

INFORME

La calidad del aire en el Estado español durante 2016





**Han participado en la redacción
de este informe:**

- ▶ Miguel Ángel Ceballos (Coordinación)
- ▶ Paco Segura (Edición)
- ▶ Esther Alarcón (Efectos sobre la salud)
- ▶ Eduardo Gutiérrez (Andalucía)
- ▶ Juan Carlos Gracia (Aragón)
- ▶ Paco Ramos (Asturias)
- ▶ Mariano Reaño (Iles Balears)
- ▶ Bernardo García (Cantabria)
- ▶ Carlos Villeta (Castilla-La Mancha)
- ▶ María García (Catalunya)
- ▶ Luis Cerrillo (País Valenciano)
- ▶ Xosé Veiras (Galicia)
- ▶ Juan Bárcena (Madrid)
- ▶ Mariano González (Madrid)
- ▶ Pedro Belmonte (Murcia)
- ▶ Pedro Luengo (Murcia)
- ▶ Eduardo Navascués (Navarra)
- ▶ Marta Orihuel (Euskadi)
- ▶ Koldo Hernández (La Rioja)

Estudio realizado por:

Ecologistas en Acción,
Marqués de Leganés 12, 28004 Madrid
Tel. 915312739 Fax: 915312611
www.ecologistasenaccion.org
airelimpio@ecologistasenaccion.org

Hecho público el 27 de junio de 2017

**Ecologistas en Acción agradece la reproducción y divulgación
de los contenidos de este informe siempre que se cite la fuente.**

Contenido

- ▶ Presentación, 4
- ▶ Resumen de los principales resultados del informe, 5
- ▶ Metodología del estudio, 8
- ▶ Principales contaminantes y sus efectos sobre la salud, 13
- ▶ Efectos de la contaminación sobre la vegetación, 21
- ▶ El marco legal para la calidad del aire, 23
- ▶ Información a la ciudadanía, 29
- ▶ Causas de la contaminación, 31
- ▶ Coste económico de la contaminación atmosférica, 34
- ▶ Planes de Mejora de la Calidad del Aire y Planes de Acción, 36
- ▶ Balance de la calidad del aire en el Estado español durante 2016, 44
- ▶ Análisis por Comunidades Autónomas, 55
 - Andalucía, 55
 - Aragón, 57
 - Asturias, 59
 - Cantabria, 61
 - Castilla-La Mancha, 62
 - Castilla y León, 63
 - Cataluña, 65
 - Comunidad de Madrid, 68
 - Extremadura, 71
 - Galicia, 72
 - Illes Balears, 73
 - Islas Canarias, 75
 - La Rioja, 77
 - Navarra, 77
 - País Valenciano, 79
 - País Vasco, 81
 - Región de Murcia, 82
 - Ciudad Autónoma de Ceuta, 85
 - Ciudad Autónoma de Melilla, 85
- ▶ Anexos (tablas de datos por Comunidades Autónomas), 87

LA CALIDAD DEL AIRE
EN EL ESTADO ESPAÑOL
DURANTE 2016

ecologistas en acción 

Presentación

Este informe pretende dibujar una imagen amplia y fiel de la situación de la calidad del aire en nuestro país durante el año 2016, 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 2016 en el Estado español, incluidas las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla, que no disponen de red 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 e incineradoras; sin olvidar el aporte causado por algunas fuentes naturales de cierta importancia.

LA CALIDAD DEL AIRE
EN EL ESTADO ESPAÑOL
DURANTE 2016

ecologistas en acción 

Resumen de los principales resultados del informe

LA CALIDAD DEL AIRE
EN EL ESTADO ESPAÑOL
DURANTE 2016

ecologistas en acción 

- ▶ En el estudio se analiza la calidad del aire que respira la población española (46,6 millones de personas¹), en relación a la protección de la salud humana. Por tercer año consecutivo se evalúa también la calidad del aire respecto a la protección de la vegetación y los ecosistemas.
- ▶ Los resultados provienen de los datos facilitados por las Administraciones autonómicas y locales a partir de sus redes de medición de la contaminación.
- ▶ Los contaminantes más problemáticos en el Estado español durante 2016 han sido las partículas en suspensión (PM₁₀ y PM_{2,5}), el dióxido de nitrógeno (NO₂), el ozono troposférico (O₃) y el dióxido de azufre (SO₂). Para el cálculo del porcentaje de población española que respira aire contaminado y de la superficie española 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 respira 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, alcanza los 16,9 millones de personas, es decir un 36,4% de toda la población. En otras palabras, uno de cada tres españoles respira un aire que incumple los estándares legales vigentes. Esta situación supone un descenso de 1,6 millones de afectados respecto a 2015, pero también un aumento de 1,4 millones de afectados respecto a 2014.
- ▶ 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 respira aire contaminado se

¹ 46.557.008 habitantes empadronados a 1 de enero de 2016, según el Instituto Nacional de Estadística.

incrementa hasta los 43,7 millones de personas. Es decir, un 93,9% de la población. En otras palabras, la práctica totalidad de los españoles respira un aire con niveles de contaminación superiores a los recomendados por la OMS. Esta situación supone un descenso de 2,3 millones de afectados respecto a 2015.

- ▶ La superficie expuesta a niveles de contaminación que dañan la vegetación y los ecosistemas, según los niveles críticos y los objetivos establecidos para los contaminantes principales citados por la Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011, alcanza 255.000 kilómetros cuadrados, es decir un 50,5% del Estado español y 70.000 kilómetros cuadrados menos que en 2015. En otras palabras, a pesar de la sustancial mejora respecto al año anterior, todavía la mitad del territorio español soporta 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 455.000 kilómetros cuadrados, un 90,1% del territorio. En otras palabras, la práctica totalidad de los cultivos agrícolas y los ecosistemas naturales españoles soportan una contaminación atmosférica superior a la recomendada legalmente.
- ▶ 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.
- ▶ Durante 2016 parece haberse recuperado la tendencia a una

cierta reducción de los niveles de contaminación respecto a los valores alcanzados en 2008 y años anteriores, reducción debida más a razones coyunturales (la crisis económica) que a la aplicación de medidas planificadas y orientadas a mejorar la mala calidad del aire. Las concentraciones de partículas PM₁₀ y PM_{2,5}, dióxido de nitrógeno, ozono troposférico y dióxido de azufre han descendido respecto a los altos niveles registrados –por causas meteorológicas– en 2015, lo que explica la sensible mejoría de la situación y la menor población y territorio afectados por la contaminación.

- ▶ Tras cuatro décadas de regulación legal, los contaminantes clásicos (partículas, NO₂ y SO₂) siguen afectando a casi tres cuartas partes de la población española, 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 Avilés, Barcelona, Bilbao, A Coruña, Granada, Madrid y Valencia han superado en 2016 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.
- ▶ El contaminante que presenta una mayor extensión y afección a la población es un año más el ozono troposférico, cuyos ni-

veles se mantienen estacionarios o incluso al alza en algunas zonas, 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 rurales². Durante el año 2016, por el elevado calor estival, la mayor parte de la población y el territorio españoles han seguido expuestos a concentraciones de ozono peligrosas para la salud humana y vegetal.

- ▶ La contaminación del aire es un asunto muy grave, que causa más de 24.000 muertes prematuras en el Estado español, cada año³, 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. 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 PM₁₀, un año más pendiente de llegar al Tribunal de Justicia Europeo. En 2015, la Comisión abrió un segundo expediente a España por los incumplimientos en dióxido de nitrógeno.
- ▶ 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

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.

3 En el año 2013, 23.940 muertes prematuras por exposición a las partículas PM_{2,5}, 4.280 atribuidas al dióxido de nitrógeno y 1.760 causadas por el ozono, según el último informe de la Agencia Europea de Medio Ambiente: *Air quality in Europe - 2016 report*, pág 60. Disponible en www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2016.

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. y las entidades locales con redes de control de la contaminación. Buena parte de la información ha debido solicitarse directamente a los Organismos responsables por no estar disponible o no ser accesible 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 elaborado por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, expirado en 2016, 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.
- ▶ Los costes sanitarios derivados de la contaminación atmosférica representan un 3,5% del Producto Interior Bruto (PIB) español⁴. 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 costes⁵.

- ▶ La legislación europea se mantiene muy alejada 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 de los europeos. En definitiva, para evitar que muchas zonas aparezcan como contaminadas, se recurre al “maquillaje legal” de fijar unos límites de contaminación considerablemente más laxos que los recomendados por la comunidad científica y la OMS para ciertos contaminantes, haciendo pasar como saludables niveles de contaminación que son nocivos para la salud.
- ▶ 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; y la adopción generalizada de las mejores técnicas industriales disponibles para la reducción de la contaminación.

4 50.382 millones de dólares en 2013, según el informe del Banco Mundial (2016): *The Cost of Air Pollution: Strengthening the Economic Case for Action*, pag. 100. Disponible en <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/25013> pollution-in-europe. Resumen ejecutivo en español en: <http://documents.worldbank.org/curated/es/652511473396129313/Resumen-ejecutivo>.

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

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. 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 del Organismo Público Puertos del Estado, que gestiona medio centenar de puertos, entre ellos los principales por tráfico portuario, y que en muchas ocasiones cuentan con medidores de la contaminación atmosférica en la proximidad de áreas urbanas densamente pobladas.

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 generalizada⁶. La escasez de medidores es aún más notoria en el caso de los metales pesados y el benzo(a)pireno.

Finalmente, por tercera vez desde su inicio, hace una década, el presente informe añade a la tradicional evaluación de la calidad del aire en relación a la protección de la salud humana el análisis relacionado con la protección de la vegetación y los ecosistemas.

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"⁷. En 2016, existían en España 126 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_2 en Andalucía, Castilla-La Mancha y Galicia y la de protección de la salud humana -válida para todos los contaminantes clásicos

⁶ 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.

⁷ 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.

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 2016, se han recopilado los datos de las 703 estaciones de medición existentes en España, con la excepción de la mayor parte de las de los puertos estatales, 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 todo caso, y según el criterio del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 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 NO₂ 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 (PM₁₀ y PM_{2,5}), dióxido de nitrógeno (NO₂), ozono troposférico (O₃), dióxido de azufre (SO₂), monóxido de carbono (CO), benceno (C₆H₆), benzo(a)pireno (BaP) y metales pesados (arsénico, cadmio, níquel y plomo). A diferencia de los informes previos a 2010 realizados por Ecologistas en Acción⁸, en los que sólo se tenía en cuenta la población afectada por PM₁₀ y NO₂, 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

⁸ Disponibles en www.ecologistasenaccion.org/spip.php?article13106.

el Real Decreto 102/2011) así como los valores recomendados por la OMS en sus Guías de calidad del aire⁹. 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 2012¹⁰, y empieza a ser adoptado asimismo por algunas CC.AA.

5- Los datos de partículas en suspensión PM₁₀ y PM_{2,5} 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 PM₁₀ 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)¹¹.

9 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.

10 Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA). Último informe disponible: *Air quality in Europe - 2016 report*. Disponible en: www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2016. Véase también: *EEA Signals 2016 - Towards clean and smart mobility*. Disponible en: <http://www.eea.europa.eu/publications/signals-2016>.

11 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

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_{2,5} (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_{2,5}. 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 PM₁₀ 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).

8- El valor objetivo para la protección de la salud humana fijado por la normativa para el ozono troposférico se establece por periodos de tres años. 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 2014, 2015 y 2016. Por lo tanto, 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 las 25 superaciones al año del 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 humana establecido por la normativa para el ozono se refiere al año 2016, de acuerdo a lo establecido legalmente.

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_{2,5} a corto plazo, por lo que en posteriores informes se valorará la posibilidad de considerar las superaciones de las guías diarias de PM.

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. 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 parámetro AOT40 durante los años 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016. 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 2016, 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 superaciones por año del valor recomendado, aunque sólo se ha considerado el año 2016, de manera análoga al objetivo legal a largo plazo.

11- Para contabilizar la población que respira aire contaminado por 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”¹²–, se ha utilizado el mismo criterio establecido por la normativa para el valor límite diario de 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

12 OMS, 2006: Obra citada

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 conflictivas¹³ (las orientadas al tráfico, habitualmente) en localizaciones de fondo urbano, o bien suprimir de las primeras los medidores de PM_{10} .
- ▶ Bastantes estaciones no llegan a los porcentajes mínimos de captura de datos establecidos por la normativa.
- ▶ 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.

Volvemos 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

13 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.

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*¹⁴. 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.

14 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 PM₁₀, debería evaluarse el percentil 90,4, que deberá ser inferior o igual a 50 µg/m³, 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 PM₁₀ 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)¹⁵, 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 2013 en Europa al menos 467.000 personas¹⁶. En el mismo año, en el Estado español se produjeron más de 24.000 muertes prematuras relacionadas con la contaminación atmosférica¹⁷. Sirva como referencia de la magnitud del problema el hecho de que en el Estado español los accidentes de tráfico durante 2015 causaron 1.689 muertes, según la Dirección General de Tráfico. Es decir, en el Estado español a causa de la contaminación del aire fallecen de forma prematura catorce 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 (CO₂), monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO y NO₂), ozono (O₃), amoníaco (NH₃), ácido sulfhídrico (H₂S), 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)¹⁸.

15 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/>

16 467.000 muertes prematuras por exposición a las partículas PM_{2,5}, 71.000 atribuidas al dióxido de nitrógeno y 17.000 causadas por el ozono, según el último informe de la Agencia Europea de Medio Ambiente: *Air quality in Europe - 2016 report*, pág 60. Disponible en www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2016. El cálculo excluye Rusia y las restantes exrepúblicas soviéticas, salvo Estonia, Letonia y Lituania.

17 AEMA, 2016: Obra citada.

18 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 www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/

Entre aquellos contaminantes más problemáticos para nuestra salud en el Estado español destacan las partículas en suspensión (PM₁₀ y PM_{2,5}), el dióxido de nitrógeno (NO₂), el ozono troposférico (O₃), el dióxido de azufre (SO₂) y el benzo(a)pireno (BaP).

Partículas en suspensión (PM₁₀ y PM_{2,5})

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 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 PM₁₀ (partículas “torácicas” menores de 10 µm que pueden penetrar hasta las vías respiratorias bajas), las PM_{2,5} (partículas “respirables” menores de 2,5 µm, que pueden penetrar hasta las zonas de intercambio de gases del pulmón), y las partículas

[temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/documentacion-oficial/CALIDAD_AIRE_\(alta\)_tcm7-418947.pdf](http://temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/documentacion-oficial/CALIDAD_AIRE_(alta)_tcm7-418947.pdf).

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 cardíacos) 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)¹⁹.

Un artículo de Cristina Linares y Julio Díaz²⁰ 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 plaquetarios²¹. Por ello la exposición a estas sustancias ha sido y continúa siendo ampliamente estudiada por la comunidad científica como factor de riesgo para enfermedades cerebrovasculares y cardiovasculares, como ictus/trombosis cerebral o enfermedad isquémica cardíaca²².

Varios estudios recientes, realizados en Madrid, concluyen que factores como la polución (especialmente $PM_{2,5}$ y O_3) 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^{23 24}.

19 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&page=6.

20 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.

21 Regina Rückerl, Alexandra Schneider, Susanne Breitner, Josef Cyrys, 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>.

22 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/>

23 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>.

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

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

El último trabajo de Julio Díaz y colaboradoras²⁵ evalúa la mortalidad a corto plazo atribuible a la exposición a las partículas en suspensión PM_{10} (en las diferentes provincias del Estado español) y $PM_{2,5}$ (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_{10} = 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y para $PM_{2,5}$ = 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), alcanzarían 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 autores²⁶ 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.

25 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>.

26 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/>.

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 $PM_{2,5}$ en Madrid y el aumento del número de ingresos hospitalarios debido a empeoramiento en la enfermedad de Alzheimer²⁷.

En el Estado español, se estima que los niveles diarios²⁸ por encima de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 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 ²⁹.

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 pulmón³⁰.

En el estudio APHEIS-3 (*Air Pollution and Health: a European*

27 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>.

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

29 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.

30 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.

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 $PM_{2,5}$ ³¹ 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 2015³², 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)³³, representando el 7,6% del total de muertes y el 4,2%

31 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>.

32 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).

33 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

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.

Tratamiento de los datos de PM_{10}

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_{10} 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 suspensión 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 descontaron 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 Ministerio de Medio Ambiente. Según este acuerdo, el Ministerio elabora un informe anual con las aportaciones de PM_{10} recogidas por la red de medición de fondo (EMEP/VAG/CAMP)³⁴,

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.

34 Esta red de medición es gestionada directamente por el Ministerio de Agri-

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_{10} y $PM_{2,5}$, 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 bastantes ocasiones) puede distorsionar considerablemente la realidad.

Dióxido de nitrógeno (NO_2)

El NO_2 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_2 constituye pues un buen indicador de la contaminación debida al tráfico rodado. Por otro lado, el NO_2 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 ($PM_{2,5}$), las más dañinas para la salud. De modo que a la hora de considerar los efectos del NO_2 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_2 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_2 . Asimismo, la exposición crónica a bajas concentraciones de NO_2 se ha asociado con un incremento en las enfermedades respiratorias crónicas, el envejecimiento prematuro del pulmón y con la disminución de su capacidad funcional.

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 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 de 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 NO_2 por sí mismo contribuye a un aumento del riesgo de ingresos por patología respiratoria o cardiovascular, así como la mortalidad a corto plazo³⁵.

En España, estudios como el Proyecto MECAM (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.

Ozono troposférico (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 (NO_2), el oxígeno y compuestos orgánicos volátiles. 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

35 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>.

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 alzhéimer e incrementa la mortalidad de personas con enfermedades respiratorias y cardiovasculares crónicas, por 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.

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 mortalidad³⁶, así como con los nacimientos prematuros³⁷.

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

37 Linares C y cols. (2016). "Short term effect of air pollution, noise and heat

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 fuente³⁸, 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 atmosférica³⁹, 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 cal-

waves on preterm births in Madrid (Spain)". *Environmental Research*. 145: 162-168.

38 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.

39 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.

culado para la combinación calor - ozono, en dicha ola de calor⁴⁰.

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 2015⁴¹.

Dióxido de azufre (SO₂)

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 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 SO₂ 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.

40 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.

41 Cohen, Aaron J et al. Obra citada.

Benzo(α)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.

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 humano⁴².

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 lin-

42 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.

foma y leucemia.

En España, el estudio de López-Abente y otros (2014)⁴³ 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 III⁴⁴ 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 (COPs).

43 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. Una reseña en español se puede encontrar en http://elpais.com/elpais/2014/09/30/ciencia/1412091987_955227.html.

44 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. 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. Traducción al castellano del último artículo disponible en: www.nodo50.org/ecologistas.valladolid/spip.php?article1032.

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 artículo⁴⁵. 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 automovilístico de nuestro Estado contribuye al aumento e intensidad de las alergias que afectan ya a la cuarta parte de la población española.

Desde Ecologistas en Acción pensamos que las autoridades ambientales del país deberían llegar a acuerdos con la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica y organizaciones similares para delimitar la intensidad del fenómeno, la contribución de la contaminación asociada al tráfico, así como para establecer pautas o recomendaciones para atemperar el problema.

45 Javier González Medel y Mario Fernández López de Ahumada. "Contaminación atmosférica y salud", *Ecologista* nº 57. Disponible en www.ecologistasenaccion.org/article17860.html.



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 (O₃)

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 plagas⁴⁶.

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 cuadrados⁴⁷, dos terceras partes de la superficie cultivada.

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

⁴⁷ AEMA, 2014: *Air quality in Europe - 2014 report*, pág 63. Disponible en: www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2014.



⁴⁶ 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_tcm7-438816.pdf.

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 (CO_2 , 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 (NO_x), emitidos en cantidades importantes a través de procesos de combustión, junto al dióxido de azufre (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. NO_x y 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 NO_x y las emisiones de amoníaco (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 sue-

lo, 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 ello⁴⁸.

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.

⁴⁸ Sentencia de 13 de septiembre de 2001, 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.

La parte final del proceso legislativo europeo viene marcada por la fusión de 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 PM₁₀, 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/m³, el doble con respecto al recomendado por la OMS (20 µg/m³), y cinco veces más, de 7 a 35, los días al año en que puede superarse el valor límite de 50 µg/m³. 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 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 (CS₂) 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/m³, amparándose esta vez sí en unas recomendaciones de la OMS que no toma en cuenta para el mantenimiento del valor objetivo semihorario de CS₂ o los valores límite diarios de PM₁₀, PM_{2,5} o SO₂ y el valor objetivo octohorario de O₃⁴⁹.

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 OMS⁵⁰, entre ellos las organizaciones ecologistas y la propia Agencia Europea de Medio Ambiente.

49 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”.

50 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.

No obstante, el Programa «Aire Puro» para Europa⁵¹ 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 aire⁵², propuesta desautorizada por el Parlamento Europeo.

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 optimistas⁵³, 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

51 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>.

52 Ver www.ecologistasenaccion.org/article29143.html.

53 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.

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 explicó más arriba.

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 legales en lo referente a partículas en suspensión (PM_{10} y $PM_{2,5}$)⁵⁴, 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

⁵⁴ Ver el apartado “Proceso legislativo”.

promedio anual, para cuya evaluación solo se tomarán en consideración los datos obtenidos en determinadas estaciones de medición⁵⁵.

Valores límite para Partículas en suspensión

PM₁₀

La anterior legislación (Directiva 1999/30/CE y Real Decreto 1073/2002) establecía dos fases respecto a las partículas PM₁₀: 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 µg/m³, y asimismo establecía un valor límite diario de 50 µg/m³, 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 µg/m³ (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 µg/m³) 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 I⁵⁶, considerablemente más laxos. Se renuncia así a cumplir con los valores recomendados por la OMS para garantizar la salud de las personas.

55 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.

56 Ver el apartado "Proceso legislativo".

PM_{2,5}

El valor límite anual establecido por la normativa está fijado en 25 µg/m³ 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 µg/m³ a 20 µg/m³ en 2020. La puesta en marcha de esta Fase II se encuentra en revisión por parte de la Comisión, "a la luz de 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 µg/m³, 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 µg/m³. Cabe señalar que el valor límite fijado por la legislación europea es sensiblemente superior también a los 12 µg/m³ establecidos por la Agencia de Protección Ambiental (USEPA) en los Estados Unidos.

Valores objetivo para Ozono troposférico (O₃)

Se establece un valor objetivo para la protección de la salud de 120 µg/m³, que no debe superarse en períodos de ocho horas (valor máximo diario de las medias móviles octohorarias) en más de 25 ocasiones (días) al año para períodos trienales. Asimismo, la normativa establece un valor objetivo para la protección de la vegetación de 18.000 µg/m³h de AOT40 (suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a los 80 µg/m³ y 80 µg/m³ entre las 8:00 y las 20:00 horas), del 1 de mayo al 31 de

julio, para periodos quinquenales. Estos periodos 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 periodos 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 periodos 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 (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, un valor límite diario de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y un valor límite 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 estos valores límite, "puesto que si se respeta el nivel de 24

horas se garantizan unos niveles medios anuales bajos"⁵⁷, 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 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 NO_x .

Valores límite y objetivo para Benceno (C_6H_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 (ng/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 BaP⁵⁸.

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

57 OMS, 2006: Obra citada.

58 OMS, 2000: *Air quality guidelines for Europe*. Disponible en www.euro.who.int/en/publications/abstracts/air-quality-guidelines-for-europe.

metales pesados son tóxicos, persistentes y bioacumulativos, estando arsénico y cadmio también clasificados en el Grupo 1 de la IARC, por lo que no tampoco existen concentraciones de seguridad por debajo de la cual 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 $6,6 \text{ ng/m}^3$ para el de arsénico y 25 ng/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 puede 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 vean 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 debe seguirse para conseguir la prórroga se inicia 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”.

Las siete zonas o aglomeraciones que solicitaron una prórroga por parte del Estado español (al incumplir los límites legales para NO_2 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_2 , por debajo de los límites legales establecidos, durante el período de duración de la prórroga solicitada. Consecuentemente con la denegación de las prórrogas, la Comisión deberá llevar ahora el caso al Tribunal de Justicia de la Unión Europea, lo que podría desembocar en una multa millonaria para el Estado español. 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.

LA CALIDAD DEL AIRE
EN EL ESTADO ESPAÑOL
DURANTE 2016

ecologistas en acción 

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 Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) 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 MAPAMA 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 reciente modificación del Real Decreto 102/2011.

Parte de estos problemas se están solventando con la habilitación por el MAPAMA 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.

Curiosamente, en 2016 se ha deshabilitado el acceso libre público a la herramienta equivalente de la que disponía la Comisión Europea para la consulta de la calidad del aire en Europa. 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

LA CALIDAD DEL AIRE
EN EL ESTADO ESPAÑOL
DURANTE 2016

ecologistas en acción 

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”⁵⁹.

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”⁶⁰, 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.

59 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

60 Un resumen de la encuesta está disponible en: 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. La nota de prensa distribuida por la Comisión está disponible en: 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 relevantes⁶¹.

Por último, la presencia de puertos y aeropuertos puede suponer focos muy importantes de emisiones de contaminantes como el NO₂, SO₂ o los hidrocarburos volátiles, emisiones que se producen, de forma general, en zonas de carácter metropolitano, aunque en ocasiones también en áreas no urbanas.

⁶¹ Así por ejemplo, en el Estado español el transporte es responsable del 20,5% de las emisiones de partículas en suspensión PM₁₀, 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 PM₁₀ y el 78,1% de las PM_{2,5} o el 77% del NO₂.

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.
- ▶ 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 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 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 PM_{10} , NO_x y SO_2 , condicionando de forma esencial la calidad del aire de las zonas donde se implantan.

Las 15 centrales térmicas españolas más contaminantes

Orden (1)	Planta	Provincia	Empresa	Potencia (2)	Emisiones en 2015 (3)		
					PM ₁₀	NO _x	SO ₂
1	As Pontes	A Coruña	ENDESA	1.469	225	9.530	10.400
2	Compostilla	León	ENDESA	1.200	286	11.300	12.600
3	Carboneras	Almería	ENDESA	1.159	216	10.200	14.800
4	Andorra	Teruel	ENDESA	1.101	551	9.488	36.157
5	Aboño	Asturias	EDP Energía	916	565	9.040	8.490
6	Alcudia	Baleares	ENDESA	746	124	2.396	4.150
7	La Robla	León	GN Fenosa	655	775	7.740	5.220
8	Soto	Asturias	EDP Energía	604	245	5.390	5.070
9	Narcea	Asturias	GN Fenosa	596	145	7.050	1.260
10	Los Barrios	Cádiz	Viesgo	589	156	5.520	3.250
11	Meirama	A Coruña	GN Fenosa	580	142	5.980	9.730
12	Velilla	Palencia	Iberdrola	516	193	4.740	3.790
13	Anllares	León	GN Fenosa	365	456	4.190	6.360
14	Lada	Asturias	Iberdrola	358	47	3.520	2.040
15	Puentenuevo	Córdoba	Viesgo	324	358	2.630	1.920

(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"⁶².

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.

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

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 español⁶³. 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 naturales⁶⁴.

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_x y SO₂, 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 euros⁶⁵.

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 PIB⁶⁶. Esta

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.

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>.

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*

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.

LA CALIDAD DEL AIRE
EN EL ESTADO ESPAÑOL
DURANTE 2016

ecologistas en acción 

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 consideren 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

LA CALIDAD DEL AIRE
EN EL ESTADO ESPAÑOL
DURANTE 2016

ecologistas en acción 

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 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 (por ejemplo 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 pongan más énfasis en la so-

licitud 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 anterior 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 actual aprobó su propio plan, denominado Plan Aire, expirado en 2016. 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 2014-2016, 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”⁶⁷. 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, 2011-2015 y 2012-2016, 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.

