

La calidad del aire en el Estado español durante 2018



ecologistas
en acción

Título: La calidad del aire en el Estado español durante 2018

Autores: Miguel Ángel Ceballos (Coordinación), Paco Segura (Edición), Eduardo Gutiérrez (Andalucía), Juan Carlos Gracia (Aragón), Paco Ramos (Asturias), Mariano Reaño (Illes Balears), Bernardo García (Cantabria), Carlos Villeta (Castilla-La Mancha), Miguel Ángel Ceballos (Castilla y León), María García (Cataluña), Blanca Marín (País Valenciano), Helena Prima (País Valenciano), Juan Antonio Aranda (Extremadura), Xosé Veiras (Galicia), Juan Bárcena (Madrid), Pedro Belmonte (Murcia), Pedro Luengo (Murcia), Eduardo Navascués (Navarra), Koldo Hernández (La Rioja), José Cabo (Melilla)

Portada: Andrés Espinosa

Edita: Ecologistas en Acción

Edición: 25 junio 2018

Este informe, junto a un resumen con las principales conclusiones, se pueden consultar y descargar en:
<https://www.ecologistasenaccion.org/?p=96516>

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



creative commons

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

Sumario

Presentación,	4
Resumen de los principales resultados del informe,	5
Metodología del estudio,	9
Principales contaminantes y sus efectos sobre la salud,	14
Efectos de la contaminación sobre la vegetación,	24
Coste económico de la contaminación atmosférica,	27
El marco legal para la calidad del aire,	29
Información a la ciudadanía,	36
Causas de la contaminación,	39
Planes de Mejora de la Calidad del Aire y Planes de Acción,	44
Balance de la calidad del aire en el Estado español durante 2018,	55
Análisis por Comunidades Autónomas,	69
▶ Andalucía,	69
▶ Aragón,	72
▶ Asturias,	74
▶ Canarias,	76
▶ Cantabria,	79
▶ Castilla-La Mancha,	80
▶ Castilla y León,	82
▶ Cataluña,	85
▶ Extremadura,	88
▶ Galicia,	89
▶ Illes Balears,	91
▶ La Rioja,	94
▶ Madrid, Comunidad de,	95
▶ Murcia, Región de,	97
▶ Navarra,	100
▶ País Vasco,	102
▶ País Valenciano,	103
▶ Ceuta,	106
▶ Melilla,	106
▶ Puertos del Estado,	107
Anexo: tablas de datos por Comunidades Autónomas y Puertos del Estado,	111

Presentación

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

Las últimas estimaciones globales de la AEMA y la OMS sobre la repercusión sanitaria de la contaminación atmosférica son muy preocupantes. Elevan en el año 2015 hasta medio millón las muertes prematuras en los países europeos por la mala calidad del aire, 422.000 por exposición a partículas inferiores a 2,5 micras de diámetro ($PM_{2,5}$), 79.000 por exposición a dióxido de nitrógeno (NO_2) y 17.700 por exposición a ozono troposférico. En España, las víctimas de la contaminación serían ya más de 30.000 al año, 27.900 por partículas $PM_{2,5}$, 8.900 por NO_2 y 1.800 por ozono, lo que supone duplicar los 16.000 fallecimientos prematuros anuales que se estimaban hace apenas una década.

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

En este contexto, el presente informe pretende dibujar una imagen amplia y fiel de la situación de la calidad del aire en nuestro país durante el año 2018, en relación a la protección de la salud humana y de la vegetación. La población estudiada es de 46,7 millones de personas, y representa toda la empadronada a 1 de enero de 2018 en el Estado español, incluidas las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla, que no disponían de redes de medición de la calidad del aire pero sí realizan muestreos periódicos de algunos contaminantes atmosféricos.

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

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

En determinadas regiones puede también resultar relevante el problema causado por determinadas industrias, centrales energéticas (térmicas de carbón y de ciclo combinado), refinerías, cementeras e incineradoras; sin olvidar el aporte causado por algunas fuentes naturales de cierta importancia, así como por el transporte marítimo y aéreo internacional, principales fuentes globales de los contaminantes primarios y de los precursores de ozono, frente a las que apenas se está actuando de forma efectiva.

Resumen de los principales resultados del informe

- ▶ En el estudio se analiza la calidad del aire que respiró en 2018 la población española (46,7 millones de personas), en relación a la protección de la salud humana y a la protección de la vegetación y los ecosistemas. Por segundo año se evalúa de manera específica la calidad del aire en los puertos del Estado, con una incidencia potencial muy relevante en los núcleos urbanos en los que se localizan.
- ▶ Los resultados provienen de los datos facilitados por las Administraciones estatal, autonómicas, locales y portuarias a partir de sus redes de medición de la contaminación.
- ▶ Los contaminantes más problemáticos en el Estado español durante 2018 han sido las partículas en suspensión (PM_{10} y $PM_{2,5}$), el dióxido de nitrógeno (NO_2), el ozono troposférico (O_3) y el dióxido de azufre (SO_2). Para el cálculo del porcentaje de población española que respiró aire contaminado y de la superficie expuesta a niveles de contaminación que dañan la vegetación se han tenido en cuenta estos contaminantes, si bien se ha recopilado y evaluado asimismo la información disponible sobre otros contaminantes regulados legalmente como el monóxido de carbono (CO), el benceno, los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y los metales pesados (arsénico, cadmio, níquel y plomo).
- ▶ La población que respiró aire contaminado en el Estado español, según los valores límite y objetivo establecidos para los contaminantes principales citados por la Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011, alcanzó los 14,9 millones de personas, es decir un 31,8% de toda la población. En otras palabras, uno de cada tres españoles respiró un aire que incumple los estándares legales vigentes. Esta situación supone no obstante un descenso de 2,6 millones de afectados respecto a 2017, y la cifra más baja desde el año 2011.
- ▶ Si se tienen en cuenta los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), más estrictos que los límites legales (y más acordes con una adecuada protección de la salud), la población que respiró aire contaminado se incrementa hasta los 45,2 millones de personas. Es decir, un 96,8% de la población. En otras palabras, la práctica totalidad de los españoles respiró un aire con niveles de contaminación superiores a los recomendados por la OMS. Esta situación supone un modesto descenso de 0,6 millones de afectados respecto a 2017, y se mantiene por encima de la incidencia en la década, salvo el año 2015.
- ▶ La superficie expuesta a niveles de contaminación que dañan la vegetación y los ecosistemas, según los niveles críticos y el valor objetivo establecidos para los contaminantes principales citados por la Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011, alcanzó 254.000 kilómetros cuadrados, es decir un 50,2% del Estado español y 42.000 kilómetros cuadrados menos que en 2017, una repercusión similar a la estimada en 2014 y 2016. En otras palabras, la mitad del territorio español soportó una contaminación atmosférica que incumple los estándares legales vigentes para proteger los cultivos agrícolas y los ecosistemas naturales.
- ▶ Si se tiene en cuenta el objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación establecido por la normativa para el ozono troposférico, la superficie expuesta a niveles de contaminación que dañan la vegetación se incrementa hasta los 465.000 kilómetros cuadrados, un 92,1% del territorio. En otras palabras, la gran mayoría de los cultivos agrícolas y los ecosistemas naturales españoles soportaron una contaminación atmosférica superior a la recomendada legalmente.

- ▶ La principal fuente de contaminación en las áreas urbanas, donde vive la mayor parte de la población, es el tráfico rodado. En determinadas áreas fabriles y en el entorno de las grandes centrales termoeléctricas de carbón y petróleo son estas fuentes industriales las que condicionan de manera decisiva la calidad del aire. En el resto de las áreas suburbanas y rurales el problema fundamental obedece a las transformaciones químicas de los contaminantes originales emitidos por el tráfico urbano y las industrias para formar otros secundarios como el ozono, de manera que hoy en día no hay apenas territorios libres de contaminación atmosférica.
- ▶ Un problema específico al que se presta atención en este informe es la repercusión del transporte marítimo en los puertos del Estado. Con la información aportada por las autoridades portuarias, se puede concluir que estas instalaciones podrían haber tenido una repercusión relevante en la calidad del aire de las ciudades en las que se ubican, en especial en aquellos casos en los que el movimiento y el almacenamiento de graneles sólidos se realiza al aire libre, o donde el tránsito de buques de mercancías y de pasajeros (cruceiros) está aumentando de manera importante. En los puertos de Almería, Motril, Avilés, Gijón, Barcelona, Tarragona, A Coruña y Cartagena se produjeron superaciones de los límites legales.
- ▶ Durante 2018 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 que fue debida más a razones coyunturales (la crisis económica) que a la aplicación de medidas planificadas y orientadas a mejorar la mala calidad del aire. Las concentraciones de partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$, NO_2 y SO_2 han descendido respecto a los niveles registrados en 2017, no así en cambio la contaminación por ozono troposférico, que se ha mantenido estable, lo que explica la ligera mejoría de la situación, con una menor población aunque un mayor territorio afectados por la contaminación.
- ▶ Las elevadas precipitaciones y la inestabilidad atmosférica han reducido los episodios de contaminación, contribuyendo de manera importante a mejorar la calidad general del aire. El invierno y el otoño han resultado en su conjunto cálidos y húmedos, con predominio de situaciones atmosféricas ciclónicas que han favorecido la dispersión y deposición de los contaminantes típicamente invernales (NO_2 y partículas). Pese al frío y la inestabilidad primaveral, el prolongado calor estival ha sido suficiente para mantener las concentraciones de ozono troposférico en niveles más altos que en 2014 ó 2016, aunque inferiores a los de 2015 y 2017.
- ▶ Tras cuatro décadas de regulación legal, los contaminantes clásicos (partículas, NO_2 y SO_2) siguieron afectando a dos terceras partes de la población española (el 68,0%), 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 Avilés, la Bahía de Algeciras (Andalucía), Huelva, el Camp de Tarragona, el Valle de Escombreras (Murcia) o Puertollano (Castilla-La Mancha). Las áreas urbanas y/o portuarias de Avilés, Barcelona, A Coruña, Escombreras, Gijón, Granada, Madrid, Marbella, Puertollano, Tarragona y Villanueva del Arzobispo (Jaén) superaron todavía en 2018 los valores límite establecidos por la normativa vigente para alguno de estos contaminantes.
- ▶ La medición y evaluación de partículas $PM_{2,5}$ resulta todavía insuficiente en la mayor parte de las redes de medición autonómicas. Todavía son pocas las estaciones que miden este contaminante, con Comunidades Autónomas (CC.AA.) en las que tan solo una estación dispone de equipos de medición, y con porcentajes de captura de datos muy escasos. El diagnóstico de la situación respecto a este contaminante es todavía muy impreciso, y haría falta un mayor esfuerzo de las CC.AA. por ampliar los equipos de medición e incrementar la captura de datos. La misma conclusión debe formularse con mayor rotundidad respecto a la evaluación de los metales pesados y los HAP, cancerígenos cuya medición

es a lo sumo ocasional, a pesar de lo cual comienzan a detectarse niveles preocupantes para la salud. De hecho, en 2018 se repitió la superación del objetivo legal del benzo(α) pireno (BaP) registrada en 2016 y 2017 en Avilés (Asturias), alcanzándose dicho valor en la ciudad de A Coruña, sin superarlo.

- ▶ El contaminante que presentó una mayor extensión y afección a la población fue un año más el ozono troposférico, cuyos niveles se han mantenido en general estacionarios, con alzas y descensos según los territorios, como consecuencia de la tendencia al incremento en verano de las temperaturas medias y de las situaciones meteorológicas extremas (olas de calor), resultado del cambio climático. Durante el año 2018, por el prolongado calor estival, la mayor parte de la población y el territorio españoles siguieron expuestos a concentraciones de ozono peligrosas para la salud humana y vegetal.
- ▶ La contaminación del aire es un asunto muy grave, que causa más de 30.000 muertes prematuras en el Estado español, cada año, quince veces más que los accidentes de tráfico. Con altibajos según el año considerado, las superaciones de los límites legales y de los valores recomendados por la OMS se vienen repitiendo de forma sistemática en los últimos años.
- ▶ Los contaminantes atmosféricos también afectan de manera severa a la salud vegetal y a los ecosistemas, reduciendo la productividad de las plantas, aumentando su vulnerabilidad a las enfermedades y plagas o incrementando de manera excesiva los nutrientes presentes en el agua y el suelo (eutrofización). La Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) destaca a Italia y España como los dos países europeos con mayores daños de la contaminación por ozono sobre la agricultura, afectando en nuestro país según esta fuente a dos terceras partes de la superficie cultivada.
- ▶ Los costes sanitarios derivados de la contaminación atmosférica representan un 3,5% del Producto Interior Bruto (PIB) español. Aunque los cambios necesarios en los modos de producción y en el transporte implican importantes inversiones, los beneficios se estima que superan entre 1,4 y 4,5 veces a los costes.
- ▶ La información al ciudadano no es ni adecuada ni ajustada a la gravedad del problema. Para elaborar el presente informe ha sido necesario recabar información con muy diverso grado de elaboración en las páginas Web del Estado, las CC.AA., las entidades locales y las autoridades portuarias con redes de control de la contaminación. Buena parte de la información ha debido solicitarse directamente a los Organismos responsables por no estar disponible en sus páginas Web, resultando por lo tanto inaccesible y a menudo ininteligible para el público.
- ▶ Los Planes de Mejora de la Calidad del Aire para reducir la contaminación, obligatorios según la legislación vigente, en muchos casos no existen, y en otros apenas si tienen efectividad por la falta de la voluntad política para acometer medidas estructurales. El Plan Aire II elaborado por el Ministerio para la Transición Ecológica, aprobado en diciembre de 2017, no es más que un documento de buenas intenciones, sin rango legal, ni mecanismos eficaces, ni financiación, para que las CC.AA. y los municipios adopten las medidas necesarias para reducir los niveles de contaminación. Omite además abordar el problema del exceso de ozono en buena parte del territorio, lo que ha motivado que Ecologistas en Acción haya recurrido ante la Audiencia Nacional la inactividad del Gobierno Central.
- ▶ Los Planes autonómicos de Mejora de la Calidad del Aire en general tampoco abordan de manera satisfactoria el problema de las emisiones excesivas de contaminantes a la atmósfera por el transporte o la industria. En el caso de las numerosas zonas donde se incumplen los objetivos legales de ozono, repartidas por una decena de CC.AA., estos planes ni siquiera existen, por lo cual en 2018 por vez primera un tribunal regional como el de Castilla y León ha declarado la obligación de dichas administraciones de elaborar

y aprobar “a la mayor brevedad” los preceptivos Planes de Mejora de la Calidad del Aire en las zonas donde se han superado los objetivos legales para la protección de la salud y/o de la vegetación.

- ▶ Hasta la fecha, son pocas las ciudades que cuentan con protocolos de actuación frente a las puntas de contaminación bajo situaciones meteorológicas adversas (Asturias, Barcelona, Madrid, Murcia, Sevilla, València o Valladolid), si bien durante 2018 no se han producido episodios generalizados de mala calidad del aire. Entre ellas, sólo Valladolid contempla y aplica medidas de limitación del tráfico en episodios de alta concentración de ozono como el de la ola de calor de la primera semana de agosto, cuando mientras las grandes ciudades francesas restringían el tráfico las españolas se limitaban a informar rutinariamente a la población sensible.
- ▶ La legislación europea y española se mantienen muy alejadas de los valores de concentración máxima recomendados por la OMS para ciertos contaminantes, basados en las evidencias científicas de la relación entre contaminación atmosférica y salud. La Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011 renuncian a unos límites más estrictos, ya contemplados en normas anteriores, que suponían una mayor protección de la salud. En definitiva, para evitar que muchas zonas aparezcan como afectadas, se recurre al “maquillaje legal” de fijar unos límites de contaminación considerablemente más laxos que los recomendados por la comunidad científica para ciertos contaminantes, haciendo pasar como saludables niveles de contaminación que son nocivos para la salud.
- ▶ Las principales vías de actuación para reducir la contaminación del aire pasan por: la reducción del tráfico motorizado en las áreas metropolitanas, disminuyendo la necesidad de movilidad con un urbanismo de proximidad y potenciando en las ciudades el transporte público (en especial el eléctrico) y los medios no motorizados como la bicicleta o el tránsito peatonal; la reconversión ecológica del transporte interurbano desde la carretera a un ferrocarril convencional mejorado y socialmente accesible; el ahorro y la eficiencia energética; la recuperación de los estímulos para la generación eléctrica renovable, en sustitución de las centrales termoeléctricas a partir de combustibles fósiles; la adopción generalizada de las mejores técnicas industriales disponibles para la reducción de la contaminación; la disminución de las emisiones del transporte marítimo mediante la creación de un Área de Control de Emisiones (ECA) para el Mar Mediterráneo; y una fiscalidad ambiental que corrija de manera inmediata el favorable tratamiento otorgado desde hace años a los vehículos diésel, que causan el 80% de las emisiones contaminantes del tráfico urbano e interurbano.
- ▶ 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 comunitaria sobre calidad del aire respecto a las partículas PM_{10} . En 2015, la Comisión abrió un segundo expediente a España por los incumplimientos en dióxido de nitrógeno. Pese a que en 2018 la Comisión acordó no elevar de momento estos expedientes al Tribunal de Justicia Europeo, valorando positivamente los planes elaborados para las ciudades de Madrid y Barcelona, la aplicación efectiva de las medidas previstas en dichos planes determinará la evolución de la calidad del aire en ambas aglomeraciones, y la futura actuación comunitaria. En este sentido, el anuncio de reversión de la zona de bajas emisiones Madrid Central, realizado por el nuevo Gobierno municipal, es una pésima noticia cuyas consecuencias sanitarias y políticas no se han calibrado.

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, del Ministerio para la Transición Ecológica MITECO (Red EMEP/VAG/CAMP) y, por segunda vez desde que se elabora este informe, de las autoridades portuarias del Estado.

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

No ha sido posible obtener información completa de las redes del Gobierno de Aragón, el Principado de Asturias, la Junta de Castilla-La Mancha, la Junta de Castilla y León, las autoridades portuarias de Palma y Las Palmas ni el Ayuntamiento de Guadalajara. La última administración ni siquiera ha llegado a contestar a la solicitud de información dirigida para la elaboración de este informe.

Conviene destacar la falta de uniformidad y el grado de dispersión tan elevado que existe entre unas CC.AA. y otras a la hora de presentar los datos y las superaciones de los niveles de contaminación 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 oficial 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 midan 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 generalizada¹. La escasez de medidores es aún más notoria en el caso de los metales pesados y el benzo(α)pireno.

Método de análisis

Se han seguido los siguientes criterios:

1- El estudio se ha realizado sobre la base de las zonas y aglomeraciones definidas por las diferentes CC.AA. La Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa define como "zona" la "parte del territorio de un Estado miembro delimitada por éste a efectos de evaluación y gestión de la calidad del aire", y como "aglomeración" la "conurbación de población superior a 250.000 habitantes o, cuando tenga una población igual o inferior a 250.000 habitantes, con

¹ 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 y un valor límite anual en vigor desde 1 de enero de 2020, pendiente de revisión.

una densidad de población por km² que habrán de determinar los Estados miembros². En 2018, existían en España 127 zonas y aglomeraciones principales, sin contar las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla. Hay que notar que las CC.AA. de Andalucía, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Galicia y País Vasco han establecido varias 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 NO₂ en Andalucía, Castilla-La Mancha y Galicia y la de protección de la salud humana -válida para todos los contaminantes principales 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 2018, se han recopilado los datos de las 790 estaciones de medición existentes en España, con la excepción de las de la autoridad portuaria de Las Palmas y el Ayuntamiento de Guadalajara, como se ha comentado.

La Directiva 2008/50/CE parece establecer que con que una de las estaciones que componen una zona o aglomeración registre la superación de un valor límite establecido para cualquier contaminante, se considerará toda la zona afectada como contaminada, si bien la redacción de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera y del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire no es todo lo precisa que sería deseable en este aspecto. En todo caso, y según el criterio del MITECO, basado en las guías de evaluación elaboradas por la Comisión Europea³, 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 estándares 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, estaciones suburbanas y 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, evaluando 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

2 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.

3 Comisión Europea, 2009: *Guideline to Questionnaire laying down a questionnaire to be used for annual reporting on ambient air quality assessment under Council Directives 96/62/EC, 1999/30/EC, 2000/69/EC, 2002/3/EC, 2004/107/EC and 2008/50/EC*. Disponible en: <http://ec.europa.eu/environment/air/quality/legislation/pdf/guideline.pdf>.

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 principales contaminantes regulados por la normativa: partículas en suspensión (PM_{10} y $PM_{2,5}$), dióxido de nitrógeno (NO_2), ozono troposférico (O_3) y dióxido de azufre (SO_2); si bien se ha recopilado y evaluado asimismo la información disponible sobre otros contaminantes regulados legalmente como monóxido de carbono (CO), benceno (C_6H_6), benzo(α)pireno (BaP) y metales pesados (arsénico, cadmio, níquel y plomo). A diferencia de los informes previos a 2010 realizados por Ecologistas en Acción⁴, en los que sólo se tenía en cuenta la población afectada por partículas PM_{10} y NO_2 , se ha decidido incluir también los otros contaminantes mencionados, al haberse dispuesto de una información mucho más amplia que en años anteriores, especialmente en lo relativo a los datos necesarios para evaluar la situación de la calidad del aire en relación con los valores recomendados por la OMS.

4- Los estándares empleados en este informe para evaluar los niveles de contaminación son los valores límite y objetivo establecidos por la Directiva 2008/50/CE (que son los mismos que recoge el Real Decreto 102/2011) así como los valores recomendados por la OMS en sus Guías de calidad del aire⁵. 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 2012⁶, y empieza a ser empleado asimismo por algunas CC.AA.

5- Los datos de partículas en suspensión PM_{10} 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 PM_{10} 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)⁷.

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

4 Disponibles en www.ecologistasenaccion.org/13106.

5 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.

6 Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA). Último informe disponible: *Air quality in Europe - 2018 report*. Disponible en: <http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2018>. Véase también: *EEA Signals 2018 - Water is life*. Disponible en: www.eea.europa.eu/publications/eea-signals-2018-water-is-life.

