	29	1	6	4	0	2	5291	0
			CIUDAD DEPORTIVA - ARRECIFE	24	26	3	9	8	0	14	3329	0
			COSTA TEGUISE (ENDESA)	29 *	32	3	7	6	4	13	6468	0
			EL CHARCO - PUERTO DEL ROSARIO (ENDESA)	44	31	15	10	5	10	2	7691	0
			LAS CALETAS - TEGUISE	18	23	0	4	10	nd	82	5724	1
			PARQUE DE LA PIEDRA - PTO. DEL ROSARIO (ENDESA)	33 *	29	3	7	7	1	4	4987	0
			TEFÍA - PUERTO DEL ROSARIO	43	35			0	0	11	1567	0
			<b>MEDIA</b>	<b>31 *</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>4918</b>	<b>1</b>
LA PALMA, LA GOMERA Y EL HIERRO	1.347	113.005	ECHEDO - VALVERDE	24	24			0	34	6083		
			EL CALVARIO									3
			EL PILAR - SANTA CRUZ DE LA PALMA (ENDESA)	37	28	13	7	17	0	1	869	9
			LA GRAMA - BREÑA ALTA (ENDESA)	20	20	4	5	16	nd	22	3085	11
			LAS BALSAS - SAN ANDRÉS Y SAUCES	21	22				0	0	121	
			LAS GALANAS - SAN SEBASTIÁN DE LA GOMERA	41	26	14	8		0	27	2025	9
			RESIDENCIA ESCOLAR - SAN SEBASTIÁN DE LA G.	38	26				0	2	507	0
			SAN ANTONIO - BREÑA BAJA	15	21	5	10	14	0	9	2122	2
			<b>MEDIA</b>	<b>28</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>2116</b>	<b>6</b>
			NORTE DE GRAN CANARIA	511	141.567	<b>POLIDEPORTIVO AFONSO (ARUCAS)</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>16</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>0</b>
SUR DE GRAN CANARIA	947	323.941	AGUIMES (ENDESA)	47	30	10	8	8	2	54	3917	0
			ARINAGA (ENDESA)	57	34	37	12	6	2	34	2551	1
			CAMPING TEMISAS - SANTA LUCÍA (ENDESA)	82	39	19	9	4	4	57	6133	0
			CASTILLO DEL ROMERAL - SAN BARTOLOMÉ (ENDESA)	33	29	11	10	11	4	34	2899	0
			LA LOMA - TELDE (ENDESA)	39	31	9	7	10	0	9	2187	0
			PARQUE DE SAN JUAN - TELDE	27	26	14	10	12	0	9	1819	0
			PEDRO LEZCANO - TELDE (ENDESA)	23	26	9	8	12	0	11	2093	0
			PLAYA DEL INGLES - SAN BARTOLOMÉ (ENDESA)	82	39	13	11	17	0	4	1300	0
			SAN AGUSTIN - SAN BARTOLOMÉ (ENDESA)	92	40	11	10	17	0	21	2513	0
			<b>MEDIA</b>	<b>54</b>	<b>33</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>26</b>	<b>2824</b>	<b>0</b>

\* Supera el Valor Límite Diario por aplicación del percentil 90,4, al no alcanzar el número mínimo de días con datos

**Legenda:** 38 Supera límite legal 38 Superaciones recomendación OMS 38 Valor medio de zona nd Dato no disponible  Dato no existente

# Islas Canarias 2/2

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)			
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)			
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3			
SANTA CRUZ DE TENERIFE - LA LAGUNA	173	357.347	CASA CUNA (CEPSA)	22	20	10	8	34	0	1	1142	1			
			DEPÓSITO DE TRISTÁN (CEPSA)	6	14	4	7	26	0	2	1517	0			
			GARCÍA ESCÁMEZ (CEPSA)	18	15	4	6	14	3	20	989	1			
			PALMETUM					12					3		
			PARQUE DE LA GRANJA (CEPSA)	7	10	3	3	16	0	0	2174	1			
			PISCINA MUNICIPAL	34	26	16	9	27	0	2	925	1			
			TENA ARTIGAS	25	25	18	10	13	0	26	2976	2			
			TÍO PINO	67	34	26	14		0	1	2370	1			
			TOME CANO	23	24	5	8	11	0	10	1371	2			
			VUELTA DE LOS PÁJAROS (CEPSA)	35 *	28	18	10	18	0	14	2904	0			
			<b>MEDIA</b>	<b>26</b>	<b>22</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>1819</b>	<b>1</b>			
			NORTE DE TENERIFE	736	233.493	<b>BALSA DE ZAMORA (LOS REALEJOS)</b>	16	19	nd	nd	9	0	36	2491	0
			SUR DE TENERIFE	1.125	303.796	BARRANCO HONDO - CANDELARIA (ENDESA)	24	22	37	17	11	1	34	4433	63
BUZANADA - ARONA (ENDESA)	62	32				24	13	7	0	3	2658	0			
CALETILLAS - CANDELARIA (ENDESA)	67	36				23	11	18	2	14	3879	26			
DEPÓSITO LA GUANCHA - CANDELARIA (ENDESA)	40	30				15	11	14	0	11	4238	47			
EL RÍO - ARICO (ENDESA)	47	30				21	11	4	0	23	2910	0			
GALLETAS (ENDESA)	84	39				50	15	12	0	0	1187	0			
GRANADILLA (ENDESA)	34	24				19	10	7					0		
IGUESTE - CANDELARIA (ENDESA)	35 *	27				4	5	16	0	10	3869	71			
LA HIDALGA - ARAFO	48	32				19	11	3	1	2	4431	0			
MEDANO - GRANADILLA (ENDESA)	36	29				24	12	15					0		
SAN ISIDRO - GRANADILLA (ENDESA)	32	26				13	11	12					0		
TAJAO - ARAFO (ENDESA)	32	28				24	12	7					0		
<b>MEDIA</b>	<b>45</b>	<b>30</b>				<b>23</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>3451</b>	<b>17</b>			