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>.

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 Almería⁶⁸.

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 Madrid⁶⁹. 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, 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 el trienio 2013-2015 (no en 2014-2016) el valor objetivo legal establecido para este contaminante.

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) ha motivado la presentación en julio de 2016 de una denuncia contra el Reino de España ante la Comisión Europea, que se suma a los procedimientos en ella abiertos por el incumplimiento de los valores límite de partículas PM_{10} y dióxido de nitrógeno (NO_2).

Por su lado, a pesar de los reiterados compromisos del MAPAMA, el Gobierno Central tampoco ha elaborado hasta la fecha el Plan Na-

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>.

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.



cional de Ozono, al que se remiten todas las CC.AA. para justificar su falta de voluntad política para acometer medidas estructurales.

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

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.

Menos autopistas 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 autopistas 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 disminuir 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 autopistas 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 actual gobierno catalán, en situaciones de elevada contaminación. Asimismo, tampoco se entiende que el anterior Gobierno español, tras reducir el límite de velocidad en las autopistas 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 en marcha de la ley de tráfico y seguridad vial, encaminada a incrementar el límite de velocidad a 130 km/h en ciertos tramos de autopistas y autopistas.

Otras medidas necesarias para desincentivar el uso del coche son:

- ▶ Controlar e informar de las emisiones de los coches (p. ej. en las ITV, en las que ahora sólo se miden las emisiones de CO) y del riesgo que suponen para la salud de sus ocupantes.
- ▶ Limitar la construcción de aparcamientos en centros urbanos y hacer que se cumpla la normativa de circulación en lo referido al aparcamiento.
- ▶ Limitar el acceso de los coches al centro de las ciudades, por ejemplo estableciendo peajes de acceso, o permitiéndolo sólo a residentes. Mayores restricciones a los coches y a las furgonetas de reparto más contaminantes.

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.

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.
- ▶ 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 participar en la forma de poner en marcha los cambios y aportar su conocimiento sobre el barrio en el que viven.

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 SO₂.

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 SO₂ y NO_x 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, el 40% de la electricidad consumida en 2016 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 años⁷⁰. Las industrias 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 reconverter 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 in-

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 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.

dustriales 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.

LA CALIDAD DEL AIRE
EN EL ESTADO ESPAÑOL
DURANTE 2016

ecologistas en acción 

Balance de la calidad del aire en el Estado español durante 2016

El presente informe pretende dibujar una imagen amplia y fiel de la situación de la calidad del aire en nuestro país durante el año 2016, 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 objetiva⁷¹.

Muestra estudiada

La población y el territorio estudiados son de 46,6 millones de personas⁷² 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 703 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) y por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (red EMEP/VAG/CAMP).

Principales resultados del informe

Los resultados cuantitativos obtenidos son los siguientes:

- ▶ La población que respira 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, es de 16,9 millones de personas, lo que representa un 36,4% de toda la población. En otras palabras, uno de cada tres españoles respira 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 respira aire contaminado se incrementa hasta los 43,7 millones de personas, es decir, un 93,9% de la población. En otras palabras, la práctica totalidad de los españoles respira 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 los objetivos establecidos por la Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011, alcanza 255.000 kilómetros cuadrados, es decir un 50,5% del Estado español. En otras palabras, la mitad del territorio español soporta 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).

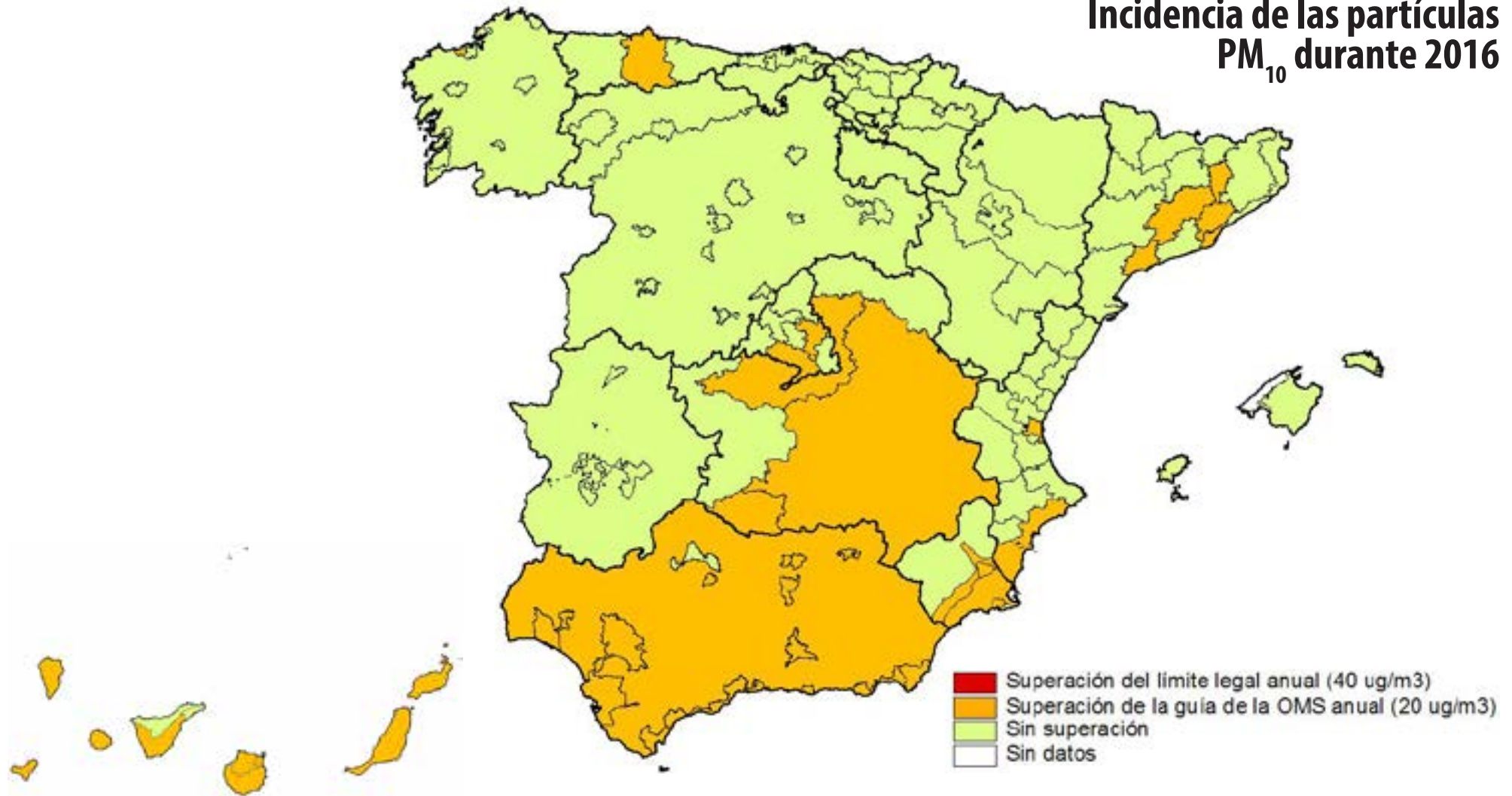
LA CALIDAD DEL AIRE
EN EL ESTADO ESPAÑOL
DURANTE 2016

ecologistas en acción 

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

⁷² 46.557.008 habitantes empadronados a 1 de enero de 2016, según el Instituto Nacional de Estadística.

Incidencia de las partículas PM₁₀ durante 2016

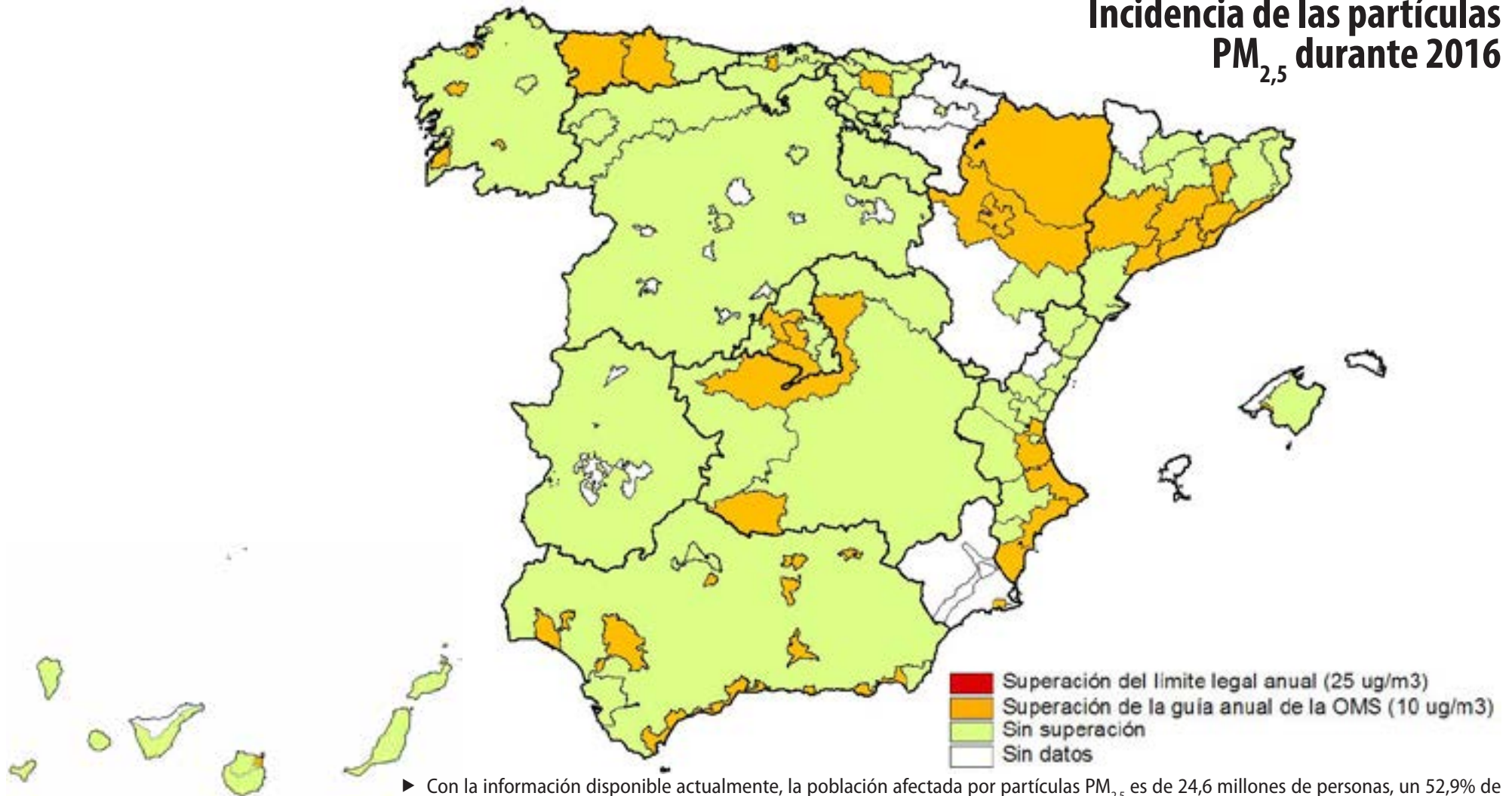


LA CALIDAD DEL AIRE
EN EL ESTADO ESPAÑOL
DURANTE 2016

ecologistas en acción 

- La población que se encuentra afectada por las partículas en suspensión PM₁₀ es de 24,1 millones de personas, un 51,7% de la población, según el valor anual recomendado por la OMS. Las principales zonas afectadas son Andalucía, Asturias Central, Gijón, las Islas Canarias, la Bahía de Santander, Castilla-La Mancha, el área metropolitana de Barcelona y el interior de esta provincia, Valencia, Elche y el sur de Alicante, Arteixo, el área metropolitana sur de Madrid, el sureste de la Región de Murcia y Ceuta. Durante 2016, 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, han sido el área metropolitana de Granada, Villanueva del Arzobispo (Jaén) y Ceuta, con 583.694 habitantes totales.

Incidencia de las partículas PM_{2,5} durante 2016

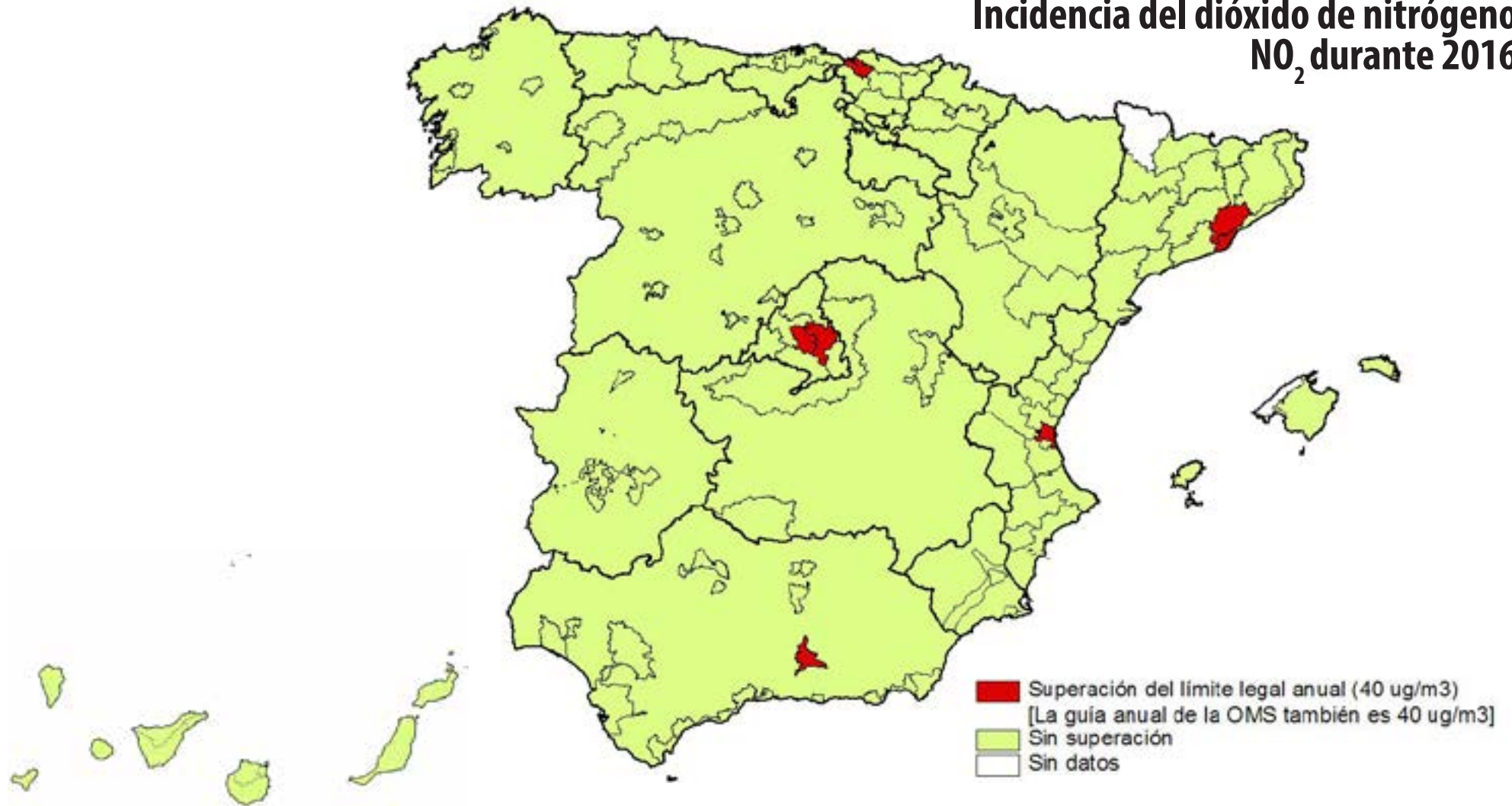


- ▶ Con la información disponible actualmente, la población afectada por partículas PM_{2,5} es de 24,6 millones de personas, un 52,9% de la población según el valor anual recomendado por la OMS. Las zonas afectadas son en parte coincidentes con las señaladas para las PM₁₀, excluyendo la Andalucía y Castilla-La Mancha rurales, las Islas Canarias (salvo Las Palmas de Gran Canaria), Santander y el sureste de Murcia (salvo Cartagena), y añadiendo Zaragoza, el Pirineo y el Valle del Ebro aragoneses, Asturias Occidental, Palma, Torrelavega, Castelló, el litoral valenciano, las ciudades gallegas (A Coruña, Santiago, Vigo y Ourense), Madrid, al Alto Ibaizabal - Alto Deba vascos y Logroño. En todo caso conviene señalar que la medición y evaluación de partículas PM_{2,5} 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.

LA CALIDAD DEL AIRE
EN EL ESTADO ESPAÑOL
DURANTE 2016

ecologistas en acción 

Incidencia del dióxido de nitrógeno NO₂ durante 2016

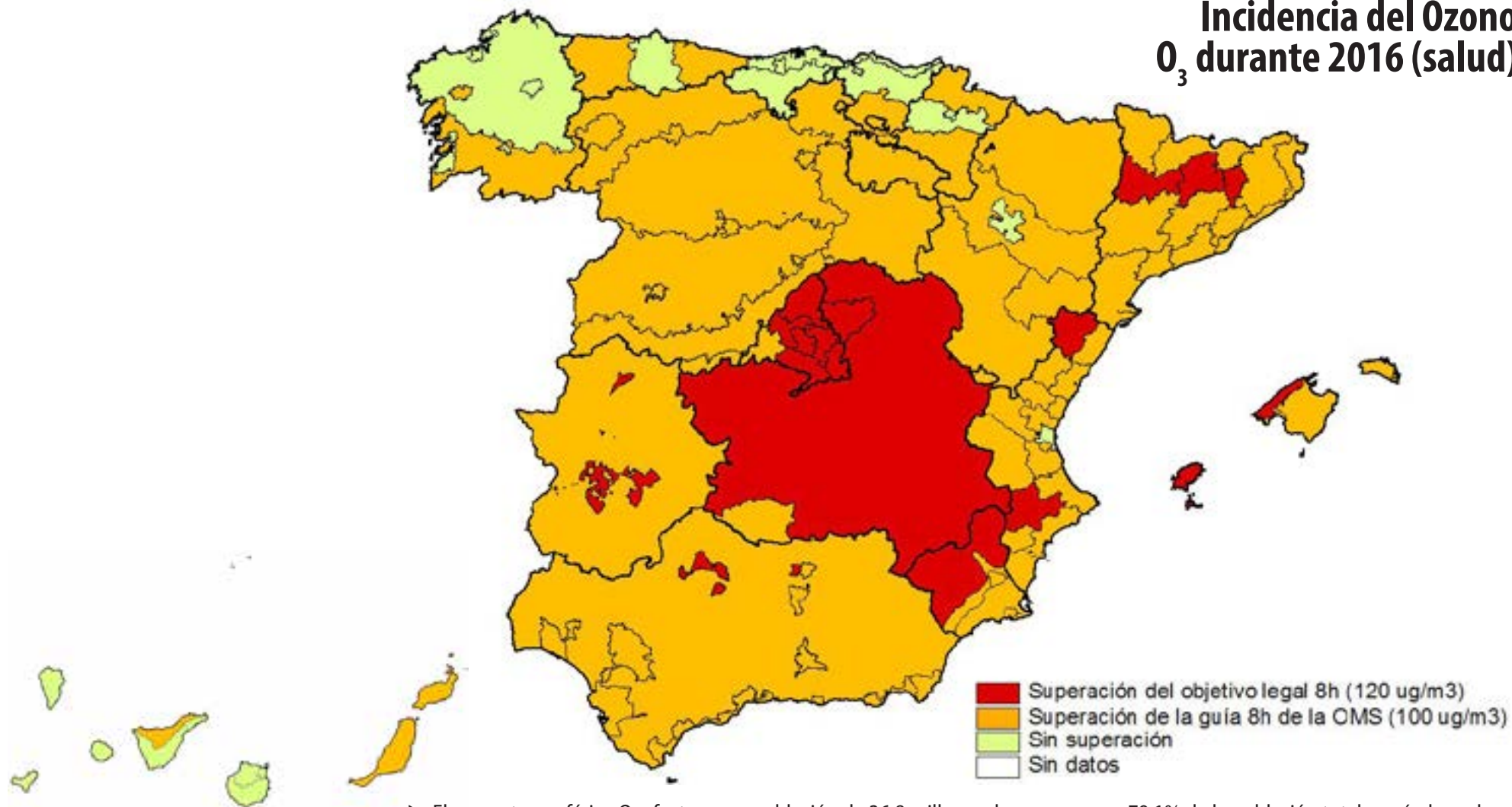


- La población que respira niveles malsanos de dióxido de nitrógeno NO₂ es de 11,1 millones de personas, un 23,8% de la población, según el valor límite anual de la normativa y la recomendación de la OMS. Se trata de la ciudad de Madrid y el corredor del Henares, y las áreas metropolitanas de Barcelona, Granada, Bilbao y Valencia. Respecto a años anteriores, merece la pena destacar la reducción del NO₂ por debajo del límite legal en el área metropolitana de Murcia, si bien en 2016 se incorpora al grupo de aglomeraciones incumplidoras el Gran Bilbao, por primera vez 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 2016 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_x).

LA CALIDAD DEL AIRE
EN EL ESTADO ESPAÑOL
DURANTE 2016

ecologistas en acción 

Incidencia del Ozono O₃ durante 2016 (salud)

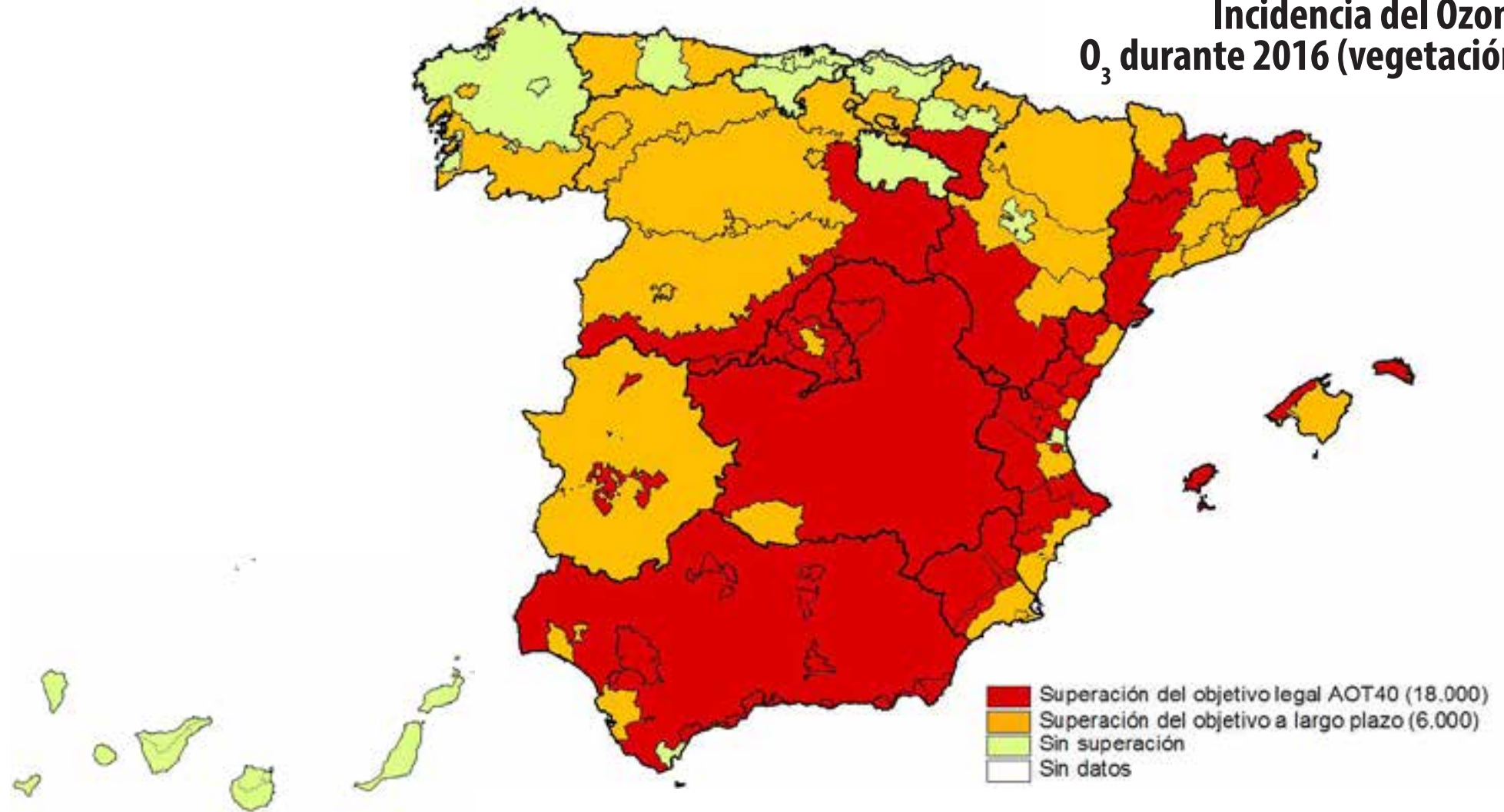


- El ozono troposférico O₃ afecta a una población de 36,8 millones de personas, un 79,1% de la población total, según los valores recomendados por la OMS. Entre esta población se incluyen 9,9 millones de personas, un 21,2% sobre el total, que se ven afectadas por unas concentraciones que superan el objetivo establecido por la normativa para este contaminante, repartidas entre las Comunidades de Madrid y Castilla-La Mancha, el interior de Cataluña, País Valenciano y Región de Murcia, el Oeste de Illes Balears y algunas zonas de Andalucía y Extremadura. La práctica totalidad de la población española ha respirado 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, Valencia, Zaragoza o Palma. y en diferentes zonas rurales de Andalucía, Aragón, Illes Balears, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Cataluña, País Valenciano, Extremadura, Murcia, Navarra y Euskadi.