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

2020), todavía son pocas las CC.AA. que las miden correctamente. La mayoría tan sólo tienen unos pocos puntos de 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 PM_{10} 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 fijado por la normativa para el ozono troposférico se establece por periodos de tres años consecutivos. Éste es el parámetro que se ha considerado y se presenta en las tablas de datos por CC.AA. del presente informe, que reflejan por lo tanto el promedio de superaciones del valor objetivo de ozono durante los años 2016, 2017 y 2018. En consecuencia, se ha considerado una zona o aglomeración afectada por este contaminante cuando el valor medio de las estaciones que se hallan en su interior haya sobrepasado más de 25 días al año el valor objetivo legal en el promedio de los años citados, tal como indica la normativa.

En cambio, la evaluación del cumplimiento del objetivo a largo plazo para la protección de la salud establecido por la normativa para el ozono se refiere al año 2018, de acuerdo a lo establecido legalmente.

9- De manera análoga, el valor objetivo para la protección de la vegetación fijado por la normativa para el ozono troposférico se establece por periodos de cinco años consecutivos. Éste es el parámetro que se ha considerado y se presenta en las tablas de datos por CC.AA. del presente informe, que reflejan así el promedio de superaciones del parámetro estadístico AOT40 durante los años 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018. 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 2018, de acuerdo a lo establecido legalmente.

10- Para contabilizar la población que respira aire contaminado por ozono troposférico bajo las directrices de la OMS, al no establecer dicho organismo un máximo de superaciones diarias que deban producirse al año (recomienda simplemente que no se superen los 100 microgramos por metro cúbico $-\mu\text{g}/\text{m}^3-$ como concentración máxima octohoraria en cada día), se ha utilizado el mismo criterio establecido por la normativa, es decir, un máximo de 25 días por año de superación del valor recomendado, aunque sólo se ha considerado el año 2018, 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"⁸), 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 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

8 OMS, 2006: Obra citada

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 conflictivas⁹ (las orientadas al tráfico, habitualmente) en localizaciones de fondo urbano.

- ▶ Hay estaciones que no llegan a los porcentajes mínimos de captura de datos establecidos por la normativa.
- ▶ No existen criterios claros 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- El número de superaciones de los umbrales de información y alerta no se ha considerado para cuantificar la población afectada por la contaminación, ya que es indicativo de la exposición a concentraciones puntas de NO₂, SO₂ u ozono durante periodos muy cortos de tiempo (con efectos inmediatos y severos sobre la población), pero no de la exposición general y estructural de la población a la contaminación.

15- En cuanto a los datos recogidos en las tablas que aparecen en el anexo, 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 promedio de todos los datos recogidos por las estaciones que integran la zona, tanto si superan los límites como si no. Dichos valores aparecen con un fondo verde claro en las tablas, para destacarlos.

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

16- 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*¹⁰. 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.

9 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, València, Valladolid o Zaragoza.

10 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, Aragón, 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)¹¹, 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 2015 en Europa hasta medio millón de personas¹². En el mismo año, en el Estado español se produjeron más de 30.000 muertes prematuras relacionadas con la contaminación atmosférica¹³.

Sirva como referencia de la magnitud del problema el hecho de que en el Estado español los accidentes de tráfico durante 2017 causaron 1.830 muertes, según la Dirección General de Tráfico. Es decir, en el Estado español a causa de la contaminación del aire fallecen de forma prematura quince veces más personas que por accidentes de tráfico, si bien es cierto que la *muerte prematura* debida a la contaminación se traduce normalmente en un acortamiento de la vida de meses o años, algo muy diferente de la *muerte violenta y traumática* que causan los accidentes de tráfico.

Existe un gran número de contaminantes atmosféricos con distintas repercusiones en la atmósfera: dióxido de carbono (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)¹⁴.

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(α)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 desierto del Sahara) 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

11 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/>

12 422.000 muertes prematuras por exposición a las partículas PM_{2,5}, 79.000 atribuidas al dióxido de nitrógeno y 17.700 causadas por el ozono, según el último informe de la AEMA, 2018: Obra citada, pág. 64. El cálculo excluye Rusia y las restantes ex repúblicas soviéticas, salvo Estonia, Letonia y Lituania.

13 27.900 por partículas PM_{2,5}, 8.900 por dióxido de nitrógeno y 1.800 por ozono. Las cifras de muertes prematuras atribuidas a cada uno de los contaminantes no son necesariamente acumulables, por lo que la estimación se establece en una horquilla de entre 27.900 y 38.600 fallecimientos, en el año citado.

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

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

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

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

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

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

En los niños, esta mayor vulnerabilidad se explica debido a varios factores: su mayor frecuencia respiratoria, mayor exposición mediante ejercicio y actividades enérgicas en el exterior, así como la inmadurez de sus pulmones. Diversos estudios muestran que los niños con síntomas asmáticos son más susceptibles incluso a la contaminación atmosférica que los niños sanos. En adultos, la exposición a partículas en suspensión parece estar asociada a una mayor mortalidad y morbilidad respiratoria, y a enfermedades de tipo obstructivo como el EPOC (Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica)¹⁵.

Un artículo de Cristina Linares y Julio Díaz¹⁶ 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 plaquetarios¹⁷. Por ello la exposición a estas sustancias ha sido y continúa siendo ampliamente estudiada por la comunidad científica

15 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.

16 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/17842.

17 Regina Ruckerl, 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>.

como factor de riesgo para enfermedades cerebrovasculares y cardiovasculares, como ictus/ trombosis cerebral o enfermedad isquémica cardíaca¹⁸.

Varios estudios, realizados en Madrid, concluyen que factores como la contaminación (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^{19,20}.

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 cardíaca (hombres/mujeres 1.885:1.249); 1765 muertes por ictus (hombres/mujeres 785:980).

Uno de los últimos trabajos de Julio Díaz y colaboradoras²¹ 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), habrían alcanzado 229 muertes anuales (2.292 muertes en los 10 años), mientras que obviando el concepto de umbral límite, se calcularían en 2.683 (26.830 muertes en los 10 años). Este estudio hace uso de datos procedentes de mediciones y de valores de exposición y funciones de dosis-respuesta obtenidas en y para nuestro país, en vez de usar otros modelos que sí pueden servir en los países donde se calcularon pero que tienen condiciones diferentes a las propias de nuestra región; con lo cual este estudio español aporta información de la exposición más real en los individuos expuestos al aire en nuestro país que otros anteriores trabajos.

Son muchos los estudios y autores²² que señalan las consecuencias negativas en la salud derivadas de la exposición a la contaminación atmosférica. Incluso estando los valores observados dentro de las regulaciones legales establecidas, cuestionan la existencia de un claro valor límite a partir del cual no existen efectos nocivos para la salud.

Enfermedades neurológicas como el Parkinson o la enfermedad de Alzheimer también parecen estar agravadas por la contaminación ambiental. En España ya hay estudios que muestran los resultados de comparar los niveles de $PM_{2,5}$ en Madrid y el aumento del número de ingresos hospitalarios debido a empeoramiento en la enfermedad de Alzheimer²³.

En el Estado español, se estima que los niveles diarios²⁴ 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

18 OMS, 2016: Obra citada.

19 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>.

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

21 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>.

22 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/>.

23 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>.

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

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 ²⁵.

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 pulmón²⁶.

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

Otro estudio ha evaluado el impacto sobre la salud que se derivaría de la reducción de los niveles de partículas $PM_{2,5}$ ²⁷ 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 los trabajos presentados por la GBD (*The Global Burden Of Disease*), un gran proyecto que analiza información sobre la carga de enfermedad global en casi 200 países, desde 1990 hasta 2017, en la actualidad. El estudio de 2015²⁸ concluye que en ese año las partículas $PM_{2,5}$ fueron el quinto factor de riesgo de mortalidad, causando 4,2 millones de muertes y 103,1 millones de años ajustados por discapacidad (AVAD)²⁹, representando el 7,6% del total de muertes y el 4,2% de los AVAD, en el año citado.

Sin embargo, a pesar de su demostrado impacto sobre la salud y de la obligación que marca la normativa para medir y evaluar las $PM_{2,5}$ (con objetivos concretos para cumplir en 2010, 2015 y 2020), no se realizan mediciones de forma exhaustiva en las CC.AA. La mayoría tan sólo tienen

- 25 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.
- 26 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.
- 27 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>.
- 28 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). GBD 2017 disponible en: www.healthdata.org/sites/default/files/files/policy_report/2019/GBD_2017_Booklet.pdf.
- 29 Un AVAD (Año de Vida Ajustado por Discapacidad, o DALY acrónimo en inglés) se puede entender como un año perdido de vida sana. Se usa como una medida entre el intervalo del estado de salud actual y la situación ideal de salud, donde la población entera vive hasta una edad avanzada libre de enfermedad y discapacidad.

unos pocos puntos de 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 PM₁₀

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 PM₁₀ 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 Sahara incrementa la presencia de las partículas en nuestro ambiente. A pesar de su impacto en la salud de las personas, debido a su origen natural y eventualidad las CC.AA. pueden excluir estas aportaciones sobre los valores finales.

Para eliminar las aportaciones debidas a estas intrusiones, durante mucho tiempo se 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 actual Ministerio para la Transición Ecológica. Según este acuerdo, el Ministerio elabora un informe anual con las aportaciones de PM₁₀ recogidas por la red de medición de fondo (EMEP/VAG/CAMP)³⁰, 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 PM₁₀ 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 ocasiones) puede distorsionar considerablemente la realidad.

Dióxido de nitrógeno (NO₂)

El NO₂ 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 NO₂ constituye pues un buen indicador de la contaminación debida al tráfico rodado. Por otro lado, el NO₂ 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 NO₂ 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 NO₂ 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 NO₂. Asimismo, la exposición crónica a bajas concentraciones de NO₂ se ha asociado

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

con un incremento en las enfermedades respiratorias crónicas, el envejecimiento prematuro del pulmón y con la disminución de su capacidad funcional.

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 entre 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 plazo³¹.

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

Un reciente trabajo del equipo Julio Díaz y Cristina Linares³² evalúa la mortalidad a corto plazo atribuible a la exposición al NO_2 en las capitales de provincia del Estado español entre los años 2000 a 2009, con la misma metodología ya expuesta en el trabajo del mismo equipo del Instituto de Salud Carlos III sobre partículas. Según el nuevo estudio, las muertes totales en España por causa natural, respiratoria y circulatoria, atribuibles por exposición al NO_2 habrían alcanzado 6.085 anuales (60.852 muertes en los 10 años), en el periodo considerado. La mitad de dichos fallecimientos se habrían producido en un rango de exposición de entre 20 y 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, por debajo del valor límite legal y la recomendación anual de la OMS.

Ozono troposférico (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 (COV). Por lo tanto se trata de un contaminante secundario que se forma a partir de contaminantes precursores cuando se dan las condiciones meteorológicas adecuadas. Los episodios más agudos de ozono tienen lugar en las tardes de verano. Esta molécula, altamente reactiva, tiende a descomponerse en las zonas en las que existe una alta concentración de monóxido de nitrógeno (NO). Esto explica por qué su presencia en el centro de las grandes ciudades suele ser más baja que en los cinturones metropolitanos y en las áreas rurales circundantes. Por otro lado, el ozono se ve con frecuencia implicado en fenómenos de transporte atmosférico a grandes distancias, por lo que también origina problemas de contaminación transfronteriza.

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

La respuesta a la exposición al ozono puede variar mucho entre individuos por razones genéticas, edad (afecta más a las personas mayores, cuyos mecanismos reparativos antioxidantes

31 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>.

32 Cristina Linares, Isabel Falcón, Cristina Ortiz, Julio Díaz, 2018: "An approach estimating the short-term effect of NO_2 on daily mortality in Spanish cities". *Environmental International*, 116: 18-28. Resumen disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412018301326>.

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 corporal³³. Diversos estudios relacionan el ozono con inflamaciones de pulmón, síntomas respiratorios, e incrementos en la medicación, morbilidad y mortalidad³⁴, así como con los nacimientos prematuros³⁵.

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 fuente³⁶, 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 atmosférica³⁷, realizada para la Comisión Europea, la OMS concluye que en relación con los efectos a largo plazo, hasta el momento no se ha podido determinar la existencia de un umbral de concentración por debajo del cual no se produzca impacto sobre la salud.

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

Por efecto de la ola de calor de la primera quincena de agosto de 2003, se estudió en Francia el efecto sobre la mortalidad de las especialmente elevadas concentraciones de ozono alcanzadas en dicho periodo, considerando una muestra de nueve ciudades con 11,3 millones de habitantes (el 18,8% de la población francesa). El resultado fue la atribución de 380 fallecimientos prematuros al ozono troposférico, la décima parte del exceso de muertes calculado para la combinación calor - ozono, en dicha ola de calor³⁸.

Por ello, en situaciones de elevada contaminación por ozono, se recomienda no desarrollar ningún tipo de ejercicio o esfuerzo físico desacostumbrado al aire libre, en las horas centrales del día y a la caída de la tarde, cuando los niveles de ozono son más elevados. Esta indicación es especialmente importante para los grupos más sensibles a esta contaminación, tales como

33 Elena Boldo, 2016: *La contaminación del aire*. Instituto de Salud Carlos III, Los Libros de la Catarata. Madrid. Disponible en: <http://gesdoc.isciii.es/gesdoccontroller?action=download&id=22/01/2019-4c9d67e7e3>.

34 Pedro Belmonte y Eduardo Gutiérrez, 2013: "Ozono troposférico" *Revista Ecologista* nº 79. Disponible en: www.ecologistasenaccion.org/27108.

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

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

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

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

niños y niñas, personas mayores o con enfermedades respiratorias o cardiovasculares crónicas y mujeres gestantes, así como para las y los deportistas aficionados y de competición.

Según los últimos datos publicados por el GBD, 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 2015³⁹.

En España, un trabajo del equipo de Julio Díaz y Cristina Linares⁴⁰ estudia los efectos del ozono troposférico a corto plazo en nuestro país, a partir del registro de estaciones que miden las concentraciones de ozono diaria en 52 provincias españolas en el periodo entre los años 2000 al 2009, con la misma metodología ya expuesta en los trabajos del mismo equipo del Instituto de Salud Carlos III sobre partículas y NO₂. Se observa, en 33 de esas provincias, una relación cuadrática con una función en curva de "U" donde a partir de un umbral determinado de la concentración de ozono se observa un aumento en la mortalidad por causas respiratorias de forma más pronunciada. También se observa, aunque de forma más débil, una relación en la mortalidad por causa natural y por causa circulatoria.

Las muertes totales por causa natural, respiratoria y circulatoria, atribuibles por exposición al ozono habrían alcanzado 499 anuales (4.990 muertes en los 10 años), únicamente en la veintena de ciudades para las que se encontró una asociación estadísticamente significativa. Las muertes atribuidas por los tres estudios publicados por este equipo del Departamento de Epidemiología y Bioestadística de la Escuela Nacional de Salud Pública serían acumulativas, pues discriminan las causadas por partículas, NO₂ y ozono.

Finalmente, una reciente estimación de dos centros nacionales de investigación (Instituto de Salud Global de Barcelona y CIBER Epidemiología y Salud Pública) junto a otros centros internacionales, a nivel mundial para el año 2010, eleva la mortalidad respiratoria en adultos de más de 30 años atribuible a la exposición a largo plazo al ozono hasta 1,04-1,23 millones fallecimientos prematuros, de los cuales 78.900 (entre 54.200 y 104.000) se produjeron en Europa. Estos cálculos se estimaron utilizando los riesgos relativos, niveles de exposición y umbrales de concentración de la cohorte ACS CPS-II (Turner et al., 2016), más actualizados que los de estudios precedentes⁴¹.

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

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

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

41 Christopher S. Malley et al, 2017. "Updated global estimates of respiratory mortality in adults ≥30 years of age attributable to long-term ozone exposure". *Environmental Health Perspectives*, 125: 087021-1/9. Disponible en: <https://ehp.niehs.nih.gov/EHP1390/>.

ellas por lo general (aunque no siempre) en lugares alejados de áreas densamente pobladas, además del tráfico marítimo.

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 linfoma 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

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/wp-content/uploads/2018/07/pr221_E.pdf.

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, <https://web.ua.es/va/stepv-iv/documentos/medi-ambient/article-de-cancer-cementeras.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.

de establecimientos industriales como fábricas de cemento o incineradoras de residuos, por la emisión de metales pesados y compuestos orgánicos persistentes (COP).

Contaminación, alergias y calidad de vida

El incremento de las alergias se está convirtiendo en un grave problema para la calidad de vida de todas las personas. Esta situación aparece recogida de forma genérica en gran número de publicaciones científicas. González Medel y Fernández López de Ahumada así lo indican en un 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.

45 Javier González Medel y Mario Fernández López de Ahumada. “Contaminación atmosférica y salud”, *Ecologista* nº 57. Disponible en www.ecologistasenaccion.org/17860.

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) 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.

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

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

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

La sensibilidad de las plantas al ozono es variable y depende tanto de las especies y variedades cultivadas como de las variables (temperatura, humedad, etapa del desarrollo vegetal, etc.) que afectan a la fisiología de la planta en los momentos de alto nivel de ozono. En general las plantas son más sensibles cuando tienen abiertos los estomas (aperturas microscópicas en el envés de las hojas) que permiten el intercambio gaseoso (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.

Aunque inicialmente, en 1992, la Unión Europea estableció sendos umbrales de protección de la vegetación de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en una hora y $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en veinticuatro horas, actualmente la normativa utiliza como indicador de la exposición vegetal al ozono el parámetro conocido como AOT40⁴⁸, que se define como la suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y esta concentración a lo largo de un período dado utilizando únicamente los valores horarios medidos entre las 8:00 y las 20:00 horas, hora central europea, y se expresa en $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$. Actualmente, se consideran más fiables los indicadores de dosis absorbida que los de exposición, pues la AOT40 no toma en consideración la fisiología adaptativa de las especies a las condiciones climáticas.

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 suelo, la eutrofización provoca la proliferación de algas, que acaban privando de luz a las plantas acuáticas del fondo y provocando anoxia (falta de oxígeno), con la consecuente muerte de peces y animales acuáticos cuando estas algas, en exceso, se descomponen. También el exceso de nitratos en el agua, que se filtran en el

48 Acrónimo de "accumulated ozone exposure over a threshold of 40 parts per billion".

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.

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"⁴⁹.

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.

Posteriormente, 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 español⁵⁰. 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 naturales⁵¹.

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

49 Observatorio de la Sostenibilidad en España, 2007: *Calidad del aire en las ciudades, clave de sostenibilidad urbana*. Disponible en www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0669360.pdf,

50 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.

51 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 <https://icpvegetation.ceh.ac.uk/ozone-pollution-hidden-threat-food-security>. Para el caso de Tesalónica (Grecia), los daños sobre los cultivos se estimaron en 2002 en 43 millones de euros, destacando algodón, tomate de mesa, arroz, trigo y colza. Vlachokostas et al, 2010. "Economic damages of ozone air pollution to crops using combined air quality and GIS modelling". *Atmospheric Environment*. 44:33.

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 euros⁵².

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 PIB⁵³. Esta estimación parte del estudio de la carga mundial de enfermedad realizado por el Instituto de Mediciones y Evaluaciones de Salud (IHME) de la Universidad del Estado de Washington, en Estados Unidos, restringido a seis enfermedades y grupos de enfermedades (cardiopatías isquémicas, accidentes cerebrovasculares, EPOC, cáncer de pulmón, infecciones agudas de las vías respiratorias inferiores y neumonía), que habrían ocasionado 14.689 muertes en España, en el año citado.

52 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>.

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

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 ello⁵⁴.

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

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

La parte final del proceso legislativo europeo viene marcada por la fusión de cuatro 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 PM_{10} , 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 $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, el doble con respecto al recomendado por la OMS ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$), y cinco veces más, de 7 a 35, los días al año en que puede superarse el valor límite de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Esta Directiva establece además mayores plazos de tiempo para que los Estados miembros cumplan con los valores límite de determinados contaminantes.

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

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 permaneció inalterada 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 ozono⁵⁵.

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 desarrollo del índice nacional de calidad del aire, aprobado por Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo.

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 OMS⁵⁶, entre ellos las organizaciones ecologistas y la propia Agencia Europea de Medio Ambiente.

No obstante, el Programa «Aire Puro» para Europa⁵⁷ 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 actual Comisión Europea adoptó una posición aún más retrógrada, planteando en diciembre de 2014 el abandono del paquete legislativo de calidad del aire⁵⁸, propuesta desautorizada por el Parlamento Europeo.

55 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”.

56 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.

57 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>.

58 Ver www.ecologistasenaccion.org/29143.

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 optimistas⁵⁹, sería deseable que no se desaprovechara esta oportunidad para mejorar los estándares ambientales y la calidad de vida de los ciudadanos europeos. Así lo ha entendido también el Tribunal de Cuentas Europeo, que en un informe aboga por actualizar los valores límite y objetivo para la protección de la salud con arreglo a las últimas directrices de la OMS⁶⁰.

Contenido de la Directiva 2008/50/CE

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

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

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

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

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

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

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

59 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.

60 Tribunal de Cuentas Europeo, 2018: *Contaminación atmosférica: nuestra salud no tiene todavía la suficiente protección*. Disponible en: www.eca.europa.eu/es/Pages/DocItem.aspx?did=46723.

al objetivo principal de reducir los efectos nocivos para la salud humana y el medio ambiente de la contaminación atmosférica, como se ha señalado.

Por estos motivos, el presente 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 $PM_{2,5}$)⁶¹, al ozono troposférico, al dióxido de azufre (SO_2), al benceno (C_6H_6) y al benzo(α)pireno (BaP).

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

Valores límite para Dióxido de nitrógeno (NO_2)

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

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

Finalmente, para la protección de la vegetación se establece un nivel crítico de **30 $\mu g/m^3$** de óxidos de nitrógeno (NO_x) como promedio anual, para cuya evaluación solo se tomarán en consideración los datos obtenidos en determinadas estaciones de medición⁶².

Valores límite para Partículas en suspensión

PM_{10}

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

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

La Fase II, prevista para entrar en aplicación a partir de 2010, establecía un valor límite anual de **20 $\mu g/m^3$** (reduciendo a la mitad el valor límite de la Fase I y ajustándolo al valor recomendado por la OMS), y un valor límite diario (los **50 $\mu g/m^3$**) que no debía superarse más de 7 días al año (la OMS recomienda no superarlo en más de tres ocasiones). Como se ha comentado más arriba, la Directiva 2008/50/CE renunció a implementar la Fase II, quedando como valores límite legales los establecidos en la Fase I⁶³, considerablemente más laxos.