\* Supera el Valor Límite Diario por aplicación del percentil 90,4, al no alcanzar el número mínimo de días con datos

**Leyenda:**

- 38 Supera límite legal
- 38 Superaciones recomendación OMS
- 38 Valor medio de zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

# La Rioja

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
LOGROÑO	20	160.851	LA CIGÜEÑA	3	19	2	12	20	1	9	5999	0
			ALFARO	6	18	1	6	7	13	54	15045	0
LA RIOJA RURAL	5.007	154.530	ARRÚBAL	2	18	6	8	12	4	13	6642	0
			GALILEA	4	16	6	8	6	6	72	7734	0
			PRADEJÓN	5	15	4	6	7	7	82	9375	0
			<b>MEDIA</b>	4	17	4	7	8	8	55	9699	0

**Leyenda:**

- 38 Supera límite legal
- 38 Superaciones recomendación OMS
- 38 Valor medio de zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

# Madrid, Comunidad de 1/2

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)	
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)	
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3	
MADRID	606	3.182.981	PLAZA DE ESPAÑA					49				0	
			ESCUELAS AGUIRRE	3	19	6	11	62	7	16	9165	0	
			CUATRO CAMINOS	3	18	5	10	46				0	
			RAMÓN Y CAJAL					46					
			CASTELLANA	2	16	3	9	40					
			PLAZA DE CASTILLA	2	14	3	9	41					
			PLAZA DEL CARMEN					49	16	20	14204	3	
			MÉNDEZ ÁLVARO	2	19	14	12	43					
			ARGANZUELA										
			PARQUE DEL RETIRO						32	17	58	17748	
			MORATALAZ	15	24	0	10	43					34
			VALLECAS	15	23			42					0
			ENSANCHE DE VALLECAS					40	36	87	22338		
			ARTURO SORIA					42	27	94	18549		
			BARAJAS PUEBLO					40	33	97	23529		
			URBANIZACIÓN EMBAJADA	11	24			47					
			SANCHINARRO	7	20			35					1
			PARQUE JUAN CARLOS I					29	46	117	24046		
			EL PARDO					18	58	107	27589		
			BARRIO DEL PILAR						43	23	74	17125	
			TRES OLIVOS	8	20			36	48	112	24478		
			CASA DE CAMPO	4	20	8	10	25	52	137	25803	0	
			ALFREDO KRAUS			7	11						
			FERNANDEZ LADREDA						59	7	60	11285	
			VILLAVERDE ALTO					49	17	64	15138	0	
FAROLILLO	10	24	6	12	42	33	85	21870	0				
<b>MEDIA</b>					<b>7</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>42</b>	<b>30</b>	<b>81</b>	<b>19491</b>	<b>4</b>

Leyenda: 38 Supera límite legal      nd Dato no disponible  
38 Superaciones recomendación OMS       Dato no existente  
38 Valor medio de zona