LA CALIDAD DEL AIRE
EN EL ESTADO ESPAÑOL
DURANTE 2016

ecologistas en acción 

Incidencia del Ozono O₃ durante 2016 (vegetación)

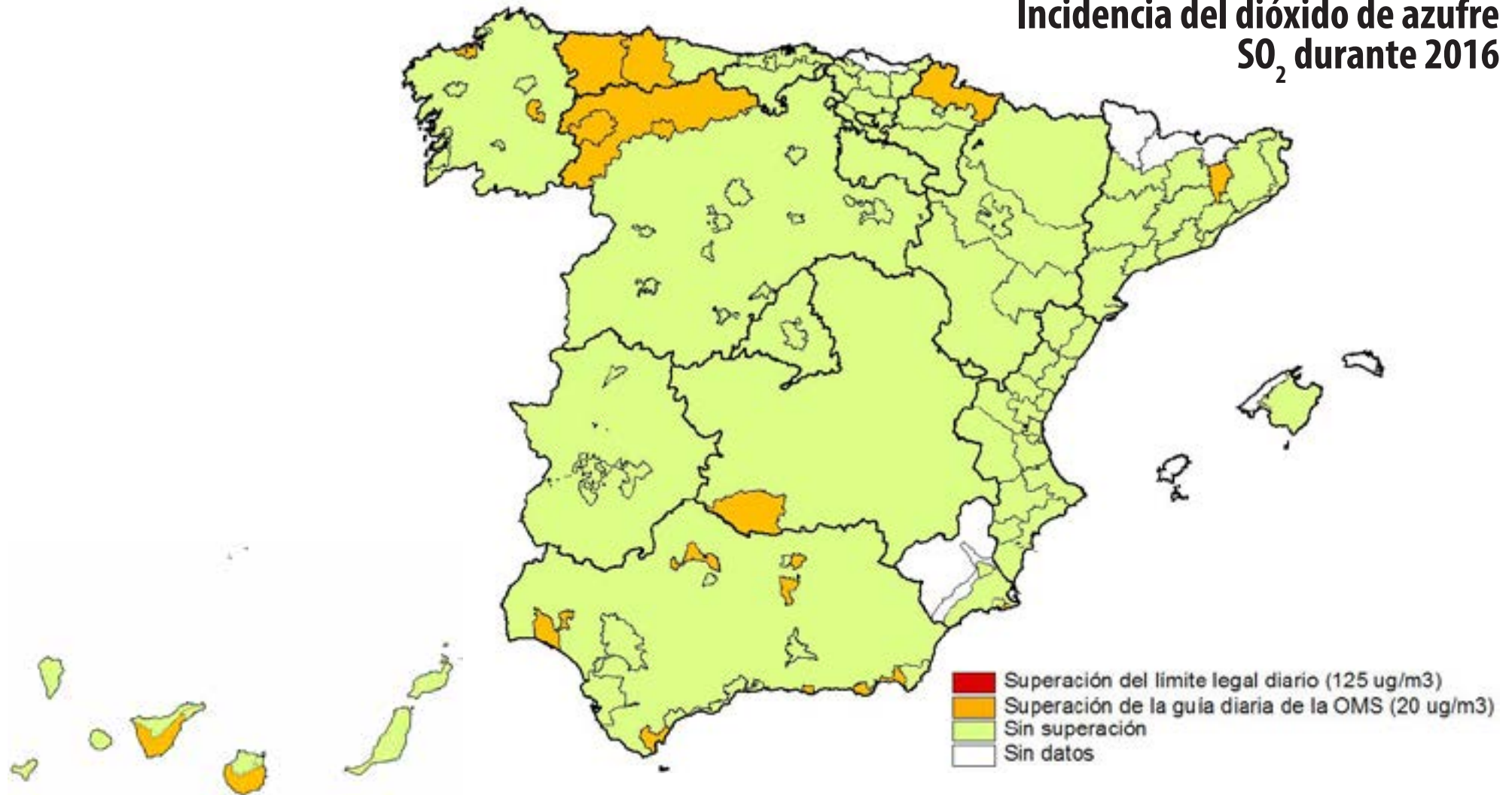


LA CALIDAD DEL AIRE
EN EL ESTADO ESPAÑOL
DURANTE 2016

ecologistas en acción 

- La superficie expuesta a niveles de ozono superiores al objetivo legal para la protección de la vegetación alcanza 255.000 kilómetros cuadrados, el 50,5% del Estado español. 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 455.000 kilómetros cuadrados, un 90,1% del territorio. En otras palabras, la práctica totalidad de los cultivos agrícolas y los ecosistemas naturales españoles soportan una contaminación atmosférica superior a la recomendada legalmente.

Incidencia del dióxido de azufre SO₂ durante 2016

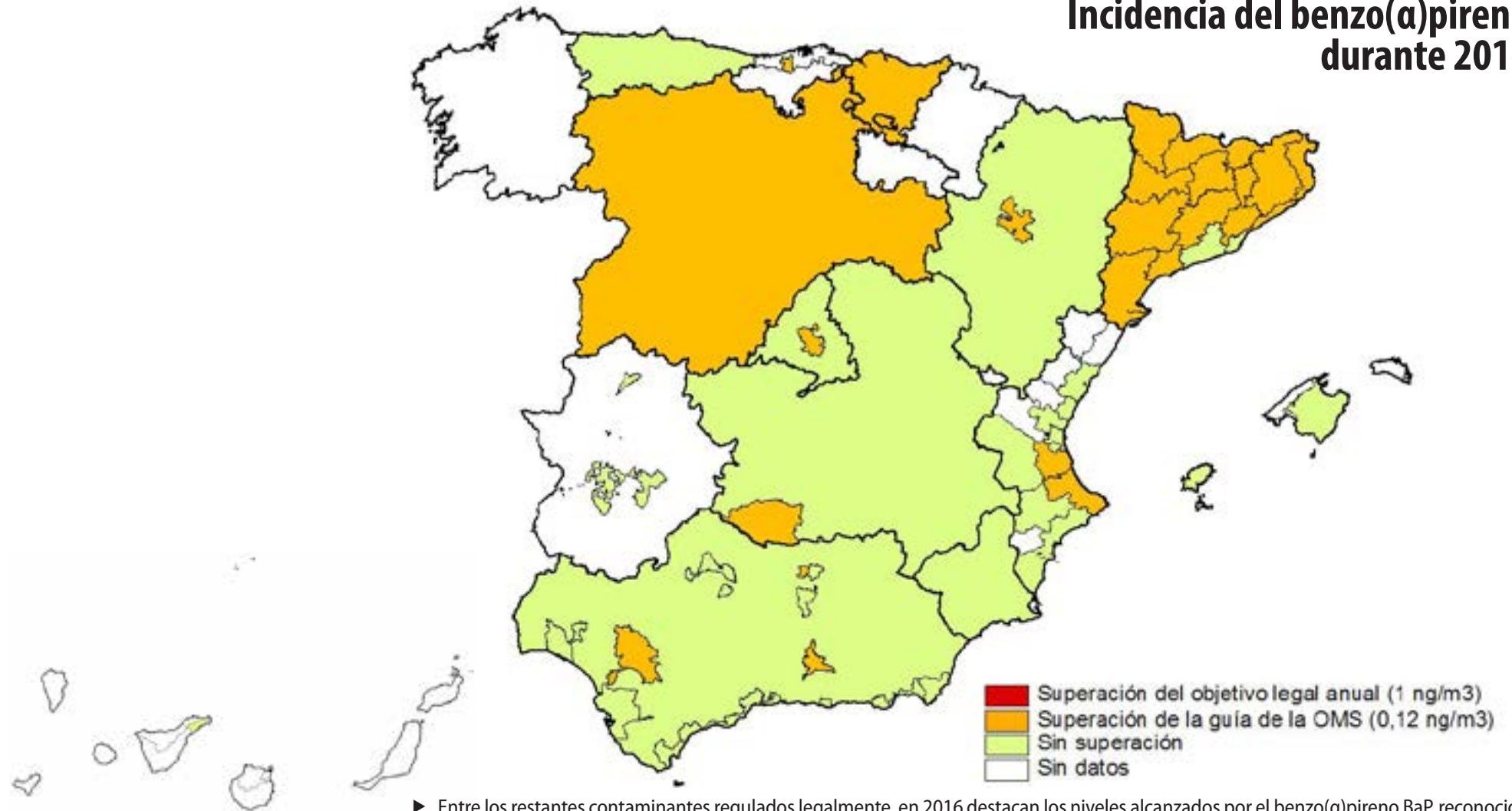


LA CALIDAD DEL AIRE
EN EL ESTADO ESPAÑOL
DURANTE 2016

ecologistas en acción 

- La población que soporta niveles elevados de dióxido de azufre SO₂ es de 3,8 millones de personas, un 8,3% de la población según los valores recomendados por la OMS. Destacan las superaciones de la Bahía de Algeciras (Cádiz), Huelva, la zona industrial de Puente Nuevo (Córdoba), Asturias Oriental y Central, Gijón, Maó y Eivissa en las Illes Balears, el Sur de Gran Canaria y Tenerife, Puertollano (Ciudad Real), El Bierzo, León, las Montañas del Noroeste de Castilla y León, la Plana de Vic (Barcelona), A Coruña y Arteixo, la zona de Oural (Lugo) y el Valle de Escombreras (Murcia). Durante 2016 no se ha detectado ninguna zona donde la población o la vegetación se vean 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 por la normativa para este contaminante.

Incidencia del benzo(a)pireno durante 2016



- ▶ Entre los restantes contaminantes regulados legalmente, en 2016 destacan 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 afectaría a una población de 15,6 millones de personas, un 33,6% de la población total, según el valor recomendado por la OMS. Sería el caso de las CC.AA. de Castilla y León, Cataluña y País Vasco, las ciudades de Bailén, Granada, Sevilla, Zaragoza, Santander, Torrelavega, Valladolid, Madrid, Bilbao, Donostia y Vitoria-Gasteiz, y la Comarca de Puertollano. En 2016 no se ha repetido la superación del objetivo legal registrada en 2013 y 2015 en la Plana de Vic (Barcelona). En todo caso conviene señalar que la medición y evaluación de BaP resulta claramente insuficiente, no habiéndose dispuesto en 2016 de datos de Islas Canarias, Galicia 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 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.

LA CALIDAD DEL AIRE
EN EL ESTADO ESPAÑOL
DURANTE 2016

ecologistas en acción 

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 más de 24.000 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} , un año más pendiente de llegar al Tribunal de Justicia Europeo. En 2015, la Comisión abrió un segundo expediente a España por los incumplimientos en dióxido de nitrógeno.

En 2016, se ha producido un descenso general de los niveles de contaminación de partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$, dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre y ozono troposférico, recuperando la tendencia observada desde el inicio de la crisis económica en 2008. Dicho descenso de la contaminación del aire es consecuencia fundamentalmente de la coyuntura meteorológica, caracterizada por una menor estabilidad atmosférica, con situaciones anticiclónicas menos frecuentes y prolongadas que en 2015, año especialmente desfavorable en el Estado español desde el punto de vista de la calidad del aire.

Los valores más elevados alcanzados en determinadas zonas en los años previos a 2009 se han reducido, aunque muchos de ellos siguen estando por encima de los límites y objetivos legales establecidos por la normativa, y con mucha más frecuencia por encima de los niveles recomendados por la OMS.

De esta manera, aunque durante 2016 se han seguido produciendo incumplimientos legales amplios de la calidad del aire, se ha reducido la población y la superficie territorial afectadas en respectivamente 1,6 millones de personas y 70.000 kilómetros cuadrados, respecto al año 2015, recuperando el problema las

dimensiones de 2013 y 2014,

No obstante esta aparente mejoría de la calidad del aire, en los últimos dos años se están manifestando algunas señales preocupantes que conviene tomar en consideración:

- ▶ El repunte del tráfico por carretera, en el contexto de la crisis económica. De hecho, el consumo de combustibles de automoción en 2016 fue superior al de los cuatro años anteriores, recuperando los niveles de 2011, aunque sigue siendo un 17% inferior a los consumos alcanzados en 2007 (con una reducción en este periodo del 14% en gasóleos y del 29% en las gasolinas).
- ▶ 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 fabricantes⁷³.
- ▶ El desplazamiento de la generación eléctrica convencional por la procedente de energías renovables, se ha detenido en los últimos tres años por la caída de la energía eólica y el estancamiento de la solar. No obstante, las centrales termoeléctricas (incluidas las de gas) produjeron en 2008 dos terceras partes de la electricidad consumida en España, habiendo descendido su participación en 2016 al 37% (con una reducción entre ambos años del 46% en la generación térmica). El consumo total de electricidad recuperó en 2016 los niveles de 2008.
- ▶ 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.

⁷³ Como ha puesto de manifiesto el informe de T&E, 2016: *Dieselgate: Who? What? How?* Disponible en: <https://www.transportenvironment.org/publications/dieselgate-who-what-how>.

En todo caso, es relevante 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.

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.

La reducción *a priori* coyuntural por circunstancias meteorológicas durante el verano de 2016 de los niveles de ozono troposférico respecto a los registrados en 2015 no altera la tendencia general a la estabilización o incluso al alza de los últimos años, estrechamente relacionado con el incremento de las temperaturas medias y de las situaciones meteorológicas extremas (olas de calor), resultado del cambio climático. 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 (2013-2016)

Año	Protección de la salud				Protección de la vegetación			
	Legislación		OMS		Legislación		Largo plazo	
	Hab.	%	Hab.	%	km ²	%	km ²	%
2013	16.761.417	35,6	44.486.027	95,2	nd	nd	nd	nd
2014	15.516.568	33,2	44.671.171	95,5	263.029	52,1	473.981	93,9
2015	18.539.593	39,8	45.949.904	98,6	322.233	63,8	478.388	94,8
2016	16.946.545	36,4	43.711.066	93,9	254.695	50,5	454.935	90,1

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

Población afectada por los principales contaminantes (2013-2016)

	Valores límite y objetivo legales								Recomendaciones de la OMS							
	Millones de hab.				%				Millones de hab.				%			
	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016
PM₁₀	0	0,4	1,5	0,6	0,0	0,8	3,2	1,3	21,5	24,4	32,4	24,1	45,7	52,2	69,5	51,7
PM_{2,5}	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	26,3	31,0	24,6	53,0	56,3	66,6	52,9
NO₂	9,9	9,8	11,1	11,1	21,0	21,0	23,8	23,8	9,9	9,8	11,1	11,1	21,0	21,0	23,8	23,8
O₃	6,9	6,3	10,9	9,9	14,6	12,4	23,3	21,2	41,3	39,6	39,0	36,8	87,7	84,7	83,7	79,1
SO₂	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9	3,8	7,9	3,8	12,6	8,2	17,0	8,3
C₆H₆	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,2	2,3	0,7	5,2	0,5	4,9	1,4
BaP	0,1	0	0,1	0	0,3	0,0	0,3	0,0	14,7	18,9	18,0	15,6	31,2	40,4	38,5	33,6

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 2016, se han recopilado los datos de 89 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de la Junta de Andalucía, de EMEP/VAG/CAMP y de distintas instalaciones industriales.

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. 29 estaciones han registrado porcentajes de captura de datos para otros contaminantes inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, y no se han facilitado los datos de PM_{10} de 3 estaciones, 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 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 de la calidad del aire en su Comunidad.

En Andalucía, los contaminantes que más incidencia tuvieron en

2016 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 la mitad de las estaciones andaluzas que miden este contaminante ha registrado superaciones en más de 75 días. Es decir, que si se aplicara el mismo criterio establecido en la normativa para evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones en tres años), sólo en 2016 la mayoría de las estaciones andaluzas habrían sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años. Las estaciones de Mazagón (Huelva) y Campillos (Málaga) han registrado mala calidad del aire en uno de cada dos días.

En lo que se refiere al valor objetivo octohorario establecido por la normativa, hubo además 15 estaciones que sobrepasaron los 25 días de superación al año, de promedio en el trienio 2014-2016, mejorando sustancialmente la situación respecto al trienio anterior aunque igualando la del periodo 2012-2014. Los peores registros se han obtenido en las estaciones de Asomadilla (Córdoba capital), Ronda del Valle (Jaén capital), Villaharta (Córdoba) y Campillos (Málaga), con respectivamente 52, 49, 47 y 47 superaciones. Por último, las estaciones de Mazagón y Moguer en la zona industrial de Huelva han sufrido sendas superaciones del umbral de información a la población, en el episodio de alta contaminación de principios del mes de septiembre.

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 2012-2016, 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 registran en las 36 estaciones que han superado 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

LA CALIDAD DEL AIRE
EN EL ESTADO ESPAÑOL
DURANTE 2016

ecologistas en acción 

estaciones de Campillos (Málaga), Bedar (Almería) y Villaharta (Córdoba).

En partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$, prácticamente todas las estaciones de las redes de medición superaron los valores recomendados por la OMS para ambos contaminantes. Las estaciones Ciudad Deportiva y Palacio de Congresos (Granada) y Villanueva del Arzobispo (Jaén) superaron además el valor límite diario establecido por la normativa para las PM_{10} ⁷⁴, y la estación Madre Vieja (Cádiz) superó el valor límite anual establecido por la normativa para las $PM_{2,5}$, mejorando sustancialmente la situación respecto al año 2015, muy desfavorable desde el punto de vista meteorológico.

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 generalmente inferiores al 50%, 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 y Huelva.

El dióxido de nitrógeno 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 reiteró la superación del valor límite anual establecido en la normativa, alcanzando una media de $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ frente a 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 y Avenida Al-Nasir en Córdoba estuvieron cerca de superar el valor límite anual, establecido por la normativa en $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

74 La estación de Marismas de Titán (Huelva) y las dos estaciones de Cuevas del Almanzora (Almería) tienen validados todos sus datos del 2016 como "no representativos", por lo que no han sido tenidas en cuenta en la evaluación de la calidad del aire, al estar influenciados sus datos por la resuspensión local que produce el tránsito de vehículos en los caminos no asfaltados que existen junto a estas estaciones. La Junta de Andalucía está estudiando la situación para ver donde reubicar estos equipos.

El dióxido de azufre 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 (Cádiz), Huelva y Puente Nuevo (Córdoba). Los peores registros se dieron en la primera, con estaciones que registraron hasta 107 días de mala calidad del aire por este contaminante (Puente Mayorga), 87 días (Economato) y 63 días (Guadarranque) de superación, empeorando la situación respecto a 2014 y 2015, que por el contrario mejora en la zona industrial de Puente Nuevo, por el menor uso de la central térmica de carbón emplazada en la misma. Merece la pena destacar los 24 días de superación de la guía OMS en la estación de El Ejido (Almería), sin que se pueda precisar la causa de dicha contaminación.

Finalmente, hay que notar que en 2016 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), que no obstante han quedado próximas a los 5 y $20 \text{ ng}/\text{m}^3$ permitidos, respectivamente, al alcanzar concentraciones medias anuales de $3,5$ y $16 \text{ ng}/\text{m}^3$. En la estación de Villanueva del Arzobispo (Jaén) se ha rebasado la recomendación de la OMS para el cancerígeno benceno, con $1,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sobre los $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de referencia, aunque dicha concentración se mantiene muy por debajo del límite legal de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Lo mismo puede decirse respecto a la recomendación de la OMS para el cancerígeno benzo(a)pireno, en las estaciones de Bailén, Granada Norte y Príncipes (Sevilla), que con $0,37$, $0,24$ y $0,17 \text{ ng}/\text{m}^3$, respectivamente, superan los $0,12 \text{ ng}/\text{m}^3$ de referencia, aunque dichas concentraciones se mantienen muy por debajo del objetivo legal de $1 \text{ ng}/\text{m}^3$.

De este modo el cuadro general que presenta Andalucía es el de un territorio con siete focos principales de contaminación: las zonas industriales de Huelva, la Bahía de Algeciras (Cádiz) y Carboneras (Almería), y las áreas metropolitanas de Córdoba, Granada, Málaga y Sevilla; en los tres primeros casos con la actividad industrial como principal fuente de contaminación, 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.

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_{10} , NO_2 y/o SO_2 , pero no de ozono, que a la vista de la situación en 2016 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.

Aragón

Durante el año 2016, se han recopilado los datos de 25 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes del Gobierno de Aragón, del Ayuntamiento de Zaragoza y de distintas instalaciones industriales.

Hay que notar que tres de las ocho estaciones del Gobierno de Aragón (Huesca, Monzón y Alagón) han registrado porcentajes de captura de datos para algún contaminante inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, en contraste con la captura satisfactoria de las estaciones del Ayuntamiento de Zaragoza y de las Centrales Térmicas de Ciclo Combinado de Caspe, Castelnuovo y Escatrón y de la Central Térmica de Andorra, 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 general, la información que proporciona a la ciudadanía de su Comunidad.

En Aragón, los contaminantes que más incidencia tuvieron en 2016 fueron el ozono troposférico y las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$.

Casi todas las estaciones de medición ubicadas fuera de la aglomeración de Zaragoza sobrepasaron, con niveles muy elevados, el valor octohorario recomendado por la OMS para ozono troposférico. De hecho, si se aplicara el mismo criterio establecido en la normativa para evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones en tres años), la tercera parte de las estaciones que miden ozono fuera de Zaragoza habrían rebasado sólo en 2016 las 75 superaciones admisibles para tres años. Los peores registros se dieron en las estaciones de Bujaraloz, Teruel, Torrelisa y Castelnuovo, alcanzando respectivamente 125, 113, 111 y 111 días de superación.

En lo que se refiere al valor objetivo octohorario establecido por la normativa para la protección de la salud humana, durante el trienio 2014-2016, las estaciones de La Cerollera en el Bajo Aragón, Bujaraloz y Castelnuovo en el Valle del Ebro, alcanzaron los 25 días de superación al año, que se establecen como máximo promedio trienal, empeorando sustancialmente la situación respecto a los trienios anteriores 2013-2015 y 2012-2014, aunque sin llegar a incumplir el objetivo legal en ninguna de las estaciones citadas. Finalmente, durante 2016, al igual que en los últimos años, no se superaron los umbrales de información y alerta a la población.

En cambio, el objetivo legal establecido para la protección de la vegetación durante el quinquenio 2012-2016 se ha superado en las estaciones de Huesca, Bujaraloz, Castelnuovo 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 $PM_{2,5}$, ocho estaciones de las catorce que miden estos contaminantes sobrepasaron los valores recomendados por la OMS para alguno de ambos, afectando a todas las zonas. 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 aglomeración de Zaragoza, aunque lejos de los límites legales.

También se debe comentar la situación de Monzón, en relación a los niveles de PM_{10} y $PM_{2,5}$, que fueron identificados en el estudio del CSIC de 2013 como similares a los de estaciones urbanas como Burgos o Madrid y que en la medición de la estación ubicada en la población (Monzón Centro) superaron durante 2016 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 pretende instalar en las cercanías de la población.

Tan sólo la estación de la localidad de Andorra mantiene niveles de dióxido de azufre (SO_2) por encima de la recomendación diaria de la OMS, durante un total de 8 días en 2016, por debajo de las 26 superaciones registradas en 2015 y lejos de los valores límite horario y diario establecidos por la normativa vigente. Finalmente, hay que notar que para la elaboración de este informe sólo se ha dispuesto de la información sobre los niveles de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), benceno y metales pesados (arsénico, cadmio, níquel y plomo) correspondiente a una única estación del Gobierno de Aragón (Alagón). En la estación de Roger de Flor, en la ciudad de Zaragoza, se ha alcanzado la recomendación de la OMS para el cancerígeno benzo(a)pireno, establecida en $0,12 \text{ ng/m}^3$, aunque dicha concentración se mantiene muy por debajo del objetivo legal de 1 ng/m^3 .

El cuadro general que presenta Aragón es el de la ciudad de Zara-

goza como foco principal de contaminación, con el tráfico rodado como el causante fundamental. El dióxido de nitrógeno (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 salvo la ciudad de Zaragoza 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 de mejora de la calidad del aire realizadas por Ecologistas en Acción, el Gobierno de Aragón alega 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 aduce “que no bastaría con medidas locales sino que deberían ser planificadas a nivel europeo y regional en sentido amplio” y reitera “la necesidad de elaborar un Plan Nacional específico para el Ozono, del que esperamos muy sinceramente que se inicien los trabajos lo antes posible”.

Asturias

Durante el año 2016, se han recopilado los datos de 71 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 2016 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 Avilés, y en la estación Cabo Torres del Puerto de Gijón, en las que se registraron respectivamente 126 y 108 superaciones del valor límite diario establecido en la normativa, cuando sólo se permiten 35 superaciones del mismo en cada año.

En estas dos estaciones y en la del Puerto de Avilés y una de las de la red de Asturiana de Zinc en Avilés (Balsas), se superó también el valor límite anual, establecido en $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Hubo además otras cuatro estaciones, Campo de Tiro y Depuradora (Alcoa Inespal Avilés), Báscula (Fertiberia, Avilés) y Montearca (Arcelor Mittal Gijón), en las que se sobrepasaron las 35 superaciones diarias máximas permitidas.

En dióxido de azufre buena parte de las estaciones de la zona central de Asturias (a la que pertenecen los municipios de Ovie-

do, Avilés y Langreo), de la aglomeración de Gijón y de Asturias Occidental, en las cuales vive el 93% de la población asturiana, registraron superaciones del valor medio diario que según la OMS no debería sobrepasarse nunca, aunque con niveles inferiores a los de 2015. Los registros más elevados en las estaciones ubicadas en zonas urbanas tuvieron lugar en la estación de Matadero, en Avilés, con 53 superaciones; en la estación de Trubia, en Oviedo, con 18 superaciones causadas por la Central Térmica de Soto de Ribera, cuando los vientos son de componente Sur; y en la estación de Siero (Lugones) con 16 superaciones. Pero los peores niveles se dieron en las estaciones que miden contaminación industrial: una estación de la fundición Asturiana de Zinc (Balsas), la estación de Depuradora (Alcoa Inespal Avilés) y una estación de la Central Térmica de La Pereda (Pumardongo), registrando todas ellas más de 50 días de superación de la recomendación de la OMS.

La inmisión de este contaminante en los municipios de interior tiene como principal 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 Veguin) 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.

Respecto al dióxido de nitrógeno, 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 10 y 9 veces el valor límite horario establecido para este contaminante, por debajo de las 18 que como máximo admite la legislación. Durante 2016 no se produjo la superación del valor límite anual, establecido en la normativa en $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, si bien en la estación Báscula (Fertiberia) se alcanzaron $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

En lo que se refiere a ozono troposférico, las únicas estaciones que han alcanzado niveles significativos durante 2016 han sido las de Niembro y Cangas de Narcea, respectivamente represen-

tativas de la calidad del aire en Asturias Oriental y Occidental, así como la de Pantano en la periferia de Gijón, perteneciente a la red industrial de Arcelor Mittal, sobrepasando todas 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 objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2014-2016, y tampoco el de protección de la vegetación en el quinquenio 2012-2016, si bien las anteriormente citadas sobrepasaron el objetivo a largo plazo en 2016. Por último, la estación de Olloniego, al este de la Central Térmica de Soto de la Ribera, ha registrado dos superaciones del umbral de información a la población, los días 4 y 20 de mayo.

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.

Respecto a las mediciones de hidrocarburos tóxicos, en Oviedo y Avilés han alcanzado niveles preocupantes, rebasando en la estación Trubia, en la periferia de Oviedo, el límite legal del cancerígeno benceno, la única producida en el Estado español en 2016, al alcanzar una concentración media anual de $5,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 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 el año pasado se realizó un cambio de ubicación de la estación de medida de Trubia.

La estación Llaranes, en Avilés, también ha superado la recomendación de la OMS para el benceno, con $3,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sobre los $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de referencia, 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 la estación de Niembro, en la zona de Asturias Oriental, no habiendo proporcionado el Principado de Asturias los datos solicitados sobre estos contaminantes, si bien los resultados de años pasados, por encima de la recomendación de la OMS para el cancerígeno benzo(a)pireno, aconsejan ampliar las mediciones de este contaminante, relacionado con la quema de carbón y biomasa.

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 2016 han reducido su actividad. La zona central de Asturias, a la que pertenecen los municipios de Oviedo y Avilés, junto con Gijón, son los lugares 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, y dos tercios del territorio están expuestos a niveles de contaminación que dañan la vegetación.

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.

Como resultado de la movilización social en torno al problema, el Principado de Asturias ha iniciado en 2016 la revisión de los planes de mejora de la calidad del aire de la zona Central y de Gijón, referidos a las superaciones de los valores límite legales de partículas PM_{10} y aprobados en 2014. 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 han publicado los 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. Finalmente, sobre el incumplimiento del valor límite anual de benceno en la estación de Trubia, el Principado ha sometido a información pública un Plan de Acción para reducir sus niveles, actuando sobre la principal fuente industrial responsable.