La Unión Europea renuncia así a cumplir con los valores recomendados por la OMS para garantizar la salud de las personas, lo que en todo caso no impide que las autoridades nacionales y regionales puedan proceder a adoptar estándares más próximos a las guías sanitarias

61 Ver el apartado "Proceso legislativo".

62 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.

63 Ver el apartado "Proceso legislativo".

internacionales, como ha sido el caso de Escocia, que mantiene desde 2010 los 7 días al año de superación del valor límite diario y un valor límite anual de $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o Francia, que cuenta desde 2010 con un valor objetivo anual a largo plazo de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

PM_{2,5}

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

La Directiva establece una Fase II para reducir el límite de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2020. La puesta en marcha de esta Fase II se encuentra en revisión por parte de la Comisión, "a la luz de informaciones suplementarias sobre la salud y medio ambiente, la viabilidad técnica y la experiencia obtenida".

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

Los valores recomendados por la OMS se encuentran muy alejados de los establecidos por la Directiva. La OMS marca como valor medio anual que no debería sobrepasarse los $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 2,5 veces menos del límite establecido por la normativa actual, y la mitad del valor límite previsto por la Directiva para 2020, además de un máximo de 3 superaciones al año del valor recomendado diario de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Cabe señalar que el valor límite anual fijado por la legislación europea es sensiblemente superior también a los $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ establecidos por la Agencia de Protección Ambiental (USEPA) en los Estados Unidos (de promedio en 3 años), adoptado asimismo por Escocia desde 2020, mientras Francia cuenta desde 2010 con un valor objetivo anual a largo plazo de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Valores objetivo para Ozono troposférico (O₃)

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

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

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

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

taminante, en el presente informe se han considerado los 25 días establecidos por la normativa, en el año civil.

Finalmente, hay que reiterar que el valor objetivo establecido por la Directiva 2008/50/CE, como el resto de estándares de calidad del aire, es una referencia de mínimos, que cualquier Estado miembro puede hacer más estricto en atención a la protección de la salud pública, por ejemplo adoptando el valor recomendado por la OMS. En Europa, hay que destacar que en el Reino Unido el objetivo nacional de calidad del aire aplicable desde 2005 al ozono troposférico es de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que no debe superarse en períodos de ocho horas (valor máximo diario de las medias móviles octohorarias) en más de 10 días al año.

Asimismo, aunque en Estados Unidos el objetivo nacional de calidad del aire aplicable desde 2015 al ozono troposférico es de $137 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (0,070 ppm), medido en períodos de ocho horas (valor máximo diario de las medias móviles octohorarias), éste no puede superarse en más de 3 días al año, como promedio de tres años consecutivos.

Valores límite para Dióxido de azufre (SO₂)

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

La OMS establece, sin embargo, una guía diaria de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y una recomendación de $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de promedio en 10 minutos. La OMS no establece el máximo de veces al año que pueden superarse estas recomendaciones, "puesto que si se respeta el nivel de 24 horas se garantizan unos niveles medios anuales bajos"⁶⁴, 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 SO₂ 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 (C₆H₆) y Benzo(α)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 $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ (nanogramo por metro cúbico).

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 BaP⁶⁵.

Aproximándose a estas recomendaciones, Reino Unido ha fijado el objetivo nacional de calidad del aire aplicable desde 2010 al BaP de $0,25 \text{ ng}/\text{m}^3$, mientras Escocia e Irlanda del Norte aplican desde el mismo año al benceno un valor objetivo anual de $3,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

64 OMS, 2006: Obra citada.

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

Valores límite y objetivo para metales pesados

La normativa establece un valor límite anual para la protección de la salud humana de **0,5 µg/m³** para el plomo, y valores objetivo anuales de **6, 5 y 20 ng/m³** para el arsénico, el cadmio y el níquel, respectivamente.

Al igual que los dos contaminantes orgánicos anteriores, los metales pesados son tóxicos, persistentes y bioacumulativos, estando arsénico y cadmio también clasificados en el Grupo 1 de la IARC, por lo que tampoco existen concentraciones de seguridad por debajo de las cuales no se produzcan efectos adversos para la salud. Para el cadmio y el plomo, la OMS recomienda los mismos valores adoptados por la normativa vigente. Las concentraciones asociadas a un riesgo estadístico de contraer cáncer a lo largo de la vida de $1 \cdot 10^{-5}$ son de 6,6 ng/m³ para el arsénico y 25 ng/m³ para el níquel, algo por encima de los respectivos objetivos legales para ambos contaminantes. Aún así, Francia y Reino Unido han rebajado el valor límite u objetivo anual del plomo a 0,25 µg/m³.

Prórroga de los plazos de cumplimiento

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

Las siete zonas o aglomeraciones que solicitaron una prórroga por parte del Estado español (al incumplir los límites legales para NO₂ 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 NO₂, por debajo de los límites legales establecidos, durante el período de duración de la prórroga solicitada. De manera sorprendente, sin embargo, la Comisión sí estimó las solicitudes de prórroga de las dos regiones de Madrid (Corredor del Henares y 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, ya expirada.

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 para la Transición Ecológica y las entidades locales deben informar a la Administración autonómica correspondiente cuando se superen los umbrales de información o alerta en estaciones de medición de su gestión.

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

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

Asimismo, el índice de calidad del aire (ICA) establecido por muchas CC.AA. para informar de manera sencilla mediante un código de colores al ciudadano sobre la contaminación, al estar relacionado únicamente con una combinación de los valores límite diarios u horarios, y no tener en cuenta los valores anuales, a veces parece cumplir más bien una labor de maquillaje, en lugar de proporcionar una información correcta de la situación real. Esta situación intenta ser corregida mediante el establecimiento de un ICA homogeneizado a nivel estatal, basado en el europeo, que ha sido incorporado al marco legal a partir de la última modificación del Real Decreto 102/2011, mediante la Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire.

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

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

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

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

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

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

Pero no basta cuando se trata de informar sobre superaciones de umbrales de aviso y alerta que han acontecido o pueden acontecer porque en estos casos a lo que obliga el Ordenamiento es a difundir la información sobre el episodio y las medidas a adoptar de manera que llegue al mayor número de personas posible, para lo cual es imprescindible utilizar no sólo Internet, sino también otros medios de comunicación de mayor alcance como radios y televisiones (públicas y privadas) de la misma manera que se difunden, por ejemplo las temperaturas, los niveles de polen, los niveles de los embalses o la densidad de tráfico rodado por la televisión y la radio”⁶⁶.

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”⁶⁷, 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.

66 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.

67 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.

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.

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 las dos últimas décadas.

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 fue así hasta la llegada de la crisis económica, a causa de la cual sí que se produjeron importantes reducciones del consumo de combustibles de automoción, que desde 2015 han empezado a ser revertidas.

En ciudades grandes sin actividad industrial la contaminación debida al tráfico rodado puede superar la mitad del total⁶⁸. Aunque las emisiones de gases contaminantes originadas por el

68 Así por ejemplo, en el municipio de Madrid el tráfico fue responsable en 2016 del 46,9% de las emisiones de óxidos de nitrógeno NO_x, el 59,4% de las de partículas PM₁₀ y el 52,1% de las de PM_{2,5}, según el Inventario de Emisiones de Contaminantes a la Atmósfera de la Ciudad de Madrid 1999-2016, disponible en: www.madrid.

tráfico globalmente puedan no ser las mayores, en las zonas urbanas, donde vive la mayor parte de la población, sí que resultan ser las más relevantes en la calidad del aire⁶⁹.

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.

Globalmente y excluyendo el tráfico marítimo y aéreo internacional y los incendios forestales, el transporte terrestre es la principal fuente en España, alcanzando por ejemplo unas emisiones totales de 354.000 toneladas de NO_x en 2017, el 43,1% del total inventariado⁷⁰, en su mayor parte procedentes del transporte por carretera.

Por su lado, los sectores residencial y servicios aportaron en 2017 unas emisiones totales de 53.000 toneladas de NO_x el 6,4% del total, aunque con una tendencia creciente desde 1990, año base de los inventarios de emisiones.

Contaminación no urbana

En las zonas no urbanas la contaminación tiene cuatro 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.
- ▶ El transporte marítimo y aéreo. La navegación aérea y marítima internacional tiene un peso creciente en la emisión de contaminantes a la atmósfera, contribuyendo de forma importante al “fondo regional” que se registra en todas las estaciones de medición independientemente de las fuentes de emisión locales.
- ▶ 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.
- ▶ La contaminación agraria difusa. Pese a su dispersión territorial, las emisiones de la agricultura y la ganadería industrial son crecientes en los últimos años.

es/UnidadesDescentralizadas/Sostenibilidad/EspeInf/EnergiayCC/04CambioClimatico/4aInventario/Ficheros/InventarioEAM2016.pdf.

69 En el municipio de Barcelona, aunque en 2013 sólo un tercio de las emisiones de NO_x procedían del tráfico (casi la mitad se producían en el puerto), la repercusión de esta fuente en los niveles de dióxido de nitrógeno NO₂ medidos en la ciudad oscilaba entre la mitad en las estaciones de fondo urbano y dos tercios en las estaciones de tráfico, según el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Barcelona, disponible en: <https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/bitstream/11703/99264/1/mesuradegove.pdf.pdf>.

70 Ministerio para la Transición Ecológica, 2019: *Inventario Nacional de Contaminantes Atmosféricos. Serie 1990-2017*. Disponible en: www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/Inventario-Contaminantes.aspx.

Contaminación industrial

Actualmente la industria sigue siendo la principal responsable de las emisiones de SO₂, 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. En conjunto, las fuentes industriales emitieron en 2017 en España 254.000 toneladas de NO_x (el 30,9% del total), 199.000 de SO₂ (84,2%) y 632.000 de COV (64,1%) excluido en todos los casos el tráfico marítimo y aéreo internacional.

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 industrial, 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 PM₁₀, NO_x y SO₂, 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 2017 (3)		
					PM ₁₀	NO _x	SO ₂
1	As Pontes	A Coruña	ENDESA	1.469	355	8.650	12.300
2	Compostilla	León	ENDESA	1.200	265	5.330	7.020
3	Carboneras	Almería	ENDESA	1.159	94	5.270	2.740
4	Andorra	Teruel	ENDESA	1.101	352	5.890	20.609
5	Aboño	Asturias	EDP Energía	916	461	4.820	7.620
6	Alcudia	Baleares	ENDESA	746	100	3.369	4.894
7	La Robla	León	GN Fenosa	655	265	4.170	3.540
8	Soto	Asturias	EDP Energía	604	19	853	597
9	Narcea	Asturias	GN Fenosa	596	64	3.670	1.020
10	Los Barrios	Cádiz	Viesgo	589	190	2.590	1.360
11	Meirama	A Coruña	GN Fenosa	580	268	3.480	5.780
12	Velilla	Palencia	Iberdrola	516	161	2.530	1.690
13	Anllares	León	GN Fenosa	365	701	5.770	8.380
14	Lada	Asturias	Iberdrola	358	36	1.180	2.010
15	Puentenuevo	Córdoba	Viesgo	324	73	1.440	1.060
TOTAL				11.178	3.404	59.012	80.620

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

Navegación internacional

Aunque no se computa para evaluar los objetivos de reducción de emisiones del Convenio sobre Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Larga Distancia y la Directiva de Techos Nacionales de Emisión, junto al tráfico marítimo interno la navegación internacional representó en 2017 el 42,5% de las emisiones a la atmósfera de NO_x , el 45,1% de las de óxidos de azufre (SO_x), el 25,8% de las de partículas $\text{PM}_{2,5}$ y el 18,9% de las de partículas PM_{10} , referidas al total del Estado español. Por su lado, el transporte aéreo representa un 6,4% de las emisiones de NO_x , con porcentajes muy inferiores de los otros contaminantes.

Es un hecho poco conocido que la navegación aérea y marítima equiparan las emisiones conjuntas de la industria y el transporte terrestre, en relación a los óxidos de nitrógeno y de azufre o las partículas $\text{PM}_{2,5}$, siendo asimismo una fuente muy relevante de contaminantes precursores de ozono. Incide por ello decisivamente en la calidad del aire de las regiones litorales y del entorno de los grandes aeropuertos y puertos, pero también es un componente esencial y creciente del “fondo hemisférico y regional” que dificulta tanto la obtención de mejoras con medidas puramente locales, especialmente con el ozono.

En Europa, es el Mar Mediterráneo el que soporta un mayor tráfico marítimo y por lo tanto un mayor consumo de combustibles fósiles por la navegación, el doble que el Mar del Norte y más del triple que el Mar Báltico o el Océano Atlántico (zona económica exclusiva)⁷¹. Además, el combustible utilizado por los buques en el Mar Mediterráneo es mucho más sucio que en los mares septentrionales, lo que explica que en 2015 las emisiones de $\text{PM}_{2,5}$ y SO_2 en el primero multiplicaran respectivamente por 7 y 43 veces las del Mar del Norte y por 14 y 86 veces las del Mar Báltico, que disfrutaban desde ese año de sendas Áreas de Control de Emisiones (ECA, por sus iniciales en inglés).

Por su lado, la aviación es el medio de transporte en el que las emisiones están creciendo en mayor medida, con un aumento del 26% en los últimos cinco años, por la expansión de las compañías de bajo coste y la baja fiscalidad de la actividad en la Unión Europea.

Dinámica del ozono

A diferencia de otros contaminantes tóxicos como el SO_2 , el NO_2 o las partículas, el ozono troposférico no tiene fuentes de emisión directa significativas. Es un contaminante secundario formado a partir de los NO_x y los COV emitidos por el tráfico, la industria y las calefacciones, mediante una serie de reacciones químicas activadas por la radiación solar. Los NO_x y COV se consideran por ello contaminantes primarios precursores del ozono, al igual que el metano (CH_4), cuya importancia en el mantenimiento de los niveles de fondo de este contaminante se destaca cada vez como más relevante.

La química del ozono requiere un aporte de energía, proporcionado por una radiación solar de cierta intensidad. Esta necesidad de insolación para que se produzca el ozono hace que sus mayores concentraciones ocurran durante las tardes de la primavera y el verano, en condiciones de estabilidad atmosférica, elevadas temperaturas y vientos en calma. Por ello, el ozono es un contaminante típicamente estival, y en nuestro ámbito geográfico afecta especialmente a la región de clima mediterráneo, de verano más cálido y largo.

Otra particularidad del ozono troposférico, relacionada con su ciclo de producción y destrucción, es que su concentración suele ser baja en el centro de las ciudades y en las proximidades de los principales focos emisores de NO_x , como autopistas o centrales térmicas, donde se destruye con rapidez. En cambio, la contaminación por ozono es mucho mayor en las áreas suburbanas

71 IAASA, 2018: *The potential for cost-effective air emission reductions from international shipping through designation of further Emission Control Areas in EU waters with focus on the Mediterranean Sea*. Disponible en <http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/15729/>.

y rurales circundantes, donde sería esperable un aire más saludable, en la dirección hacia la que los vientos arrastran la contaminación (sotavento), afectando a la población veraneante y a los espacios naturales.

El resultado de esta dinámica es la abundancia de superaciones de los valores legales de referencia a sotavento de las grandes ciudades en los meses centrales del año, con particularidades regionales de índole meteorológica⁷².

Así por ejemplo en el litoral mediterráneo, durante el día, la brisa de mar arrastra hacia el interior los contaminantes precursores emitidos por las ciudades y el tráfico costeros, activándose la formación de ozono a lo largo de la tarde, según va ascendiendo las laderas. Por la noche, la brisa de tierra devuelve el aire contaminado al mar, que a la mañana siguiente vuelve a entrar por el litoral arrastrando más precursores y acumulando cada vez más ozono, en ciclos que pueden durar varios días.

En el centro de la Península, los vientos procedentes del SE-S-SO transportan la nube de contaminación de Madrid hacia el norte, realizando un "barrido" de la Sierra de Guadarrama en sentido horario, alcanzándose los valores más altos en las cumbres y en el corredor del Henares, entre Guadalajara y Madrid. Tras atravesar la Sierra, la masa de aire contaminado por ozono mantiene niveles elevados en el piedemonte segoviano, llegando hasta la provincia de Soria, a más de 100 kilómetros de distancia.

En el Valle del Guadalquivir, el viento desplaza la contaminación del área industrial de Huelva hacia Sevilla y Córdoba, donde se combina con la emitida por el denso tráfico de ambas ciudades y algunas fábricas, activando en las horas centrales del día la formación de ozono troposférico, que por la tarde remonta el valle del Guadalquivir, llegando a la ciudad de Jaén y a la vertiente meridional de Sierra Morena, a 200 kilómetros de distancia.

Por su menor insolación y la mayor inestabilidad de su clima, el litoral cantábrico registra niveles de ozono en general más moderados y sobre todo mucho más episódicos.

Contaminación rural

El uso de fertilizantes químicos, la quema al aire libre de residuos agrícolas y la ganadería intensiva aportaron en 2017 unas emisiones totales de 66.000 toneladas de NO_x , 143.000 toneladas de COV, 53.000 toneladas de partículas PM_{10} y 53 toneladas de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), respectivamente el 8,0%, el 22,6%, el 30,0% y el 38,5% del total de cada contaminante, excluido el tráfico marítimo y aéreo internacional, con una tendencia creciente en los últimos años.

Pero además, el sector primario concentra el 90,7% de las emisiones de amoníaco (NH_3) y más de la mitad de las emisiones totales de metano (CH_4), contaminantes precursores respectivamente de las partículas $\text{PM}_{2,5}$ secundarias y del ozono troposférico, por lo que pese a su carácter difuso las emisiones agropecuarias revisten gran importancia.

72 CEAM, 2009: *Estudio y Evaluación de la contaminación atmosférica por ozono troposférico en España*. Disponible en: www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/8_A_Informe%20final%20ozono-ceam%20Julio%202009_tcm30-188048.pdf.

Planes de Mejora de la Calidad del Aire y Planes de Acción a Corto Plazo

Planes obligatorios para la reducción de la contaminación

Para evitar que se produzcan superaciones sobre los valores límite y objetivo y los umbrales de información y alerta establecidos en la Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011, estas disposiciones y la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera contienen la obligación de elaborar dos tipos de planes: planes de mejora de la calidad del aire y planes de acción a corto plazo.

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

- ▶ En ocasiones se contabilizan como “avances” y “mejoras” medidas que en absoluto contribuyen a aumentar la limpieza del aire, como puede ser la construcción de aparcamientos subterráneos en las ciudades o de nuevas vías de circunvalación.

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

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

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

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

Planes para reducir la contaminación por ozono troposférico

La Directiva 2002/3/CE y el Real Decreto 1796/2003 ya contemplaban la adopción de los planes y programas necesarios para garantizar que en las zonas y aglomeraciones en las que los niveles de ozono en el aire ambiente fueran superiores a los valores objetivo se cumplen dichos valores objetivo, como muy tarde, en el trienio que se inicia en el año 2010, “salvo cuando no sea posible alcanzar dichos valores con el uso de medidas proporcionadas”. Es decir, la normativa preveía hace ya década y media 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 2016-2018, 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 troposfera⁷³. La misma actitud se reitera con el incumplimiento del valor objetivo legal de ozono para la protección de la vegetación, documentado en los quinquenios 2010-2014 a 2014-2018, 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 de los valores objetivo legales de ozono.

Así, a pesar de incumplirse éstos 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 rebasan los objetivos legales 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”.

Por Resolución de 3 de agosto de 2018, de la Dirección General de Medio Ambiente, la Junta de Extremadura aprobó el Plan de Mejora de Calidad del Aire de la Comunidad Autónoma, siendo la primera comunidad en elaborar y aprobar un plan referido a las superaciones de los valores objetivo de ozono. No obstante, este documento carece de un diagnóstico de las causas del problema, limitándose a un catálogo de medidas genéricas sin concretar, programar ni presupuestar, con el sorprendente objetivo de que sólo dos de las seis estaciones incumplidoras (Mérida y Plasencia) cumplan con los valores objetivo tanto para la protección de la salud como de la vegetación en un periodo de cuatro años.

Durante 2018, la Junta de Castilla y León ha iniciado la elaboración de una Estrategia para la Mejora de la Calidad del Aire en Castilla y León que también contemplará al ozono, al igual que la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire que está tramitando la Junta de Andalucía. Y el Gobierno de Murcia ha elaborado un borrador de nuevo Plan de Mejora de la Calidad del Aire orientado a mitigar los elevados niveles de ozono.

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

73 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: www.agroambient.gva.es/documents/20549779/92789116/12719-58812-PLAN+CASTELLON+FINAL+PORTADA/94e86767-8f25-4b61-b750-cd036919f4d5.

que la normativa prevé entre los contenidos de los Planes de Mejora de la Calidad del Aire que éstos detallen los factores responsables de la superación (transporte, incluidos los transportes transfronterizos, formación de contaminantes secundarios en la atmósfera), así como las posibles medidas de mejora de la calidad del aire, incluyendo en su caso aquéllas que deban ser articuladas en CC.AA. limítrofes, en cuyo caso la competencia para la elaboración y aprobación podría corresponder al Gobierno Central.

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

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

Ante la dejación de funciones de la Comisión, Ecologistas en Acción ha pedido al Parlamento Europeo que intervenga, instando a la Comisión a que cumpla con su obligación de controlar el cumplimiento de la normativa comunitaria de calidad del aire, adoptando las medidas coercitivas previstas en el Tratado de la Unión para conseguir una rebaja de la contaminación por ozono en el Estado español en el plazo más breve posible, siguiendo así la reciente recomendación al respecto del Tribunal de Cuentas Europeo⁷⁴.

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

Desde el punto de vista judicial, por Sentencia de 19 de octubre de 2018, el Tribunal Superior de Justicia de Castilla y León ha declarado la obligación de la Administración Autonómica de elaborar y aprobar “a la mayor brevedad” los preceptivos Planes de Mejora de la Calidad del Aire en las zonas donde se han superado los objetivos legales para la protección de la salud y/o de la vegetación. Y está visto para sentencia el recurso judicial interpuesto por Ecologistas en Acción en la Audiencia Nacional por la inactividad del Gobierno Central, al no haber elaborado el Plan Nacional de Ozono comprometido.