# Madrid, Comunidad de 2/2

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
CORREDOR DEL HENARES	915	946.505	ALCALÁ DE HENARES	23	26			37	43	125	23347	0
			ALCOBENDAS	8	21			32	51	116	24193	
			ALGETE			7	11	17	45	120	24916	
			ARGANDA DEL REY	14	24			24	26	94	22698	
			COSLADA	15	26			47	28	87	15398	
			RIVAS-VACIAMADRID	16	22			38	42	123	24804	
			TORREJON DE ARDOZ	18	25	30	14	30	30	110	21248	
			<b>MEDIA</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>19</b>	<b>13</b>	<b>32</b>	<b>38</b>	<b>111</b>	<b>22372</b>	<b>0</b>
URBANA SUR	1.414	1.460.077	ALCORCÓN			11	12	35	35	98	23445	
			ARANJUEZ	14	22			16	36	141	22763	
			FUENLABRADA	7	21			36	23	82	15891	
			GETAFE	17	25			42	30	107	19303	
			LEGANÉS	20	25			43	23	77	19272	
			MÓSTOLES	11	21			32	29	91	19986	0
			VALDEMORO			25	13	26	37	108	21075	
			<b>MEDIA</b>	<b>14</b>	<b>23</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>33</b>	<b>30</b>	<b>101</b>	<b>20248</b>	<b>0</b>
URBANA NOROESTE	1.012	677.582	COLLADO VILLALBA			5	10	33	22	111	16265	0
			COLMENAR VIEJO	4	19			27	37	89	21545	
			MAJADAHONDA	3	17			30	41	88	22940	
			<b>MEDIA</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>30</b>	<b>33</b>	<b>96</b>	<b>20250</b>	<b>0</b>
SIERRA NORTE	1.952	110.937	EL ATAZAR	3	14	3	8	5	68	159	29505	0
			GUADALIX DE LA SIERRA	8	19			12	55	153	27404	
			<b>MEDIA</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>62</b>	<b>156</b>	<b>28455</b>	<b>0</b>
CUENCA DEL ALBERCHE	1.182	83.931	SAN MARTIN DE VALDEIGLESIAS	6	19			10	21	85	19144	
			VILLA DEL PRADO	9	21	3	10	13	33	108	21943	0
			<b>MEDIA</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>27</b>	<b>97</b>	<b>20544</b>	<b>0</b>
CUENCA DEL TAJUÑA	941	45.171	ORUSCO DE TAJUÑA	4	16			5	66	174	28663	0
			VILLAREJO DE SAVANÉS			9	11	18	23	128	22197	
			<b>MEDIA</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>45</b>	<b>151</b>	<b>25430</b>	<b>0</b>

**Legenda:** 38 Supera límite legal      38 Superaciones recomendación OMS      nd Dato no disponible  
38 Valor medio de zona       Dato no existente

# Murcia, Región de

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
NORTE	7.169	227.923	CARAVACA	4	17	nd	nd	8	27	150	26320	nd
CENTRO	1.272	242.992	LORCA	12	23	nd	nd	11	28	124	26010	0
VALLE DE ESCOMBRERAS	60	19.764	ALUMBRES	8	20			18	23	159	18363	29
			PUERTO DE ESCOMBRERAS	68	40			4				29
			VALLE DE ESCOMBRERAS	5	20			21				28
			MEDIA	27	27	nd	nd	14	23	159	18363	29
CARTAGENA	146	214.177	MOMPEAN	6	23	5	12	22	10	125	12928	1
MURCIA CIUDAD	276	576.338	ALCANTARILLA	6	20			24	22	171	24346	0
			SAN BASILIO	32 *	34			31	19	141	19993	
			MEDIA	19	27	nd	nd	28	21	156	22170	0
LITORAL-MAR MENOR	2.388	189.079	LA ALJORRA	14	28	nd	nd	20	5	80	8986	0

\* Supera el Valor Límite Diario por aplicación del percentil 90,4, al no alcanzar el número mínimo de días con datos

<b>Leyenda:</b>	<b>38</b> Supera límite legal	nd Dato no disponible
	<b>38</b> Superaciones recomendación OMS	Dato no existente
	<b>38</b> Valor medio de zona	

# Navarra

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
MONTAÑA DE LA COMUNIDAD DE NAVARRA	3.175	44.767	LEITZA	0	14			6	5	28	5629	0
			ZUBIRI (MAGNESITAS NAVARRAS)					11				41
			<b>MEDIA</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>28</b>	<b>5629</b>	<b>21</b>
ZONA MEDIA DE LA COMUNIDAD DE NAVARRA	2.428	65.990	ALSASUA	0	11			16	11	45	9812	0
			ALSASUA (CEMENTOS PORTLAND)	1	19			4				0
			OLAZTI (CEMENTOS PORTLAND)	2	17			5				0
<b>MEDIA</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>45</b>	<b>9812</b>	<b>0</b>			
RIBERA DE LA COMUNIDAD DE NAVARRA	4.081	186.794	FUNES	3	15			6	21	78	17361	0
			OLITE	2	15			11	16	56	19043	
			SANGÜESA	0	16			7	7	43	13667	0
			TUDELA	5	18			9	22	78	21211	0
<b>MEDIA</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>8</b>	<b>17</b>	<b>64</b>	<b>17821</b>	<b>0</b>			
COMARCA DE PAMPLONA	117	345.683	ITURRAMA	1	12	1	8	24	0	6	5649	0
			PLAZA DE LA CRUZ	4	21			27	0	1	3023	3
			ROTXAPEA	3	17			20	4	29	8120	6
			<b>MEDIA</b>	<b>3</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>5597</b>	<b>3</b>