Cantabria

Durante el año 2016, se han recopilado los datos de 11 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a la red del Gobierno de Cantabria.

En Cantabria, los contaminantes que más incidencia tuvieron en 2016 fueron las partículas PM_{10} , y secundariamente los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP).

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 anuales recomendados por la OMS para las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$, respectivamente, siendo para este último contaminante muy escasas las mediciones en Cantabria, en cobertura territorial y temporal. Los datos de partículas correspondientes al año 2016 mantienen la tendencia general a la mejoría de los últimos años, justificada en gran medida en la caída de la producción industrial y el menor tráfico de vehículos.

El ozono troposférico registró en Cantabria durante 2016 los niveles más bajos de todo el Estado español, afectando sobre todo a la zona interior de Cantabria, aunque las dos estaciones representativas de este territorio, Reinosa y Los Tojos, no llegaron a alcanzar las 25 superaciones del valor octohorario recomendado por la OMS. Como es habitual en Cantabria, ninguna de las estaciones de la Comunidad ha superado el objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2014-2016, ni los umbrales de

información y alerta a la población, ni los objetivos a largo plazo para la protección de la salud y de la vegetación en 2016, año en que se han reducido muy significativamente los niveles de este contaminante secundario.

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, que ha afectado tradicionalmente a la comarca de Torrelavega como consecuencia de la elevada actividad industrial que tiene lugar en su interior, principal fuente emisora de este contaminante, no ha registrado durante 2016 ninguna superación del valor medio diario recomendado por la OMS, por la menor actividad de la industria en general y en particular como consecuencia de los cierres en 2015 de las factorías Celltech y Viscoel (Sniace). Éste es también el motivo de la drástica reducción hasta la práctica desaparición del sulfuro de hidrógeno (SH_2) y el disulfuro de carbono (CS_2) en la Comarca de Torrelavega.

Las mediciones de benceno en la estación de Santander Centro no han rebasado en 2016 la recomendación de la OMS para este contaminante cancerígeno. En cambio, las mediciones de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) en las dos estaciones donde se han analizado en 2015 (Camargo y Barreda) habrían superado la recomendación de la OMS para el cancerígeno benzo(a)pireno, aunque con tendencia a la baja respecto al año anterior, en parte por utilizar un límite de detección que excede dicha recomendación, manteniéndose en todo caso por debajo del objetivo legal de 1 ng/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 y marítimo. 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, aunque en niveles en general moderados.

Como consecuencia, 313.000 cántabros (el 54% de la población) respiran un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS.

Castilla-La Mancha

Durante el año 2016, se han recopilado los datos de 14 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y de EMEP/VAG/CAMP. No se ha dispuesto de información sobre las estaciones de las redes privadas.

Hay que notar que siete 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.

Por otro lado, la página Web de calidad del aire autonómica sólo ofrece datos en tiempo real de la última hora. 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 fueron el ozono troposférico, las partículas PM_{10} 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 la mitad de las estaciones presentaron más de 75 superaciones. Es decir, que si se aplicara el mismo criterio establecido

en la normativa para evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones en tres años), sólo en 2016 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 136 días de mala calidad del aire.

En lo que respecta al valor objetivo establecido por la normativa, seis estaciones registraron unas superaciones promedio trienales superiores a las 25 permitidas, en el trienio 2014-2016, manteniendo las del trienio anterior: Azuqueca, Illescas, Toledo, Albacete, Ciudad Real y San Pablo de los Montes. Los peores registros han tenido lugar en Azuqueca de Henares (Guadalajara) y San Pablo de los Montes, con respectivamente 48 y 45 días de superación. Por otro lado, la estación de Azuqueca en el Corredor del Henares ha sufrido tres superaciones del umbral de información a la población, en los episodios de alta contaminación de principios de agosto y septiembre, habiéndose registrado otras dos superaciones en la estación Campo de Fútbol, en Puertollano.

Finalmente, el objetivo legal establecido para la protección de la vegetación durante el quinquenio 2012-2016 se ha superado en todas estaciones salvo Talavera de la Reina y las de Puertollano, situándose en 2016 todas 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 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. Respecto a las partículas $PM_{2,5}$, conviene señalar la escasa cobertura de la medición realizada, limitada a cinco estaciones, lo que resulta claramente insuficiente para realizar una correcta evaluación de este contaminante. Los peores registros de partículas $PM_{2,5}$ se han registrado en las estaciones de Instituto (Puertollano) y Toledo, aunque lejos del límite legal.

El dióxido de azufre, cuya procedencia es fundamentalmente la actividad industrial, afectó de manera importante en la co-

marca de Puertollano. Las cuatro estaciones representativas registraron superaciones del valor medio diario que la OMS recomienda no rebasar nunca, aunque en niveles inferiores a los últimos años. Los peores registros se alcanzaron en la estación Campo de Fútbol, con 41 superaciones. En dicha estación, se alcanzaron 9 superaciones del valor límite horario establecido por la normativa, sin alcanzar no obstante las 24 superaciones que se admiten como máximo, así como cinco superaciones del umbral de alerta.

Finalmente, hay que notar que en 2016 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 $1,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 la recomendación de la OMS para el cancerígeno benzo(a)pireno, con $0,21 \text{ ng}/\text{m}^3$, sobre los $0,12 \text{ ng}/\text{m}^3$ de referencia, manteniéndose en todo caso muy por debajo del límite legal de $1 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Como consecuencia del incendio en mayo de 2016 de decenas de miles de toneladas de neumáticos acumulados en un vertedero incontrolado entre los municipios de Seseña y Valdemoro, en el límite de Castilla-La Mancha y la Comunidad de Madrid, se liberó a la atmósfera una cantidad ingente de benceno y partículas con metales pesados y HAP, que se depositaron en las urbanizaciones y suelos del entorno. Según el estudio de la Cátedra de Toxicología y Salud Ambiental de la Universidad Rovira i Virgili, los niveles de HAP detectados en la urbanización más próxima El Quiñón eran en junio de 2016 extraordinariamente altos, más de 10 veces superiores a los de Tarragona, donde se halla el polígono petroquímico más importante del sur de Europa.

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, 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 del Corredor del Henares y Resto de Castilla-La Mancha. 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 2016, 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).

Hay que notar que doce estaciones han registrado porcentajes de

captura de datos inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, para algún contaminante. Por otro lado, la página Web de calidad del aire autonómica no ofreció durante 2016 ningún dato de las 27 estaciones de las redes industriales. Resulta elemental por ello que la Junta de Castilla y León se esfuerce por mejorar la medición y la información de la calidad del aire en su Comunidad.

En Castilla León el contaminante que más incidencia presentó fue el ozono troposférico. Un tercio de las estaciones que miden este contaminante registró superaciones del valor octohorario recomendado por la OMS 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 San Martín de Valdeiglesias (situada en Madrid pero representativa de los valles del Tiétar y Alberche abulenses), Segovia y El Maíllo (Salamanca), con respectivamente 96, 95 y 78 superaciones.

La estación Renault 1, al sur de la ciudad de Valladolid, fue la única que superó el objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2014-2016, habiendo sido generalizadas y abundantes en 2016 las superaciones del objetivo a largo plazo. Por último, la estación de Lario en la Montaña Norte de Castilla y León sufrió una superación del umbral de información a la población, en el episodio de alta contaminación de principios del mes de septiembre.

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-S-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 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 2012-2016, encontrándose las de Medina de Pomar (Burgos),

Lario (León) y Peñausende (Zamora) por encima en 2016 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, Toral de los Vados, Cerrato, Medina del Campo y Valladolid sobrepasaron el valor medio anual o diario recomendado por la OMS, mientras que en partículas $\text{PM}_{2,5}$, los valores recomendados por la OMS se rebasaron en las estaciones de la ciudad de Valladolid. Hay que notar que esta ciudad 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 $\text{PM}_{2,5}$, llegando al absurdo de que en ocasiones los niveles de $\text{PM}_{2,5}$ son superiores a los de las PM_{10} en los que se engloban.

Ni en partículas, ni en dióxido de nitrógeno ni en dióxido de azufre se han observado incumplimientos de los valores límite legales, aunque en el caso del dióxido de nitrógeno se han producido algunas superaciones del valor límite horario en las estaciones de León, la central térmica de Anllares, Soria y Renault en Valladolid. La reducción de la quema de carbón en las grandes centrales térmicas no ha evitado que se haya vuelto a superar la recomendación diaria de la OMS para el dióxido de azufre en la aglomeración de León, las Montañas del Noroeste de Castilla y León y El Bierzo.

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 3% 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 las aglomeraciones de Burgos y de Valladolid, habiéndose superado en la última la recomendación de la OMS para el cancerígeno benzo(a)pireno, con $0,53 \text{ ng}/\text{m}^3$ sobre los $0,12 \text{ ng}/\text{m}^3$ de referencia, aunque dicha concentración se mantiene por debajo del límite legal de $1 \text{ ng}/\text{m}^3$.

En cualquier caso conviene aclarar que los cambios realizados

en los últimos años en la red de medición de toda la Comunidad, en la que varias estaciones que previamente registraban superaciones para distintos contaminantes han sido trasladadas a parques o zonas peatonales o lugares periurbanos, por las que circula mucho menos tráfico y que 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 registrados hasta el momento, 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 la ciudad con niveles más elevados de dióxido de nitrógeno sea la ciudad de Soria, cuya estación está ubicada en una vía de tráfico, mientras 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 tan 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 observan 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 contribución de 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.

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 la aglomeración de Valladolid y las zonas del centro y sur de la Comunidad. De hecho, en respuesta a la solicitud de redacción de dicho plan realizada por Ecologistas en Acción de Castilla y León, el Gobierno regional alega en agosto de 2015 que “se considera mucho más adecuado la adopción un plan nacional de ozono”, y en diciembre de 2016 que “conoce 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.

Cataluña

Durante el año 2016, se han recopilado los datos de 119 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a la red de la Generalitat de Cataluña, además de dos estaciones de la red EMEP/VAG/CAMP. Por segundo año, se realiza la evaluación en la zona del Pirineu Occidental, al incorporar una estación de referencia para medir la calidad del aire que respiran sus 25.000 habitantes.

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. 29 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.

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

El dióxido de nitrógeno presentó una incidencia relevante en las regiones que más tráfico rodado soportan, es decir la ciudad de Barcelona y su área metropolitana (que de acuerdo a la zonificación realizada para la evaluación de la calidad del aire por la Generalitat agrupa las zonas del Área de Barcelona y el Vallès - Baix Llobregat), con varias de sus estaciones sobrepasando el valor límite anual establecido por la normativa. Más concretamente las superaciones se produjeron en tres estaciones de la ciudad de Barcelona (El Poblenou, Gràcia - Sant Gervasi y L'Eixample), y en tres municipios del Vallès - Baix Llobregat: Mollet del Vallès, Sant Andreu de la Barca y Terrasa. Mejorando la situación respecto a los años 2015 y 2014.

En todo el territorio catalán, con excepción de las Comarques de Girona, Pirineu Occidental y Terres de l'Ebre, 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, la estación de Manlleu superó el valor límite diario establecido por la normativa para PM_{10} , si bien la evaluación legal de dicho incumplimiento legal queda pendiente de los descuentos por aporte natural que realice la Administración, tras el procedimiento reglamentario. 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. De hecho todas las estaciones de la red de medición, a excepción de unas pocas ubicadas en el Área de Barcelona, registraron elevadas superaciones del valor octohorario recomendado por

la OMS. Así, en el Prepirineu y el Pirineu Oriental se registraron como valor medio de las estaciones representativas de dichas zonas 113 y 87 superaciones, respectivamente; en la Plana de Vic se produjeron 105 superaciones; y en las Terres de l'Ebre, las Terres de Ponent, las Comarques de Girona y L'Alt Llobregat, 92, 88, 79 y 78 superaciones, respectivamente. Es decir que si se aplicara el mismo criterio establecido en la normativa para evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones en tres años), sólo en 2016 todos estos territorios habrían sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años. La estación de Montsec (Lleida) ha registrado mala calidad del aire en uno de cada dos días del año.

En lo que se refiere al valor objetivo octohorario establecido por la normativa, hubo además trece estaciones que sobrepasaron los 25 días de superación al año, de promedio en el trienio 2014-2016, mejorando no obstante la situación respecto a periodos anteriores. Los peores registros se han obtenido en las estaciones de Montsec, Tona y Vic, las dos últimas en la Plana de Vic (Barcelona), con respectivamente 61, 50 y 45 superaciones. Por último, las estaciones de la Plana de Vic (Manlleu, Tona y Vic) y la de Pardines (Pirineu Oriental) han sufrido en conjunto una decena de superaciones del umbral de información a la población para este contaminante, en los episodios de alta contaminación del mes de julio.

En 19 de las 33 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 2012-2016, afectando sobre todo a los cultivos y montes de 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 ha sido sobrepasado en 2016 en todas las zonas y en la práctica totalidad de las estaciones que han medido este contaminante.

El dióxido de azufre afectó a la Plana de Vic, en la que la única estación representativa en esta zona para este contaminante, registró catorce superaciones del valor medio diario que la OMS recomienda no rebasar.

De carácter puntual, se mantienen las superaciones del límite legal semihorario de sulfuro de hidrógeno (H_2S) en la estación de Igualada (Barcelona), seis en 2016, con origen en una estación depuradora de aguas residuales.

En el Camp de Tarragona, según el estudio realizado en 2014 por investigadores de la Universidad Politècnica de Catalunya⁷⁵, 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 2016, en la estación de Constantí se ha rebasado la guía de la OMS para el cancerígeno benceno, aunque sin llegar a alcanzar el valor límite legal. Dicha superación también se ha detectado en tres estaciones del centro urbano de Barcelona, El Poblenou, Gràcia - Sant Gervasi y L'Eixample, alcanzando en la última con $3,1 \mu g/m^3$ el máximo registro urbano de este contaminante en todo el Estado.

Finalmente, resulta reseñable mencionar que en 2016 no se ha reiterado en la Plana de Vic (Manlleu) la superación registrada en los años 2013 y 2015 del valor objetivo anual establecido en la normativa para el benzo(a)pireno, una peligrosa sustancia cancerígena. No obstante, 17 de las 25 estaciones que han medido este contaminante en Catalunya han superado la recomendación de la OMS, afectando a catorce de las quince zonas en que se divide el territorio catalán. Estas superaciones de los estándares sanitarios podrían estar relacionadas con el desarrollo progresivo en buena parte de Catalunya 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 PM_{10} .

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 no obstante ha mejorado respecto a casi todos los contaminantes regulados (PM_{10} , $PM_{2,5}$, NO_2 , O_3 , SO_2 y BaP), en relación al año 2015.

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 dióxido de nitrógeno 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 han llegado a un acuerdo para reducir un 30% de las emisiones vinculadas al tráfico en la Conurbación de Barcelona en el plazo de 15 años, y un 10% en los próximos 5 años.

Para la Plataforma por la Calidad del Aire⁷⁶, este acuerdo incumple la legalidad, puesto que alarga plazos y reduce 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% para cumplir con la normativa europea,

⁷⁶ La Plataforma por la Calidad del Aire, en la que participa Ecologistas en Acción, reúne más de 70 organizaciones vecinales, del sector de la salud y la educación, ciclistas, de defensa del transporte público y ecologistas, así como ciudadanos, que luchan para reducir la contaminación del aire en Catalunya.

⁷⁵ *Estudi d'avaluació real de la qualitat de l'aire a la vall de francolí*. Laboratori del Centre de Medio Ambiente de la Universitat Politècnica de Catalunya. Junio 2014

Comunidad de Madrid

Durante el año 2016, 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.

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

En dióxido de nitrógeno, en 9 de las 24 estaciones de la red municipal que miden este contaminante se registraron concentraciones medias superiores al valor límite anual establecido por la normativa ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Los peores registros se alcanzaron en las estaciones de Escuelas Aguirre y Fernández Ladreda, con respectivamente 57 y $58 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Además, cuatro estaciones, Escuelas Aguirre, Ramón y Cajal, Barrio del Pilar y Fernández Ladreda, 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 última estación se produjeron 46 superaciones. Conviene destacar que Madrid es de las pocas ciudades europeas en las que se sigue registrando el incumplimiento del valor límite horario de dióxido de nitrógeno.

En cuanto al ozono troposférico, 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 aplicara el mismo criterio establecido en la normativa para evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones en tres años), sólo en 2016 se habrían sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años.

meta que el actual Plan de Movilidad Urbana se comprometía a lograr en el año 2018. Hay que recordar que la Comisión Europea dio un ultimátum a Barcelona el pasado 15 de febrero por el incumplimiento legal del valor límite anual de NO_2 desde el año 2010, cuando entró en vigor. Por otro lado, la Plataforma valora que las medidas incluidas en este acuerdo no tendrán incidencia en la reducción de emisiones, por lo que ha lanzado la campaña "Menos Coches Más Salud" para que se tomen medidas que se están aplicando en más de 230 ciudades europeas con resultados satisfactorios⁷⁷.

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 benzo(a)pireno, 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, desde el año 2016 se ha desplegado una 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.

LA CALIDAD DEL AIRE
EN EL ESTADO ESPAÑOL
DURANTE 2016

ecologistas en acción 

⁷⁷ Ver Informe de la campaña:
www.menyscotxesmessalut.org/img/dosier_cast.pdf.

Además, siete estaciones (Ensanche de Vallecas, Barajas Pueblo, Juan Carlos I, El Pardo, Tres Olivos, Casa de Campo y Farolillo) han superado también el 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 2014-2016, mejorando la situación respecto al trienio anterior aunque empeorando sustancialmente la del periodo 2012-2014. Las estaciones citadas también han sobrepasado en 35 ocasiones el umbral de información a la población, destacando Tres Olivos, con 12 superaciones.

Finalmente, en siete estaciones (Casa de Campo, Barajas Pueblo, Ensanche de Vallecas, El Pardo, Parque Juan Carlos I, Tres Olivos y Farolillo), se ha superado el objetivo legal para la protección de la vegetación establecido para el ozono durante el quinquenio 2012-2016, estando en 2016 las catorce estaciones que miden este contaminante muy 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.

Resulta destacable que en la misma ciudad de Madrid se hayan registrado elevados niveles de contaminación en ambos contaminantes (dióxido de nitrógeno y ozono troposférico). Que las estaciones ubicadas en el interior de parques o en zonas periurbanas de la ciudad, cómo es el caso de las estaciones citadas, hayan registrado valores altos en ozono y bajos en dióxido de nitrógeno es lo que cabe esperar en este tipo de estaciones, que miden la contaminación de fondo urbano. Sin embargo, es llamativo que las estaciones de Barrio del Pilar y Plaza del Carmen hayan registrado valores altos de ambos contaminantes en un mismo año, observándose una evolución general al alza de los niveles de ozono en los últimos años que debería ser objeto de un análisis pormenorizado.

Respecto a las partículas se han registrado superaciones de las medias diarias y/o anuales recomendadas por la OMS para PM_{10} y/o $PM_{2,5}$ en la mayor parte de las estaciones que han medido este contaminante, no así en la media de la red municipal, sin llegar a alcanzar los límites legales.

Cabe señalar también las 10, 8 y 5 superaciones registradas res-

pectivamente en las estaciones de Plaza del Carmen, Moratalaz y Escuelas Aguirre del valor máximo diario de dióxido de azufre que la OMS recomienda no superar nunca. 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, tres cuartas partes de ellas en más de 75 días. Aplicando el mismo criterio establecido en la normativa para evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones en tres años), en un solo año habrían sobrepasado en la Comunidad todas las superaciones permitidas durante tres años. De hecho, 16 de las 23 estaciones de la Comunidad de Madrid incumplieron en el trienio 2014-2016 el valor objetivo legal para la protección de la salud, menos estricto que la recomendación de la OMS, mejorando algo la situación respecto al trienio anterior aunque empeorando sustancialmente la del periodo 2012-2014.

Los peores registros tuvieron lugar en las estaciones de El Atazar,

Orusco de Tajuña, Majadahonda (Urbana Noroeste) y Guadalix de la Sierra (Sierra Norte), con 59, 55, 42 y 42 superaciones, respectivamente. Por último, las estaciones de Alcalá de Henares, Alcobendas, Algete, Valdemoro, El Atazar y Guadalix de la Sierra sufrieron en conjunto una quincena de superaciones del umbral de información a la población.

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 ha superado el objetivo legal establecido para el ozono durante el quinquenio 2012-2016, 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 veinte las estaciones que han superado el objetivo legal para la protección de la vegetación, mientras el objetivo a largo plazo ha sido sobrepasado en 2016 en la totalidad de las estaciones de la red autonómica.

Respecto a las partículas, en 2016 se registraron superaciones de las medias diarias y/o anuales recomendadas por la OMS para PM10 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, en 2016 se reiteró el incumplimiento del valor límite anual para dióxido de nitrógeno establecido por la normativa en la estación de Coslada, representativa de la calidad del aire en el Corredor del Henares.

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 con la excepción de la Cuenca del Alberche también de acuerdo a la legislación vigente; y la totalidad del territorio está expuesto a niveles de contaminación que dañan la vegetación.

El Plan de calidad del aire de la ciudad de Madrid 2011-2015, aprobado en 2012, y la Estrategia de calidad del aire y cambio climático de la Comunidad de Madrid 2013-2020 (Plan Azul +), aprobada en 2014, contemplan la reducción del NO₂, así como del ozono a través de la disminución de sus precursores (óxidos de nitrógeno y COV). Las insuficiencias de dichos planes aparecen reflejadas en el apartado del informe sobre Planes de Mejora de la Calidad del Aire.

Es destacable en cambio la aprobación por la Junta de Gobierno de la ciudad de Madrid de 21 de enero de 2016 de un nuevo Protocolo de medidas a adoptar durante episodios de alta contaminación por dióxido de nitrógeno, centrado en el tráfico motorizado, así como la adopción por primera vez de 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 de 2015, reiterados en diciembre de 2016. Asimismo, el Ayuntamiento de Madrid está tramitando un nuevo Plan de Calidad del Aire y Cambio Climático, con medidas concretas sobre el transporte y la edificación que pueden contribuir por primera vez en muchos años a mejorar la situación.

Extremadura

Durante el año 2016, se han recopilado los datos de 7 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las red de la Junta de Extremadura, además de una estación de la red EMEP/VAG/CAMP. No se ha dispuesto de información sobre las estaciones de las redes privadas.

Hay que notar que 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 información de la calidad del aire en su Comunidad.

En Extremadura, el contaminante que más incidencia presentó fue el ozono troposférico.

En todo el territorio extremeño se registraron niveles muy elevados de ozono troposférico. Todas las estaciones salvo la de Barcarrota superaron durante más de 75 días el valor octohorario recomendado por la OMS. Es decir, que si se aplicara el mismo criterio establecido en la normativa para evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones en tres años), sólo en 2016 la mayoría de las estaciones extremeñas habrían sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años. Los peores registros se han dado en las estaciones de Zafra, Cáceres, Plasencia y Badajoz, alcanzando respectivamente 130, 110, 109 y 100 días de superación: la mala calidad del aire alcanza así a uno de cada tres días.

En lo que respecta al valor objetivo octohorario que establece la normativa y que se mide en un promedio de tres años, las estaciones de Cáceres, Plasencia y Mérida han registrado en el periodo 2014-2016 superaciones en más de los 25 días al año admitidos como máximo, de manera que las zonas de Cáceres y núcleos de población de más de 20.000 habitantes habrían incumplido el objetivo legal, empeorando sustancialmente la situación respecto a los trienios anteriores. Por último, las estaciones de Cáceres y Plasencia sufrieron en conjunto una treintena de superaciones del umbral de información a la población, concentradas en el

episodio de alta contaminación del 8, 9 y 10 del mes de julio, durante el que la Junta de Extremadura incumplió 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 2012-2016 se ha superado en las estaciones de Cáceres, Plasencia, Zafra y Monfrague, situándose en 2016 todas las estaciones 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 2016, y a diferencia de los altos niveles del año anterior, las partículas PM_{10} sólo afectaron significativamente a la ciudad de Badajoz, donde se registraron cinco superaciones de la media diaria recomendada por la OMS, aunque muy lejos de las 35 superaciones del valor límite diario establecido por la legislación.

En lo que respecta a partículas $PM_{2,5}$ cabe destacar que las dos estaciones de la Junta de Extremadura que han medido este contaminante (Badajoz y Monfrague) tan sólo han obtenido una captura de datos del 13%, 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 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 relacionadas con el desplazamientos 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.

Como consecuencia, toda la población extremeña respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo casi 300.000 los extremeños que viven en zonas que superan los límites legales (el 27% de la población), y la totalidad del territorio está expuesto a niveles de contaminación que dañan la vegetación.

Hasta la fecha, no se tiene conocimiento de la elaboración ni aprobación por la Junta de Extremadura del preceptivo plan de mejora de la calidad del aire, referido a las superaciones del valor objetivo legal de ozono en las estaciones y zonas señaladas.

Galicia

Durante el año 2016, se han recopilado los datos de 51 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 y de distintas instalaciones industriales.

Una particularidad de Galicia es que desde 2015 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. A los efectos de este informe se ha manejado preferentemente la zonificación establecida para los contaminantes clásicos (partículas $PM_{2,5}$, dióxido de nitrógeno y monóxido de carbono).

Hay que notar que la página Web autonómica de calidad del aire no ofrece datos en tiempo real de las 32 estaciones de las redes industriales 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 2016 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 grandes núcleos de población gallegos, A Coruña, Santiago y Vigo. En los

tres se registraron superaciones de los valores medios anuales y diarios recomendados por la OMS para $PM_{2,5}$ y en A Coruña y Vigo también del valor medio diario de PM_{10} . Los peores registros tuvieron lugar un año más en la estación Torre de Hércules de A Coruña, en la que se registraron 66 superaciones del valor límite diario establecido en la normativa, cuando sólo se permiten 35 superaciones; si bien la evaluación legal 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, Castrillón, San Diego, Santa Margarita y A Grela, y en las ubicadas en el vecino Arteixo (Centro Cívico y Sabón), así como en las ciudades de Santiago, Vigo, Ourense y Pontevedra, en Xubia (Megasa) y en San Vicente de Vigo (central térmica Meirama).

En dióxido de azufre se registraron superaciones de la concentración media diaria que la OMS recomienda no rebasar nunca en varias estaciones del territorio gallego, la mayoría ubicadas en lugares próximos a grandes industrias. Más concretamente, las superaciones tuvieron lugar en la estación de A Grela (SGL Carbón - Alcoa Inespal - C.T. Sabón) en A Coruña, así como en Pastoriza (Arteixo), en Oural (Sarria, Lugo) y en Xove (Lugo), bajo la influencia de las emisiones del área industrial de Arteixo-A Coruña, de Cementos Cosmos y de Alcoa San Cibrao, respectivamente.

Los peores niveles de 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 165 superaciones del valor diario (prácticamente uno de cada dos días del año se produjo una superación).

El ozono troposférico afectó sobre todo al sur de Galicia. Las estaciones de Noia (A Coruña), Oeste (Vigo), A Alameda (Ourense capital) y Laza (Ourense), así como la estación móvil de la Xunta instalada durante toda la primavera y el verano en la isla de Arousa (Pontevedra), han sobrepasado 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 siete estaciones ubicadas en Santiago (Campus) y la zona norte de Galicia (A Cabana, Fraga Redonda, Louseiras, Magdalena y Mourence, en torno a la central térmica de carbón de As Pontes, y O Saviñao en Lugo), se sobrepasó también dicho nivel.