74 Tribunal de Cuentas Europeo, 2018: Obra citada, pág. 53.

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, con lleva también mejoras sustanciales en la contaminación por ozono que afecta a muchas áreas rurales y metropolitanas.

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

Desincentivar el uso del coche

Menos coches en las ciudades: limitar el acceso de los coches al centro de las ciudades, especialmente los diésel, por ejemplo estableciendo peajes de acceso o estableciendo zonas de Baja Emisión (ZBE) donde se limita el acceso de los vehículos en función de sus emisiones contaminantes, permitiendo sólo el paso a residentes. Se deben establecer excepciones a personas con movilidad reducida, carga y descarga o servicios colectivos como el taxi y los buses.

Son medidas que están dando resultados y se vienen implementando desde hace años en más de 230 ciudades europeas, en 8 de ellas aplicando las dos a la vez. En Estocolmo por ejemplo, el peaje funciona desde casi una década y ha permitido reducir un 30% el tráfico y la recaudación se puede destinar a financiar el transporte público⁷⁵. En España es conocida desde noviembre de 2018 la zona de bajas emisiones denominada "Madrid Central", que ha conllevado una mejoría notable de la calidad del aire del área de tráfico restringido en sus primeros meses de aplicación, pese a lo cual el nuevo Gobierno municipal ha anunciado su reversión.

Cualquier medida de restricción de vehículos debe establecerse en función del parque circulante y considerar las emisiones reales, es decir, considerar el fraude diésel y las emisiones en condiciones de conducción real. Como es sabido, los vehículos diésel son los responsables de al menos el 80% de los NO_x debidos al tráfico, por lo que la disminución de estos vehículos más contaminantes es particularmente eficaz en la lucha contra la contaminación atmosférica.

Reducir el número de vehículos diésel: las medidas apropiadas pasan por una revisión de la fiscalidad de los vehículos diésel, igualando la imposición del gasóleo y la gasolina, y penalizando

75 Nuria Blázquez, 2019: *Zonas de Bajas Emisiones, herramienta contra la contaminación y el calentamiento del planeta*. Ecologistas en Acción. Disponible en: www.ecologistasenaccion.org/117023.

a los vehículos diésel en los impuestos de matriculación y de circulación⁷⁶, junto a medidas de restricción progresiva o prohibición de su circulación como las anunciadas por diversas ciudades europeas. Para ello es urgente que la Dirección General de Tráfico revise la actual clasificación de los vehículos en función de sus niveles de emisión, que identifica con distintivos “ambientales” a los diésel Euro 4, 5 y 6; sin considerar las emisiones y consumo de estos vehículos que en condiciones reales de conducción son muy superiores a los límites que marca la normativa Euro⁷⁷. Tampoco tiene en cuenta el hecho que los vehículos de gasolina de inyección directa (GDI) sin filtro de partículas (GPF) presentan elevadas emisiones de partículas y por lo tanto no deben tener la misma clasificación que el resto de vehículos de gasolina⁷⁸.

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

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

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

Planes de acción: vistos los graves problemas de salud que causa la exposición a elevados niveles de contaminación es imprescindible que se desarrollen planes de acción a corto plazo que limiten el tráfico motorizado en momentos de riesgo de superación de niveles de contaminación peligrosos para la salud. Hasta la fecha, son pocas las ciudades que disponen de Protocolos frente a episodios (Madrid, Barcelona, València, Sevilla, Murcia, Asturias, Valladolid), con gran disparidad tanto de los contaminantes considerados (en general partículas PM₁₀ y/o NO₂) como de los umbrales para la aplicación de las distintas medidas y del alcance de dichas medidas en sí, que deberían incorporar restricciones inmediatas y amplias de la circulación de automóviles o de las fuentes puntuales responsables de los episodios, en cada caso, que para el contaminante ozono sólo se contemplan en el Protocolo de Valladolid.

Sin que se puedan considerar una solución al problema de la contaminación urbana, que debe ser estructural, la implantación progresiva de estos instrumentos legales, ampliados a otros con-

76 Ecologistas en Acción y Green Budget Europe, 2018: *Mejor sin diésel. Medidas fiscales para mejorar la calidad del aire*. Disponible en www.ecologistasenaccion.org/35912.

77 Como ha puesto de manifiesto el informe de T&E, 2016: *Dieselgate: Who? What? How?* Disponible en: www.transportenvironment.org/publications/dieselgate-who-what-how, y más recientemente el informe de TRUE, 2018: *Determination of real-world emissions from passenger vehicles using remote sensing data*. Disponible en www.theicct.org/sites/default/files/publications/TRUE_Remote_sensing_data_20180606.pdf.

78 Nuria Blázquez, 2018: *Mentiras vestidas de etiqueta. Distintivos ambientales de la DGT y emisiones en condiciones reales*. Ecologistas en Acción. Disponible en: www.ecologistasenaccion.org/105627.

taminantes como el ozono, suele conllevar un debate ciudadano interesante sobre la prevalencia del derecho a la salud y sobre la accesibilidad posible por medios diferentes al automóvil privado.

Fomentar la movilidad sostenible

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

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

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

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

- ▶ Aumentar las zonas peatonales, diseñar itinerarios peatonales de forma que se pueda acceder fácilmente a los principales lugares de la ciudad sin tener que dar rodeos para sortear obstáculos.
- ▶ Mejorar la accesibilidad de las zonas peatonales para que todo el mundo, incluyendo personas con movilidad reducida, pueda caminar con comodidad y seguridad.
- ▶ Utilizar parte de la calzada destinada al tráfico motorizado para crear redes de carriles para la circulación de bicicletas que cubran todas las zonas de la ciudad.
- ▶ Crear espacios acondicionados para el estacionamiento seguro de bicicletas en los principales centros de actividad de la ciudad (escuelas, bibliotecas, mercados, polideportivos, intercambiadores de transporte, etc.).
- ▶ Admitir bicicletas en todos los transportes públicos.
- ▶ Establecer medidas para disminuir la velocidad de los coches en las calles residenciales y fomentar la pacificación del tráfico.
- ▶ Implementar sistemas públicos de alquiler de bicicletas con puntos de préstamo extendidos por toda la ciudad.

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

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

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

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

Medidas para reducir la contaminación de origen industrial

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

Del mismo modo se aprecia cómo la reducción del uso del carbón y la actividad de las refinerías ha tenido una gran incidencia en el descenso de contaminantes como el SO_2 .

Pero en este ámbito tampoco se está haciendo lo necesario para reducir el impacto de numerosas instalaciones industriales sobre la mala calidad del aire, especialmente en el entorno de las grandes centrales termoeléctricas. Dado que las emisiones industriales de SO_2 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, dos quintas partes de la electricidad consumida en 2018 procedieron 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 años⁷⁹. 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 reconvertir su actividad hacia la incineración de residuos, a costa de someternos a todos a un incremento intolerable de la exposición a sustancias tóxicas como los contaminantes orgánicos persistentes o los metales pesados.

No obstante, además de la mejora de las instalaciones, procesos y fuentes de energía, la mejor vía para minorar las emisiones industriales es la reducción tanto en el consumo energético como en el consumo de productos. Se puede reducir el despilfarro y la contaminación aproximando la economía al funcionamiento de los ecosistemas naturales, reduciendo el consumo de materiales y energía y reciclando 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 hacia otro que aproveche mejor la energía y reduzca la necesidad de quemar combustibles fósiles, tanto para movernos como para obtener cualquier otro tipo de producto o servicio, partiendo de que lo esencial es el ahorro y la eficiencia, en un planeta saturado y finito.

Medidas para reducir la contaminación de la navegación marítima internacional

La contaminación ambiental del aire producida por el tráfico marítimo es una seria amenaza para la salud humana, el medio ambiente y el clima mundial. Para las zonas costeras y las ciudades portuarias, los buques son una importante fuente de contaminación atmosférica. Para hacer frente a las emisiones contaminantes de los buques y limitar sus negativos efectos a la salud pública y al medio ambiente, los estados costeros del norte de Europa acordaron designar en el Mar del Norte, el Mar Báltico y el Canal de la Mancha un Área de Control de Emisiones (ECA) para el azufre que obliga a utilizar combustibles con un contenido máximo de azufre del 0,1% desde 2015 y para el nitrógeno desde 2021 en adelante.

Esta regulación ECA en el Mar del Norte, el Mar Báltico y el Canal de la Mancha ha representado unas mejoras inmediatas en la calidad del aire de hasta un 50% desde el año 2015 y unos beneficios socioeconómicos asociados valorados en miles de millones de euros. Una regulación similar en el Mar Mediterráneo conllevaría enormes beneficios a España, tanto en términos de reducción de la contaminación en el litoral como en reducción de los costes sanitarios y ambientales actuales, según demuestra un estudio del Gobierno francés⁸⁰, que a su vez señala que podría ser operativa en 2022.

79 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.

80 Ineris, 2019: *ECAMED: a Technical Feasibility Study for the Implementation of an Emission Control Area (ECA) in the Mediterranean Sea*. Disponible en: <https://www.ineris.fr/en/ineris/news/ecamed-conclusions-technical-feasibility-study-implementing-emissions-control-area-eca>.

Por otro lado la utilización de los llamados *scrubbers* (depuradores húmedos de gases de escape para reducir las emisiones de azufre) es cuestionada por los residuos tóxicos que genera, por prolongar el uso de fuelóleo pesado e imposibilitar la adopción de sistemas avanzados de tratamiento posterior como son los filtros de partículas y sistemas catalíticos que reducen las emisiones de partículas, carbono negro y óxidos de nitrógeno.

Por ello, Ecologistas en Acción ha pedido al Gobierno español que se una a Francia e Italia en la creación en 2020 de una ECA en el Mediterráneo que limite la entrada de buques altamente contaminantes, lo que permitiría mejorar la calidad del aire en el entorno de los grandes puertos y en las zonas litorales afectadas por el ozono troposférico. Al tiempo, debería prohibirse del uso de *scrubbers* en el litoral español.

Respecto a las emisiones de NO_x del tráfico aéreo internacional, el Estado español tiene capacidad para introducir un impuesto al billete aéreo (que se aplica en países como el Reino Unido) y además un impuesto sobre la emisión a la atmósfera de NO_x y partículas por la aviación comercial de pasajeros en los aeródromos durante el ciclo LTO (*landing and take-off*), que comprende las fases de rodaje de entrada al aeropuerto, de rodaje de salida del aeropuerto, de despegue y de aterrizaje.

Además, el Gobierno español debería promover un cambio en la legislación comunitaria que permita introducir impuestos al queroseno en los vuelos dentro de la Unión Europea.

Balance de la calidad del aire en el Estado español durante 2018

El presente informe pretende dibujar una imagen amplia y fiel de la situación de la calidad del aire en nuestro país durante el año 2018, 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 objetiva⁸¹.

Muestra estudiada

La población y el territorio estudiados son de 46,7 millones de personas⁸² y 504.650 kilómetros cuadrados, respectivamente, y representan la totalidad de la población y de la superficie del Estado español, incluidas Ceuta y Melilla, ya que aunque ambas ciudades autónomas carecían en 2018 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 790 estaciones de control de la contaminación atmosférica, proporcionados por las CC.AA., por algunos ayuntamientos con redes de control de la contaminación propias (A Coruña, Ourense, Madrid, Valladolid y Zaragoza), por el Ministerio para la Transición Ecológica (red EMEP/VAG/CAMP) y por la mayor parte de los puertos del Estado con medidores en sus instalaciones.

Situación meteorológica

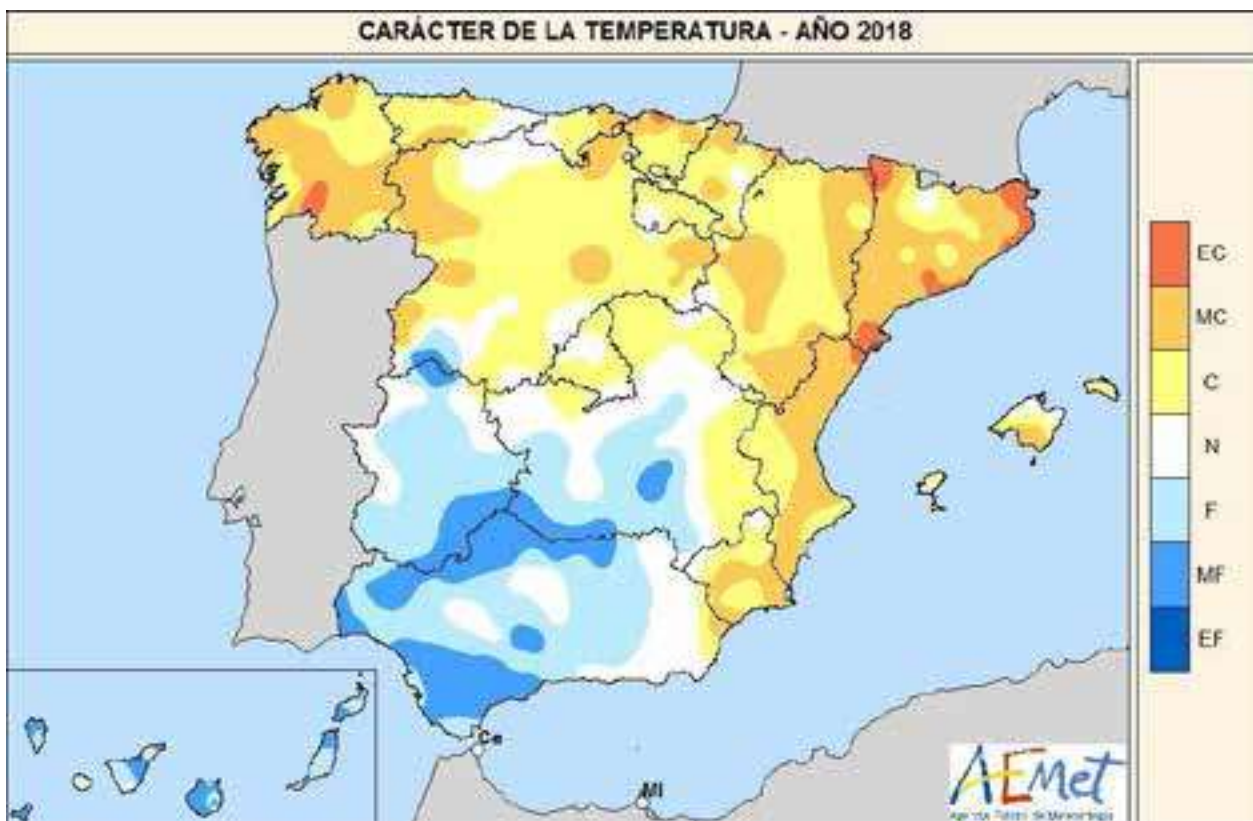
Según la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)⁸³, el año 2018 ha sido en conjunto cálido y húmedo, con bastante inestabilidad atmosférica, especialmente en primavera, y con algunos episodios de temperaturas elevadas en verano.

Tras un invierno húmedo y una primavera en conjunto fría y extremadamente húmeda, la más lluviosa desde 1965, con predominio de tipos de tiempo inestables y un único episodio de temperaturas elevadas (15 a 27 de abril), el verano resultó igualmente muy húmedo, con bastante inestabilidad atmosférica en forma de tormentas y muy cálido sólo en su parte final, destacando una única ola de calor (1 a 7 de agosto). Los meses de agosto y septiembre fueron respectivamente el segundo y el primero más cálidos desde 1965.

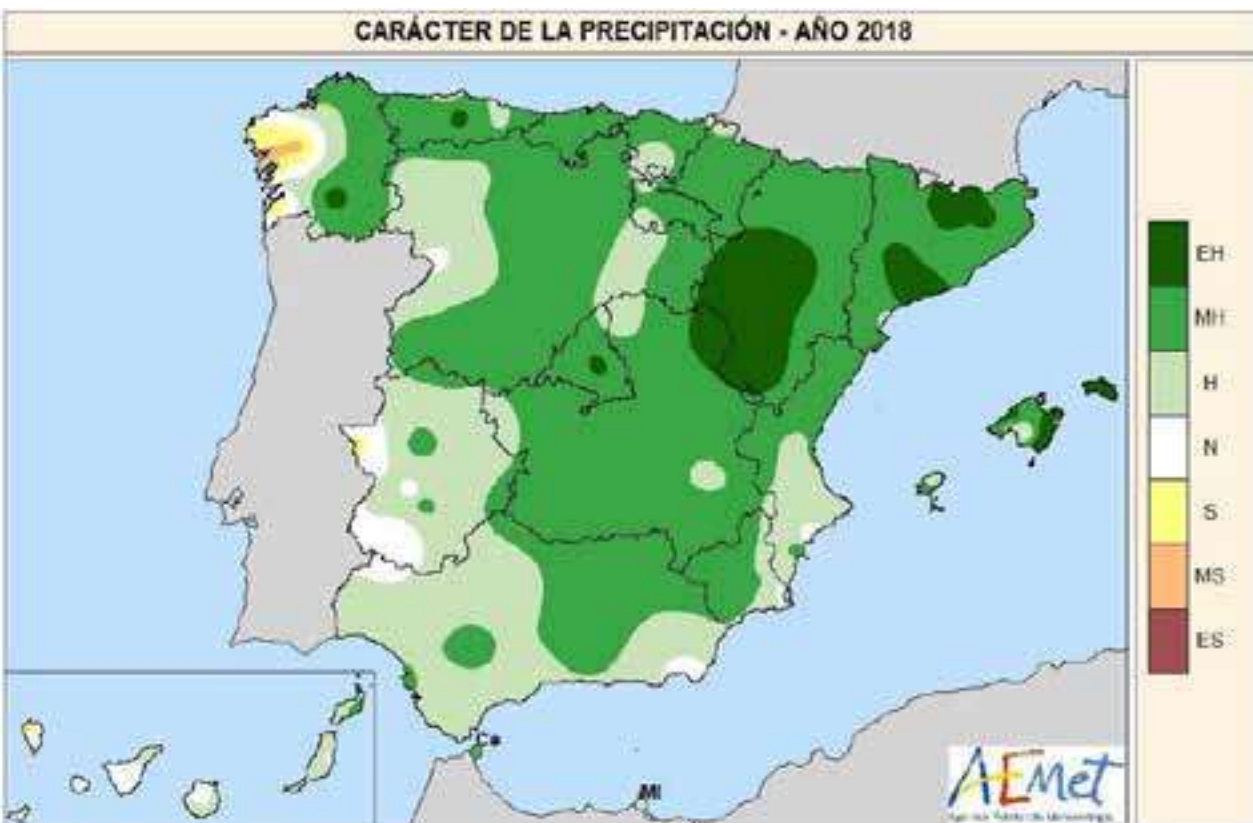
81 Ver "Metodología del estudio", donde se explica en detalle.

82 46.722.980 habitantes empadronados a 1 de enero de 2018, según el Instituto Nacional de Estadística.

83 AEMET, 2018: "Resumen anual climatológico. 2018". Disponible en: http://www.aemet.es/documentos/es/serviciosclimaticos/vigilancia_clima/resumenes_climat/anuales/res_anual_clim_2018.pdf.



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



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

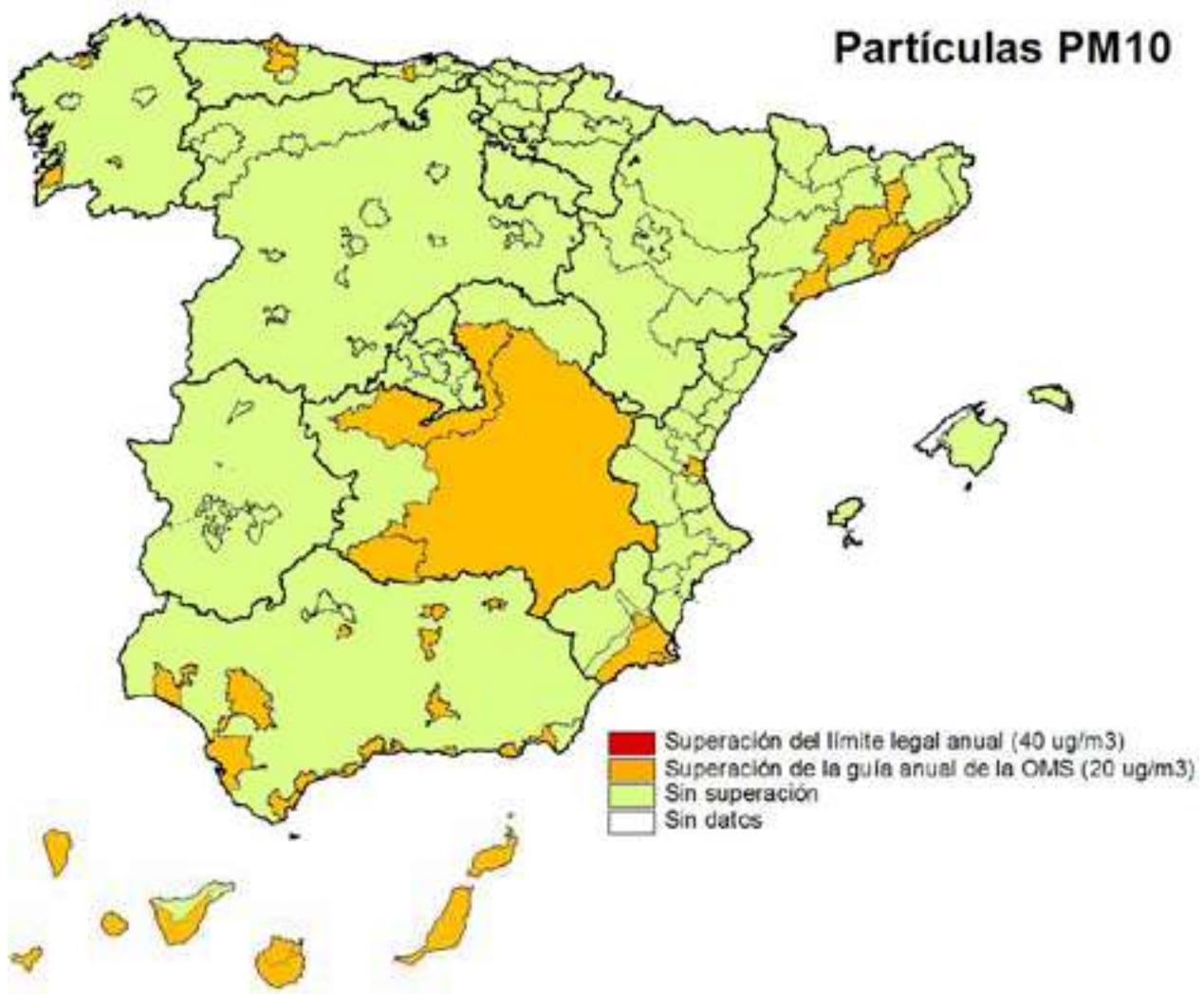
El otoño tuvo también un carácter en general calido, inestable y húmedo, durante octubre y noviembre, culminando el año un mes de diciembre cálido, estable y muy seco.