**Leyenda:**

- 38 Supera límite legal
- 38 Superaciones recomendación OMS
- 38 Valor medio de zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

# País Valenciano 1/2

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
CÉRVOL - ELS PORTS. ÁREA COSTERA	1.211	88.706	SANT JORDI	0	14			7	5	59	10145	0
			TORRE ENDOMÉNECH			0	8	8	29	122	21147	0
			VINAROS (PLANTA)	0	8	0	7	11	nd	30	11379	0
			VINAROS (PLATAFORMA)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	118	25304	nd
			<b>MEDIA</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>17</b>	<b>82</b>	<b>16994</b>	<b>0</b>
CÉRVOL - ELS PORTS. ÁREA INTERIOR	1.960	13.952	CORATXAR					5	44	127	23294	0
			MORELLA	1	9			4	49	161	27673	0
			VILAFRANCA					6	20	66	19766	0
			ZORITA	1	11	0	7	7	28	82	23318	0
			<b>MEDIA</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>35</b>	<b>109</b>	<b>23513</b>	<b>0</b>
MIJARES - PENYAGOLOSA. ÁREA COSTERA	1.107	222.131	ALCORA	4	25	0	7	14	9	68	18034	0
			ALCORA (PM)	1	22	2	14					
			ÁLMASSORA (CP OCHANDO)	1	10	6	7	26				0
			BENICASSIM	0	7	0	5	17				0
			BURRIANA	0	8	0	6	11	2	37	15927	0
			BURRIANA (RESIDENCIA)	0	23	2	14					
			CASTELLÓ (ERMITA)					29	6	63	11995	1
			CASTELLÓ (PENYETA)	0	11	0	8	9	18	111	23546	
			ONDA	1	19			12	9	42	20499	0
			VALL D'ALBA (PM)	1	21	0	11					
			VILA-REAL (PM)	1	25	1	14					
			<b>MEDIA</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>64</b>	<b>18000</b>	<b>0</b>
MIJARES - PENYAGOLOSA.	1.221	9.018	CIRAT	1	14	nd	nd	7	20	76	20369	0
PALANCIA - JAVALAMBRE. ÁREA COSTERA	432	138.616	ALBALAT DELS TARONGERS	0	9	3	5	9	10	31	21217	0
			ÁLGAR DE PALANCIA	0	9	0	5	8	19	108	23947	0
			LA VALL D'UIXÓ			0	10	13	3	22	10245	0
			SAGUNT CEA	0	8	1	7	10	2	42	12041	0
			SAGUNT NORD	0	18			16	2	33	15511	
			SAGUNT PORT					20	13	39	15769	0
			<b>MEDIA</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>46</b>	<b>16455</b>	<b>0</b>
PALANCIA - JAVALAMBRE.	965	23.919	VIVER	1	12	0	7	6	17	106	19861	0
TURIA. ÁREA COSTERA	1.314	330.827	PATERNA (CEAM)	0	20			21	13	111	17101	0
			VILAMARXANT	2	22	0	9	11	11	72	24797	0
			<b>MEDIA</b>	<b>1</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>92</b>	<b>20949</b>	<b>0</b>
TURIA. ÁREA INTERIOR	2.222	48.772	TORREBAJA	1	14			7	9	41	15313	0
			VILLAR DEL ARZOBISPO	0	14	0	8	6	38	132	27701	0
			<b>MEDIA</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>24</b>	<b>87</b>	<b>21507</b>	<b>0</b>

**Leyenda:**

- 38 Supera límite legal
- 38 Superaciones recomendación OMS
- 38 Valor medio de zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