Ninguna estación superó el objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2014-2016, habiendo sido generalizadas y relativamente frecuentes en 2016 las superaciones del objetivo a largo plazo, año en que han aumentado significativamente los niveles de este contaminante secundario.

Por último, las estaciones de Noia, A Alameda, Campus, San Caetano (Santiago), Fraga Redonda, Pontearreas (Pontevedra) e Illa de Arousa han sufrido en conjunto una treintena de superaciones del umbral de información a la población, repartidas entre los episodios de alta contaminación del 18 de julio y mediados de agosto. En la veintena de superaciones de la estación de Noia, la Xunta de Galicia y el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (titular de la estación) incumplieron su obligación legal de avisar a la población especialmente sensible para que se protegiera. Por su lado, ni la Xunta ni el Concello de Ourense informaron de la superación registrada en la estación de la que el último es titular.

Ninguna de las estaciones ha superado el objetivo legal para la protección de la vegetación en el quinquenio 2012-2016, si bien las estaciones Torre de Hércules (A Coruña), Campus (Santiago), Oeste (Vigo), A Cabana (Ferrol), A Alameda (Ourense), Laza, Illa de Arousa, Noia, Fraga Redonda y Louseiras sobrepasaron el objetivo a largo plazo en 2016, año en que han aumentado 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 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, pero que no han sido facilitados por la Xunta de Galicia.

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. En cualquier caso 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, 1,7 millones de gallegos respiran un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS (el 61% de la población), y un 32% del territorio está expuesto a niveles de contaminación que dañan 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 PM_{10} , no parece haber tenido resultados prácticos al mantenerse todavía en 2016 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 2016, se han recopilado los datos de 20 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes del Govern de las Illes Balears, de EMEP/VAG/CAMP y de distintas instalaciones industriales. Por segundo año, se realiza la evaluación en la zona de la Serra de Tramuntana, al incorporar una estación de referencia para medir la calidad del aire que respiran sus 43.000 habitantes.

Hay que notar que ésta y otras 10 estaciones han registrado porcentajes de captura de datos para algún contaminante inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, por lo que las con-

clusiones 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. Resulta elemental por ello que el Govern de Balears se esfuerce por mejorar la medición y la información de la calidad del aire en su Comunidad.

En las Illes Balears, el contaminante que más incidencia tuvo en 2016 fue el ozono troposférico. En todas las islas la mayor parte de las estaciones de medición han registrado elevadas superaciones del valor octohorario que recomienda la OMS para este contaminante, con la mitad de las estaciones con más de 50 superaciones, el doble de las 25 superaciones que se utilizan como referencia promedio anual en la normativa. Los peores registros se han dado en las estaciones Maó (Menorca), Hospital Joan March (Mallorca) y Sant Antoni de Portmany (Ibiza), con 156, 114 y 112 superaciones respectivamente.

Las estaciones de Sant Antoni de Portmany y Cases de Menut sobrepasaron el valor objetivo octohorario, establecido por la normativa en 25 días de superación al año, de promedio en el trienio 2014-2016, si bien la última no alcanzó el porcentaje mínimo de captura de datos en época estival, mejorando la situación respecto al trienio anterior (en que el incumplimiento se produjo en tres estaciones) aunque igualando la del periodo 2012-2014. Finalmente, a diferencia de 2015 durante 2016 no se ha superado el umbral de información a la población.

En seis de las catorce estaciones de referencia en la Comunidad para la evaluación de los niveles para la protección de la vegetación (Parc de Bellver, Cases de Menut y Hospital Joan March en Mallorca, Maó y Ciutadella en Menorca y Sant Antoni de Portmany en Eivissa), se ha superado también el objetivo legal establecido para el ozono durante el quinquenio 2012-2016, siendo generalizado en todas las zonas (salvo Eivissa capital) 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} afectaron a las ciudades de Palma, Ciuta-

della y Eivissa, además de a los entornos de la central térmica de Alcúdia, de la fábrica de cemento de Lloseta y de la incineradora de residuos de Son Reus, todas en Mallorca, en mayor medida que en 2015. En doce de las dieciséis estaciones que miden este contaminante se registraron valores medios anuales o diarios superiores a los recomendados por la OMS. Hay que notar que 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 de la misma.

La contaminación por dióxido de azufre también fue significativa en las islas de Menorca, Eivissa y Mallorca, con tres de las estaciones de sus centrales térmicas (Pous, Can Misses y Alcúdia), con respectivamente 69, 23 y 4 superaciones del valor diario que según la OMS no debería sobrepasarse nunca, empeorando la situación de los últimos años. 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 ha recuperado el descenso iniciado en 2012, registrando en 2016 la estación de Foners una concentración media de $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$, la misma que en 2013 y 2014 e inferior a la de 2015, sin alcanzar el valor límite anual, establecido por la normativa en $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

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 en general muy escasas, que no resultan representativas de la presencia de estos contaminantes en las Islas.

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 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 los mismos. Así, en todas las islas

se registraron niveles de contaminación elevados por ozono troposférico, un contaminante secundario cuyos precursores locales proceden principalmente de las fuentes mencionadas.

Como consecuencia, toda la población balear respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, entre ella las 150.000 personas (el 13% de la población) que viven en las dos zonas que superan los límites legales, la Serra de Tramuntana en Mallorca y la isla de Eivissa (excepto su capital), y la práctica totalidad del territorio está expuesto a niveles de contaminación que dañan la vegetación.

A mediados de 2013, el Govern de les 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 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, Eivissa y Menorca.

Islas Canarias

Durante el año 2016, se han recopilado los datos de 54 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes del Gobierno de Canarias y de distintas instalaciones industriales.

Hay que notar que 16 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 fueron las partículas PM_{10} y $\text{PM}_{2,5}$, y más secundariamente el dióxido de azufre y el ozono troposférico.

En todas las islas, la práctica totalidad de las estaciones registraron superaciones de los valores medios anual o diario recomendados por la OMS para PM_{10} . Los peores registros se dieron en Gran Canaria, en Fuerteventura y Lanzarote y en el sur de Tenerife. En la última, la estación Galletas, perteneciente a la red de la central térmica de ENDESA, sobrepasó incluso las superaciones permitidas del valor límite diario establecidos en la normativa ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), si bien la evaluación legal de dicho incumplimiento legal queda pendiente de los descuentos por aporte natural que realice la Administración, tras el procedimiento reglamentario. En todo caso, parte importante de esta contaminación procede del tráfico rodado y marítimo y de las centrales térmicas.

En partículas $\text{PM}_{2,5}$, 19 de las 45 estaciones que miden este contaminante 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 Buzanada, en el sur de Tenerife, con respectivamente 35 y 19 superaciones. Ninguna estación superó el valor límite anual establecido por la legislación ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

El dióxido de azufre presentó concentraciones elevadas en las islas de Tenerife y Gran Canaria, especialmente al suroeste de la ciudad de Santa Cruz de Tenerife, en el entorno de la central térmica de Candelaria, donde las estaciones de Barranco Hon-do, Igueste y Caletillas registraron respectivamente 73, 62 y 28 superaciones de la concentración media diaria que según la OMS no debería sobrepasarse nunca. En 2016 descendieron 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 26 días en la estación de Palmetun (Tenerife) y a 33 días en la estación de Pedro Lezcano (Gran Canaria).

El ozono troposférico alcanzó sus peores registros en las islas de Fuerteventura y Lanzarote, donde un tercio de las estaciones registraron superaciones elevadas del valor octohorario recomendado por la OMS. En esta zona, una de las nueve estaciones que miden ozono (El Charco) registró 73 superaciones. Es decir, que si se aplicara el mismo criterio establecido en la normativa para evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones en tres años), en un solo año esta estación habría sobrepasado casi todas las superaciones permitidas para tres años. Ninguna estación ha superado el objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2014-2016, habiendo sido muy escasas las superaciones del objetivo a largo plazo. Finalmente, durante 2016 al igual que en los últimos años no se han superado los umbrales de información y alerta a la población.

Aunque ninguna de las estaciones canarias superó el objetivo legal para la protección de vegetación establecido para el ozono durante el quinquenio 2012-2016, en una de la isla de Fuerteventura (Costa Teguisse) 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 2016 en la estación Las Galanas de San Sebastián de la Gomera se produjo la superación del valor límite anual del dióxido de nitrógeno, establecido en la normativa en $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, alcanzándose una concentración media de $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$, achacable a un posible error de medición que se está evaluando por el Gobierno de Canarias.

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 la presencia en la ciudad de estos contaminantes. Sí se ha dispuesto de mediciones de benceno en la aglomeración Santa Cruz de Tenerife - La Laguna, que en 2016 se han 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 PM_{10} por la frecuencia de los episodios de intrusión de polvo sahariano, que en todo caso es perjudicial para la salud.

Como consecuencia, millón y medio de canarios (el 73% de la población) respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS.

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 dióxido de azufre, y que viene 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 que los niveles de este contaminante, tras el repunte de 2015, han vuelto a disminuir como se ha comentado a los de 2014, debido a la suspensión en ese año de la actividad de la refinería de CEPESA, por problemas económicos.

La Rioja

Durante el año 2016, 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 la página Web de calidad del aire autonómica no ofrece datos en tiempo real y sólo permite la descarga de datos horarios históricos día a día, en periodos de quince minutos, lo que hace imposible seguir la evolución de la contaminación. Resulta elemental por ello que el Gobierno de La Rioja se esfuerce por mejorar la información de la calidad del aire en su Comunidad.

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

El ozono troposférico afectó a todo el territorio rural riojano, con la única excepción de la capital regional, Logroño. En la estación de Alfaro se registraron niveles elevados, doblando las 25 superaciones del valor octohorario recomendado por la OMS, aunque sin superar el objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2014-2016 ni los umbrales de información y alerta a la población. Sólo las estaciones de Alfaro y Galilea sobrepasaron en 12 y 8 ocasiones, respectivamente, el objetivo a largo plazo en 2016, año en que se han reducido significativamente los niveles de este contaminante.

Ninguna de las estaciones superó el objetivo legal para la protección de la vegetación en el quinquenio 2012-2016, si bien la estación de Alfaro sobrepasó el objetivo a largo plazo en 2015, por lo que puede concluirse que parte de los cultivos, montes y espacios naturales de La Rioja están expuestos a niveles de ozono perjudiciales para la vegetación.

Las partículas PM_{10} afectaron a las estaciones de Arrúbal y Pradejón, en las que se rebasó el valor medio anual y/o diario recomendado por la OMS para este contaminante. La superación de dichas guías sanitarias para las partículas $PM_{2,5}$ se restringe a la ciudad de Logroño, aunque sin alcanzar en ninguno de los

casos citados los valores límite establecidos para ambos tipos de partículas 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, cuya última campaña finalizada, realizada en 2014-2015, concluyó sin detectar niveles significativos de arsénico, cadmio, mercurio, níquel y plomo, si bien en la campaña anterior (2012-2013) sí se había detectado arsénico en la zona Alfaro-Tudela, de carácter puntual. La campaña 2016-2017 incluirá resultados de HAP.

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 totalidad del territorio está expuesto a niveles de contaminación que dañan la vegetación.

Navarra

Durante el año 2016, se han recopilado los datos de 10 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes del Gobierno de Navarra, de las centrales termoeléctricas de ciclo combinado de Castejón y de biomasa de Sangüesa y de la fábrica de Magnesitas Navarra en Zubiri.

En Navarra, el contaminante que más incidencia presentó fue el ozono troposférico. Afectó fundamentalmente a la Ribera de la Comunidad de Navarra y, en menor medida, a la Montaña. En todas las estaciones salvo Alsasua y Plaza de la Cruz (Pamplona)

LA CALIDAD DEL AIRE
EN EL ESTADO ESPAÑOL
DURANTE 2016

ecologistas en acción 

se registraron superaciones elevadas del valor octohorario recomendado por la OMS, rebasando tres de las cuatro estaciones de la Ribera las 75 superaciones. Es decir, que si en esta zona se aplicara el mismo criterio establecido en la normativa para evaluar el ozono (un máximo de 75 superaciones en tres años), sólo en 2016 se habrían sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años. Las estaciones de Olite y Funes han registrado mala calidad del aire en un tercio de los días.

Además, una de las cuatro estaciones de la zona de la Ribera (Olite) superó también el valor objetivo octohorario establecido en la normativa, que no deberá superarse más de 25 días al año, como promedio trienal referido en este caso al periodo 2014-2016, si bien el Gobierno de Navarra no considera esta estación para evaluar la calidad del aire; habiendo sido numerosas en 2016 las superaciones del objetivo a largo plazo. Finalmente, durante 2016 al igual que en los últimos años no se han superado los umbrales de información y alerta a la población

En tres de las seis estaciones de referencia en la Comunidad para la evaluación de los niveles para la protección de la vegetación (Funes, Olite y Tudela), se ha superado el objetivo legal establecido para el ozono durante el quinquenio 2012-2016, situándose en 2016 también las restantes estaciones de referencia (Leitza, Alsasua y Sangüesa) por encima del objetivo a largo plazo, por lo que puede concluirse que la totalidad 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} no se superaron los valores medios diario ni anual recomendados por la OMS. 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 2016 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 2016 se registraron en su estación de medición tres superaciones del valor límite horario establecido por la legislación para el dióxido de azufre y una superación del valor límite diario, así como 46 superaciones por encima de la concentración media diaria que la OMS recomienda no superar nunca. También registró la única superación en Navarra del valor límite horario establecido por la legislación para el dióxido de nitrógeno, quedando muy lejos no obstante del valor límite anual.

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 y níquel), cuya evaluación es obligada.

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 Arrubal (en La Rioja), Viscofan en Cáseda, Guardian Glass (principal industria emisora de 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, Torrasspapel en Leitza, Volkswagen y el intenso tráfico urbano en Pamplona, Magnesitas en Zubiri (segunda industria emisora de NO_x de Navarra), y en la zona de Sangüesa Smurfit y la central de biomasa de Acciona Energía. La contaminación generada en estos focos se extiende por el resto del territorio transformada en ozono.

Como consecuencia, 230.000 navarros respiran un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, y tres cuartas partes del territorio están expuestas 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 Valenciano

Durante el año 2016, se han recopilado los datos de 64 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las red de la Generalitat Valenciana, además de una estación de la red EMEP/VAG/CAMP.

Hay que notar que buena parte de las estaciones que miden partículas 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. Casi la mitad de las estaciones (28) 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. 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 fueron el ozono troposférico, seguido por las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ y de forma más localizada el dióxido de nitrógeno.

El ozono troposférico afectó a todo el territorio valenciano salvo la aglomeración de Valencia, con casi todas las estaciones de medición registrando superaciones muy elevadas del valor octohorario recomendado por la OMS. De hecho 42 estaciones tuvieron superaciones en más de 25 días, y 21 estaciones han

estado incluso por encima de las 75 superaciones. Lo que significa que de aplicarse el mismo criterio establecido en la normativa para evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones en tres años), sólo en 2016 se habrían sobrepasado en un tercio de las estaciones valencianas todas las superaciones permitidas para tres años. Las estaciones de Morella (Castellón), Penyeta (Castellón capital), Villar del Arzobispo y Ontinyent (Valencia) han registrado mala calidad del aire en casi uno de cada dos días del año. 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 español.

Diez estaciones han sobrepasado además el valor objetivo octohorario establecido por la normativa, que no deberá superarse más de 25 días al año, de promedio en el trienio 2014-2016, mejorando no obstante la situación respecto a trienios anteriores. Los peores registros se dieron en las regiones interiores de Cérvol-Els Ports y Bética-Serpis. Mientras que los niveles más altos por estación se alcanzaron en Ontinyent (Bética-Serpis, área interior), Zarra (Júcar-Cabriel, área interior), Vinaròs Plataforma (Cérvol-Els Ports, área costera) y Morella (Cérvol-Els Ports, área interior), con respectivamente 59, 53, 42 y 41 superaciones. Por último, las estaciones de Viver (Castellón) y Villar del Arzobispo (Valencia) han sufrido dos y tres superaciones del umbral de información a la población, en el episodio de alta contaminación de finales del mes de julio.

En 27 estaciones se ha superado también el objetivo legal para la protección de la vegetación en el quinquenio 2012-2016, 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 Elche, y el objetivo a largo plazo ha sido sobrepasado en 2016 en la práctica totalidad de las 55 estaciones que han medido ozono.

Las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ afectaron principalmente a las aglomeraciones de Valencia, Castellón, Alicante y Elche, las áreas costeras e interiores de Turia, Júcar-Cabriel, Bética-Serpis y

Segura-Vinalopó, el área interior de Cérvol-Els Ports y el área costera de Palancia-Javalambre. 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.

En dióxido de azufre, sólo una estación, Almassora en el área costera Mijares-Penyagolosa, registró 8 superaciones del valor medio diario que la OMS recomienda no rebasar nunca.

Respecto al dióxido de nitrógeno, la estación Pista de Silla de la ciudad de Valencia volvió a registrar un año más una concentración media anual superior al valor límite establecido por la normativa ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Suficiente como para considerar que la aglomeración de Valencia (L'Hortá) se encuentra afectada por este contaminante.

Finalmente, 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 13% del año, por lo que no resultan representativas de la presencia de estos contaminantes; no obstante lo cual se detectan niveles preocupantes del cancerígeno benzo(a)pireno en las estaciones de Alzira y Gandía (Valencia), ligeramente por encima del valor recomendado por la OMS, sin que de manera poco comprensible durante 2016 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 dicho umbral en 2014, probablemente relacionado con 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 de la Comunidad Valenciana 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 (Valencia, Alicante, Castellón y Elche) y por las carreteras interurbanas. También contribuyen de forma más puntual las diversas áreas de actividad industrial repartidas por el territorio valenciano, destacando la zona cerá-

mica de Castellón.

Como consecuencia, toda la población valenciana respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, 1,6 millones los valencianos viven en zonas que superan los límites legales (el 33% de la población), y la práctica 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 Valencia, referido a las superaciones del valor límite de NO_2 , cuyos resultados en el año 2016 son insuficientes. Previamente, las aglomeraciones de Alicante y Castellón ya contaban con sus propios planes, identificando como parámetros críticos PM_{10} , $PM_{2,5}$, NO_2 y/o 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 realizadas 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".

País Vasco

Durante el año 2016, se han recopilado los datos de 50 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a la red del Gobierno Vasco.

Hay que notar que catorce 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, en los últimos años se han suprimido las estaciones de Arrigorriaga, Náutica (Portugalete), 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 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 fueron las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$, el ozono troposférico y, de forma más localizada, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre.

Las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ afectaron principalmente a las zonas industriales del Alto y Bajo Nervión (Llodio, Algorta, Basauri, Erandio, Santurtzi) y el Alto Ibaizabal - Alto Deba (Amorebieta, Durango), 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. En todo caso conviene reseñar la escasa calidad de las mediciones realizadas por la red de vigilancia y control de calidad del aire del Gobierno Vasco en $PM_{2,5}$, para el que 11 de las 18 estaciones que las miden presentaron porcentajes bajos de captura de datos. Lo que impide realizar un diagnóstico preciso de la situación en Euskadi para este contaminante.

Respecto al dióxido de nitrógeno, la ciudad de Bilbao registró por primera vez desde 2010 una concentración media anual

superior al valor límite establecido por la normativa ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), en la estación María Díaz de Haro, por lo que se considera que la aglomeración de Bilbao (Bajo Nervión) se encuentra afectada por este contaminante. Ya en 2015 esta estación sobrepasó el valor límite anual, pero con un porcentaje de captura de datos de sólo el 44%, por lo que no se consideró representativa.

La contaminación por ozono troposférico afectó fundamentalmente a las Cuencas Interiores y el Valle del Ebro y, en menor medida, al Litoral. 10 de las 27 estaciones de la red vasca que miden esta sustancia registraron más de 25 superaciones del valor octohorario recomendado por la OMS. Los peores registros se dieron en las estaciones de Valderejo y Agurain (Cuencas Interiores), Elciego (Valle del Ebro), Urkiola (Valles Cantábricos) y Jaizkibel (Litoral), con 77, 56, 62, 55 y 50 superaciones, entre el doble y el triple de las 25 superaciones que se utilizan como referencia promedio anual en la normativa.

En lo que se refiere al valor objetivo octohorario establecido por la normativa para la protección de la salud humana, durante el trienio 2014-2016 sólo la estación de Valderejo sobrepasó los 25 días de superación al año, que se establecen como máximo promedio trienal, manteniendo el incumplimiento de trienios anteriores. Por último, las estaciones de Zalla (Valles Cantábricos) Urkiola y Valderejo sufrieron sendas superaciones del umbral de información a la población, en el episodio de alta contaminación de principios del mes de septiembre, durante el que el Gobierno Vasco incumplió su obligación legal de avisar a la población especialmente sensible para que se protegiera, limitándose a publicar una breve nota en su página Web.

En la estación de Valderejo, una de las cuatro estaciones de referencia en la Comunidad para la evaluación de los niveles para la protección de la vegetación, se superó también el objetivo legal establecido para el ozono durante el quinquenio 2012-2016, y el objetivo a largo plazo se rebasó en 2016 también en las de Mundaka y Pagoeta (Litoral) y Elciego, además de en otras seis estaciones no de referencia, 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 vege-

tación, habiendo en el último año aumentado significativamente los niveles de este contaminante secundario.

Respecto al dióxido de azufre, dos estaciones del Bajo Nervión (Abanto y Parque Europa) y una del Alto Ibaizabal - Alto Deba (Lemoa) superaron en más de 3 ocasiones la concentración máxima diaria que la OMS recomienda no exceder nunca; sin que se rebasen en ninguna estación los límites legales para la protección de la salud ni el nivel crítico para la protección de la vegetación establecidos para este contaminante.

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. Dichos contaminantes sólo se han medido en cuatro estaciones de las tres zonas más urbanas (Bajo Nervión, Donostialdea y Llanada Alavesa), con unos límites de detección excesivos que explican que las medias anuales del cancerígeno benzo(a)pireno excedan el valor recomendado por la OMS, aunque queden lejos del objetivo legal.

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. 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, 1,7 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, y 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 de los valores límite y objetivo legales de dióxido de nitrógeno y ozono en las estaciones de María Díaz de Haro y Valderejo. Sí existen una decena de planes relativos a la contaminación por PM_{10} y/o 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.

Región de Murcia

Durante el año 2016, se han recopilado los datos de 8 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a la red de la Región de Murcia.

En Murcia, los contaminantes que más incidencia presentaron fueron el ozono troposférico, las partículas PM_{10} y los dióxidos de nitrógeno y 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, excepto la de La Aljorra, registraron superaciones muy elevadas del valor octohorario recomendado por la OMS, en más de 75 días. Es decir, que si se aplicara el mismo criterio establecido en la normativa para evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones en tres años), sólo en 2016 se habrían sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años. Las estaciones de Alumbres (Valle de Escombreras), Lorca (zona Centro) y Caravaca (zona Norte) registraron mala calidad del aire en uno de cada dos días.

En la estación de Caravaca, única representativa de la zona Norte, se rebasó también el valor objetivo octohorario establecido en la normativa, que no deberá superarse más de 25 días al año, de promedio en el trienio 2014-2016, mejorando la situación respecto a los trienios anteriores 2013-2015 y 2012-2014, cuando el incumplimiento alcanzó respectivamente a dos y tres estaciones, incluyendo las de Lorca y Alcantarilla (Murcia Ciudad). Por último,

LA CALIDAD DEL AIRE
EN EL ESTADO ESPAÑOL
DURANTE 2016

ecologistas en acción 

durante 2016 al igual que en los últimos años no se han superado los umbrales de información y alerta a la población.

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 ha superado ampliamente el objetivo legal establecido para el ozono durante el quinquenio 2012-2016, situándose también las estaciones de Lorca, Alcantarilla y San Basilio por encima de este objetivo legal, y en 2016 todas las estaciones operativas muy por encima del objetivo a largo plazo, por lo que puede concluirse que todos 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 volvió a tener sus peores registros en el área metropolitana de Murcia como consecuencia del intenso tráfico rodado que soporta. No obstante, en la estación de San Basilio por primera vez en los últimos cinco años no se reiteró la superación del valor límite anual establecido en la normativa. 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 PM_{10} , todas las estaciones del territorio murciano registraron superaciones de las concentraciones medias anual y/o diaria recomendadas por la OMS. Por otro lado conviene señalar que solo una estación en toda la región murciana, Mompean (Cartagena), mide concentraciones de partículas $PM_{2,5}$, rebasando en 2016 el nivel medio anual recomendado por la OMS. 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 $PM_{2,5}$ en todas las zonas de la Región de Murcia.

El dióxido de azufre tuvo una incidencia significativa en el Valle de Escombreras, con sus dos estaciones, Alumbres y Valle de Escombreras, registrando respectivamente 5 y 17 días por encima de la concentración media diaria que la OMS recomienda no superar nunca, menos que las registradas en años anteriores. La fuerte actividad 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 2016 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 230.000 los murcianos (el 16% de la población) que viven en la única zona que supera un objetivo legal, la zona Norte, y

todo el territorio está expuesto a niveles de contaminación que dañan la vegetación.

Los reiterados episodios de contaminación en Alcantarilla y su entorno han motivado que el Juzgado nº 6 de Murcia siga con las diligencias previas, en las cuales Ecologistas en Acción y la Plataforma Aire Limpio se han personado como acusación particular. En febrero, la Fiscalía de Medio Ambiente tomó declaración en calidad de investigados a varios responsables de la empresa Derivados Químicos. En enero, la Consejería de Medio Ambiente autorizó la reapertura de la planta, suspendida mes y medio antes, tras instalar caudalímetros, solicitar un oxidador térmico regenerativo y mecanismos de paralización de la planta al detectar emisiones. En septiembre se instalaba el oxidador térmico, siguiendo las recomendaciones de la Consejería de Sanidad, para evitar la posible emisión de dioxinas, furanos y otros compuestos a la atmósfera. Sin embargo, se han seguido produciendo numerosos episodios de contaminación con picos horarios anormalmente altos de tolueno en la estación medidora de Alcantarilla.

En el valle de Escombreras, en enero, ante las protestas vecinales, Repsol anunció la instalación de un nuevo sistema de refrigeración que evitara las columnas de humo del verano anterior. En febrero, las empresas del Valle de Escombreras y la administración regional se comprometieron a la mejora de la calidad del aire de esta zona. En junio, se constituía la Mesa de Calidad del Aire de Cartagena. Sin embargo, el 29 de julio volvía a producirse un nuevo escape de humo negro en el Valle. En La Aljorra, la incineración de Bisfenol A y otros residuos tóxicos y peligrosos en SABIC Innovative Plastics y en la planta de cogeneración de Energyworks supone la emisión de derivados fenólicos, metoxibencenos, BPA, fenonas, benceno y derivados, que generan un significativo problema ambiental y un impacto sobre la salud pública del entorno. Ecologistas en Acción demandó a la administración regional el cese de la incineración de Bisfenol A y otros residuos en las plantas industriales de La Aljorra, una modificación sustancial de la Autorización Ambiental Integrada de estas dos plantas y un Informe del Servicio de Sanidad Ambiental de Evaluación de los riesgos ambientales para la salud derivados de

la incineración de estos residuos.