En conjunto, desde el punto de vista meteorológico, el año 2018 ha sido poco favorable para la acumulación de partículas y dióxido de nitrógeno en invierno y otoño, así como para la formación y acumulación de ozono en primavera, no así al final del verano, lo que se ha traducido en el descenso generalizado de la contaminación del aire, salvo por ozono.

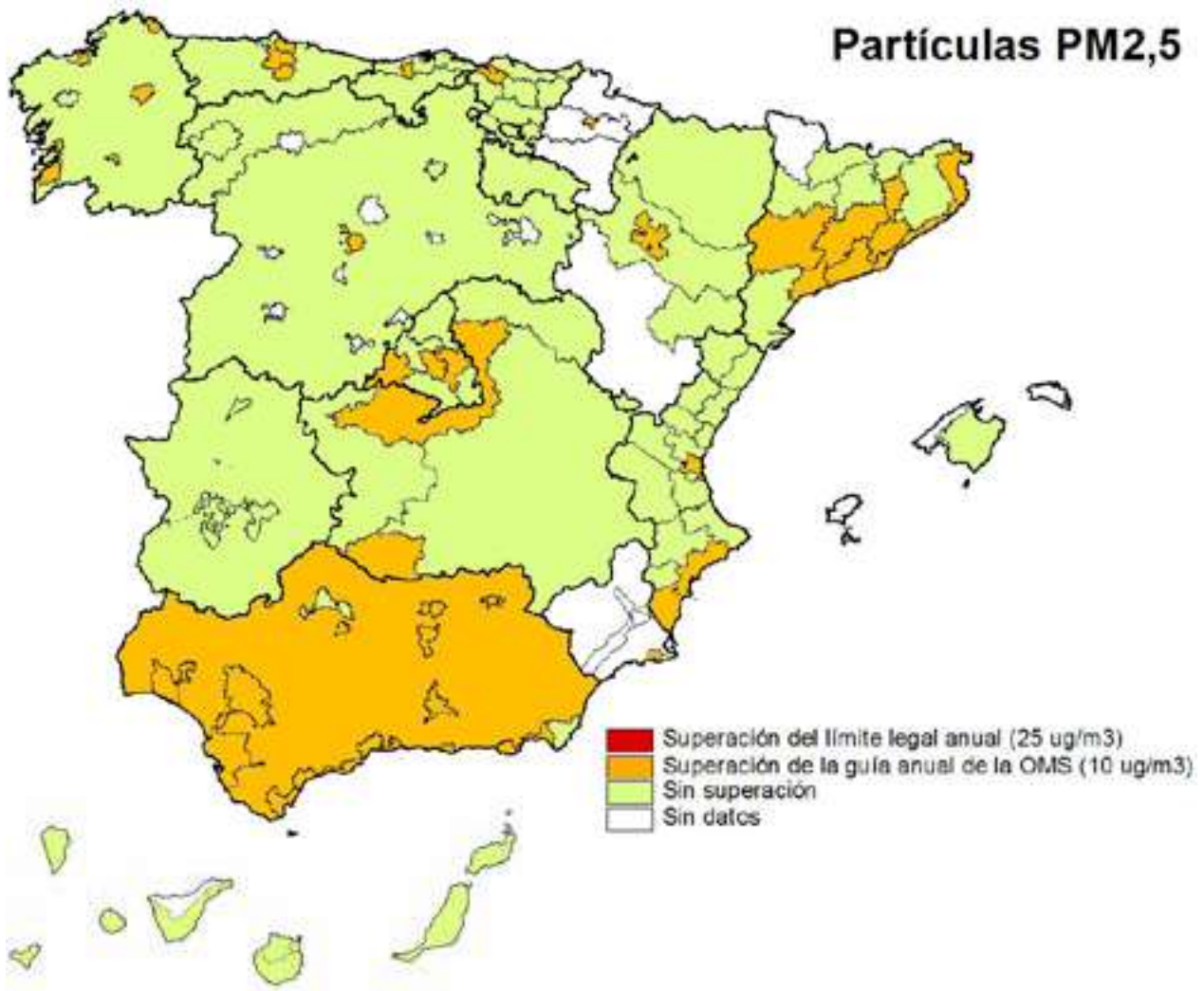
Análisis de resultados

Los resultados cuantitativos obtenidos para el año 2018 son los siguientes:

- ▶ La población que respiró aire contaminado en el Estado español, según los valores límite y objetivo establecidos por la Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011, fue de 14,9 millones de personas, lo que representa un 31,8% de toda la población y un significativo descenso de 2,6 millones de afectados respecto a 2017. En otras palabras, uno de cada tres españoles respiró un aire que incumple los estándares legales vigentes. Para este cálculo se han considerado las partículas en suspensión (PM_{10} y $PM_{2,5}$), el dióxido de nitrógeno (NO_2), el dióxido de azufre (SO_2) y el ozono troposférico (O_3).
- ▶ Si en lugar de los límites legales se tienen en cuenta los valores recomendados por la OMS (más estrictos), la población que respiró aire contaminado se incrementa hasta los 45,2 millones de personas, es decir, un 96,8% de la población y un ligero descenso de 0,6 millones de afectados respecto a 2017. En otras palabras, la práctica totalidad de los españoles respiró un aire con niveles de contaminación superiores a los recomendados por la OMS.
- ▶ La superficie expuesta a niveles de contaminación que dañan la vegetación y los ecosistemas, según los niveles críticos y el valor objetivo establecidos por la Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011, alcanzó 254.000 kilómetros cuadrados, es decir un 50,2% del Estado español y 42.000 kilómetros cuadrados menos que en 2017. En otras palabras, la mitad del territorio español soportó una contaminación atmosférica que incumple los estándares legales vigentes para proteger los cultivos agrícolas y los ecosistemas naturales. Para este cálculo se han considerado los óxidos de nitrógeno (NO_x), el dióxido de azufre (SO_2) y el ozono troposférico (O_3).
- ▶ Si además de los niveles críticos y el valor objetivo para la protección de la vegetación se tiene también en cuenta el objetivo legal a largo plazo (más estricto) establecido para el ozono, la superficie afectada se incrementa hasta los 465.000 kilómetros cuadrados, es decir, un 92,1% del Estado español y 23.000 kilómetros cuadrados más que en 2017. En otras palabras, nueve décimas partes del territorio español soportaron una contaminación atmosférica que daña los cultivos agrícolas y los ecosistemas naturales.
- ▶ Las elevadas precipitaciones y la inestabilidad atmosférica han reducido los episodios de contaminación. El invierno y el otoño han resultado en su conjunto cálidos y húmedos, con predominio de situaciones atmosféricas ciclónicas que han favorecido la dispersión y deposición de los contaminantes típicamente invernales (NO_2 y partículas). Pese al frío y la inestabilidad primaveral, el prolongado calor estival ha sido suficiente para mantener las concentraciones de ozono troposférico en niveles más altos que en 2014 ó 2016, aunque inferiores a los de 2015 y 2017.



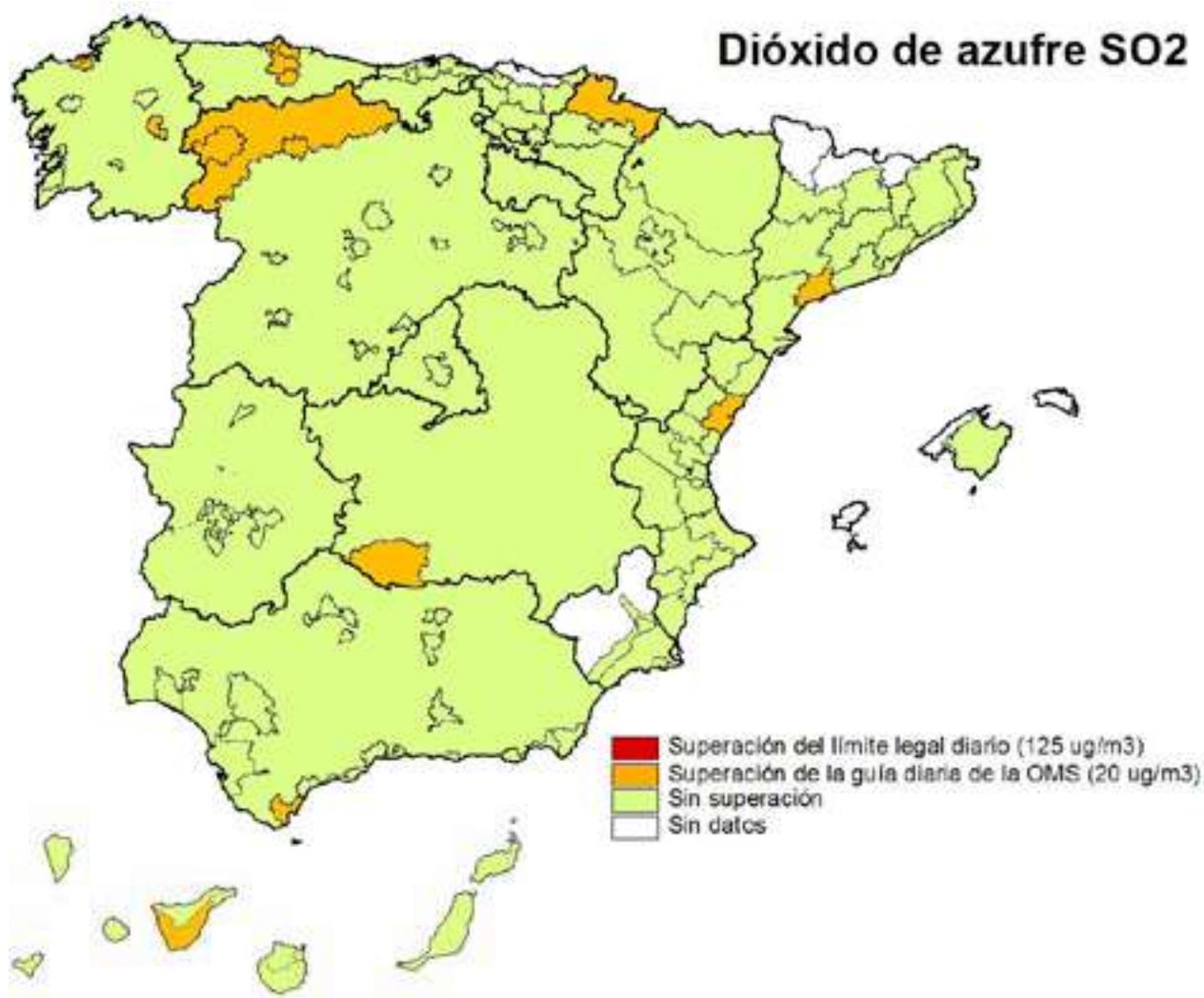
- La población que se vio afectada por las partículas en suspensión PM₁₀ fue de 18,7 millones de personas, un 40,1% de la población y 11,5 millones afectados menos que en 2017, según el valor anual recomendado por la OMS. Las principales zonas afectadas fueron las áreas metropolitanas e industriales de Andalucía, Asturias, Cantabria y Galicia, las Islas Canarias, Castilla-La Mancha, el área metropolitana de Barcelona y el interior de esta provincia, el Camp de Tarragona, el área metropolitana de València, el sureste de la Región de Murcia y Logroño. Durante 2018, las zonas donde la población se ha visto afectada por concentraciones que superan el valor límite diario establecido por la normativa para este contaminante (aunque no el anual), a falta de realizarse los descuentos por intrusiones saharianas, fueron únicamente Villanueva del Arzobispo (Jaén) y, por efecto de su puerto, el Valle de Escombreras (Murcia), con 28.208 habitantes totales. Si bien se produjeron superaciones localizadas de dicho valor límite diario en las estaciones de Marbella, Matadero, Campo de Tiro y Balsas en Avilés, San Antonio - Breña Baja en La Palma, Arinaga, Playa del Inglés y San Agustín al sur de Gran Canaria, Barriada 630 en Puertollano y Villaseca al norte de Toledo, así como en los puertos de Almería, Motril, Avilés, Gijón y Tarragona.



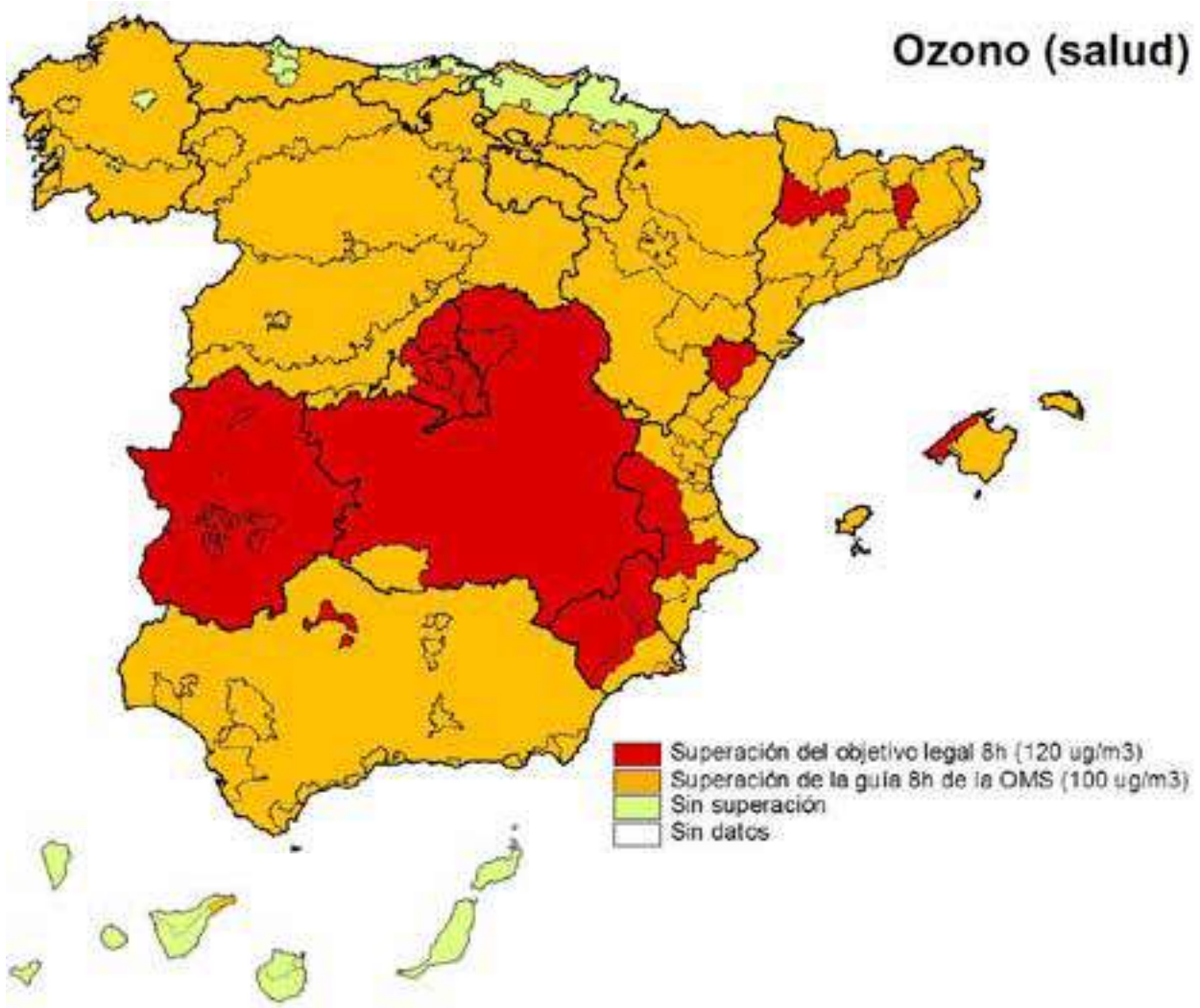
- Con la información disponible actualmente, la población afectada por partículas PM_{2,5} fue de 27,0 millones de personas, un 57,9% de la población según el valor anual recomendado por la OMS y 2,7 millones menos de afectados que en 2017. Las zonas afectadas fueron en parte coincidentes con las señaladas para las PM₁₀, excluyendo las Islas Canarias, la Castilla-La Mancha rural y el sureste de Murcia (salvo Cartagena), y añadiendo Zaragoza, Valladolid, el sur de Lleida, el sureste de Alicante, el Bajo Nervión y Pamplona. Durante 2018 no se produjeron superaciones del valor límite anual vigente establecido por la normativa, aunque sí del programado para 2020 en las estaciones de Cortijillos, La Línea, Economato y Guadarranque en la Bahía de Algeciras, Torneo en la aglomeración de Sevilla, Granada Norte, Villanueva del Arzobispo (Jaén) y Villanueva de la Sagra (Toledo). 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.



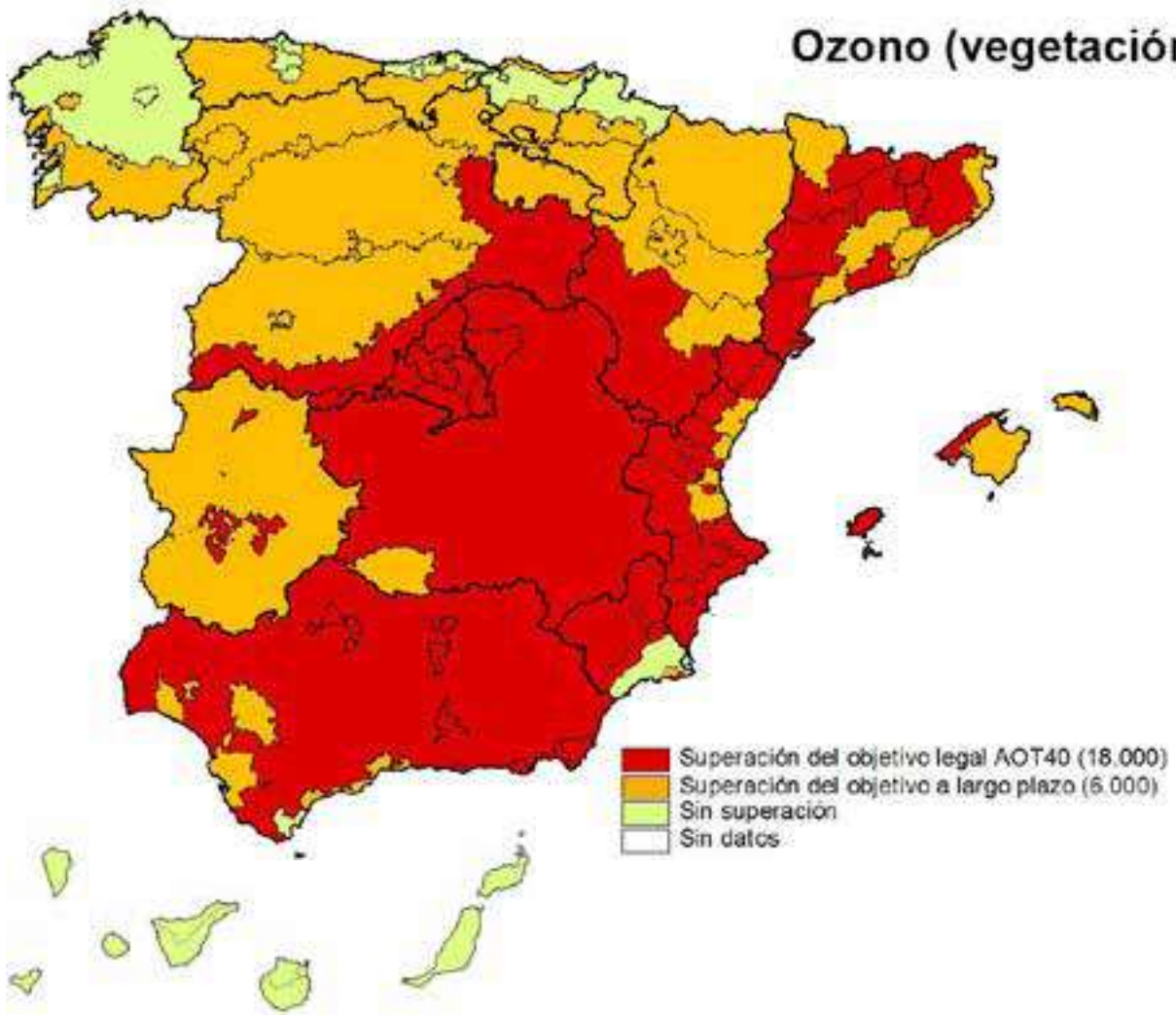
- ▶ La población que respiró niveles malsanos de dióxido de nitrógeno NO₂ fue de 7,5 millones de personas, un 16,2% de la población según el valor límite anual de la normativa y la recomendación de la OMS y 4,7 millones menos de afectados que en 2017. Se trata de la ciudad de Madrid, el corredor del Henares y las áreas metropolitanas de Barcelona y Granada. Respecto a años anteriores, merece la pena destacar la reducción del NO₂ por debajo del límite legal en el Vallès - Baix Llobregat (Barcelona), el área metropolitana de València, el área urbana sur de Madrid y el Gran Bilbao, si bien se produjeron superaciones localizadas de dicho valor límite anual en la estación Centre de València (con insuficiente número de datos) y en los puertos de Barcelona y A Coruña. 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, aunque en esta ocasión tan sólo en dos estaciones (Ramón y Cajal y Plaza Elíptica). Durante 2018 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).