# País Valenciano 2/2

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
JÚCAR - CABRIEL. ÁREA	1.247	300.075	ALZIRA	0	19	0	12	15	2	75	12205	0
			BUÑOL (CEMEX)	2	15	19	10	12	7	107	13081	0
JÚCAR - CABRIEL. ÁREA INTERIOR	3.949	78.028	CAUDETÉ DE LAS FUENTES	0	11	0	7	7	17	112	22833	0
			CORTES DE PALLÁS						15	91	19577	
			ZARRA (EMEP)	0	12	1	6	3	62	201	34101	0
			<b>MEDIA</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>25</b>	<b>128</b>	<b>22398</b>	<b>0</b>
BÉTICA - SERPIS. ÁREA COSTERA	1.770	443.902	BENIGÁNIM	4	24	2	11	9	25	113	24761	0
			GANDIA	0	16			19	4	41	16306	0
			<b>MEDIA</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>77</b>	<b>20534</b>	<b>0</b>
BÉTICA - SERPIS. ÁREA INTERIOR	2.230	245.527	ALCOI (VERGE DELS LLIRIS)	2	15			13	21	83	24767	0
			ONTINYENT	2	16	0	7	4	47	117	34122	0
			<b>MEDIA</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>34</b>	<b>100</b>	<b>29445</b>	<b>0</b>
SEGURA - VINALOPÓ. ÁREA COSTERA	2.680	739.634	AGOST	4	19	0	9					
			BENIDORM					9	19	81	20522	
			ELX (AGROALIMENTARI)	6	20			18	10	87	22432	0
			ORIHUELA			2	12	15	11	88	17500	0
			TORREVIEJA	3	22	0	11	17	6	72	11375	0
			<b>MEDIA</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>82</b>	<b>17957</b>	<b>0</b>
SEGURA - VINALOPÓ. ÁREA INTERIOR	798	168.220	ELDA (LACY)	1	16	9	11	10	22	122	26541	0
			EI PINÓS	5	15	0	7	5	14	99	27755	0
			<b>MEDIA</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>111</b>	<b>27148</b>	<b>0</b>
CASTELLÓ	7	169.498	CASTELLÓ (GRAU)					21	2	41	11929	0
			CASTELLÓ (ITC)			3	13					
			CASTELLÓ (PATRONAT D'ESPORTS)	0	16			20	6	66	14643	0
			PORT DE CASTELLÓ (LONJA)	0	7	0	5					
			PORT DE CASTELLÓ (SELMA)	0	14	0	10					
			<b>MEDIA</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>21</b>	<b>4</b>	<b>54</b>	<b>13286</b>	<b>0</b>
L'HORTA	59	1.362.021	BURJASSOT (FACULTATS)	2	22			22	5	60	16184	0
			QUART DE POBLET	17	22	15	10	27	3	56	8732	0
			PORT DE VALÈNCIA	nd	nd	nd	nd	34	0	27	nd	0
			VALENCIA (AVDA. FRANCIA)	5	24	11	13	35	0	5	3157	0
			VALENCIA (BULEVARD SUD)	16	28			31	2	36	6504	0
			VALENCIA (MOLÍ DEL SOL)	2	16	40	14	26	0	14	5177	0
			VALENCIA (PISTA DE SILLA)	33	23	27	11	37	1	6	1874	0
			VALENCIA (POLITÉCNIC)	14	15	13	10	23	2	33	9551	0
			VALENCIA (VIVERS)	9	26	14	17	28	2	32	7289	0
			<b>MEDIA</b>	<b>12</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>29</b>	<b>2</b>	<b>30</b>	<b>7309</b>	<b>0</b>
ALACANT	12	329.988	ALACANT (EL PLÁ)	7	21			22	1	53	9540	0
			ALACANT (FLORIDA - BABEL)			7	12	22	1	30	10871	0
			ALACANT (RABASSA)	2	14	0	7	13	3	30	8964	0
			PORT D'ALACANT (PARC MAR)	28	29							
			PORT D'ALACANT (AP ISM)	6	24							
			PORT D'ALACANT (AP T FRUTERO)	14 *	30							
			PORT D'ALACANT (AP D PESQUERA)	10	27							
			<b>MEDIA</b>	<b>5</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>38</b>	<b>9792</b>	<b>0</b>
ELX	6	228.675	ELX (PARC DE BOMBERS)	8	22	nd	10	18	7	38	19399	0

\* Supera el Valor Límite Diario por aplicación del percentil 90,4, al no alcanzar el número mínimo de días con datos

**Leyenda:** 38 Supera límite legal nd Dato no disponible  
38 Superaciones recomendación OMS  Dato no existente  
38 Valor medio de zona

# País Vasco 1/2

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)		
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)		
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3		
ENCARTACIONES - ALTO NERVIÓN	965	75.541	LLODIO	1	16			22	0	7	1306	1		
			ZALLA	0	17	0	8	10	6	22	6583	1		
			<b>MEDIA</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>3944</b>	<b>1</b>		
BAJO NERVIÓN	378	867.896	ABANTO	0	12			22				1		
			ALGORTA (GETXO)	5	21	5	11	16	1	5	3990	0		
			ALONSOTEGI	0	14			16					0	
			BARAKALDO	0	21			26					0	
			BASAURI	2	23			27					0	
			CASTREJANA (BARAKALDO)	0	16			18	1	5	3472	0		
			ERANDIO	3	20	6	11	28					0	
			LARRABETZU					13	1	10	3338			
			MARÍA DIAZ DE HARO (BILBAO)	0	20			43	0	9	1981		1	
			MAZARREDO (BILBAO)	0	19			32					0	
			MONTE ARRAIZ (BILBAO)	1	10			14	1	16	4183		0	
			MUNOA (BARAKALDO)											
			MUSKIZ	0	12					10	2	16	3511	3
			PARQUE EUROPA (BILBAO)	0	18	2	10	28	2	13	5459		1	
			PUERTO DE BILBAO (CONTRADIQUE)			26	30							
			PUERTO DE BILBAO (LAS ARENAS)			4	23			24				8
			PUERTO DE BILBAO (SANTURTZI APB)			9	22	32	13					
			SAN JULIÁN (MUSKIZ)			2	20			14	2	19	6191	4
			SANGRONIZ (SONDIKA)			0	20	2	10	24				
			SANTURTZI			0	18	18	12	22				0
			SERANTES (SANTURTZI)							9	3	20	3033	
			SESTAO							29				
			ZIERBENA (PUERTO)			0	20			18				
<b>MEDIA</b>	<b>3</b>	<b>19</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>3906</b>	<b>1</b>					
KOSTALDEA	994	202.563	MUNDAKA	0	12	0	6	4	5	33	7828			
			PAGOETA	0	13	0	6	3	5	33	5523			
			<b>MEDIA</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>33</b>	<b>6675</b>	<b>nd</b>		
DONOSTIALDEA	350	393.680	AÑORGA (DONOSTIA)	2	17	21	12	18				1		
			ATEGORRIETA (DONOSTIA)	0	18	0	8	30						
			AVENIDA TOLOSA (DONOSTIA)	0	17	1	9	20	2	16	4527	0		
			EASO (DONOSTIA)	1	21			31				0		
			HERNANI	0	17			25				0		
			JAIZKIBEL (HONDARRIBIA)						10	61	10268			
			LEZO	2	17									
			PUIQ (DONOSTIA)	0	14			19	1	13	2220	0		
<b>MEDIA</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>30</b>	<b>5672</b>	<b>0</b>					