Finalmente, un problema emergente es la contaminación atmosférica por quemas agrícolas en la zona de Cieza, Abarán, Blanca, Águilas y Mazarrón. Durante los meses de octubre y noviembre de 2015 (quemadas de rastrojos y podas) se comprobó que en tres de cada cuatro días registrados se dieron picos diezminutales por encima de los $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de partículas PM_{10} , y en uno de cada tres días por encima de los $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, llegando en ocasiones, a los $378 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 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 los meses de febrero y marzo de 2016 se han producido hasta cuatro episodios de contaminación provocados por esta práctica. El más grave de todos tuvo lugar el 17 de febrero, en el que se registraron valores horarios de $915 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para las PM_{10} , $797 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para las $\text{PM}_{2,5}$ y $858 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para PM_{1} , valores que se mantuvieron muy elevados durante 10 horas.

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.

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.

Sin embargo, en 2016 se realizaron dos campañas puntuales con captadores de partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ y con captadores pasivos de dióxido de nitrógeno y ozono realizadas por el Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), en los meses de 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 PM_{10} , $PM_{2,5}$, NO_2 y O_3 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 dióxido de nitrógeno 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, si bien por la corta serie de datos (dos semanas), sólo se ha considerado representativa en el presente informe la media de todos los captadores en las dos campañas.
- ▶ 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.

Por ello, conviene apuntar que su Gobierno viene demorando la instalación aprobada de una estación de medición fija, cuya ubicación definitiva parece estar prevista para 2017.

Ciudad Autónoma de Melilla

La ciudad Autónoma de Melilla no cuenta actualmente con ninguna red de medición de la calidad del aire, por lo que no es posible evaluarla en este informe.

Sin embargo, en 2013 se realizó una campaña de medición llevada durante mes y medio en tres puntos de muestreo consecutivos. La conclusión que se desprende de este informe 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 NO_2 , PM_{10} y $PM_{2,5}$ establecidos en la normativa para indicar esta necesidad:

- ▶ La media del dióxido de nitrógeno en una 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 $\text{PM}_{2,5}$ 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 este 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, lo que no ha sucedido durante el año 2016. 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. Asimismo, resulta obvio que la evaluación de los datos obtenidos debe realizarse correctamente, empleando adecuadamente todos los valores límites de la normativa española y europea.

Anexos

Crterios 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 126 zonas y aglomeraciones establecidas para el dióxido de nitrógeno en el territorio español, organizadas por CC.AA., con sus respectivas estaciones de medición.
- ▶ 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 2014, 2016 y 2016. El valor objetivo para la protección de la vegetación del ozono se establece para un periodo de cinco años, en este caso los años 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016. El resto de contaminantes están referidos al año 2016.

Interpretación de los datos

38	Las superaciones de los límites y objetivos legales se indican con fondo negro
38	Las superaciones de los valores recomendados por la OMS se indican con fondo gris
38	Los valores medios de cada zona/aglomeración se indican con fondo verde claro
nd	Dato no disponible para el presente informe
	Dato no existente, porque no se mide el contaminante

Partículas PM₁₀

- ▶ **Valor diario:** Nº de días durante el año en que se han superado los 50 µg/m³. 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 PM₁₀ durante el año. El límite que establece la normativa son **40 µg/m³** al año, mientras que la OMS recomienda no superar los **20 µg/m³** de media anual.

Partículas PM_{2,5}

- ▶ **Valor diario:** Nº de días durante el año en que se han superado los 25 µg/m³. Cuando es mayor de **3 días**, se supera la recomendación de la OMS.
- ▶ **Media anual:** Valor medio de PM_{2,5} durante el año. La normativa no permite rebasar los **25 µg/m³** al año. La OMS recomienda no superar los **10 µg/m³** de media anual.

Dióxido de nitrógeno NO₂

- ▶ **Media anual:** Valor medio de NO₂ durante el año. El valor límite anual que establece la normativa es **40 µg/m³**, coincidente con la recomendación de la OMS.

Ozono O₃

- ▶ **Valor octohorario:** N° de días durante el año en que se ha superado el valor medio de 120 µg/m³ (legal) o 100 µg/m³ (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 2016).
- ▶ **AOT40 mayo-julio:** suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a los 80 µg/m³ y 80 µg/m³ 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/m³h** de promedio en cinco años consecutivos y el objetivo a largo plazo de **6.000 µg/m³h** (en 2016)

Dióxido de azufre SO₂

- ▶ **Valor diario:** N° de días al año en que se han superado los 20 µg/m³ de media diaria de SO₂, 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.

Andalucía (1/3)

ZONAS / AGLOMERACIONES	Superf. (km2)	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 µg/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	µg/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 µg/m3 OMS: máx=3	µg/m3 Normat: máx=20 OMS: máx=10	µg/m3 Normat. y OMS: máx=40	Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18.000 µg/3h	Nº días > 20 µg/m3 OMS: máx=3
ZONA INDUSTRIAL BAHÍA DE ALGECIRAS	583	236.770	ALGECIRAS EPS	20	28	0	10	26	0	4	4923	5
			E4: RINCONCILLO (ALGECIRAS)	13	28	1	9	22				0
			CORTIJILLOS (LOS BARRIOS)			105	22	13	0	5	2439	11
			E1: COLEGIO LOS BARRIOS	5	25	1	12	12				6
			E5: PALMONES (LOS BARRIOS)	3	21	0	11	23				0
			LOS BARRIOS	2	20	1	13	12	6	62	13813	6
			E7: EL ZABAL (LA LÍNEA)	17	28	2	11	22				2
			LA LÍNEA	1	29	24	24	27	9	44	11748	4
			CAMPAMENTO (SAN ROQUE)			55	21	20	0	0	2904	47
			E. DE HOSTELERÍA (SAN ROQUE)			41	18	13				4
			ECONOMATO (SAN ROQUE)			145	25	10				87
			E3: COLEGIO CARTEYA (SAN ROQUE)	6	25	6	13	10	7	60	12159	0
			E6: ESTACION FFCC SAN ROQUE	nd	nd	0	7	15				6
			GUADARRANQUE (SAN ROQUE)			61	22	18	0	10	4119	63
			MADREVIEJA (SAN ROQUE)			171	26	13				7
			PUENTE MAYORGA (SAN ROQUE)			107	23					107
MEDIA	8	25	45	17	17	3	26	7444	22			
ZONA INDUSTRIAL BAILÉN	117	18.085	BAILÉN	6	37	2	13	19	31	104	24304	0
CÓRDOBA	141	326.609	ASOMADILLA	3	24			16	52	136	27890	0
			AVENIDA AL-NASIR	4	30			36				0
			LEPANTO	3	27	31	21	21	16	95	21053	0
			PARQUE JOYERO	15	28							
			MEDIA	6	27	31	21	24	34	116	24472	0
ZONA INDUSTRIAL CARBONERAS	695	36.397	PLAZA DEL CASTILLO (CARBONERAS)	0	25	4	9	11				0
			LLANOS DE DON ANTONIO (CARBONERAS)	6	23							0
			FERNÁN PÉREZ (NÍJAR)	5	24			8	4	85	17608	0
			LA GRANATILLA (NÍJAR)	13	22				8	121	22348	1
			LA JOYA (NÍJAR)	2	20	0	7	8	12	126	17482	1
			RODALQUILAR (NÍJAR)	9	23			11	28	147	24932	0
MEDIA	6	23	2	8	9	13	120	20593	0			
ÁREA METROPOLITANA DE GRANADA	561	490.728	CIUDAD DEPORTIVA (ARMILLA)	63	36			18	14	63	20029	0
			GRANADA - NORTE	5	31	33	20	44				0
			PALACIO DE CONGRESOS (GRANADA)	7 *	33	8	12	36	12	76	18917	4
			MEDIA	25 *	33	21	16	33	13	70	19473	1

(*) Supera el Valor Límite Diario por aplicación del método del percentil 90,4, al ser muy bajo el número de días con datos

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

Andalucía (2/3)

ZONAS / AGLOMERACIONES	Superf. (km2)	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 µg/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	µg/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 µg/m3 OMS: máx=3	µg/m3 Normat: máx=20 OMS: máx=10	µg/m3 Normat. y OMS: máx=40	Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18.000 µg/m3h	Nº días > 20 µg/m3 OMS: máx=3
MÁLAGA Y COSTA DEL SOL	1.240	1.210.160	AVENIDA JUAN XXIII (MÁLAGA)					40				
			CAMPANILLAS (MÁLAGA)	1	22	13	13	14	18	104	24185	0
			CARRANQUE (MÁLAGA)	5	29	1	9	31	7	40	14435	0
			EL ATABAL (MÁLAGA)	1	20			18	13	43	20719	0
			MARBELLA ARCO	5	34	17	18	29	3	18	13412	0
			MEDIA	3	26	10	13	26	10	51	18188	0
ZONA INDUSTRIAL HUELVA	1.074	239.022	CAMPUS DEL CARMEN (HUELVA)	2	20	3	15	12	6	61	8063	1
			LA ORDEN (HUELVA)	7	24			18	37	58	18442	0
			LOS ROSALES (HUELVA)	17	27			13				1
			MARISMAS DEL TITAN (HUELVA)	nd	nd			13				0
			POZO DULCE (HUELVA)	13	28			18				9
			ROMERALEJO (HUELVA)	5	21							4
			EL ARENOSILLO (MOGUER)					5	28	132	23032	0
			MAZAGÓN (MOGUER)	20	28	5	8	12	34	168	23411	19
			MOGUER	2	28	9	14	13	12	79	15431	0
			NIEBLA	8	27			17				8
			LA RÁBIDA	7	25			12	8	22	7572	5
			PALOS	23	34			10				0
			TORREARENILLA	nd	nd			nd				nd
			PUNTA UMBRÍA	6	24			8	18	102	15109	8
			SAN JUAN DEL PUERTO	5	16			7				10
MEDIA	10	25	6	12	12	20	89	15866	5			
NÚCLEOS DE 50.000 A 250.000 HABITANTES	1.312	609.087	EL BOTICARIO (ALMERÍA)					12	15	104	23840	
			MEDITERRÁNEO (ALMERÍA)	1	26	8	13	23	0	24	7438	0
			EL EJIDO	10	27			17	6	43	20487	24
			MOTRIL	15	30			11	2	59	15981	0
			LAS FUENTEZUELAS (JAÉN)					12	45	107	25188	0
			RONDA DEL VALLE (JAÉN)	4	23			22	48	134	23018	0
			MEDIA	8	27	8	13	16	19	79	19325	5

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

Andalucía (3/3)

ZONAS / AGLOMERACIONES	Superf. (km2)	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 µg/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	µg/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 µg/m3 OMS: máx=3	µg/m3 Normat: máx=20 OMS: máx=10	µg/m3 Normat. y OMS: máx=40	Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18.000 µg/m3h	Nº días > 20 µg/m3 OMS: máx=3
ZONAS RURALES	76.947	3.143.102	BEDAR	0	15	5	9	8	40	145	32035	0
			BENAHADUX	3	24	0	3	9	8	56	18598	0
			PALOMARES (CUEVAS DEL ALMANZORA)	nd	nd			19				2
			VILLARICOS (CUEVAS DEL ALMANZORA)	nd	nd			10				3
			MOJÁCAR	6	21			7	13	67	16460	0
			ARCOS	13	28	5	13	6	14	93	19881	1
			E2: ALCORNOCALES (LOS BARRIOS)	1	17	0	9	7	8	48	15945	0
			PRADO REY	8	29	4	11	5	10	80	20492	0
			VIZNAR (EMEP)	15	18	11	10	4	32	142	28024	0
			DOÑANA (EMEP)	3	18			2	12	77	18749	0
			MATALASCAÑAS	3	27	0	13	4	34	99	18058	0
			VILLANUEVA DEL ARZOBISPO	60	34	14	24	10	44	125	28776	
			CAMPILLOS	1	14	0	7	5	44	162	32772	
			COBRE LAS CRUCES (GUILLENA)	7	20			8	3	41	12462	0
			SIERRA NORTE (SAN NICOLÁS DEL PUERTO)	8	22	2	7	3	15	123	20745	0
MEDIA	10	22	4	11	7	21	97	21769	0			
BAHÍA DE CADIZ	2.080	755.739	AVENIDA MARCONI (CÁDIZ)	1	23	1	8	15	8	77	13779	0
			CARTUJA (JEREZ)	12	25			9	9	50	18179	0
			JEREZ-CHAPIN	13	26			18	12	112	18006	0
			RIO SAN PEDRO (PUERTO REAL)	24	32			13	2	46	10153	
			SAN FERNANDO	1	22	0	9	13	2	30	15960	0
			MEDIA	10	26	1	9	14	7	63	15215	0
ÁREA METROPOLITANA DE SEVILLA	2.176	1.317.243	ALCALÁ DE GUADAIRA	3	25			18	28	99	21817	0
			DOS HERMANAS					18	15	86	18125	0
			ALJARAFA	17	26			15	24	95	24061	0
			BERMEJALES (SEVILLA)	28	31			27	20	104	19228	0
			CENTRO (SEVILLA)					19	22	86	21208	0
			PRÍNCIPES (SEVILLA)	3	28	8	13	25				0
			RANILLA (SEVILLA)	0	0	14	14	29				0
			SAN JERÓNIMO (SEVILLA)					24	23	14	19313	
			SANTA CLARA (SEVILLA)	2	24			22	25	81	19651	
			TORNEO (SEVILLA)	3	29	8	14	39	1	14	6329	0
			MEDIA	9	27	10	14	24	20	72	18717	0
ZONA INDUSTRIAL PUENTE NUEVO	664	5.165	OBEJO	2	13			8				0
			POBLADO (ESPIEL)	2	18			4				5
			VILLAHARTA	2	17	2	7	7	48	133	31989	7
			MEDIA	2	16	2	7	6	48	133	31989	4

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

Aragón

ZONAS / AGLOMERACIONES	Superf. (km2)	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 µg/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	µg/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 µg/m3 OMS: máx=3	µg/m3 Normat: máx=20 OMS: máx=10	µg/m3 Normat. y OMS: máx=40	Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18.000 µg/m3h	Nº días > 20 µg/m3 OMS: máx=3	
PIRINEOS	16.923	210.214	HUESCA	2	13	1	9	18	12	68	19386	0	
			MONZÓN CENTRO	0	17	2	12	15	8	52	15922	0	
			SARIÑENA (ESCUELAS)	17	21								
			TORRELISA					7	15	111	14919	0	
			MEDIA	6	17	2	11	13	12	77	16742	0	
VALLE DEL EBRO	9.612	236.599	ALAGÓN	3	18	10	12	19	7	50	12579	0	
			BUJARALÓZ					18	25	125	22457		
			CTCC CASTELLNOU (CASTELLNOU)					6	25	111	23022		
			CTCC CASTELLNOU (HÍJAR)					14					
			CTCC ESCATRÓN (ESCATRÓN)					9	1	32	15708	0	
			CTCC GLOBAL 3 (CASPE)					9	nd	66	10924	0	
			MEDIA	3	18	10	12	13	15	77	16938	0	
BAJO ARAGÓN	4.365	58.078	ALCAÑIZ (CAPUCHINOS)	24	27								
			CTCC CASTELLNOU (PUIGMORENO)					14					
			CT TERUEL (LA ESTANCA)					6	5	19	14123	0	
			CT TERUEL (ALCORISA)					5	4	28	12719	0	
			CT TERUEL (MONAGREGA)	1	10	0	5	4	5	48	14396	0	
			CT TERUEL (LA CEROLLERA)					5	25	93	16760	0	
			CT TERUEL (MAS DE LAS MATAS)	2	10	0	6	5	7	28	14332	8	
MEDIA	9	16	0	6	7	9	43	14466	2				
CORDILLERA IBÉRICA	15.735	139.811	TERUEL	4	14	nd	nd	13	21	113	19392	0	
ZARAGOZA	1.063	663.861	CENTRO					33	0	7	3553	0	
			EL PICARRAL	5	20			29	0	4	3420		
			JAIMÉ FERRÁN	2	15			20	0	11	5106	0	
			LAS FUENTES	5	19			26	3	15	8496	0	
			RENOVALES	12	20	15	11	22	0	7	6129	0	
			ROGER DE FLOR	1	19			29	0	1	5248	0	
			AVENIDA DE SORIA	3	17			28	2	6	7076	0	
			MEDIA	5	18	15	11	27	1	7	5575	0	

Asturias (1/2)

ZONAS / AGLOMERACIONES	Superf. (km2)	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 µg/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	µg/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 µg/m3 OMS: máx=3	µg/m3 Normat: máx=20 OMS: máx=10	µg/m3 Normat. y OMS: máx=40	Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18.000 µg/m3h	Nº días > 20 µg/m3 OMS: máx=3	
ASTURIAS CENTRAL	3.190	605.421	AVILÉS (LLANOPONTE)	14	33			33	0	0	49	10	
			AVILÉS (LLARANES)	3	24			17	0	0	1878	7	
			AVILÉS (MATADERO)	126	46			20				53	
			AVILÉS (PLAZA DE LA GUITARRA)	7	22			19	0	0	784	0	
			CASTRILLÓN (SALINAS)	4	20	4	9	13	0	0	0		
			PUERTO DE AVILÉS (FARO SAN JUAN)	68	41			13					nd
			LANGREO (MERIÑÁN)	0	16			13	2	9	2049	0	
			LANGREO (LA FELGUERA)			24	15	16	0	2	2068	0	
			LANGREO (SAMA)	0	25			16	1	16	3962	0	
			MIERES (JARDINES DE JUAN XXIII)	0	27			15	0	4	2140	1	
			OVIEDO (PALACIO DE DEPORTES)	1	23			30	2	8	2669	3	
			OVIEDO (PLAZA DE TOROS)	0	21			20	1	5	2424	3	
			OVIEDO (PURIFICACIÓN TOMÁS)	0	19	4	11	15	0	6	4219	2	
			OVIEDO (TRUBIA Y TRUBIA PISCINAS)	0	20			12	1	6	4327	18	
			SAN MARTÍN DEL REY AURELIO	0	17			9	1	1	4036	0	
			SIERO (LUGONES INSTITUTO)	11	28	26	15	23	0	0	998	16	
			ALCOA INESPAL (CAMPO DE TIRO)	38	34							2	
			ALCOA INESPAL (DEPURADORA)	40	35			10				69	
			ARCELOR MITTAL AVILÉS (C.TECNOLÓGICO)	19	29			33				10	
			ARCELOR MITTAL AVILÉS (SINDICATOS)	0	23	4	11	22				1	
			ARCELOR MITTAL AVILÉS (ACERÍA LDIII)	14	30			28				0	
			ASTURIANA DE ZINC (ARNAO)	25	28	nd	7						
			ASTURIANA DE ZINC (ESTRELLÍN)										16
			ASTURIANA DE ZINC (PIEDRAS BLANCAS)	1	17								4
			ASTURIANA DE ZINC (DEPÓSITOS DE AGUA)					22					26
			ASTURIANA DE ZINC (BALSAS)	89	42			23					69
			FERTIBERIA (PORTERÍA)	20	27			22					
			FERTIBERIA (BÁSCULA)	70	38			37					
			HC SOTO DE LA RIBERA (SANTA EULALIA)	0	19			8					0
			HC SOTO DE LA RIBERA (PUERTO)	0	19			6					1
			HC SOTO DE LA RIBERA (SANTA MARINA)	6	24	2	10	10	5	8	3004	1	
			HC SOTO DE LA RIBERA (OLLONIEGO)	1	25	7	13	15	3	28	4814	27	
			HUNOSA LA PEREDA (NICOLASA)	2	17			8					1
			HUNOSA LA PEREDA (POZO BARREDO)	0	16	4	10	16					nd
			HUNOSA LA PEREDA (PUMARDONGO)	1	18			13					53
			IBERDROLA LADA (SANTO EMILIANO)	0	13			5					23
			IBERDROLA LADA (LADA)	0	19			7					1
			IBERDROLA LADA (ADARO)	0	12			13					1
			IBERDROLA LADA (SOTÓN)	0	12			16					0
			IBERDROLA LADA (RIAÑO)	0	15	0	9	14					4
IBERDROLA LADA (BENDICIÓN)	0	14			9					0			
SAINT GOBAIN (PORTERÍA)	7	28								7			
TUDELA VEGUÍN 1 (CHALET MINA)	8	22			15					18			
TUDELA VEGUÍN 2 (CHALET DIRECCIÓN)	4	22			15					16			
MEDIA					14	24	8	11	17	1	6	2464	12

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

Asturias (2/2)

ZONAS / AGLOMERACIONES	Superf. (km2)	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 µg/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	µg/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 µg/m3 OMS: máx=3	µg/m3 Normat: máx=20 OMS: máx=10	µg/m3 Normat. y OMS: máx=40	Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18.000 µg/m3h	Nº días > 20 µg/m3 OMS: máx=3
ASTURIAS OCCIDENTAL	4.595	86.697	CANGAS DE NARCEA	0	15			10	5	37	5846	0
			ENCE NAVIA	0	9			8				0
			GAS NATURAL NARCEA (LA BARCA)	0	16			19				38
			GAS NATURAL NARCEA (TINEO)			12	12	18				1
			GAS NATURAL NARCEA (VILLANUEVA)	3	21			21				5
			MEDIA	1	15	12	12	15	5	37	5846	9
ASTURIAS ORIENTAL	2.773	77.068	NIEMBRO (EMEP)	0	15	0	6	3	3	36	7051	0
GIJÓN	44	273.422	ARGENTINA	6	25			22	0	0	176	4
			CASTILLA	0	22			21	0	1	1825	0
			CONSTITUCIÓN	0	21	0	10	24	0	0	1256	0
			HERMANOS FELGUEROSO	3	20			14	0	1	1102	0
			MONTEVIL	0	23	0	10	10	2	8	6941	1
			SANTA BÁRBARA	3	20	13	10	19				
			PUERTO DE GIJÓN (CABO TORRES)	108	42							
			PUERTO DE GIJÓN (LIQUERIQUE)	11	25							
			ARCELOR MITTAL GIJÓN (PANTANO)	13	27			16	2	41	4520	9
			ARCELOR MITTAL GIJÓN (TREMAÑES)	19	33	11	13	11				0
			ARCELOR MITTAL GIJÓN (MONTEANA)	39	33			10				40
			HC ABOÑO (TRANQUERU)	12	30	2	14					2
			HC ABOÑO (JOVE)	6	27							27
			HC ABOÑO (MONTE AREO)	1	21							2
			HC ABOÑO (MONTE SERÍN)	2	21			16				14
			HC ABOÑO (LLONQUERAS)	9	28			9				1
			HC ABOÑO (CANDÁS)	2	27							0
			HC ABOÑO (XANES)	1	21							16
			HC ABOÑO (CAMPUS)	3	29			13				nd
			TUDELA VEGUÍN ABOÑO 2 (MONTE MORÍS)	6	22			14				0
			TUDELA VEGUÍN ABOÑO 1 (FALMURIA)	1	19			9				20
			MEDIA	12	26	5	11	15	1	9	2637	8

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

Cantabria

ZONAS / AGLOMERACIONES	Superf. (km ²)	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 µg/m ³ Normativa: máx=35 OMS: máx=3	µg/m ³ Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 µg/m ³ OMS: máx=3	µg/m ³ Normat: máx=20 OMS: máx=10	µg/m ³ Normat. y OMS: máx=40	Nº días > 120 µg/m ³ Normativa: máx=25	Nº días > 100 µg/m ³ OMS: máx=25	Normativa: máx=18.000 µg/m ³ h	Nº días > 20 µg/m ³ OMS: máx=3
BAHÍA DE SANTANDER	108	226.575	GUARNIZO	3	22			18	1	1	2341	0
			CAMARGO (CROS)	7	23			18	1	2	2794	0
			SANTANDER CENTRO	0	19			31				0
			SANTANDER (TETUÁN)	0	18	1	9	15	3	7	5614	0
			MEDIA	3	21	1	9	21	2	3	3873	0
COMARCA DE TORRELAVEGA	186	86.048	BARREDA	6	24	3	11	27				0
			ESCUELA DE MINAS	0	15			20				1
			LOS CORRALES DE BUELNA	0	20			17	0	5	3817	0
			PARQUE ZAPATÓN	0	18			17	1	4	3884	0
			MEDIA	2	19	3	11	20	1	5	3851	0
CANTABRIA ZONA LITORAL	1.468	215.288	CASTRO URDALES	0	15	1	8	16	2	5	5491	0
CANTABRIA ZONA INTERIOR	3.498	54.295	REINOSA	1	11	0	8	13	6	13	9321	0
			LOS TOJOS	0	10			2	5	19	8524	0
			MEDIA	1	11	0	8	8	6	16	8923	0

Castilla-La Mancha

ZONAS / AGLOMERACIONES	Superf. (km ²)	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 µg/m ³ Normativa: máx=35 OMS: máx=3	µg/m ³ Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 µg/m ³ OMS: máx=3	µg/m ³ Normat: máx=20 OMS: máx=10	µg/m ³ Normat. y OMS: máx=40	Nº días > 120 µg/m ³ Normativa: máx=25	Nº días > 100 µg/m ³ OMS: máx=25	Normativa: máx=18.000 µg/m ³ h	Nº días > 20 µg/m ³ OMS: máx=3
COMARCA DE PUERTOLLANO	3.304	68.345	BARRIADA 630	25	23			14	1	28	10814	6
			CALLE ANCHA					24	8	63	7482	3
			CAMPO DE FUTBOL	30	25			15	18	71	16561	41
			INSTITUTO			17	14	16	2	2	13699	3
			MEDIA	28	24	17	14	17	7	41	12139	13
ZONA INDUSTRIAL DEL NORTE	8.679	742.924	AZUQUECA					18	48	104	27905	0
			GUADALAJARA	33	32			23	23	85	21145	0
			ILLESCAS	25	29			20	34	83	28367	0
			TALAVERA DE LA REINA	16	28			17	12	67	11325	0
			TOLEDO	13	22	2	11	20	31	69	26810	0
MEDIA	22	28	2	11	20	30	82	23110	0			
RESTO DE CASTILLA LA MANCHA 3	65.710	1.171.283	ALBACETE	13	24	3	10	14	29	70	23167	0
			CAMPISÁBALOS (EMEP)	3	10	2	4	3	6	45	18050	0
			CIUDAD REAL	18	22			10	30	98	19420	0
			SAN PABLO DE LOS MONTES (EMEP)	7	13	2	6	1	45	136	24101	0
			MEDIA	10	17	2	7	7	28	87	21185	0
CUENCA	1.719	59.079	CUENCA	16	27	nd	nd	18	15	89	22630	0

Castilla y León (1/2)