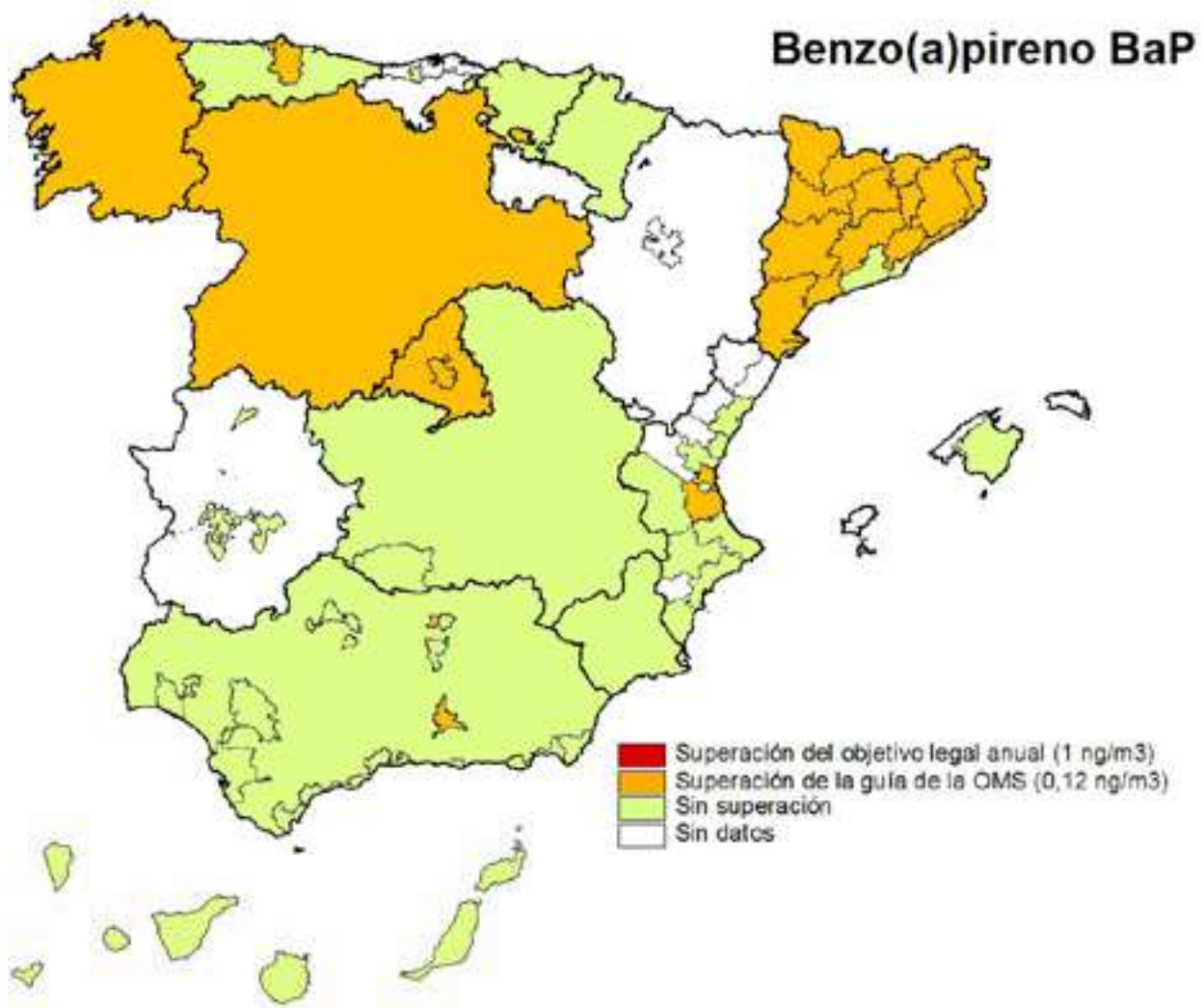
- La población que soportó niveles elevados de dióxido de azufre SO₂ fue de 2,9 millones de personas, un 6,3% de la población según los valores recomendados por la OMS y 3,2 millones menos de afectados que en 2017. Destacaron las superaciones de la Bahía de Algeciras (Cádiz), las cuencas centrales asturianas, el Sur de Tenerife en Canarias, Puerto Llano (Ciudad Real), León, El Bierzo, las Montañas del Noroeste de Castilla y León, el Camp de Tarragona, el área costera de Mijares - Penyagolosa (Castellón), A Coruña y Arteixo, la zona de Oural (Lugo), el Valle de Escombreras (Murcia) y el Pirineo navarro, siempre en torno a alguna instalación industrial consumidora de carbón o petróleo, en especial las grandes centrales termoeléctricas de carbón y fueloil de la Península y las islas. Durante 2018 no se ha detectado ninguna zona donde la población o la vegetación se hayan visto afectadas por concentraciones que superen los valores límite para la protección de la salud ni el nivel crítico para la protección de la vegetación establecidos para este contaminante por la normativa.



- El ozono troposférico O₃ afectó a una población de 41,0 millones de personas, un 87,8% de la población total y 2,9 millones más de afectados que en 2017, según el valor diario recomendado por la OMS. Entre esta población se incluyeron 11,5 millones de personas, un 24,6% sobre el total, que se vieron afectadas por unas concentraciones que superan el objetivo establecido por la normativa para este contaminante, repartidas entre las Comunidades de Madrid, Castilla-La Mancha y Extremadura, el interior de Cataluña, País Valenciano y Región de Murcia, el Oeste de Mallorca y la aglomeración de Córdoba y la zona industrial de Puente Nuevo en Andalucía. La práctica totalidad de la población española respiró aire con concentraciones de ozono que superan el objetivo a largo plazo establecido por la normativa. Por sus características particulares, el ozono afecta con mayor virulencia a las áreas rurales y suburbanas a sotavento de las aglomeraciones de Madrid, Barcelona, Córdoba, Granada, Sevilla, Málaga, Murcia, Palma, València, Valladolid o Zaragoza, en diferentes zonas de Andalucía, Illes Balears, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Cataluña, País Valenciano, Extremadura y Murcia.



- La superficie expuesta a niveles de ozono superiores al objetivo legal para la protección de la vegetación alcanzó 254.000 kilómetros cuadrados, el 50,2% del Estado español y 42.000 kilómetros cuadrados afectados menos que en 2017. Se trata de casi todo el centro y sur de la Península Ibérica, alcanzando el sur de Aragón y de Castilla y León. Si se tiene en cuenta el objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación establecido por la normativa para el ozono troposférico, la superficie expuesta a niveles de contaminación que dañan la vegetación se incrementó hasta los 465.000 kilómetros cuadrados, un 92,1% del territorio, excluida la cornisa cantábrica y las Islas Canarias, respectivamente por su menor radiación solar y por la dispersión ejercida por los vientos alisios. En otras palabras, la práctica totalidad de los cultivos agrícolas y los ecosistemas naturales de la España mediterránea soportaron una contaminación atmosférica superior a la recomendada legalmente.



- Entre los restantes contaminantes regulados legalmente, en 2018 destacaron los niveles alcanzados por el benzo(α)pireno BaP, reconocido cancerígeno que se utiliza como indicador de los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP). Con la incertidumbre propia de la escasa cobertura espacial y temporal de las mediciones, este contaminante habría afectado a una población de 18,9 millones de personas, un 40,5% de la población total, según el valor recomendado por la OMS. Sería el caso de las CC.AA. de Castilla y León, Cataluña, Galicia y Madrid, las áreas metropolitanas de Granada y València y la zona industrial de Bailén (Jaén). En 2018 se repitió la superación del objetivo legal registrada en 2016 y 2017 en Avilés (Asturias), alcanzándose dicho valor en A Coruña, sin superarlo. En todo caso conviene señalar que la medición y evaluación de BaP resulta claramente insuficiente, no habiéndose dispuesto en 2018 de datos de Aragón ni La Rioja. Todavía son pocas las estaciones que miden este contaminante, con varias CC.AA. en las que tan solo una estación de toda la red dispone de equipos de medición, y con muestras muy escasas. El diagnóstico de la situación respecto a este contaminante es todavía muy poco preciso, y haría falta un mayor esfuerzo de las CC.AA. por ampliar los equipos de medición e incrementar la captura de datos.

- Tomando en consideración la información aportada por las autoridades portuarias del Estado sobre las 58 estaciones de medición ubicadas en puertos estatales, se comprueba que estas instalaciones podrían haber tenido una repercusión relevante en la calidad del aire de su entorno cercano, en especial en aquellos casos en que la descarga y almacenamiento de graneles sólidos se realiza en condiciones que elevan los niveles de partículas PM_{10} por encima de lo recomendado por la OMS o incluso por encima de los valores límite horario o anual establecidos por la normativa, como ha sido el caso de los puertos de Almería, Motril, Avilés, Gijón, Tarragona o Cartagena, entre los que han proporcionado información. En otras ocasiones, la contaminación del aire en los recintos portuarios puede estar relacionada con el tráfico marítimo y la maquinaria de tierra, como en el caso de las superaciones de los límites legales horario o anual de dióxido de nitrógeno o parte de los niveles de partículas PM_{10} en los puertos de Barcelona o A Coruña.

Conclusiones

El panorama que se describe en el presente informe sobre la contaminación del aire, a pesar de su fuerte repercusión para la salud de las personas y el medio ambiente (como se ha comentado, la Agencia Europea de Medio Ambiente cifra en más de 30.000 las muertes anuales en el Estado español por esta causa) no es un fenómeno nuevo 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 comunitaria sobre calidad del aire respecto a las partículas PM_{10} . En 2015, la Comisión abrió un segundo expediente a España por los incumplimientos en dióxido de nitrógeno. Pese a que en 2018 la Comisión acordó no elevar estos expedientes al menos de momento al Tribunal de Justicia Europeo, valorando positivamente los planes elaborados para las ciudades de Madrid y Barcelona, la aplicación efectiva de las medidas previstas en dichos planes determinará la evolución de la calidad del aire en ambas aglomeraciones, y la futura actuación comunitaria. En este sentido, el anuncio de reversión de la zona de bajas emisiones Madrid Central, realizado por el nuevo Gobierno municipal, es una muy mala noticia.

En 2018 se ha producido un descenso general de los niveles de contaminación de partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$, dióxido de nitrógeno y dióxido de azufre, recuperando la tendencia observada desde el inicio de la crisis económica de 2008. Dicho descenso de la contaminación del aire es consecuencia en primera instancia de la coyuntura meteorológica, caracterizada por una mayor inestabilidad atmosférica, con situaciones anticiclónicas menos frecuentes y prolongadas que en 2017 y 2015, años especialmente desfavorables en España desde el punto de vista de la calidad del aire.

En cambio, los niveles de ozono troposférico se han mantenido en general estacionarios (con alzas y descensos según los territorios), como consecuencia en primera instancia de las elevadas temperaturas estivales, sobre todo en la segunda mitad del verano, que han favorecido la formación y acumulación de este contaminante, según una dinámica relacionada con el alargamiento progresivo de la duración de esta estación, estimado por la AEMET en 9 días cada diez años, en el conjunto del Estado, resultado del cambio climático. Afortunadamente, la inestabilidad atmosférica de la primavera ha limitado en 2018 la formación y acumulación del ozono en la mayor parte de la Península Ibérica.

De esta manera, aunque durante 2018 se han seguido produciendo incumplimientos legales de la calidad del aire, amplios en el caso del ozono, se ha reducido la población y la superficie territorial afectadas en respectivamente 2,6 millones de personas y 42.000 kilómetros cuadrados, respecto al año 2017, recuperando el problema las dimensiones de 2014 ó 2016.

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

No obstante, al margen de la contribución de este problema global, con el que será necesario contar de cara al futuro, y pese a la coyuntura meteorológica particular de 2018, hay indicadores de carácter económico que alertan del riesgo de un cambio de tendencia respecto a la reducción progresiva de los niveles de contaminación experimentada a partir del año 2008, que habrá que vigilar en 2019 y años sucesivos:

- ▶ El repunte del tráfico por carretera. De hecho, según la Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos (CORES) el consumo de combustibles de automoción en 2018 fue superior al de los siete años anteriores, recuperando los niveles de 2011, aunque seguía siendo un 13% inferior a los consumos alcanzados en 2007 (con una reducción del 10% en los gasóleos y del 24% en las gasolinas).
- ▶ Las teóricas mejoras en las emisiones de gases contaminantes por parte de los nuevos vehículos se han visto empañadas por el fraude generalizado en los sistemas de certificación y control de dichas emisiones, conocido a partir del escándalo Volkswagen y extendido a la práctica totalidad de fabricantes.
- ▶ Una cierta recuperación de la actividad industrial, como consecuencia del cambio de ciclo económico hacia un escenario más expansivo. El índice de producción industrial medio de 2018 recuperó el de 2009, en el inicio de la crisis, aunque era aún un 29% inferior al calculado por el Instituto Nacional de Estadística en 2007.
- ▶ El desplazamiento de la generación eléctrica convencional por la procedente de energías renovables, se ha interrumpido en los últimos cinco años por la caída de la energía eólica y de la biomasa 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 2018 al 38% (con una reducción entre ambos años del 42% en la generación térmica). El consumo total de electricidad recuperó los niveles de 2009.
- ▶ El aumento de las emisiones del transporte marítimo internacional, que junto a la navegación interna representaron en España en 2017 el 42% de las emisiones a la atmósfera de óxidos de nitrógeno, el 45% de las de óxidos de azufre, el 26% de las de partículas $PM_{2,5}$ y el 19% de las de partículas PM_{10} , según el Inventario Nacional de Emisiones del Ministerio para la Transición Ecológica.

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

Es relevante por ello constatar cómo las reducciones en el tráfico y en la quema de combustibles fósiles durante la crisis económica, junto con la mayor eficiencia y el menor consumo de los nuevos vehículos, calderas domésticas e industriales, edificios y equipos electrónicos y eléctricos, ha tenido un efecto notorio y positivo sobre la emisión de los contaminantes y sobre la calidad del aire, tal y como se ha apreciado estos últimos años.

Esta constatación marca una senda a seguir para los Planes de Mejora de la Calidad del Aire que, hoy por hoy, apenas están llevando a la práctica la mayor parte de las Administraciones, a

pesar de estar obligadas a ello. Efectivamente, la disminución del tráfico funciona y es eficaz para mejorar la calidad del aire, puesto que permite descensos importantes de los índices de contaminación en nuestras áreas urbanas y metropolitanas, así como en los territorios más alejados que también se ven afectados por la contaminación que se genera en lugares más congestionados.

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

La fiscalidad ambiental constituye una herramienta esencial para mejorar la calidad del aire en las ciudades, de manera inmediata corrigiendo el tratamiento favorable otorgado desde hace años a los vehículos diésel, que causan el 80% de las emisiones contaminantes del tráfico urbano e interurbano, incluso en el caso de los vehículos diésel más modernos. También resulta necesario modificar el etiquetado ambiental de los vehículos realizado por la Dirección General de Tráfico, en base a unos test de laboratorio que se han demostrado fraudulentos, tomando como criterio las emisiones en condiciones reales de conducción.

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

En resumen: el descenso de la contaminación atmosférica durante 2018, *a priori* debido a la coyuntura meteorológica, no es expresión de un avance consolidado en la mejora de la calidad del aire que respiramos, amenazada por el aumento de las emisiones tóxicas que se deriva del repunte del consumo de combustibles fósiles que acompaña el nuevo ciclo de acumulación económica. La estabilización durante 2018 de los niveles de ozono troposférico respecto a los registrados en 2017 y años anteriores, pese a la mayor inestabilidad atmosférica, advierte de la fragilidad de los progresos en un contexto en el que el calentamiento del clima constituye una dificultad añadida para resolver el problema.

Población y vegetación afectada por la contaminación (2013-2018)

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
2017	17.525.755	37,6	45.839.918	98,4	295.868	58,6	442.231	87,6
2018	14.859.571	31,8	45.205.611	96,8	253.509	50,2	464.952	92,1

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

Población afectada por los principales contaminantes (2013-2018)

	Valores límite y objetivo legales											
	Millones de Habitantes						%					
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2013	2014	2015	2016	2017	2018
PM₁₀	0	0,4	1,5	0,6	1,6	0	0,0	0,8	3,2	1,3	3,3	0,1
PM_{2,5}	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
NO₂	9,9	9,8	11,1	11,1	11,2	7,5	21,0	21,0	23,8	23,8	24,1	16,2
O₃	6,9	6,3	10,9	9,9	11,0	11,6	14,6	12,4	23,3	21,2	23,6	24,6
SO₂	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C₆H₆	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BaP	0,1	0	0,1	0,6	0	0	0,3	0,0	0,3	1,3	0,0	0,0

	Recomendaciones de la OMS											
	Millones de Habitantes						%					
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2013	2014	2015	2016	2017	2018
PM₁₀	21,5	24,4	32,4	24,1	30,2	18,7	45,7	52,2	69,5	51,7	64,9	40,1
PM_{2,5}	25,0	26,3	31,0	24,6	29,7	27,0	53,0	56,3	66,6	52,9	63,7	57,9
NO₂	9,9	9,8	11,1	11,1	11,2	7,5	21,0	21,0	23,8	23,8	24,1	16,2
O₃	41,3	39,6	39,0	36,8	38,1	41,0	87,7	84,7	83,7	79,1	81,8	87,8
SO₂	5,9	3,8	7,9	3,8	6,1	2,0	12,6	8,2	17,0	8,3	13,2	6,3
C₆H₆	2,4	0,2	2,3	0,7	0,7	1,4	5,2	0,5	4,9	1,4	1,6	2,9
BaP	14,7	18,9	18,0	18,9	17,6	18,9	31,2	40,4	38,5	40,7	37,9	40,5

Análisis por Comunidades Autónomas

Andalucía

Durante el año 2018, se han recopilado los datos de 102 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de vigilancia de la calidad del aire de la Junta de Andalucía, de EMEP/VAG/CAMP, de los puertos del Estado de Almería, Málaga y Motril y de distintas instalaciones industriales. Las autoridades portuarias de Bahía de Algeciras, Bahía de Cádiz, Huelva y Sevilla carecen de medidores de la calidad del aire.

Hay que notar que la mayor parte de las estaciones que miden partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ han registrado porcentajes de captura de datos inferiores a los mínimos establecidos por la normativa. El control de las PM_{10} se realiza mediante mediciones aleatorias, por lo que el parámetro utilizado para su evaluación diaria es el percentil 90,4, según establece la normativa. 34 estaciones han registrado porcentajes de captura de datos para otros contaminantes inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, y las autoridades portuarias de Almería (salvo una estación) y Motril sólo han medido partículas en suspensión totales, por lo que las conclusiones expuestas en este apartado deben ser consideradas teniendo en cuenta estas insuficiencias de la información de partida.

Por otro lado, la página Web de información sobre 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. Y la transmisión de datos al visor de calidad del aire del MITECO ha sido muy irregular durante todo el año. 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 2018 fueron el ozono troposférico, las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$, el dióxido de nitrógeno y el dióxido 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 35 de las 60 de las estaciones andaluzas que miden este contaminante registraron superaciones en más de 75 días. Es decir, que si se les aplicara el criterio establecido en la normativa para evaluarlo (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2018 la mayoría de las estaciones andaluzas habría sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años. Las estaciones de Bedar y Rodalquilar (Almería) han registrado mala calidad del aire en uno de cada dos días, la peor situación en todo el Estado.

En lo que se refiere al más laxo valor objetivo octohorario establecido por la normativa, hubo además catorce estaciones que sobrepasaron los 25 días de superación al año, de promedio en el trienio 2016-2018, mejorando ligeramente la situación respecto al trienio anterior. Los peores registros se han obtenido en las estaciones de Las Fuentezuelas y Ronda del Valle (Jaén capital), Asomadilla (Córdoba capital), Víznar (Granada) y Campillos (Málaga), con 64, 51, 58, 54 y 49 superaciones, respectivamente. Los incumplimientos se han extendido a la estación Ciudad Deportiva (en Granada capital).

Por último, las estaciones de Matalascañas en las zonas rurales y Alcalá de Guadaíra en el área metropolitana de Sevilla registraron cinco superaciones del umbral de información a la pobla-

ción, en sendos episodios de alta contaminación producidos en junio y septiembre, rebajándose sustancialmente las numerosas superaciones de este umbral registradas en 2017.

La mitad de las estaciones en la Comunidad han superado el valor objetivo legal para la protección de la vegetación establecido para el ozono durante el quinquenio 2014-2018, situándose la mayoría de las estaciones restantes por encima del objetivo a largo plazo, por lo que se puede concluir que la práctica totalidad de los cultivos, montes y espacios naturales de Andalucía están expuestos a niveles de ozono que dañan la vegetación. Los niveles más elevados se registraron en las treinta estaciones que superaron este valor objetivo legal, concentradas en las áreas periurbanas de las ciudades de Almería, Córdoba, Granada, Jaén, Málaga y Sevilla y de las zonas industriales de Bailén, Carboneras, Huelva y Puente Nuevo, destacando las estaciones de Bedar y Campillos entre las que registran una mayor exposición al ozono en todo el Estado.

En partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$, prácticamente todas las estaciones de las redes de medición sobrepasaron los valores recomendados por la OMS para ambos contaminantes. No obstante, mejorando significativamente la situación respecto al año 2017, sólo las estaciones de Marbella (Málaga) y Villanueva del Arzobispo (Jaén) superaron además el valor límite diario establecido por la normativa para las PM_{10} , mientras las estaciones de La Línea, Guadarranque, Economato y Cortijillos en la Bahía de Algeciras, Granada Norte en el área metropolitana de Granada, Torneo en la aglomeración de Sevilla y Villanueva del Arzobispo superaron el valor límite anual establecido por la normativa para las $PM_{2,5}$ en 2020, sin llegar a superar el vigente en 2018; si bien la evaluación de dichos incumplimientos legales queda pendiente de los descuentos por aporte natural que realice la Administración, tras el procedimiento reglamentario.

En todo caso conviene señalar por un lado el bajo porcentaje de captura de datos para ambos contaminantes, con todas las estaciones manuales de la Junta de Andalucía presentando porcentajes inferiores al 60%, 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 Granada y Sevilla y las áreas industriales de Algeciras, Bailén y Cádiz, además de Villanueva del Arzobispo.

Merece la pena reseñar los elevados niveles de partículas totales detectados en el puerto de Almería y sobre todo en el puerto de Motril, que pueden conllevar una repercusión severa sobre la calidad del aire de las áreas residenciales cercanas en ambas localidades. Las muy escasas mediciones de partículas totales en el muelle de la Cabezuela en Puerto Real (Cádiz) también han arrojado concentraciones muy elevadas de este contaminante. El movimiento de graneles sólidos parece ser la causa de la alta contaminación.