**Legenda:** 38 Supera límite legal      38 Superaciones recomendación OMS      nd Dato no disponible  
38 Valor medio de zona       Dato no existente

# País Vasco 2/2

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
ALTO IBAIZABAL - ALTO DEBA	943	203.469	DURANGO	0	16	0	12	24	0	12	3065	0
			MONDRAGÓN	0	16			23				
			MONTORRA (AMOREBIETA)					24	0	7	2674	0
			PARQUE ZELAIETA (AMOREBIETA)	8	25	4	11	21	1	11	3507	0
			URKIOLA						20	72	11278	
			<b>MEDIA</b>	<b>3</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>23</b>	<b>5</b>	<b>26</b>	<b>5131</b>	<b>0</b>
GOIHERRI	884	158.838	AZPEITIA	0	16			17	4	21	6074	
			BEASAIN	0	19	7	9	23				0
			TOLOSA	4	19			25				
			ZUMARRAGA	0	14	7	11	14	5	27	6890	1
			<b>MEDIA</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>24</b>	<b>6482</b>	<b>1</b>
			LLANADA ALAVESA	1.215	272.782	AGURAIN	0	14			13	9
AVENIDA GASTEIZ (GASTEIZ)	0	17				3	9	26				
FARMACIA (GASTEIZ)									1	23	6440	
LOS HERRÁN (GASTEIZ)	0	14				1	7	17				
TRES DE MARZO (GASTEIZ)	1	18				5	10	26				0
<b>MEDIA</b>	<b>0</b>	<b>16</b>				<b>3</b>	<b>9</b>	<b>21</b>	<b>5</b>	<b>39</b>	<b>8947</b>	<b>0</b>
RIBERA	1.363	19.389	ELCIEGO	0	12			6	11	54	15781	
			VALDEREJO (VALDEGOVIA)	0	9	0	5	3	22	70	14554	0
			<b>MEDIA</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>17</b>	<b>62</b>	<b>15167</b>	<b>0</b>

**Leyenda:**

- 38 Supera límite legal
- 38 Superaciones recomendación OMS
- 38 Valor medio de zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

# Ciudades A. Ceuta y Melilla

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
CEUTA	19	84.959	SIN ESTACIÓN	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
MELILLA	13	86.120	SIN ESTACIÓN	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

**Leyenda:**

- 38 Supera límite legal
- 38 Superaciones recomendación OMS
- 38 Valor medio de zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