ZONAS / AGLOMERACIONES	Superf. (km2)	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 µg/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	µg/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 µg/m3 OMS: máx=3	µg/m3 Normat: máx=20 OMS: máx=10	µg/m3 Normat. y OMS: máx=40	Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18.000 µg/m3h	Nº días > 20 µg/m3 OMS: máx=3
AGLOMERACIÓN DE BURGOS	281	187.106	BURGOS 1 (PLAZA DE LOS LAVADEROS)	3	14			14				0
			BURGOS 4 (FUENTES BLANCAS)	3	17	2	9	11	5	51	nd	0
			MEDIA	3	16	2	9	13	5	51	nd	0
AGLOMERACIÓN DE LEÓN	468	196.411	LEÓN 1 (BARRIO PINILLA)	4	20			26				12
			LEÓN 4 (COTO ESCOLAR)	0	12	0	7	12	14	59	nd	0
			MEDIA	2	16	0	7	19	14	59	nd	6
AGLOMERACIÓN DE SALAMANCA	260	189.782	SALAMANCA 5 (LA BAÑEZA)	3	16			20				1
			SALAMANCA 6 (ALDEAHUELA DE LOS G.)	2	16			5	4	45	nd	0
			MEDIA	3	16	nd	nd	13	4	45	nd	1
AGLOMERACIÓN DE VALLADOLID	359	368.211	VALLADOLID 11 (ARCO DE LADRILLO II)	4	17	13	11	32				
			VALLADOLID 13 (VEGA SICILIA)	2	14	4	9	22	9	47	nd	
			VALLADOLID 14 (PUENTE REGUERAL)	2	16	8	8	20	10	45	nd	
			VALLADOLID 15 (LA RUBIA II)	4	17	32	15	20				0
			VALLADOLID 16 (SUR)					19	15	59	nd	
			RENAULT 1 (INFORMÁTICA)					17	30	71	nd	
			RENAULT 2 (MOTORES)	3	8	2	6	24				
			RENAULT 3 (CARROCERÍAS)	2	11	2	8	20				
			ENERGYWORKS 1 (PASEO DEL CAUCE)					27	12	17	nd	
			ENERGYWORKS 2 (FUENTE BERROCAL)					15	13	70	nd	
MEDIA	3	14	10	10	22	15	52	nd	0			
MUNICIPIOS INDUSTRIALES DE CASTILLA Y LEÓN	382	89.317	ARANDA DE DUERO 2 (SULIDIZA)	4	18			12	10	63	nd	0
			MIRANDA DE EBRO 1 (CTRA. MIRANDA-L.)	1	21			13				0
			MIRANDA DE EBRO 2 (PARQUE ANTONIO C.)	1	14			14	6	26	nd	0
			MEDIA	2	18	nd	nd	13	8	45	nd	0
CERRATO	623	101.707	PALENCIA 3 (PARQUE CARCAVILLA)	2	18			16	8	42	nd	0
			CEMENTOS PORTLAND 1 (VENTA BAÑOS)	5	16			13	25	45	nd	6
			CEMENTOS PORTLAND 2 (POBLADO)	4	11			16	15	72	nd	0
			RENAULT 4 (VILLAMURIEL)	4	16			16	12	45	nd	
MEDIA	4	15	nd	nd	15	15	51	nd	2			
MUNICIPIOS MEDIANOS DE CASTILLA Y LEÓN	1.318	230.293	ÁVILA 2 (LOS CANTEROS)	3	14			11	5	48	nd	0
			SEGOVIA 2 (LAS NIEVES)	3	14			12	24	95	nd	0
			SORIA (AVENIDA DE VALLADOLID)	3	16			23	0	19	nd	0
			ZAMORA 2 (CARRETERA DE VILLALPANDO)	1	14			12	15	35	nd	0
			MEDIA	3	15	nd	nd	15	11	49	nd	0

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

Castilla y León (2/2)

ZONAS / AGLOMERACIONES	Superf. (km2)	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 µg/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	µg/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 µg/m3 OMS: máx=3	µg/m3 Normat: máx=20 OMS: máx=10	µg/m3 Normat. y OMS: máx=40	Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18.000 µg/m3h	Nº días > 20 µg/m3 OMS: máx=3
MONTAÑAS DEL NOROESTE DE CASTILLA Y LEÓN	11.828	109.563	LARIO (CASA PARQUE PICOS DE EUROPA)	1	13			2	4	33	6318	0
			LA ROBLA (BARRIO DE LAS HERAS)	1	17			7	14	65	nd	52
			C.T. LA ROBLA 1 (VENTOSILLA)	0	9			6	10	41	nd	0
			C.T. LA ROBLA 2 (CUADROS)	0	10			10	7	47	nd	1
			C.T. LA ROBLA 4 (NAREDO)	0	9			9				1
			TUDELA VEGUÍN (LA ROBLA)	2	11			7				3
			GUARDO (CALLE RÍO EBRO)	2	19			9	6	40	nd	33
			C.T. VELILLA 1 (COMPUERTO)	0	6	0	4	4	2	6	nd	1
			C.T. VELILLA 2 (VILLALBA)	0	8	0	5	5	0	4	nd	6
			MEDIA	1	11	0	5	7	6	34	nd	11
			BIERZO	1.460	111.707	C.T. ANLLARES 3 (LILLO)			1	7	5	5
C.T. ANLLARES 4 (HOSPITAL DEL SIL)	0	11						8				6
C.T. ANLLARES 6 (PALACIOS DEL SIL)	0	10						7	4	1	nd	0
C.T. ANLLARES 7 (ANLLARES)	1	11						6				12
C.T. ANLLARES 8 (SUSAÑE)	0	10						9				32
PONFERRADA 4 (ALBERGUE PEREGRINOS)	1	20						8	10	45	nd	1
CEMENTOS COSMOS 1 (OTERO)	2	14										1
CEMENTOS COSMOS 2 (CARRACEDELO)	0	16						10	6	15	nd	0
CEMENTOS COSMOS 3 (TORAL DE VADOS)	22	23										
C.T. COMPOSTILLA 1 (CONGOSTO)	0	12						5	6	36	nd	34
C.T. COMPOSTILLA 2 (CORTIGUERA)	0	13						6	13	36	nd	8
C.T. COMPOSTILLA 3 (COMPOSTILLA)	0	13						10				2
C.T. COMPOSTILLA 4 (VILLVERDE)	0	11						12				11
C.T. COMPOSTILLA 5 (SANTA MARINA)	0	10						4				2
MEDIA	2	13				1	7	8	7	27	nd	9
MESETA CENTRAL DE CASTILLA Y LEÓN	76.895	863.422	MEDINA DEL CAMPO (EST. AUTOBUSES)	11	26			10	18	66	nd	1
			MEDINA DE POMAR (HELIPUERTO)	1	16			3	8	53	12319	0
			MURIEL DE LA FUENTE (LA FUENTONA)	0	0			3	17	48	18565	0
			EL MAÍLLO (HELIPUERTO)	0	0			2	15	78	18276	0
			SAN MARTÍN DE VALDEIGLESIAS (MD)					8	22	96	nd	
			PEÑAUSENDE (EMEP)	2	8	1	4	1	10	43	14590	0
MEDIA	5	17	1	4	5	15	64	nd	0			

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

Cataluña (1/4)

ZONAS / AGLOMERACIONES	Superf. (km2)	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 µg/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	µg/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 µg/m3 OMS: máx=3	µg/m3 Normat: máx=20 OMS: máx=10	µg/m3 Normat. y OMS: máx=40	Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18.000 µg/m3h	Nº días > 20 µg/m3 OMS: máx=3	
ÁREA DE BARCELONA	341	2.847.366	BADALONA (ASSEMBLEA DE CATALUNYA)	3	22								
			BADALONA (GUARDIA URBANA)	3	23								
			BADALONA (MONT-ROIG - AUSIAS MARCH)					38	8	49	nd	0	
			BARCELONA (CIUTADELLA)					38	1	20	nd		
			BARCELONA (EL POBLENOU)	13	27	27	16	43					
			BARCELONA (EL PORT VELL)	7	25								
			BARCELONA (GRÀCIA - SANT GERVASI)	7	24	21	13	49	0	6	nd	0	
			BARCELONA (LES GOYA)	2	20	4	12						
			BARCELONA (LES VERDAGUER)	9	27								
			BARCELONA (L'EIXAMPLE)	13	26	29	16	52	0	4	0	0	0
			BARCELONA (PALAU REIAL)	1	19			30	4	59	nd	0	0
			BARCELONA (PARC DE LA VALL D'HEBRON)	3	19	10	11	29	7	69	nd	0	0
			BARCELONA (PLAZA UNIVERSITAT)	9	26	34	17						
			BARCELONA (SANTS)	6	23			32					
			BARCELONA (ZONA UNIVERSITARIA)	3	20	10	12						
			EL PRAT DE LLOBREGAT (CEM SAGNIER)	2	24	2	19	35	9	22	9646	0	0
			EL PRAT DE LLOBREGAT (JARDINS LA PAU)	7	28			35					0
			ESPLUGUES DE LLOBREGAT (CEIP ISIDRE M.)	1	20								
			GAVA (PARQUE DEL MI LLENNI)	0	19	0	18	13	15	104	22752	0	0
			L'HOSPITALET (AV. TORRENT GORNAL)	6	26	6	13	35					
			MOLINS DE REI (AYUNTAMIENTO)	5	27								
			SANT ADRIA DE BESOS (OLÍMPIC)	8	28	14	16	40	6	44	nd		
			SANT FELIU DE LLOBREGAT (CEIP MARTÍ)	1	19	3	10	18					0
			SANT FELIU DE LLOBREGAT (EUGENI D'ORS)	6	27								
			SANT JUST DESVER (CEIP MONTSENY)	3	21								
			SANT VICENÇ DELS HORTS (ALABA)	12	23			28					2
			SANT VICENÇ DELS HORTS (CEIP MARE DÉU)	11	30	31	18						
			SANT VICENÇ DELS HORTS (RIBOT)	9	29			33	3	47	12711	0	0
			SANTA COLOMA GRAMENET (BALLDOVINA)	2	25	18	16	34					
			VILADECANS (ATRIUM)	0	21	1	18	17	18	64	20580	0	0
MEDIA			5	24	14	15	33	6	44	16422	0		

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

Cataluña (2/4)

ZONAS / AGLOMERACIONES	Superf. (km2)	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 µg/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	µg/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 µg/m3 OMS: máx=3	µg/m3 Normat: máx=20 OMS: máx=10	µg/m3 Normat. y OMS: máx=40	Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18.000 µg/m3h	Nº días > 20 µg/m3 OMS: máx=3	
VALLÈS - BAIX LLOBREGAT	1.180	1.414.735	BARBERÀ DEL VALLÈS (AJUNTAMENT)	1	24	10	13	36					
			CALDES DE MONTBUI (AJUNTAMENT)	1	19	5	13						
			CASTELLAR DEL VALLÈS (CAL MASAVEU)	3	17								
			CASTELLBISBAL (CEIP MARE DE DÉU)	3	24								
			EL PAPIOL (CENTRE JOSEP TARRADELLAS)	9	30								
			GRANOLLERS (FRANCESC MACIA)	24	28	23	16	37	8	47	nd		
			MARTORELL (CANYAMERES - CLARET)	2	23			35					
			MOLLET DEL VALLÈS (PISTA D'ATLETISME)	16	28			43					
			MONTCADA I REIXAC (AJUNTAMENT)	9	26								
			MONTCADA I REIXAC (CAN SANT JOAN)	4	25								
			MONTCADA I REIXAC (LLUIS COMPANYS)	9	28			36	4	29	10406	0	
			MONTORNÉS DEL V. (CEIP MARINADA)	7	22								
			PALLEJÀ (ROCA DE VILANA)	8	22			23				0	
			RUBÍ (CA N'ORIOL)	3	23	12	13	28	13	78	nd	0	
			RUBÍ (L'ESCARDIVOL)	10	25								
			SABADELL (GRAN VIA)	5	27	17	15	39	1	9	nd		
			SANT ANDREU DE LA B. (CEIP JOSEP PLA)	9	29			41					
			SANT CUGAT DEL V. (PARC S. FRANCESC)	6	24			27	8	52	nd		
			SANTA PERPETUA DE M. (11 DE SETEMBRE)	9	27			36				0	
			SENTMENAT (AJUNTAMENT)	2	22								
TERRASSA (MINA PUBLICA D'AIGÜES)	3	19											
TERRASSA (PARE ALEGRE)	19	29			42	0	16	nd	0				
MEDIA					7	25	13	14	35	6	39	10406	0
PENEDÈS - GARRAF	1.419	464.727	CASTELLET I LA GORNAL (CLARIANA)					13				0	
			CUBELLES (POLIESPORTIU)	2	16			10				0	
			L'ARBOC (CEIP SANT JULIÀ)	2	21								
			SANTA MARGARIDA I E.M. (ELS MONJOS)	2	19								
			SANTA MARGARIDA I E.M. (LA RAPITA)	2	20			17					
			SITGES (VALLCARCA - OFICINES)	14	23			11				0	
			VILAFRANCA DEL PENEDES (ZONA ESP.)	2	17			16	12	56	18540		
			VILANOVA I LA GELTRÚ (AJUNTAMENT)	3	22	5	12						
			VILANOVA I LA GELTRÚ (CENTRO TACO)	1	19								
			VILANOVA I LA GELTRÚ (PL. DANSES)					17	8	65	14375	0	
MEDIA					4	20	5	12	14	10	61	16458	0

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

Cataluña (3/4)

ZONAS / AGLOMERACIONES	Superf. (km2)	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 µg/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	µg/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 µg/m3 OMS: máx=3	µg/m3 Normat: máx=20 OMS: máx=10	µg/m3 Normat. y OMS: máx=40	Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18.000 µg/m3h	Nº días > 20 µg/m3 OMS: máx=3
CAMP DE TARRAGONA	995	431.979	ALCOVER (MESTRAL)					9	17	81	21072	4
			CONSTANTÍ (GAUDI)	1	20	6	11	18	8	51	16323	0
			PERAFORT (PUIADELFÍ)					11				0
			REUS (EL TALLAPEDRA)	4	22			19	5	22	14220	
			TARRAGONA (BONAVISTA)	4	21	nd	10	20				0
			TARRAGONA (PARC DE LA CIUTAT)					23	5	48	nd	0
			TARRAGONA (SALUT)	2	21							
			TARRAGONA (SANT SALVADOR)					19				1
			TARRAGONA (UNIVERSITAT LABORAL)	1	20	4	11	21				0
			VILA-SECA (RENFE)	10	27	nd	11	20	2	31	12014	0
MEDIA	4	22	5	11	18	7	47	15907	1			
CATALUNYA CENTRAL	2.765	285.419	IGUALADA (LA MASUCA)	0	19			18	5	60	10851	0
			MANRESA (AJUNTAMENT)	3	21							
			MANRESA (CEIP LES FONTS)	8	26	26	16					
			MANRESA (PLAZA D'ESPANYA)	3	22			30	4	56	nd	0
			SÚRIA (CEIP FRANCESC MACÍ)	5	30							
			VILANOVA DEL CAMÍ (HORTS)	2	18							
MEDIA	4	23	26	16	24	5	58	10851	0			
PLANA DE VIC	807	148.440	MANLLEU (HOSPITAL COMARCAL)	18 *	29			20	38	98	23329	14
			TONA (ZONA ESPORTIVA)					10	50	117	29743	
			TONA (IES TONA)	6	20	2	11					
			VIC (CENTRE CIVIC SANTA ANNA)	6	26							
			VIC (ESTADI MUNICIPAL)			7	12		45	100	29170	
MEDIA	10	25	5	12	15	44	105	27414	14			
MARESME	502	523.105	MATARÓ (EL CROS)	4	20							
			MATARÓ (LABORATORIO D'AIGÜES)	2	20	4	11					
			MATARÓ (PABLO IGLESIAS)	3	21							
			MATARO (PASSEIG DELS MOLINS)	3	19			23	9	53	nd	0
			TIANA (AJUNTAMENT)	2	19							
MEDIA	3	20	4	11	23	9	53	nd	1			

(*) Supera el Valor Límite Diario por aplicación del método del percentil 90,4, al ser muy bajo el número de días con datos

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

Cataluña (4/4)

ZONAS / AGLOMERACIONES	Superf. (km2)	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 µg/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	µg/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 µg/m3 OMS: máx=3	µg/m3 Normat: máx=20 OMS: máx=10	µg/m3 Normat. y OMS: máx=40	Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18.000 µg/m3h	Nº días > 20 µg/m3 OMS: máx=3
COMARQUES DE GIRONA	3.684	411.082	AGULLANA (DIPÓSITS D'AIGUA)						34	81	21960	
			BREDA (RAVAL SALVÀ)	2	20							
			CASSA DE LA SELVA (AJUNTAMENT)	6	24							
			GIRONA (ESCOLA DE MÚSICA)	1	21			30				0
			MONTSENY (LA CASTANYA)	2	12	2	9	3	35	106	27046	0
			SANT CELONI (CARLES DAMM)	5	20			28	6	41	16892	0
			SANTA MARIA DE PALAUT, (MARTÍ BOADA)			3	11		27	102	23768	
			SANTA PAU (CAN JORDÀ)						12	65	16877	
MEDIA	3	19	3	10	16	23	79	21309	0			
EMPORDÀ	1.350	261.192	BEGUR (CENTRE D'ESTUDIS DEL MAR)					3	21	109	20673	
			CAP DE CREUS (EMEP)	2	16	0	6	5	2	36	12341	0
			LA BISBAL D'EMPORDÀ (AJUNTAMENT)	2	23	13	14					
			MEDIA	2	20	7	10	4	12	73	16507	0
ALT LLOBREGAT	2.091	62.424	BERGA (IES GUILLEM DE BERGUEDA)	2	14							
			BERGA (POLIESPORTIU)	2	18	1	10	14	29	78	nd	0
			MEDIA	2	16	1	10	14	29	78	nd	0
PIRINEU ORIENTAL	2.797	60.930	BELLVER DE CERDANYA (CEIP MARE DEU)	1	16	4	9	9	17	92	22245	
			PARDINES (AJUNTAMENT)						26	81	18480	
			MEDIA	1	16	4	9	9	22	87	20363	nd
PIRINEU OCCIDENTAL	2.984	25.374	SORT (ESCOLA CAIAC)	0	13	nd	nd	nd	6	43	14778	nd
PREPIRINEU	2.468	22.303	MONTSEC (OAM)	3	14	11	10	1	61	178	29423	0
			PONTS (PONENT)	0	17				37	119	27957	
			MEDIA	1	15	11	10	1	35	113	24053	0
TERRES DE PONENT	4.710	366.271	ELS TORMS (EMEP)	2	12	2	6	3	22	116	24323	0
			JUNEDA (PLA DEL MOLÍ)	4	20			8	38	90	27927	
			LLEIDA (IRURITA-PIUS XII)	5	25	25	15	23	11	58	nd	0
			MEDIA	4	19	14	11	11	24	88	26125	0
TERRES DE L'EBRE	3.998	197.249	ALCANAR (DEPURADORA)	7	27							
			ALCANAR (LLAR DE JUBILATS)	1	19			12				
			AMPOSTA (SANT DOMENECH - ITALIA)	2	18			15	5	48	13531	
			ELS GUIAMETS (CAMP DE FUTBOL)						27	96	23977	
			GANDESA (CRUZ ROJA)						21	111	23076	
			LA SENIA (REPETIDOR)	1	14	2	7		29	114	27079	
			L'AMETLLA DE MAR (DEIXALLERIA)	0	11			11				0
			VANDELLÓS I L'HOSPITALET (BARRANC)	0	10			4				0
			VANDELLÓS I L'HOSPITALET (ELS DEDALTS)	0	10			4				0
			VANDELLÓS I L'HOSPITALET (VIVER)	3	13			10				0
MEDIA	2	15	2	7	9	21	92	21916	0			

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

Comunidad de Madrid (1/2)

ZONAS / AGLOMERACIONES	Superf. (km2)	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 µg/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	µg/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 µg/m3 OMS: máx=3	µg/m3 Normat: máx=20 OMS: máx=10	µg/m3 Normat. y OMS: máx=40	Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18.000 µg/m3h	Nº días > 20 µg/m3 OMS: máx=3	
MADRID	606	3.165.541	PLAZA DE ESPAÑA					46				0	
			ESCUELAS AGUIRRE	10	22	9	11	57	8	36	8816	5	
			CUATRO CAMINOS	7	20	9	11	43				0	
			RAMÓN Y CAJAL					44					
			CASTELLANA	6	18	8	10	38					
			PLAZA DE CASTILLA	6	18	7	10	43					
			PLAZA DEL CARMEN					46	23	36	13794	10	
			MÉNDEZ ÁLVARO	8	19	10	11	38					
			ARGANZUELA										
			PARQUE DEL RETIRO					32	21	86	17223		
			MORATALAZ	14	20	5	9	38				8	
			VALLECAS	9	20			40				0	
			ENSANCHE DE VALLECAS					36	39	101	20930		
			ARTURO SORIA					38	23	54	15156		
			BARAJAS PUEBLO					37	38	88	22351		
			URBANIZACIÓN EMBAJADA	16	21			42					
			SANCHINARRO	10	19			34				0	
			PARQUE JUAN CARLOS I					21	37	115	22174		
			EL PARDO					18	59	122	26010		
			BARRIO DEL PILAR					40	24	77	15768		
			TRES OLIVOS	8	18			36	49	119	22282		
			CASA DE CAMPO	5	17	7	9	21	48	112	23305	0	
			ALFREDO KRAUS			6	10						
FERNANDEZ LADREDA					56	7	36	9089					
VILLAVERDE ALTO					43	15	50	14782	0				
FAROLILLO	3	18	3	10	39	36	97	19419	0				
MEDIA					9	19	7	10	39	31	81	17936	2

Comunidad de Madrid (2/2)

ZONAS / AGLOMERACIONES	Superf. (km2)	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 µg/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	µg/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 µg/m3 OMS: máx=3	µg/m3 Normat: máx=20 OMS: máx=10	µg/m3 Normat. y OMS: máx=40	Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18.000 µg/m3h	Nº días > 20 µg/m3 OMS: máx=3
CORREDOR DEL HENARES	915	944.550	ALCALÁ DE HENARES	13	21			39	32	97	22886	0
			ALCOBENDAS	10	20			28	39	105	24296	
			ALGETE			6	8	16	35	109	25870	
			ARGANDA DEL REY	14	22			23	28	100	24790	
			COSLADA	13	22			44	22	73	13442	
			RIVAS-VACIAMADRID	7	20			35	35	98	20305	
			TORREJON DE ARDOZ	20	22	5	11	29	27	76	22113	
			MEDIA	13	21	6	10	31	31	94	21957	0
URBANA SUR	1.414	1.449.884	ALCORCÓN			4	9	30	32	83	22980	
			ARANJUEZ	14	18			14	26	92	21316	
			FUENLABRADA	15	21			28	19	50	14839	
			GETAFE	17	22			36	22	81	18470	
			LEGANÉS	20	24			37	22	72	19602	
			MÓSTOLES	5	16			24	28	90	19826	0
			VALDEMORO			35	15	22	31	98	18269	
			MEDIA	14	20	20	12	27	26	81	19329	0
URBANA NOROESTE	1.012	669.604	COLLADO VILLALBA			10	12	33	14	73	13850	0
			COLMENAR VIEJO	4	16			26	39	109	22004	
			MAJADAHONDA	5	16			25	42	103	23846	
			MEDIA	5	16	10	12	28	32	95	19900	0
SIERRA NORTE	1.952	109.576	EL ATÁZAR	5	14	3	8	6	59	137	29680	0
			GUADALIX DE LA SIERRA	7	17			11	42	120	27671	
			MEDIA	6	16	3	8	9	51	129	28676	0
CUENCA DEL ALBERCHE	1.182	83.001	SAN MARTIN DE VALDEIGLESIAS					8	22	96	21307	
			VILLA DEL PRADO	4	15	2	8	11	27	106	20214	0
			MEDIA	4	15	2	8	10	25	101	20761	0
CUENCA DEL TAJUÑA	941	44.840	ORUSCO DE TAJUÑA	9	14			6	55	143	29855	0
			VILLAREJO DE SAVANÉS			5	9	16	25	83	22331	
			MEDIA	9	14	5	9	11	40	113	26093	0

Extremadura

ZONAS / AGLOMERACIONES	Superf. (km2)	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 µg/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	µg/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 µg/m3 OMS: máx=3	µg/m3 Normat: máx=20 OMS: máx=10	µg/m3 Normat. y OMS: máx=40	Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18.000 µg/m3h	Nº días > 20 µg/m3 OMS: máx=3
CÁCERES	9	95.814	CÁCERES	0	16	nd	nd	6	28	110	18660	0
BADAJOS	14	149.946	BADAJOS	5	17	0	8	11	18	100	14662	0
NÚC. MÁS 20.000 HAB.	1.962	197.347	PLASENCIA	0	14			9	31	109	22512	0
			MÉRIDA	1	19			14	28	95	16635	0
			MEDIA	1	17	nd	nd	12	30	102	19574	0
EXTREMADURA RURAL	39.649	644.671	BARCARROTA (EMEP)	3	15	3	7	2	2	5	8117	0
			ZAFRA	0	17			7	25	130	22882	0
			MONFRAGÜE	1	13	0	9	3	24	97	19875	0
			MEDIA	1	15	2	8	4	17	77	16958	0

Galicia (1/2)

ZONAS / AGLOMERACIONES	Superf. (km2)	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 µg/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	µg/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 µg/m3 OMS: máx=3	µg/m3 Normat: máx=20 OMS: máx=10	µg/m3 Normat. y OMS: máx=40	Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18.000 µg/m3h	Nº días > 20 µg/m3 OMS: máx=3
LUGO	330	98.268	LUGO	0	14	4	8	12	2	8	nd	0
OURENSE	85	105.893	LA ALAMEDA	4	19	38	15	17	10	33	5425	0
			EULOGIO GÓMEZ FRANQUEIRA	2	13	11	8	19	5	17	5895	0
			MEDIA	3	16	25	12	18	8	25	5660	0
PONTEVEDRA	118	82.549	CAMPOLONGO	2	18	9	10	19	1	9	2828	0
			AREEIRO (ENCE)	1	16							0
			MEDIA	2	17	9	10	19	1	9	2828	0
A CORUÑA Y ÁREA METROPOLITANA	184	332.770	RIAZOR	4	19	10	13	31	0	3	nd	3
			TORRE DE HÉRCULES	66	37	22	14	15	2	14	nd	1
			CASTRILLÓN (PABLO IGLESIAS)	1	12	9	10	22	2	15	4300	3
			SAN DIEGO (OS CASTROS)	2	18	24	14					
			SANTA MARGARITA	1	18	18	14	25	2	1	2566	3
			A GRELA (SGL Carbón - Alcoa - C.T. Sabón)	0	20	6	11	22				45
			SAN PEDRO (AIR LIQUIDE)	0	14			13				2
MEDIA	11	20	15	13	21	2	8	3433	10			
SANTIAGO Y ÁREA METROPOLITANA	300	126.510	CAMPUS	5	14	6	9	11	5	31	nd	0
			SAN CAETANO	1	19	11	12	20	6	20	nd	0
			CAMPO DE FUTBOL (FINSA)	1	16							
			MEDIA	2	16	9	10	16	6	26	nd	0
VIGO Y ÁREA METROPOLITANA	419	401.091	COIA	5	18	9	10	28	2	15	nd	1
			LOPE DE VEGA	4	17			22	4	13	4290	0
			ESTE - ESTACIÓN 1 (PSA Peugeot Citroen)			38	15					0
			OESTE - ESTACIÓN 2 (PSA Peugeot Citroen)	5	22			23	4	28	nd	0
			MEDIA	5	19	24	12	24	3	19	4290	0
FERROL Y ÁREA METROPOLITANA	150	107.734	FERROL	4	16	2	7	15	2	15	nd	0
			A CABANA (ENDESA As Pontes)	1	15			9	5	28	9137	0
			MEDIA	3	16	2	7	12	4	22	9137	0

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

Galicia (2/2)