El dióxido de nitrógeno (NO_2) volvió a tener sus peores registros en el área metropolitana de Granada, como consecuencia del intenso tráfico rodado que soporta. En la estación de Granada Norte se mantuvo la superación del valor límite anual establecido por la normativa, alcanzando una media de $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ frente a los $51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de 2017, los $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de 2016 y los $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de 2015, para cuyo cumplimiento la aglomeración de Granada tenía concedida una prórroga que expiró en el último año citado. La estación de la Avenida Juan XXIII en Málaga estuvo cerca de superar el valor límite anual, establecido por la normativa en $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, si bien su porcentaje de datos válidos no alcanzó el mínimo legal. Además, en las estaciones onubenses de Pozo Dulce y Torrearenilla se registraron tres superaciones del valor límite horario de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

El dióxido de azufre (SO_2) afectó principalmente a los territorios que soportan una intensa actividad de tipo industrial. Así, las áreas en las que hubo más superaciones del máximo valor diario que la OMS recomienda no superar nunca, fueron las zonas industriales de la Bahía de Algeciras y Huelva. Los peores registros con diferencia se dieron en la primera, con estaciones que registraron hasta 102 días de mala calidad del aire por este contaminante (Puente Mayorga), 79 días (Economato), 55 días (Guadarranque) y 46 días (Campamento) de superación, manteniendo la situación de 2017, que mejoró sustancialmente 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 12 y 9 días de superación de la guía OMS en las estaciones de Palomares y Villaricos (Almería), respectivamente, influidas por la central térmica de carbón de Carboneras.

Finalmente, hay que señalar que en 2018 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), quedando lejos de los 5 y 20 ng/m³ permitidos, respectivamente, al alcanzar concentraciones medias anuales de 2,5 y 7,7 ng/m³. En la estación de Villanueva del Arzobispo se ha rebasado la recomendación de la OMS para el cancerígeno benceno, con 2,0 µg/m³ sobre los 1,7 µg/m³ de referencia, aunque dicha concentración se mantiene muy por debajo del límite legal de 5 µg/m³. Lo mismo puede decirse respecto a la recomendación de la OMS para el también cancerígeno benzo(α)pireno, en las estaciones de Bailén y Granada Norte, que con 0,19 y 0,17 ng/m³, respectivamente, superan los 0,12 ng/m³ de referencia, aunque dichas concentraciones se mantienen muy por debajo del objetivo legal de 1 ng/m³. Durante 2018 no se han realizado mediciones de este contaminante en Villanueva del Arzobispo.

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

Como consecuencia, toda la población andaluza respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo 830.000 los andaluces (el 10% de la población) que viven en las cuatro zonas donde se superan los límites legales de NO₂ (área metropolitana de Granada), partículas PM₁₀ (Villanueva del Arzobispo) y ozono (Córdoba y zona industrial de Puente Nuevo). La totalidad del territorio andaluz 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 PM₁₀, NO₂ y/o SO₂, pero no de ozono, que a la vista de la situación en 2018 en algunos casos no han llegado a cumplir sus objetivos. Durante 2018, se sometió a información pública el proyecto de Estrategia Andaluza de Calidad del Aire, que actualiza el diagnóstico de la situación y pretende constituir el marco de los futuros planes de mejora de la calidad del aire, sin que se haya aprobado hasta la fecha. Y por Orden de 30 de abril de 2019, la Junta de Andalucía ha aprobado el Plan de acción a corto plazo para la mejora de la calidad del aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno, con algunas medidas de restricción de la quema de biomasa.

A nivel local, el Ayuntamiento de Granada aprobó por Acuerdo del Pleno de 24 de noviembre de 2017 el Plan de Mejora de la Calidad del Aire 2017-2020, que contiene una serie de medidas generales de escaso detalle, insuficientes para atajar la situación de incumplimiento reiterado del valor límite anual de NO₂. El Ayuntamiento de Córdoba aprobó por Acuerdo de la Junta de Gobierno de 19 de octubre de 2018 el Plan Local de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración Urbana de Córdoba. Y el Pleno del Ayuntamiento de Sevilla aprobó el 28 de septiembre de 2018 un Protocolo de actuación ante episodios de contaminación del aire de la ciudad, por SO₂, NO₂, PM₁₀ y ozono, incluyendo medidas informativas y restricciones al tráfico en las situaciones más graves.

Aragón

Durante el año 2018, se han recopilado los datos de 26 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes del Gobierno de Aragón (incluidas las estaciones móviles ubicadas durante todo el año en Sabiñánigo y Cuarte de Huerva), del Ayuntamiento de Zaragoza y de distintas instalaciones industriales.

Hay que notar que el Gobierno de Aragón no ha facilitado la información de las estaciones Híjar y Puigmoreno, pertenecientes a la red de la Central Térmica de Castelnou, así como parte de la correspondiente a las estaciones Escatrón, Caspe, La Estanca y Andorra, pertenecientes a las redes de las centrales térmicas de Escatrón, Caspe y Andorra, respectivamente.

Además, cinco de las diez estaciones del Gobierno de Aragón (Monzón, Sabiñánigo, Sariñena, Cuarte de Huerva y Alcañiz) han registrado porcentajes de captura de datos para algún contaminante inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, en contraste con la captura más satisfactoria de las estaciones del Ayuntamiento de Zaragoza, por lo que las conclusiones expuestas en este apartado respecto a las primeras y a las estaciones industriales deben ser consideradas teniendo en cuenta las insuficiencias 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, que tampoco transmite al visor de calidad del aire del MITECO. Resulta elemental por ello que el Gobierno de Aragón se esfuerce por mejorar la medición de la calidad del aire en su red de control y en las redes privadas, y en general amplíe la información que proporciona a la ciudadanía de su Comunidad.

En Aragón los contaminantes que más incidencia tuvieron en 2018 fueron el ozono troposférico y, en mucha menor medida, las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$.

Durante el año pasado, en Aragón aumentaron significativamente las concentraciones de ozono. De hecho, 10 de las 24 estaciones aragonesas que miden este contaminante registraron superaciones del valor octohorario recomendado por la OMS en más de 75 días. Es decir, que si se les aplicara el mismo criterio establecido en la normativa para evaluarlo (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2018 casi la mitad las estaciones aragonesas habría sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años.

Los peores registros se dieron en las estaciones de Castelnou, La Cerollera, Torrelisa, Alcorisa, Escatrón y Teruel, alcanzando respectivamente 137, 129, 105, 104, 104 y 102 días de superación, pero el ascenso de la contaminación ha sido generalizado, en especial en la aglomeración de Zaragoza, con niveles desconocidos desde hace años.

No obstante, ninguna estación superó el objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2016-2018, a diferencia de lo ocurrido en periodos anteriores, si bien las estaciones de Cuarte de Huerva y Castelnou, en el Valle del Ebro, se acercaron a los 25 días de superación al año, que se establecen como máximo promedio trienal; habiendo sido numerosas en 2018 las superaciones del objetivo a largo plazo. Finalmente, durante 2018 al igual que en los últimos años no se han superado los umbrales de información y alerta a la población (el abultado número de superaciones de ambos parámetros en la estación móvil de Cuarte de Huerva, no invalidados, obedece seguramente a un fallo del medidor).

En cambio, el objetivo legal establecido para la protección de la vegetación durante el quinquenio 2014-2018 se ha incumplido en las estaciones de Huesca, Bujaraloz, Cuarte de Huerva, Castelnou, La Cerollera y Teruel, situándose el resto de las estaciones que miden ozono 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 $PM_{2,5}$, sólo cuatro estaciones de las dieciséis que midieron en 2018 estos contaminantes (Monzón, Alagón, Alcañiz, y Renovales en Zaragoza ciudad) sobrepasaron los valores recomendados por la OMS para alguno de ambos, mostrando un descenso notable respecto a 2017. En todo caso, conviene señalar 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 las estaciones de Alcañiz (PM_{10}) y Renovales ($PM_{2,5}$), aunque lejos de los límites legales.

También se debe comentar la situación de Monzón en relación a los niveles de PM_{10} y $PM_{2,5}$, cuantificados en el estudio del CSIC de 2013 como similares a los de estaciones urbanas de Burgos o Madrid y que en la medición de la estación ubicada en la población (Monzón Centro) superaron durante 2018 los valores anual y diario de $PM_{2,5}$ recomendados por la OMS. La ubicación de dicha estación, rodeada de arbolado a escasa distancia de la misma, que filtra las partículas, y en el centro de un parque urbano, ha sido objeto de crítica por parte de Ecologistas en Acción ya que ha servido de base para la realización de un estudio de dispersión de contaminantes de un proyecto de incineradora de biomasa que se pretendía instalar en las cercanías de la población.

A diferencia de años pasados, durante 2018 no se registraron superaciones de los valores límite de dióxido de nitrógeno (NO_2) ni dióxido de azufre (SO_2). Finalmente, hay que notar que para la elaboración de este informe no se ha dispuesto de información sobre los niveles de benceno, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y metales pesados (arsénico, cadmio, níquel y plomo), cuya evaluación es obligada y no obstante habitualmente es omitida en Aragón.

El cuadro general que presenta Aragón es el de la ciudad de Zaragoza como foco principal de contaminación, con el tráfico rodado como el causante fundamental. El NO_2 (uno de los contaminantes precursores del ozono) se emite de forma más intensa en el área metropolitana de Zaragoza y en la Central Térmica de Andorra. La contaminación generada en estos lugares, al extenderse por el resto del territorio y transformarse en ozono troposférico, afecta a la mayor parte de Aragón, especialmente a sotavento de los grandes focos emisores de los contaminantes precursores del ozono.

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

No se tiene conocimiento de la elaboración ni aprobación por el Gobierno de Aragón de ningún plan de mejora de la calidad del aire referido a las superaciones del valor objetivo legal de ozono en las estaciones señaladas. En respuesta a las solicitudes de redacción de dichos planes autonómicos realizadas por Ecologistas en Acción, el Gobierno de Aragón alegó en diciembre de 2014 que "no considera adecuado por sus peculiaridades elaborar un Plan de ámbito local" por la falta de información existente sobre este contaminante, y en junio de 2018 señaló que "si bien es cierto que, en caso de superación de valores objetivo las Comunidades Autónomas deben poner en marcha planes de mejora de la calidad del aire, la complejidad del problema del ozono, así como su ámbito territorial indican que es adecuada una actuación conjunta".

Por su lado, el Ayuntamiento de Zaragoza ha aprobado la Estrategia de Cambio Climático, Calidad del Aire y Salud de Zaragoza (ECAZ 3.0), que propone reducir la concentración de NO_2 en un 60% en 2030 respecto a los niveles de 2005 mediante 40 acciones, actuaciones o medidas. Más recientemente y entre las acciones de la ECAZ ha elaborado también un Protocolo de Actuación ante episodios de Alta Contaminación por NO_2 , incluyendo medidas informativas y restricciones al tráfico en las situaciones más graves. Dicho Protocolo sigue no obstante pendiente de aprobación.

Asturias

Durante el año 2018, se han recopilado los datos de 80 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 cuarta parte de las estaciones citadas 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 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 medición y la información de la calidad del aire en su Comunidad.

En Asturias los contaminantes que más incidencia tuvieron en 2018 fueron como es habitual 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 12 de las 21 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 pública Matadero, en la estación Faro San Juan del puerto de Avilés, en las estaciones Balsas y Arnao de la red de Asturiana de Zinc y en la estación Campo de Tiro, perteneciente a la red de Alcoa Inespal, todas en Avilés, en las que se registraron respectivamente 81, 72, 38, 54 y 50 superaciones del valor límite diario establecido en la normativa para las PM_{10} , cuando sólo se permiten 35 superaciones del mismo en cada año; si bien la evaluación legal de dichas superaciones queda pendiente de los descuentos por aporte natural que realice la Administración, tras el procedimiento reglamentario.

Durante 2017 y 2018 se han desconectado o cambiado de ubicación varias de las estaciones que en los últimos años venían registrando valores más altos de partículas PM_{10} . Es el caso de las estaciones Arnao (Asturiana de Zinc, Avilés), Báscula (Fertiberia, Avilés), Cabo Torres (Puerto de Gijón), Depuradora (Alcoa Inespal, Avilés) y Faro San Juan (Puerto de Avilés). En 2018 también se han suprimido o reubicado las estaciones Adaro (Iberdrola Lada), Depósitos de Agua (Asturiana de Zinc) y Falmuria (Tudela Veguín Aboño), ésta última habiendo sustituido en 2015 a la estación Sabarriona, con incumplimientos en partículas PM_{10} . Hay que recordar que la normativa obliga a mantener los puntos de muestreo con superación de los valores límites para estas partículas durante los tres últimos años, lo que no se habría respetado en estos casos.

Merece la pena reseñar los elevados niveles de partículas PM_{10} detectados en los puertos de Avilés y Gijón, que pueden conllevar una repercusión severa sobre la calidad del aire de las áreas residenciales cercanas en ambas localidades. Además de la estación semiportuaria de Matadero (Avilés), las estaciones de Faro San Juan en el puerto de Avilés y Musel en el puerto de Gijón rebasaron el valor límite diario establecido en la normativa, en el último caso considerando el percentil 90,4 de los datos medios diarios. El movimiento de graneles sólidos parece ser la causa de la alta contaminación.

La mayoría de las estaciones de Asturias registraron superaciones de la recomendación diaria establecida por la OMS para el dióxido de azufre (SO_2), aunque con menor frecuencia que en años anteriores. Los registros más elevados en las zonas urbanas tuvieron lugar en la estación de Matadero, en Avilés, con 39 superaciones; en las estaciones Plaza de Toros y Palacio de Deportes de Oviedo, con respectivamente 18 y 12 superaciones causadas por la Central Térmica de Soto de Ribera, cuando los vientos son de componente Sur; y en la estación Meriñán (Langreo), con

10 superaciones. Pero los peores niveles se dieron en las estaciones que miden contaminación industrial: la estación Nicolasa, perteneciente a la red de la central térmica de Hunosa en La Pereda, registró hasta 114 días de mala calidad del aire por este contaminante, mientras las estaciones Chalet Mina (Tudela Veguín, Oviedo), Centro Tecnológico (Arcelor Mittal, Avilés) y Balsas (Asturiana de Zinc, Avilés) registraron más de 25 superaciones.

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

En el municipio de Gijón, un estudio publicado en 2016 adjudica a las fuentes industriales la responsabilidad principal de los altos niveles de partículas PM_{10} , y en particular a Arcelor Mittal Gijón (con una contribución media en torno al 82%), aumentando la contribución del tráfico hacia el centro urbano. En el caso de Avilés, la contribución del sector industrial sobre los niveles de partículas es predominante en el conjunto de la zona, igualándose con la del tráfico en el núcleo urbano y adquiriendo gran peso la actividad portuaria en la estación de control de Matadero.

Respecto al dióxido de nitrógeno (NO_2), tuvo sus peores registros en las estaciones Sama en Langreo y Hermanos Felgueroso en Gijón, donde se superó respectivamente en 6 y 2 veces el valor límite horario establecido para este contaminante, por debajo de las 18 superaciones que como máximo admite la legislación. Durante 2018 no se rebasó el valor límite anual, establecido en la normativa en $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, alcanzándose el máximo en la estación Palacio de Deportes de Oviedo, con $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$, además de en la estación industrial Centro Tecnológico de Arcelor Mittal en Avilés, con $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Los $74 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO_2 detectados en la estación Conde Guadalhorce del puerto de Avilés no resultan representativos, por corresponder únicamente a las tres semanas finales del año.

En lo que se refiere al ozono troposférico, las únicas estaciones que alcanzaron niveles significativos durante 2018 fueron las de Somiedo y Niembro, representativas de la calidad del aire en Asturias Rural, y la de Santa Marina, en el Área de Oviedo, sobrepasando todas el valor octo-horario recomendado por la OMS en más de 25 días, que es la referencia anual (en el promedio de tres años) establecida por la normativa para evaluar este contaminante. Ninguna estación ha superado el más laxo objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2016-2018, habiendo sido muy escasos los excesos del objetivo a largo plazo. Asimismo, ninguna estación registró superaciones de los umbrales de información y alerta a la población.

Las tres estaciones citadas y las de Sama en Langreo y Castilla y Montevil en Gijón superaron el objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación, aunque sin rebasar el objetivo establecido por la normativa para el ozono durante el quinquenio 2014-2018. En todo caso, conviene señalar que debido a las características climáticas de Asturias (inestabilidad frecuente, altas precipitaciones y baja radiación solar) la formación de ozono es moderada, evitando que se alcancen las elevadas concentraciones que tienen lugar en otros territorios del Estado.

Las mediciones de hidrocarburos tóxicos han alcanzado niveles preocupantes en el Área de Oviedo, rebasando en la estación Trubia Piscinas la recomendación de la OMS para el cancerígeno benceno, establecida en $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, aunque sin llegar a alcanzar el valor límite legal de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, quedando con $2,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ muy por debajo de la concentración media anual de $5,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ registrada en 2017, por lo que parecen estar teniendo efectos las medidas de control de las emisiones difusas de la fábrica de destilación de alquitrán de Industrial Química del Nalón, S.A. y de la de Industrias Doy Manuel Morate, S.L., con la aplicación del plan de acción a corto plazo para la reducción de los niveles de benceno en Trubia aprobado en 2017 en Trubia.

Finalmente, hay que notar que para la elaboración de este informe sólo se ha dispuesto de información sobre los niveles de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y metales pesados (arsénico, cadmio, níquel y plomo), cuya evaluación es obligada, en las estaciones de Llaranes (Avilés), Constitución (Gijón) y Niembro (Asturias Rural). En la primera se ha producido la única superación en el Estado español durante 2018 del objetivo legal establecido para el cancerígeno benzo(α)pireno en 1 ng/m^3 , al alcanzar una concentración media anual de $1,2 \text{ ng/m}^3$. En Gijón se ha duplicado la recomendación de la OMS, con $0,3 \text{ ng/m}^3$ sobre los $0,12 \text{ ng/m}^3$ de referencia. Esta circunstancia aconseja ampliar las mediciones de este contaminante, relacionado con la quema de carbón y biomasa, así como adoptar medidas de reducción de las emisiones. Respecto a los metales pesados, la estación de Llaranes ha alcanzado asimismo el máximo estatal de níquel, con 18 ng/m^3 , muy cerca del objetivo legal de 20 ng/m^3 .

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 de movimiento de graneles sólidos) y el tráfico rodado de las áreas metropolitanas de Oviedo y Gijón, además de las grandes centrales térmicas de carbón, que en el año 2018 han reducido su actividad. Desde las zonas centrales de Asturias (Oviedo, Avilés, Cuencas y Gijón), que son las que presentan una peor calidad del aire, la contaminación se traslada a las comarcas de Asturias Rural, donde se forma y acumula el ozono troposférico, en general en niveles moderados.

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

Como resultado de la movilización social en torno al problema de la contaminación, el Principado de Asturias aprobó en agosto de 2017 la revisión de los planes de mejora de la calidad del aire de Avilés y de Gijón, referidos a las superaciones de los valores límite legales de partículas PM_{10} . Asimismo, en agosto de 2018 se aprobó el Protocolo de actuación en episodios de contaminación del aire en el Principado de Asturias, que revisa y unifica los Protocolos de la Ría de Avilés y de la aglomeración de Gijón aprobados en noviembre de 2015, aplicables a NO_2 , PM_{10} y $\text{PM}_{2,5}$, incluyendo medidas informativas y restricciones al tráfico y a la industria en las situaciones más graves.

Canarias

Durante el año 2018, se han recopilado los datos de 59 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes del Gobierno de Canarias y de distintas instalaciones industriales. El puerto de Santa Cruz de Tenerife carece de medidores de la calidad del aire, mientras la autoridad portuaria de Las Palmas de Gran Canaria es la única administración entre el medio centenar contactado para el presente informe que ha denegado la información solicitada, ya que no obra actualmente en su poder.

Hay que notar que 9 de estas estaciones han registrado porcentajes de captura de datos para algún contaminante inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, por lo que las conclusiones expuestas en este apartado deben ser consideradas teniendo en cuenta esta insuficiencia de la información de partida.

Por otro lado, la página Web autonómica de calidad del aire sólo permite la descarga de datos horarios históricos para seguir la evolución de la contaminación en periodos máximos de un mes, mediante un sistema de selección por estaciones muy complejo, demorando asimismo la puesta a disposición de los ciudadanos de los datos completos disponibles. Resulta elemental

por ello que el Gobierno de Canarias se esfuerce por mejorar la medición y la información de la calidad del aire en su Comunidad.

En las Islas Canarias los contaminantes que más incidencia tuvieron en 2018 fueron las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$, y más secundariamente el dióxido de azufre y el ozono troposférico.

En todas las islas, la totalidad de las estaciones registraron superaciones de los valores medios anual o diario recomendados por la OMS para PM_{10} , y cuatro estaciones rebasaron las superaciones permitidas del valor límite diario establecido en la normativa ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$): San Antonio - Breña Baja en La Palma y Arinaga, Playa del Inglés y San Agustín en el Sur de Gran Canaria; sin llegar a alcanzarse en ninguna el valor límite anual ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Si bien la evaluación legal de dichas superaciones queda pendiente de los descuentos por aporte natural que realice la Administración, tras el procedimiento reglamentario. Una parte importante de esta contaminación procede del tráfico rodado y marítimo y de las centrales térmicas, sin perjuicio de la intrusión de polvo africano que llega a las islas.

De hecho, los peores registros se dieron como se ha señalado en el entorno de la Central Térmica de Barranco de Tirajana en San Bartolomé (Sur de Gran Canaria), en las estaciones San Agustín, Playa del Inglés y Arinaga, con respectivamente 48, 37 y 36 superaciones del valor límite diario. En cambio, han sido menores los niveles de PM_{10} detectados en Fuerteventura y Lanzarote, más próximas al continente africano.