# Puertos del Estado 1/2

CCAA	ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)		SO2 (dióxido de azufre)
					Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Valor horario	Media anual	Valor diario (OMS)
					Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	Nº horas > 200 ug/m3 Normativa: máx=18	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
ANDALUCÍA	MÁLAGA Y COSTA DEL SOL	1.240	1.211.025	PUERTO DE MÁLAGA (ESTACIÓN MARÍTIMA)	14	24					
				PUERTO DE MÁLAGA (FAROLA)	25	26					
				PUERTO DE MÁLAGA (TERMINAL DE CRUCEROS)	20	25					
				PUERTO DE MÁLAGA (SAN ANDRÉS)	19	25					
				<b>MEDIA</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	
	NÚCLEOS DE 50.000 A 250.000 HABITANTES	1.312	609.955	PUERTO DE ALMERÍA 1 (EDIFICIO OFICINAS)	38 **	34 **					
				PUERTO DE ALMERÍA 2 (ESTACIÓN MARÍTIMA)	27 **	30 **					
				PUERTO DE ALMERÍA 3 (EDIFICIO CONSERVACIÓN)	54 **	38 **					
				PUERTO DE MOTRIL 1 (PROAS)	44 **	37 **					
				PUERTO DE MOTRIL 2 (PONIENTE)	197 **	136 **					
				PUERTO DE MOTRIL 3 (TALLERES)	133 **	57 **					
				PUERTO DE MOTRIL 4 (LEVANTE)	121 **	68 **					
				PUERTO DE MOTRIL 5 (AZUCENAS)	130 **	55 **					
				<b>MEDIA</b>	<b>93</b>	<b>57</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	
PRINCIPADO DE ASTURIAS	AVILÉS	223	128.315	PUERTO DE AVILÉS (ASTILLERO)	1	14					
				PUERTO DE AVILÉS (FARO SAN JUAN)	91	41			0	17	3
				PUERTO DE AVILÉS (PUERTO DEPORTIVO)	2	13					
				PUERTO DE AVILÉS (RAÍCES)	0	9					
				PUERTO DE AVILÉS (SALINAS)	3	14					
	<b>MEDIA</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>3</b>			
	ÁREA GIJÓN	238	282.910	PUERTO DE GIJÓN (CABO TORRES)	19 *	40					
				PUERTO DE GIJÓN (LIQUERIQUÉ)	10	26					
				PUERTO DE GIJÓN (MUSEL)	31 *	34					
				<b>MEDIA</b>	<b>20</b>	<b>33</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>
ILLES BALEARS	PALMA	74	406.492	PORT DE PALMA 1 (ESTACIÓN MARÍTIMA 6)	0	11	0	6			
				PORT DE PALMA 2 (PORTOPI)	1	10	0	5			
				PORT DE PALMA 3 (MUELLE DE PARAÍRES)	1	9	0	4			
				PORT DE PALMA 4 (CLUB DE MAR)	3	16	4	9			
				PORT DE PALMA 5 (PANTALÁN DEL MEDITERRÁNEO)	0	4	0	2			
				PORT DE PALMA 6 (DÁRSENA DE SAN MAGÍN)	1	16	1	9			
				PORT DE PALMA 7 (MUELLES COMERCIALES)	1	12	0	8			
				PORT DE PALMA 8 (ADUANA)	1	11	0	6			
				<b>MEDIA</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>

\* Supera el Valor Límite Diario por aplicación del percentil 90,4, al no alcanzar el número mínimo de días con datos

\*\* Partículas en suspensión totales, convertidas a PM<sub>10</sub> aplicando un factor de 1,2

**Leyenda:**

- 38 Supera límite legal
- 38 Superaciones recomendación OMS
- 38 Valor medio de zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

# Puertos del Estado 2/2

CCAA	ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)		SO2 (dióxido de azufre)	
					Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Valor horario	Media anual	Valor diario (OMS)	
					Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	Nº horas > 200 ug/m3 Normativa: máx=18	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3	
CANTABRIA	BAHÍA DE SANTANDER	108	225.774	PUERTO DE SANTANDER	24	35	nd	nd	89	40	0	
CATALUNYA	ÁREA DE BARCELONA	341	2.866.117	PORT DE BARCELONA (BEST)	4	26					0	
				PORT DE BARCELONA (DARSENA SUD)	40	33	69	19				
				PORT DE BARCELONA (PORT VELL)	9	26	22	14				
				PORT DE BARCELONA (UNITAT MOBIL)					16	40	0	
				PORT DE BARCELONA (ZAL BCN)	4	24						
				PORT DE BARCELONA (ZAL PRAT)	35	32	67	20	1	36		
		MEDIA			18	28	53	18	9	38	0	
	CAMP DE TARRAGONA	995	431.455	PORT DE TARRAGONA (COSTA)	1	19	0	8				
				PORT DE TARRAGONA (DIC DE LLEVANT)	35	61	4	16				
				PORT DE TARRAGONA (HADA)	6	21	1	8	0	30	5	
PORT DE TARRAGONA (HIDROCARBURS)				4	20	1	9					
PORT DE TARRAGONA (MARINA TÁRRACO)				4	20	1	8					
PORT DE TARRAGONA (MOLL QUÍMICA)												
	MEDIA			10	28	1	10	0	30	5		
PAÍS VALENCIANO	CASTELLÓ	7	169.498	PORT DE CASTELLÓ (LONJA)	0	7	0	5				
				PORT DE CASTELLÓ (SELMA)	0	14	0	10				
		MEDIA			0	11	0	8	nd	nd	nd	
	L'HORTA	59	1.362.021	PORT DE VALÈNCIA	nd	nd	nd	nd	0	34	0	
	ALACANT	12	329.988	PORT D'ALACANT (PARC MAR)	28	29						
				PORT D'ALACANT (AP ISM)	6	24						
PORT D'ALACANT (AP T FRUTERO)				14 *	30							
	MEDIA			10	27							
	MEDIA			28	29	nd	nd	nd	nd	nd		
GALICIA	A CORUÑA Y ÁREA METROPOLITANA	184	333.627	PUERTO DE A CORUÑA	0	15	nd	nd	0	72	6	
	VIGO Y ÁREA METROPOLITANA	419	401.134	PUERTO DE VIGO (BOUZAS)	0	25	0	9	0	14	0	
				PUERTO DE VIGO (TRASATLÁNTICOS)	1	17	2	9	0	15	0	
		MEDIA			1	21	1	9	0	15	0	
	FERROL Y ÁREA METROPOLITANA	150	106.849	PUERTO DE FERROL (CASA DEL MAR)	3	18						
PUERTO DE FERROL (PUERTO EXTERIOR)				12	21							
	MEDIA			8	20	nd	nd	nd	nd	nd		
MURCIA	VALLE DE ESCOMBRERAS	60	19764	PUERTO DE CARTAGENA (ESCOMBRERAS)	68	40	nd	nd	0	4	29	
EUSKADI	BAJO NERVIÓN	378	867.896	PUERTO DE BILBAO (CONTRADIQUE)	26	30						
				PUERTO DE BILBAO (LAS ARENAS)	4	23			0	24	8	
				PUERTO DE BILBAO (SANTURTZI APB)	9	22	32	13			0	
				MEDIA			13	25	32	13	0	24