ZONAS / AGLOMERACIONES	Superf. (km2)	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 µg/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	µg/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 µg/m3 OMS: máx=3	µg/m3 Normat: máx=20 OMS: máx=10	µg/m3 Normat. y OMS: máx=40	Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18.000 µg/m3h	Nº días > 20 µg/m3 OMS: máx=3	
GALICIA RURAL	27.989	1.463.710	LAZA	1	8	2	6	2	10	35	7693	0	
			PONTEAREAS	0	0			0	8	24	7703	0	
			ILLA DE AROUSA (MÓVIL)	1	11	4	10	10	5	33	7835	0	
			NOIA (EMEP)	1	8			4	11	53	8117	0	
			O Saviñao (EMEP)	1	9	2	8	3	6	26	4751	0	
			BURELA (Alúmina Española San Ciprian)			1	8						1
			RÍO COBO (Alúmina Española San Ciprian)	0	11								0
			XOVE (Alúmina Española San Ciprian)	0	15			6	1	0	3071	8	
			PAIOSACO (C.T. Sabón)	1	15			13	0	0	420	0	
			SABÓN (Ferroatlántica Sabón)	21	27								
			CENTRO CÍVICO (Repsol)			10	10	18	0	14	nd	0	
			PASTORIZA (Repsol)	0	16			11					35
			FRAGA REDONDA (ENDESA As Pontes)	1	11	2	7	3	10	39	nd	0	
			LOUSEIRAS (ENDESA As Pontes)	1	10			2	4	32	nd	0	
			MACINEIRA (ENDESA As Pontes)					4					0
			MAGDALENA (ENDESA As Pontes)	0	11	2	8	5	3	27	nd	0	
			MARRAXÓN (ENDESA As Pontes)					3					0
			MOURENCE (ENDESA As Pontes)	0	10			5	5	26	nd	0	
			CERCEDA (C.T. Meirama)	1	12			11					0
			PARAXÓN (C.T. Meirama)	1	14			10					1
			SAN VICENTE DE VIGO (C.T. Meirama)			21	15	12	2	7	nd	0	
			VILAGUDÍN (C.T. Meirama)	0	13			11					0
			NNW (Cementos Cosmos)	0	13			7					14
			SUR (Cementos Cosmos)	3	12	3	10	13	4	15	4143	150	
			CAMPELO (ENCE)	2	14			16	10	23	6852	0	
			CEE (Ferroatlántica)	1	15			9					0
			DUMBRÍA (Ferroatlántica)	0	13			5	5	18	5819	0	
			BUSCÁS (SOGAMA)					13	5	20	4803	0	
			RODÍS (SOGAMA)					12					3
			XUBIA (Megasa)	1	17	5	12						0
MEDIA			2	13	5	9	8	5	23	5564	8		

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

Illes Balears

ZONAS / AGLOMERACIONES	Superf. (km2)	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 µg/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	µg/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 µg/m3 OMS: máx=3	µg/m3 Normat: máx=20 OMS: máx=10	µg/m3 Normat. y OMS: máx=40	Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18.000 µg/m3h	Nº días > 20 µg/m3 OMS: máx=3
PALMA	74	402.949	FONERS (PALMA)	4	15			37	0	1	2500	0
			LA MISERICÒRDIA (PALMA)			0	11					
			PARC DE BELLVER (PALMA)	6	19			11	8	72	18125	0
			HOSPITAL SANT JOAN DE DEU (CENTRAL T.)	8	23			20	4	33	11892	0
			MEDIA	6	19	0	11	23	4	35	10839	0
SERRA DE TRAMUNTANA	740	42.720	CASES DE MENUT	nd	nd	nd	nd	nd	26	95	22334	nd
MENORCA - MAÓ - ES CASTELL	47	35.554	MAÓ (EMEP)	2	16	0	6	3	15	156	20402	0
			POUS (CENTRAL TÉRMICA)	3	14			12	2	22	10915	69
			SANT LLUIS (CENTRAL TÉRMICA)	2	16			8	3	7	13059	0
			MEDIA	2	15	0	6	8	7	62	14792	23
RESTO MENORCA	650	56.047	CIUTADELLA	6	22	nd	nd	5	6	65	18520	nd
EIVISSA	11	49.549	CAN MISSES (CENTRAL TÉRMICA)	4	18			21	3	7	12785	17
			DALT VILA (CENTRAL TÉRMICA)					14	12	23	14117	0
			TORRENT	4	19			9	1	4	8044	0
			MEDIA	4	19	nd	nd	15	5	11	11649	6
RESTO EIVISSA -	643	104.640	SAN ANTONI DE PORTMANY	4	19	nd	nd	5	28	112	35920	nd
RESTO MALLORCA	2.827	415.761	ALCÚDIA (CENTRAL TÉRMICA)	4	15			7	4	55	12939	4
			CAN LLOMPART (CENTRAL TÉRMICA)	3	13			4	2	55	16612	0
			SA POBLA (CENTRAL TÉRMICA)	8	19			7	6	12	16501	0
			S'ALBUFERA (CENTRAL TÉRMICA)	4	18			7	0	17	6707	0
			PARC BIT-PALMA (CENTRAL TÉRMICA)					9	12	63	15288	0
			HOSPITAL JOAN MARCH (INCINERADORA)	6	15	3	7	5	16	114	25519	0
			LLOSETA (CEMEX)	5	13	2	8					
			MEDIA	5	16	3	8	7	7	53	15594	1

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

Islas Canarias (1/2)

ZONAS / AGLOMERACIONES	Superf. (km2)	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 µg/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	µg/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 µg/m3 OMS: máx=3	µg/m3 Normat: máx=20 OMS: máx=10	µg/m3 Normat. y OMS: máx=40	Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18.000 µg/m3h	Nº días > 20 µg/m3 OMS: máx=3
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	102	378.998	JINAMAR FASE 3 (ENDESA)	19	28	3	8	13	0	3	2259	0
			MERCADO CENTRAL	8	25	7	13	24	0	2	70	1
			NÉSTOR ÁLAMO	nd	nd			nd	nd	nd	nd	nd
			PARQUE LAS REHOYAS	nd	nd			nd	nd	nd	nd	nd
			MEDIA	14	27	5	11	19	0	3	1165	1
FUERTEVENTURA Y LANZAROTE	2.505	252.605	ARRECIFE (ENDESA)	2	22	0	5	10	2	32	4905	0
			CASA PALACIO - PUERTO DEL ROSARIO	13	27	0	6	12	0	16	4904	0
			CENTRO DE ARTE - PUERTO DEL ROSARIO	15	24	0	6	6	1	36	5476	0
			CIUDAD DEPORTIVA - ARRECIFE	9	21	0	5	10	0	6	4173	0
			COSTA TEGUISE (ENDESA)	10	21	0	5	6	4	48	7270	0
			EL CHARCO - PUERTO DEL ROSARIO	10	24	1	10	5	7	73	8871	0
			LAS CALETAS - TEGUISE	1	21	0	6	7	nd	20	5698	0
			PARQUE DE LA PIEDRA - PTO. DEL ROSARIO	9	29	2	6	11	1	51	5335	0
			TEFÍA - PUERTO DEL ROSARIO	25	30				0	7	1366	
			MEDIA	10	24	0	6	8	2	32	5333	0
LA PALMA, LA GOMERA Y EL HIERRO	1.347	113.013	ECHEDO - VALVERDE	12	19				0	20	5635	
			EL CALVARIO									0
			EL PILAR - SANTA CRUZ DE LA PALMA	18	25	3	5	13	0	0	954	0
			LA GRAMA - BREÑA ALTA (ENDESA)	10	18	3	4	12	1	18	3191	3
			LAS BALSAS - SAN ANDRÉS Y SAUCES	8	17				0	0	121	
			LAS GALANAS - SAN SEBASTIÁN DE LA G.	24	22	12	8	42	0	17	1154	6
			RESIDENCIA ESCOLAR - SAN SEBASTIÁN	23	22				4	0	3	509
SAN ANTONIO - BREÑA BAJA	6	19	3	7	18	0	8	2147	1			
MEDIA	14	20	5	6	18	0	9	1959	2			
NORTE DE GRAN CANARIA	511	141.927	POLIDEPORTIVO AFONSO (ARUCAS)	6	21	3	8	5	0	4	3700	0
SUR DE GRAN CANARIA	947	324.270	AGUIMES (ENDESA)	13	21	3	7	8	0	16	3532	0
			ARINAGA (ENDESA)	2	16	2	7	6	1	8	3033	0
			CAMPING TEMISAS - SANTA LUCÍA	28	22	7	7	4	0	20	4317	0
			CASTILLO DEL ROMERAL - SAN BARTOLOMÉ	28	27	3	10	10	1	7	1561	0
			LA LOMA - TELDE (ENDESA)	11	23	2	7	9	0	4	2464	0
			PARQUE DE SAN JUAN - TELDE	7	22	2	8	11	0	6	1861	0
			PEDRO LEZCANO - TELDE (ENDESA)	6	22	2	5	14	0	3	2188	33
			PLAYA DEL INGLES - SAN BARTOLOMÉ	28	28	3	9	20	0	0	1321	0
			SAN AGUSTIN - SAN BARTOLOMÉ (ENDESA)	24	25	3	7	17	0	0	2317	0
			MEDIA	16	23	3	7	11	0	7	2510	4

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

Islas Canarias (2/2)

ZONAS / AGLOMERACIONES	Superf. (km2)	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 µg/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	µg/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 µg/m3 OMS: máx=3	µg/m3 Normat: máx=20 OMS: máx=10	µg/m3 Normat. y OMS: máx=40	Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18.000 µg/m3h	Nº días > 20 µg/m3 OMS: máx=3
SANTA CRUZ DE TENERIFE - LA LAGUNA	173	356.696	CASA CUNA (CEPSA)	5	15	2	7	30	0	0	1287	0
			DEPÓSITO DE TRISTÁN (CEPSA)	2	12	1	6	21	0	4	1687	0
			GARCÍA ESCÁMEZ (CEPSA)	5	12	2	6	16	1	28	1222	1
			PALMETUM					16				26
			PARQUE DE LA GRANJA (CEPSA)	0	11	0	4	20	0	10	1883	1
			PISCINA MUNICIPAL	12	19	5	8	35	0	nd	972	0
			TENA ARTIGAS	9	19	4	9	12	0	20	4243	0
			TÍO PINO	20	24	5	10	10	0	20	3160	1
			TOME CANO	8	18	3	8	20	0	15	1531	0
			VUELTA DE LOS PÁJAROS (CEPSA)	12	22	8	10	15	1	21	2739	0
			MEDIA	8	17	3	8	20	0	15	2080	3
NORTE DE TENERIFE	736	232.696	BALSA DE ZAMORA (REALEJOS)	9	17	nd	nd	6	0	35	2313	0
SUR DE TENERIFE	1.125	301.719	BARRANCO HONDO - CANDELARIA	11	17	3	8	10	1	27	6928	73
			BUZANADA - ARONA (ENDESA)	28	26	19	11	7	0	3	2667	0
			CALETILLAS - CANDELARIA (ENDESA)	33	28	6	7	20	4	9	4054	28
			DEPÓSITO LA GUANCHA - CANDELARIA	10	20	6	9	12	0	1	4797	4
			EL RÍO - ARICO (ENDESA)	26	22	11	9	4	0	13	3234	0
			GALLETAS (ENDESA)	51	34	35	13	12	0	10	1241	0
			GRANADILLA (ENDESA)	24	22	10	9	7				0
			IGUESTE - CANDELARIA (ENDESA)	12	21	5	5	11	0	12	4492	62
			LA HIDALGA - ARAFO	13	23	5	8	5	0	12	5626	0
			MEDANO - GRANADILLA (ENDESA)	12	24	8	11	14				0
			SAN ISIDRO - GRANADILLA (ENDESA)	20	22	7	9	9				0
			TAJAO - ARAFO (ENDESA)	9	23	9	11	6				0
			MEDIA	21	24	10	9	10	1	11	4130	14

La Rioja

ZONAS / AGLOMERACIONES	Superf. (km2)	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 µg/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	µg/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 µg/m3 OMS: máx=3	µg/m3 Normat: máx=20 OMS: máx=10	µg/m3 Normat. y OMS: máx=40	Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18.000 µg/m3h	Nº días > 20 µg/m3 OMS: máx=3
LOGRONO	20	160.496	LA CIGÜEÑA	1	17	4	12	13	1	0	6207	0
LA RIOJA RURAL	5.007	155.298	ALFARO	1	17	0	6	8	11	70	15281	0
			ARRÚBAL	4	22	7	11	10	4	17	8271	0
			GALILEA	2	13	2	9	6	3	26	12361	0
			PRADEJÓN	4	19	2	7	8	4	4	7676	0
			MEDIA	3	18	3	8	8	6	29	10897	0

Navarra

ZONAS / AGLOMERACIONES	Superf. (km ²)	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 µg/m ³ Normativa: máx=35 OMS: máx=3	µg/m ³ Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 µg/m ³ OMS: máx=3	µg/m ³ Normat: máx=20 OMS: máx=10	µg/m ³ Normat. y OMS: máx=40	Nº días > 120 µg/m ³ Normativa: máx=25	Nº días > 100 µg/m ³ OMS: máx=25	Normativa: máx=18.000 µg/m ³ h	Nº días > 20 µg/m ³ OMS: máx=3
MONTAÑA NAVARRA	3.175	44.792	LEITZA	1	12			5	5	36	7597	0
			ZUBIRI (MAGNESITAS NAVARRAS)					12				46
			MEDIA	1	12	nd	nd	9	5	36	7597	23
ZONA MEDIA NAVARRA	2.428	66.026	ALSASUA	1	11	nd	nd	16	10	24	9944	0
RIBERA NAVARRA	4.081	186.987	FUNES	1	11			6	22	104	18984	0
			OLITE	3	19			10	28	98	21910	
			SANGÜESA	1	13			6	7	59	14837	0
			TUDELA	1	11			9	24	82	22850	0
			MEDIA	2	14	nd	nd	8	20	86	19645	0
COMARCA DE PAMPLONA	117	342.842	ITURRAMA	0	9	0	7	23	2	27	6516	0
			PLAZA DE LA CRUZ	0	15			24	1	10	3091	1
			ROTXAPEA	0	12			20	5	38	7079	2
			MEDIA	0	12	0	7	22	3	25	5562	1

País Valenciano (1/2)

ZONAS / AGLOMERACIONES	Superf. (km2)	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 µg/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	µg/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 µg/m3 OMS: máx=3	µg/m3 Normat: máx=20 OMS: máx=10	µg/m3 Normat. y OMS: máx=40	Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18.000 µg/m3h	Nº días > 20 µg/m3 OMS: máx=3
CÉRVOL - ELS PORTS. ÁREA COSTERA	1.211	89.216	SANT JORDI	1	12			4	7	56	15949	0
			TORRE ENDOMÉNECH			1	9	6	22	72	15230	0
			VINAROS (PLANTA)	0	8	0	6	11	2	27	12999	0
			VINAROS (PLATAFORMA)	0	8	1	7	7	42	57	25304	0
			MEDIA	0	9	1	7	7	18	53	17371	0
CÉRVOL - ELS PORTS. ÁREA INTERIOR	1.960	14.296	CORATXAR					4	38	127	22746	2
			MORELLA	4	9			5	41	165	26845	2
			VILAFRANCA					5	20	106	19798	0
			ZORITA	6	14	7	7	7	35	93	23616	0
			MEDIA	5	12	7	7	5	34	123	23251	1
MIJARES - PENYAGOLOSA. ÁREA COSTERA	1.107	222.725	ALCORA	2	19	0	5	14	13	69	18683	0
			ALCORA (PM)	6	21	2	12					
			ALMASSORA (CP OCHANDO)	1	8	2	7	25				8
			BENICASSIM	1	6	0	5	11				0
			BURRIANA	0	10	0	8	14	4	45	17526	0
			BURRIANA (RESIDENCIA)	3	21	1	12					
			CASTELLÓ (ERMITA)					23	5	37	11581	0
			CASTELLÓ (PENYETA)	2	9	1	6	10	10	150	24301	0
			ONDA	3	18			12	16	87	20499	0
			VALL D'ALBA (PM)	4	20	2	10					
			VILA-REAL (PM)	2	23	1	12					
MEDIA	2	16	1	9	16	10	78	18518	1			
MIJARES - PENYAGOLOSA.	1.221	9.287	CIRAT	3	14	nd	nd	6	21	102	20193	0
PALANCAIA - JAVALAMBRE. ÁREA COSTERA	432	138.020	ALBALAT DELS TARONGERS	2	10	2	7	11	24	46	25115	0
			ALGAR DE PALÀNCIA	2	10	4	8	7	18	114	22827	0
			LA VALL D'UIXÓ			5	8	13	4	31	12559	0
			SAGUNT CEA	1	9	2	7	10	3	32	12252	0
			SAGUNT NORD	3	18			11	5	47	17425	0
			SAGUNT PORT					17	15	23	15977	0
			MEDIA	2	12	3	8	12	12	49	17693	0
PALANCAIA - JAVALAMBRE.	965	24.242	VIVER	3	13	3	8	7	17	114	19246	0
TURIA. ÁREA COSTERA	1.314	329.066	PATERNA (CEAM)	5	19			13	6	125	13848	0
			TORRENT (EL VEDAT)	3	15			10	nd	58	nd	0
			VILARMARXANT	0	14	7	9	8	28	105	26544	0
			MEDIA	3	16	7	9	10	17	96	20196	0
TURIA. ÁREA INTERIOR	2.222	49.168	TORREBAJA	2	11			6	10	73	15280	0
			VILLAR DEL ARZOBISPO	2	15	3	9	7	34	154	27265	0
			MEDIA	2	13	3	9	7	22	114	21273	0

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

País Valenciano (2/2)

ZONAS / AGLOMERACIONES	Superf. (km2)	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 µg/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	µg/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 µg/m3 OMS: máx=3	µg/m3 Normat: máx=20 OMS: máx=10	µg/m3 Normat. y OMS: máx=40	Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18.000 µg/m3h	Nº días > 20 µg/m3 OMS: máx=3
JÚCAR - CABRIEL. ÁREA	1.247	301.299	ALZIRA	5	20	1	12	13	2	32	11956	0
JÚCAR - CABRIEL. ÁREA INTERIOR	3.949	78.981	BUÑOL (CEMEX)	2	8	0	5	13	2	37	11002	0
			CAUDET DE LAS FUENTES	5	15	8	10	5	13	80	23627	0
			CORTES DE PALLÁS						14	134	20607	
			ZARRA (EMEP)	7	12	2	5	3	53	198	32141	0
			MEDIA	5	12	3	7	7	21	112	21844	0
BÉTICA - SERPIS. ÁREA COSTERA	1.770	446.383	BENIGÁNIM	0	17	4	11	8	29	101	21816	0
			GANDIA	1	15			11	5	43	18278	0
			OLIVA	0	19	0	11	8	nd	62	nd	0
			MEDIA	0	17	2	11	9	17	69	20047	0
BÉTICA - SERPIS. ÁREA INTERIOR	2.230	246.121	ALCOI (VERGE DELS LLIRIS)	3	14			10	19	105	24407	0
			ONTINYENT	2	13	3	8	5	59	150	32804	0
			MEDIA	3	14	3	8	8	39	128	28606	0
SEGURA - VINALOPÓ. ÁREA COSTERA	2.680	749.972	AGOST	6	20	1	11					
			BENIDORM					8	17	66	20414	
			ELX (AGROALIMENTARI)	6	20			15	14	92	22725	0
			ORIHUELA			1	12	8	6	13	14760	0
			TORREVIEJA	0	22	0	11	11	0	24	11375	0
MEDIA	4	21	1	11	11	9	49	17319	0			
SEGURA - VINALOPÓ. ÁREA INTERIOR	798	168.673	ELDA (LACY)	1	13	3	7	8	23	100	24970	0
			EI PINÓS	5	15	1	8	5	26	104	28969	0
			MEDIA	3	14	2	8	7	25	102	26970	0
CASTELLÓ	7	170.990	CASTELLÓ (GRAU)					11	5	33	12562	0
			CASTELLÓ (ITC)			14	13					
			CASTELLÓ (PATRONAT D'ESPORTS)	1	15			23	3	72	12585	0
			MEDIA	1	15	14	13	17	4	53	12574	0
L'HORTA	59	1.363.345	BURJASSOT (FACULTATS)	7	22			18	6	53	16545	0
			QUART DE POBLET	8	21	9	10	30	0	41	8360	0
			VALENCIA (AVDA. FRANCIA)					32	0	6	3470	0
			VALENCIA (BULEVARD SUD)	3	22			32	0	15	5379	0
			VALENCIA (MOLÍ DEL SOL)	0	15	24	14	23	0	6	6759	0
			VALENCIA (PISTA DE SILLA)	26	23	6	9	42	1	4	1874	0
			VALENCIA (POLITÈCNIC)	1	15	6	9	20	3	11	10852	0
			VALENCIA (VIVERS)	12	24	26	16	23	2	32	6995	0
MEDIA	8	20	14	12	28	2	21	7529	0			
ALACANT	12	330.525	ALACANT (EL PLÁ)	5	21			19	1	56	10476	0
			ALACANT (FLORIDA - BABEL)			15	13	24	1	26	12676	0
			ALACANT (RABASSA)	8	12	1	5	11	4	20	11549	0
			MEDIA	7	17	8	9	18	2	34	11567	0
ELX	6	227.659	ELX (PARC DE BOMBERS)	5	22	nd	9	20	9	51	20090	0

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	Superf. (km2)	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 µg/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	µg/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 µg/m3 OMS: máx=3	µg/m3 Normat: máx=20 OMS: máx=10	µg/m3 Normat. y OMS: máx=40	Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18.000 µg/m3h	Nº días > 20 µg/m3 OMS: máx=3
ENCARTACIONES - ALTO NERVIÓN	965	75.534	LLODIO	2	21			22	0	3	1874	0
			ZALLA	1	16	0	8	12	5	32	5392	0
			MEDIA	2	19	0	8	17	3	18	3633	0
BAJO NERVIÓN	378	867.967	ABANTO	0	12			21				4
			ALGORTA (GETXO)	5	20	0	8	15	0	11	4566	2
			ALONSOTEGI	0	13			14	0	11	4345	0
			BARAKALDO	2	17			24				0
			BASAURI	3	22			26				0
			LAS CARRERAS (ABANTO)									
			CASTREJANA (BARAKALDO)	0	15			17	0	7	3336	0
			ERANDIO	5	19	3	10	27				0
			LARRABETZU					13	0	13	3822	
			MARÍA DIAZ DE HARO (BILBAO)	0	19			42	0	6	1722	0
			MAZARREDO (BILBAO)	0	17			32	0	0	0	0
			MONTE ARRAIZ (BILBAO)	0	10			12	1	10	4814	0
			MUNOA (BARAKALDO)									
			MUSKIZ	0	11			12	2	19	3564	3
			PARQUE EUROPA (BILBAO)	0	15	1	10	27	3	24	6900	4
			SAN JULIÁN (MUSKIZ)	0	18			14	2	19	nd	2
			SANGRONIZ (SONDIKA)	0	18			22				
			SANTURTZI	0	16	5	10	5				1
			SERANTES (SANTURTZI)					9	2	18	5555	
			SESTAO					27				
ZIERBENA (PUERTO)	0	16			7				nd			
MEDIA	1	16	2	10	19	1	14	4292	1			
KOSTALDEA	994	201.965	MUNDAKA	2	13	1	5	5	5	39	10048	
			PAGOETA	0	12	0	5	4	2	33	7301	
			MEDIA	1	13	1	5	5	4	36	8675	nd
DONOSTIALDEA	350	392.533	AÑORGA (DONOSTIA)	0	19	12	11	15				1
			ATEGORRIETA (DONOSTIA)	0	19	0	8	31				
			AVENIDA TOLOSA (DONOSTIA)	1	17	1	8	19	0	9	2847	0
			EASO (DONOSTIA)	0	17			31				0
			HERNANI	1	17			27				0
			JAIZKIBEL (HONDARRIBIA)						13	50	12287	
			LEZO	2	16							
			PUJO (DONOSTIA)	0	13			20	0	11	2211	1
MEDIA	1	17	4	9	24	4	23	5782	0			

LEYENDA: 38 Supera límite legal 38 Superaciones recomendación OMS Dato no disponible Dato no existente

País Vasco (2/2)

ZONAS / AGLOMERACIONES	Superf. (km ²)	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 µg/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	µg/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 µg/m3 OMS: máx=3	µg/m3 Normat: máx=20 OMS: máx=10	µg/m3 Normat. y OMS: máx=40	Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18.000 µg/m3h	Nº días > 20 µg/m3 OMS: máx=3
ALTO IBAIZABAL - ALTO DEBA	943	203.182	DURANGO	2	18	13	12	23	0	9	2629	0
			LEMOA	1	16			14				6
			MONDRAGÓN	2	15			22				
			MONTORRA (AMOREBIETA)					26	0	6	3305	0
			PARQUE ZELAIETA (AMOREBIETA)	2	22	1	10	21	0	14	4151	0
			URKIOLA						16	55	9503	
			MEDIA	2	18	7	11	21	4	21	4897	2
GOIHERRI	884	158.685	AZPEITIA	1	14			18	3	25	6737	
			BEASAIN	2	18	0	7	23				0
			TOLOSA	1	17			28				
			ZUMARRAGA	3	15	0	8	14	4	33	8494	0
			MEDIA	2	16	0	8	21	4	29	7616	0
LLANADA ALAVESA	1.215	270.291	AGURAIN	0	12			13	9	56	10258	
			AVENIDA GASTEIZ (GASTEIZ)	2	17	0	7	25				
			FARMACIA (GASTEIZ)						1	28	8068	
			LOS HERRÁN (GASTEIZ)	1	15	1	7	18				
			TRES DE MARZO (GASTEIZ)	3	16	2	9	26				0
			MEDIA	2	15	1	8	21	5	42	9163	0
RIBERA	1.363	19.377	ELCIEGO	1	11			7	16	62	16077	
			VALDEREJO (VALDEGOVIA)	1	10	1	5	3	31	77	18903	0
			MEDIA	1	11	1	5	5	24	70	17490	0

Región de Murcia

ZONAS / AGLOMERACIONES	Superf. (km2)	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 µg/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	µg/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 µg/m3 OMS: máx=3	µg/m3 Normat: máx=20 OMS: máx=10	µg/m3 Normat. y OMS: máx=40	Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18.000 µg/m3h	Nº días > 20 µg/m3 OMS: máx=3
NORTE	7.169	228.193	CARAVACA	8	16	nd	nd	10	30	145	25545	nd
CENTRO	1.272	241.176	LORCA	24	25	nd	nd	16	18	147	28567	nd
VALLE DE ESCOMBRERAS	60	19.630	ALUMBRES	4	19			16	12	166	15747	5
			VALLE DE ESCOMBRERAS	4	19			29				17
			MEDIA	4	19	nd	nd	23	12	166	15747	11
CARTAGENA	146	214.759	MOMPEAN	11	26	9	14	22	3	95	11281	0
MURCIA CIUDAD	276	573.113	ALCANTARILLA	5	20			25	19	104	24002	
			SAN BASILIO	16	31			38	9	80	18379	0
			MEDIA	11	26	nd	nd	32	14	92	21191	0
LITORAL-MAR MENOR	2.388	187.976	LA ALJORRA	19	26	nd	nd	24	0	29	8910	0

C. A. de Ceuta y Melilla

ZONAS / AGLOMERACIONES	Superf. (km2)	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 µg/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	µg/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 µg/m3 OMS: máx=3	µg/m3 Normat: máx=20 OMS: máx=10	µg/m3 Normat. y OMS: máx=40	Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18.000 µg/m3h	Nº días > 20 µg/m3 OMS: máx=3
CEUTA	19	84.519	CEUTA	9	32	5	14	21	nd	nd	nd	nd
MELILLA	13	86.026	SIN ESTACIÓN	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd



www.ecologistasenaccion.org

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 castillalamanca@ecologistasenaccion.org

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

Ceuta: C/ Isabel Cabral nº 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