\* Supera el Valor Límite Diario por aplicación del percentil 90,4, al no alcanzar el número mínimo de días con datos.

**Leyenda:**

- 38 Supera límite legal
- 38 Superaciones recomendación OMS
- 38 Valor medio de zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

2010  
2011  
2012  
2013  
2014  
2015  
2016

**Andalucía:** Parque San Jerónimo, s/n - 41015 Sevilla  
Tel./Fax: 954903984 andalucia@ecologistasenaccion.org

**Aragón:** Gavín, 6 (esquina c/ Palafox) - 50001 Zaragoza  
Tel: 629139609, 629139680 aragon@ecologistasenaccion.org

**Asturies:** Apartado nº 5015 - 33209 Xixón  
Tel: 985365224 asturias@ecologistasenaccion.org

**Canarias:** C/ Dr. Juan de Padilla, 46, bajo - 35002 Las Palmas de Gran Canaria  
Avda. Trinidad, Polígono Padre Anchieta, Blq. 15 - 38203 La Laguna (Tenerife)  
Tel: 928960098 - 922315475 canarias@ecologistasenaccion.org

**Cantabria:** Apartado nº 2 - 39080 Santander  
Tel: 608952514 cantabria@ecologistasenaccion.org

**Castilla y León:** Apartado nº 533 - 47080 Valladolid  
Tel: 697415163 castillayleon@ecologistasenaccion.org

**Castilla-La Mancha:** Apartado nº 20 - 45080 Toledo  
Tel: 608823110 castillalamancha@ecologistasenaccion.org

**Catalunya:** Sant Pere més Alt, 31, 2º 3ª - 08003 Barcelona  
Tel: 648761199 catalunya@ecologistesenaccio.org

**Ceuta:** C/ Isabel Cabral, 2, ático - 51001 Ceuta  
ceuta@ecologistasenaccion.org

**Comunidad de Madrid:** C/ Marqués de Leganés, 12 - 28004 Madrid  
Tel: 915312389 Fax: 915312611 comunidaddemadrid@ecologistasenaccion.org

**Euskal Herria:** C/ Pelota, 5 - 48005 Bilbao Tel: 944790119  
euskalherria@ekologistakmartxan.org C/San Agustín 24 - 31001 Pamplona.  
Tel. 948229262. nafarroa@ekologistakmartxan.org

**Extremadura:** Apartado nº 334 - 06800 Mérida  
Tel: 638603541 extremadura@ecologistasenaccion.org

**La Rioja:** Apartado nº 363 - 26080 Logroño  
Tel: 941245114- 616387156 larioja@ecologistasenaccion.org

**Melilla:** C/ Colombia, 17 - 52002 Melilla  
Tel: 951400873 melilla@ecologistasenaccion.org

**Navarra:** C/ San Marcial, 25 - 31500 Tudela  
Tel: 626679191 navarra@ecologistasenaccion.org

**País Valencià:** C/ Tabarca, 12 entresòl - 03012 Alacant  
Tel: 965255270 paisvalencia@ecologistesenaccio.org

**Región Murciana:** Avda. Intendente Jorge Palacios, 3 - 30003 Murcia  
Tel: 968281532 - 629850658 murcia@ecologistasenaccion.org

**CON TI**  
**CONTIGO** **PODEMOS HACER**  
**MUCHO MAS**  
... asóciate • [www.ecologistasenaccion.org](http://www.ecologistasenaccion.org)