Por su lado, 36 de las 46 estaciones que miden partículas $PM_{2,5}$ en todo el archipiélago registraron más de tres superaciones del valor medio diario recomendado por la OMS. Los peores registros tuvieron lugar en las estaciones San Antonio - Breña Baja (La Palma), Vuelta de los Pájaros (Santa Cruz de Tenerife) y Depósito La Guancha (Sur de Tenerife), con respectivamente 29, 19 y 17 superaciones, mejorando no obstante la situación respecto a 2017, en niveles similares a los de 2016. Ninguna estación incumplió el valor límite anual establecido por la legislación ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

El dióxido de azufre (SO_2) presentó concentraciones elevadas al suroeste de la ciudad de Santa Cruz de Tenerife, en las cuatro estaciones de la Central Térmica de Candelaria, Igueste, Depósito La Guancha, Barranco Hondo y Caletillas, con respectivamente 51, 44, 37 y 28 superaciones de la concentración media diaria recomendada por la OMS. En 2018 se mantuvieron bajos los tradicionalmente elevados niveles de contaminación causados por la refinería y la central térmica ubicadas en el interior de la ciudad de Santa Cruz de Tenerife, con aportes del tráfico marítimo de su puerto, así como, los registros en torno a la Central Térmica de Jinamar en Telde (Gran Canaria), limitándose las restantes superaciones de la recomendación de la OMS a una quincena de días en la estación Edificio Polivalente de Puerto del Rosario (Fuerteventura).

El ozono troposférico registró en Canarias durante 2018 los niveles más bajos del Estado, junto a Asturias y Cantabria, afectando sobre todo a Santa Cruz de Tenerife, el Sur de Gran Canaria y las islas de Fuerteventura y Lanzarote, donde una decena de estaciones registraron superaciones del 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. Destaca la estación Vuelta de los Pájaros de la red de la refinería de CEPSA, en Santa Cruz de Tenerife, con 95 días por encima de la guía de la OMS entre los meses de enero y mayo.

Ninguna estación ha superado el más laxo objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2016-2018, habiendo sido muy escasas las superaciones del objetivo a largo plazo, con la excepción de la estación citada, siendo en Canarias más habituales las superaciones en invierno que en verano, por la menor frecuencia de los vientos alisios y el mantenimiento de una importante radiación solar. Por último, durante 2018 se ha superado en tres ocasiones el umbral de información a la población en las estaciones Las Galanas (La Gomera) y Camping Temisas (Sur de Gran Canaria), respectivamente a mediados de abril y en el episodio de la primera semana de agosto.

Las estaciones Costa Tegui y Las Caletas (Lanzarote), Parque de la Piedra (Fuerteventura), Arinaga y Camping Temisas (Sur de Gran Canaria), Depósito de Tristán y Tena Artigas (Santa Cruz de Tenerife) y Buzanada (Sur de Tenerife) superaron el objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación, aunque sin rebasar el valor objetivo establecido por la normativa para el ozono durante el quinquenio 2014-2018. 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 2018 en las estaciones Comisaría y Depósito de Tristán en Santa Cruz de Tenerife se produjeron cuatro superaciones del valor límite horario de dióxido de nitrógeno (NO_2), establecido por la normativa en $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, por debajo de las 18 que como máximo admite la legislación. Durante el último año no se rebasó el valor límite anual, establecido en la normativa en $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, alcanzándose el máximo en la estación Hacienda de Santa Cruz de Tenerife, con $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Finalmente, hay que notar que para la elaboración de este informe se ha dispuesto de escasa información sobre los niveles de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y metales pesados (arsénico, cadmio, níquel y plomo), cuya evaluación es obligada. Sólo se han muestreado estos contaminantes tóxicos en Santa Cruz de Tenerife, a partir de mediciones muy escasas, que no resultan representativas de su presencia en la ciudad. Sí se ha dispuesto de mediciones de benceno en la aglomeración Santa Cruz de Tenerife - La Laguna, que en 2018 se ha mantenido muy por debajo del valor límite legal y de la recomendación de la OMS para este contaminante.

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

Como consecuencia, 1.900.000 canarios (el 89% de la población) respiran un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, y dos tercios del territorio están expuestos a niveles de contaminación que dañan la vegetación.

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 SO_2 , y que vino a sustituir al Plan de 2008. Los niveles de este contaminante vienen disminuyendo desde el inicio de la crisis económica, y coincidiendo con el cierre en 2014 de la refinería de CEPSA.

Cantabria

Durante el año 2018, se han recopilado los datos de 11 estaciones de control de la contaminación pertenecientes a la red del Gobierno de Cantabria, así como de la estación existente en el puerto de Santander, titularidad de su autoridad portuaria, que no es considerada por el Gobierno autonómico en su evaluación de la calidad del aire.

En Cantabria los contaminantes que más incidencia tuvieron en 2018 fueron las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$, y de manera más localizada el dióxido de nitrógeno.

En la Bahía de Santander y la comarca de Torrelavega, (en las que vive más de la mitad de la población cántabra) se sobrepasaron los valores medios diarios y anuales recomendados por la OMS para las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$, siendo para este último contaminante muy escasas las mediciones en Cantabria, en cobertura territorial y temporal. Los datos de partículas correspondientes al año 2018 se han mantenido respecto al año anterior, pese a las circunstancias meteorológicas, como consecuencia del incremento de la producción industrial y un mayor tráfico marítimo y de vehículos.

En relación al transporte marítimo, destacan los elevados niveles de partículas PM_{10} detectados en el puerto de Santander, muy próximos al valor límite diario establecido en la normativa para las PM_{10} , con 33 días de superación del mismo cuando se permiten un máximo de 35 en cada año, que pueden conllevar por ello una cierta repercusión sobre la calidad del aire de las áreas residenciales cercanas. El movimiento de graneles sólidos parece ser la causa de la alta contaminación.

Respecto al dióxido de nitrógeno (NO_2), tuvo su peor registro en la ciudad de Santander, cuya estación Centro se situó en 2018 próxima al valor límite anual de NO_2 , alcanzando $34 \mu g/m^3$ frente a los $40 \mu g/m^3$ permitidos por la normativa, por debajo de los $38 \mu g/m^3$ alcanzados en el año anterior.

El ozono troposférico volvió a registrar en Cantabria durante 2018 los niveles más bajos de todo el Estado español, junto a Asturias y Canarias, afectando sobre todo a la zona interior, donde las dos estaciones representativas de este territorio, Reinosa y Los Tojos, rebasaron las 25 superaciones del valor octohorario recomendado por la OMS, empeorando la situación de los últimos años.

Como es habitual en Cantabria, ninguna de las estaciones de la Comunidad superó el más laxo objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2016-2018, habiendo sido muy escasos los excesos del objetivo a largo plazo en 2018. Asimismo, ninguna estación ha registrado superaciones de los umbrales de información y alerta a la población.

Las dos estaciones citadas superaron el objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación, aunque sin rebasar el valor objetivo establecido por la normativa para el ozono durante el quinquenio 2014-2018. En todo caso, conviene señalar que debido a las características climáticas de Cantabria (inestabilidad frecuente, altas precipitaciones y baja radiación solar) la formación de ozono es moderada, evitando que se alcancen las elevadas concentraciones que tienen lugar en otros territorios del Estado.

El dióxido de azufre (SO_2), que ha afectado tradicionalmente a la comarca de Torrelavega como consecuencia de la elevada actividad industrial que tenía lugar en su interior, principal fuente emisora de este contaminante, ha registrado durante 2018 al igual que en el año anterior una decena de superaciones del valor medio diario recomendado por la OMS en la estación Escuela de Minas, después de varios años sin que se detectara, por la mayor actividad de la industria en general y en particular por el reinicio en 2017 de la producción en la factoría Viscocel (Sniace), tras una parada "temporal" de prácticamente cuatro años.

Éste es también el motivo de la reaparición de los incumplimientos de sulfuro de hidrógeno (H_2S) y sulfuro de carbono (CS_2) en la Comarca de Torrelavega, con 13 superaciones del objetivo semihorario establecido para el primero por la legislación de calidad del aire en $100 \mu g/m^3$, y una superación del objetivo diario fijado para el segundo en $70 \mu g/m^3$ por la modificación “a la carta” en 2014 del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, promovida con la finalidad de intentar eximir a la dirección de la empresa de responsabilidad en las diligencias penales instruidas en el Juzgado 1 de Torrelavega.

Finalmente, un problema específico que afecta de manera recurrente a los montes públicos de Cantabria es la quema deliberada de matorral para aprovechamiento de pastos, al final del otoño y a lo largo de todo el invierno. Se trata de incendios que se provocan de forma generalizada y coordinada con viento del Sur, con una repercusión puntual muy relevante en la calidad del aire de las áreas urbanas costeras, dando lugar a episodios de elevada contaminación por partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ y presumiblemente también de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) como el cancerígeno benzo(α)pireno, cuya evaluación es obligada pero sólo se realizó en 2018 en las estaciones de Camargo y Barreda, manteniéndose en ambos casos por debajo del objetivo legal establecido en $1 \text{ ng}/m^3$.

El cuadro general que presenta Cantabria es el de dos focos principales de contaminación: por un lado la Comarca de Torrelavega, a causa de la elevada actividad industrial que alberga, y por otro la Bahía de Santander, caracterizada por un intenso tráfico rodado (confluencia de las auto-vías A-8 y A-67, tráfico de agitación de la Comarca del Besaya), la industria siderúrgica y química situada en Santander (GSW), Camargo, El Astillero (Ferroatlántica) y Marina de Cudeyo (Repsol y Columbian Carbon), el tráfico aéreo del aeropuerto de Parayas (Camargo) y las emisiones del transporte marítimo y el puerto de Santander. La contaminación emitida desde ambas zonas se extiende 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, 364.000 cántabros (el 63% de la población) respiran un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, y dos tercios del territorio están expuestos a niveles de contaminación que dañan la vegetación.

Castilla-La Mancha

Durante el año 2018, se han recopilado los datos de 28 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, de EMEP/VAG/CAMP y de distintas instalaciones industriales, fuente ésta no considerada por el Gobierno autonómico en su evaluación de la calidad del aire. El Ayuntamiento de Guadalajara no ha facilitado los datos de sus tres estaciones de medición, por lo que no han podido ser incorporados al presente informe.

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

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

Una particularidad de Castilla-La Mancha es que la zonificación de su territorio para la evaluación de la calidad del aire es diferente según el contaminante considerado, presentando hasta

cinco zonificaciones distintas. A los efectos de este informe se ha manejado preferentemente la zonificación establecida para el dióxido de nitrógeno.

En Castilla-La Mancha los contaminantes que más incidencia presentaron en 2018 fueron el ozono troposférico, las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$, y, en la Comarca de Puertollano, el dióxido de azufre.

El ozono troposférico afectó a todo el territorio castellano-manchego, con casi todas las estaciones registrando superaciones muy elevadas del valor octohorario recomendado por la OMS. De hecho dos tercios de las estaciones presentaron más de 75 superaciones. Es decir, que si se les aplicara el mismo criterio establecido en la normativa para evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2018 la mayoría de las estaciones castellano-manchegas habrían sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años. La estación de Añover (Toledo) ha tenido la peor situación, con 151 días de mala calidad del aire, casi la mitad de los días del año.

En lo que respecta al más laxo valor objetivo establecido por la normativa, la mitad de las estaciones registraron unas superaciones promedio anuales mayores de las 25 permitidas, en el trienio 2016-2018: Argamasilla, Hinojosas, Mestanza, Alameda, Añover, Azuqueca de Henares, Castillejo, Illescas, Toledo, Villaluenga de la Sagra, Villamejor y San Pablo de los Montes. Los peores registros tuvieron lugar en Castillejo, Añover, San Pablo de los Montes (Toledo) y Mestanza (Ciudad Real), con 82, 59, 38 y 36 días de superación, respectivamente.

Las estaciones de Azuqueca en el Corredor del Henares (Guadalajara), Argamasilla, Calle Ancha y Campo de Fútbol en Puertollano (Ciudad Real), y Campisábalos (Guadalajara), Aceca, Alameda, Añover, Castillejo, Illescas, Toledo y Villaluenga de la Sagra (Toledo) sufrieron 40 superaciones del umbral de información a la población, en diversos episodios de alta contaminación, frente a las que la Junta de Castilla-La Mancha se limitó a difundir un aviso rutinario.

Finalmente, el objetivo legal establecido para la protección de la vegetación durante el quinquenio 2014-2018 se ha superado en trece estaciones y en todo el territorio salvo la Comarca de Puertollano, situándose en 2018 casi todos los medidores por encima del objetivo a largo plazo, por lo que puede concluirse que la totalidad de los cultivos, montes y espacios naturales de Castilla-La Mancha están expuestos a niveles de ozono que dañan la vegetación.

Las partículas PM_{10} afectaron a todo el territorio castellano-manchego, salvo la zona "Montes de Guadalajara". En todas las estaciones salvo Campisábalos se registraron superaciones de los valores medios anual y/o diario recomendados por la OMS. Y en las estaciones Barriada 630 de Puertollano y Villaseca (Toledo) se rebasó el valor límite diario de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido por la normativa en más de los 35 días permitidos, si bien la evaluación legal de dichas superaciones queda pendiente de los descuentos por aporte natural que realice la Administración, tras el procedimiento reglamentario.

Respecto a las partículas $PM_{2,5}$, el peor registro se ha detectado en la estación de Villaluenga de la Sagra (Toledo), perteneciente a la fábrica de cemento Asland, que con $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ superó el valor límite anual establecido por la normativa para las $PM_{2,5}$ en 2020, sin llegar a incumplir no obstante el vigente en 2018, establecido en $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

En la misma estación de la Zona Industrial Norte se superaron también los valores límite horario y anual de dióxido de nitrógeno (NO_2) establecidos en la normativa, alcanzando una media anual de $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$ frente a los $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ permitidos, si bien las mediciones de esta estación resultan poco fiables. Además, en las estaciones Calle Ancha y Guadalajara se registraron respectivamente 2 y 12 superaciones del valor límite horario de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

El dióxido de azufre (SO_2), cuya procedencia es fundamentalmente la actividad industrial, sólo afectó de manera significativa a la Comarca de Puertollano. Las estaciones Barriada 630, Calle Ancha, Campo de Fútbol e Hinojosas registraron más de tres superaciones del valor medio diario recomendado por la OMS, aunque en niveles inferiores a los últimos años. El peor registro se

alcanzó en la estación Campo de Fútbol, con 31 superaciones. En dicha estación y en la de Calle Ancha se detectaron doce superaciones del valor límite horario establecido por la normativa, sin alcanzar no obstante las 24 superaciones que se admiten como máximo, así como cuatro excesos del umbral de alerta.

Finalmente, hay que notar que para la elaboración de este informe no se ha dispuesto apenas de información sobre los niveles del cancerígeno benceno, cuya evaluación es obligada. En 2018, las estaciones de Argamasilla, El Villar (Comarca de Puertollano) y San Pablo de los Montes (Resto de Castilla-La Mancha) se han mantenido muy por debajo tanto del valor límite legal como de la recomendación de la OMS para este contaminante. Asimismo, las mediciones de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y metales pesados se han mantenido por debajo de los objetivos legales y las recomendaciones de la OMS.

El cuadro general que presenta Castilla-La Mancha es el de dos zonas con una elevada contaminación: una situada al norte, caracterizada por contener una gran actividad industrial y un elevado número de kilómetros de carreteras y autovías con una gran intensidad de tráfico (y en cuyo interior existen importantes núcleos de población como Guadalajara, Toledo, Azuqueca de Henares y Talavera de la Reina), y otra al sur delimitada por el área industrial de la Comarca de Puertollano. La contaminación emitida desde ambas zonas y desde la Comunidad de Madrid se extiende además por el resto del territorio en la forma de ozono troposférico, afectando a lugares alejados de estos focos de emisión, como por ejemplo las zonas rurales del interior.

Como consecuencia, toda la población castellano-manchega respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS y la legislación vigente (en este último caso con la excepción de los 67.000 habitantes de la Comarca de Puertollano), y la totalidad del territorio está expuesto a niveles de contaminación que dañan la vegetación.

No se tiene conocimiento de la elaboración ni aprobación por la Junta de Castilla-La Mancha de ningún plan de mejora de la calidad del aire, referido a las superaciones de los valores objetivo legales de ozono en las zonas de Puertollano, Corredor del Henares y Resto de Castilla-La Mancha, ni tampoco de ningún plan de acción a corto plazo para enfrentar los episodios de ozono en la Comarca de Puertollano. Ecologistas en Acción ha solicitado formalmente a la Junta en cuatro ocasiones la adopción urgente de estos planes en las zonas afectadas, sin haber recibido respuesta hasta el momento.

Los únicos planes disponibles hasta la fecha son los programas de reducción de partículas PM_{10} y SO_2 en Puertollano, que a la vista de la situación en 2018 no han llegado a cumplir plenamente sus objetivos.

Castilla y León

Durante el año 2018, se han recopilado los datos de 55 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de la Junta de Castilla y León, del Ayuntamiento de Valladolid, de EMEP/VAG/CAMP, de la Comunidad de Madrid (San Martín de Valdeiglesias) y de distintas instalaciones industriales.

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

En Castilla León el contaminante que más incidencia presentó en 2018 fue el ozono troposférico, seguido de las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ y el dióxido de azufre.

El ozono troposférico afectó a la mayor parte del territorio castellano y leonés, con casi todas las estaciones de medición computando superaciones elevadas del valor octohorario recomendado por la OMS. 14 de las 38 estaciones que miden este contaminante registraron superaciones en más de 75 días. Es decir, que si se les aplicara el mismo criterio establecido en la normativa para evaluarlo (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2018 un tercio de las estaciones de Castilla y León habría sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años. Los peores registros se dieron en las estaciones de El Maíllo (Salamanca), Ávila, Renault 1 (Valladolid), Salamanca y Segovia, las dos primeras y la última en la Montaña Sur de Castilla y León, con respectivamente 156, 130, 117, 111 y 108 superaciones.

La estación Las Nieves en la ciudad de Segovia fue la única que incumplió el más laxo objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2016-2018, con 30 días de superación promedio, si bien las estaciones Renault 1 al sur de la ciudad de Valladolid y El Maíllo (Salamanca) igualaron los 25 días de exceso al año, que se establecen como máximo promedio trienal; habiendo sido generalizadas en 2018 las superaciones del objetivo a largo plazo, salvo en El Bierzo. Por último, la estación Renault 1 ha sufrido una superación del umbral de información a la población, el 9 de julio, posteriormente anulada por un fallo en el equipo medidor.

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 rebasado el objetivo legal establecido para el ozono en el quinquenio 2014-2018, encontrándose las de Medina de Pomar (Burgos) y Peñausende (Zamora) por encima en 2018 del objetivo a largo plazo, por lo que puede concluirse que la mayoría 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 Ávila, Aranda de Duero, Miranda de Ebro, León, La Robla, Toral de los Vados, Villamuriel de Cerrato, Salamanca, Medina del Campo, Valladolid y Zamora sobrepasaron el valor medio anual y/o diario recomendado por la OMS, mientras que en partículas $PM_{2,5}$, los valores recomendados por la OMS se rebasaron en dos estaciones de la ciudad de Valladolid y en la única que mide este contaminante en El Bierzo, siendo muy escaso el número de medidores disponibles actualmente, a pesar de ser el contaminante más peligroso. Hay que notar que el Ayuntamiento de Valladolid viene aplicando en los últimos años factores de corrección a los datos de partículas que minoran los obtenidos para PM_{10} e incrementan los registrados para $PM_{2,5}$, llegando al absurdo de que en ocasiones los niveles de $PM_{2,5}$ son superiores a los de las PM_{10} en los que se engloban.

Ni en partículas, ni en dióxido de nitrógeno (NO_2) ni en dióxido de azufre (SO_2) se han observado incumplimientos de los valores límite legales. La caída de la quema de carbón en las grandes centrales térmicas durante 2018 no ha evitado que se haya vuelto a superar la recomendación diaria de la OMS para el SO_2 en la aglomeración de León, El Bierzo y las Montañas del Noroeste de Castilla y León.

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) en la aglomeración de Valladolid, habiéndose superado la recomendación de la OMS para el cancerígeno benzo(α) pireno, con $0,24 \text{ ng/m}^3$ sobre los $0,12 \text{ ng/m}^3$ de referencia. La Junta de Castilla y León no ha facilitado información sobre este contaminante en el resto de la Comunidad, ni sobre los niveles de metales pesados (arsénico, cadmio, níquel y plomo), cuya evaluación es obligada.

Conviene recordar que los cambios realizados en los últimos años en la red de medición de toda la Comunidad, por los que varias estaciones de tráfico que venían registrando superaciones de NO_2 y partículas fueron trasladadas a emplazamientos de fondo urbano o suburbanos, por los que circula mucho menos tráfico y que para dichos contaminantes son en definitiva lugares no representativos de la contaminación que existe en la zona o aglomeración en la que se ubican, además de causar una distorsión en la serie de los datos históricos de contaminación, impide la

realización de una correcta evaluación de la contaminación atmosférica y su incidencia sobre la población castellana y leonesa.

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

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

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

Hasta la fecha, la Junta de Castilla y León no ha elaborado ningún plan de mejora de la calidad del aire, referido a las superaciones del valor objetivo legal de ozono en las zonas del centro y sur de la Comunidad. En respuesta a las solicitudes de redacción de dichos planes autonómicos realizadas por Ecologistas en Acción, el Gobierno regional alegó en agosto de 2015 que “se considera mucho más adecuado la adopción un plan nacional de ozono”, y en diciembre de 2016 que “conoce que los valores de ozono troposférico registrados en la CA son elevados, sin ser peligrosos para la salud humana, al igual que ocurre en la mayor parte del territorio nacional y de los países del sur de Europa, y que para su control y reducción, se considera necesario la realización de un Plan, como mínimo, de ámbito Nacional para la reducción del ozono, que el MAPAMA está elaborando en colaboración con las comunidades autónomas implicadas”.

Por Sentencia de 19 de octubre de 2018, el Tribunal Superior de Justicia de Castilla y León declaró la obligación de la Administración Autonómica de elaborar y aprobar “a la mayor brevedad” los preceptivos Planes de Mejora de la Calidad del Aire para las zonas Salamanca, Duero Norte, Duero Sur, Montaña Sur, Valle del Tiétar y Alberche y Sur y Este de Castilla y León, por superar los valores objetivo para la protección de la salud y/o para la protección de la vegetación establecidos por la normativa europea y española de calidad del aire para el contaminante ozono.

A finales de 2018, se sometió a información pública el borrador de la Estrategia para la Mejora de la Calidad del Aire de Castilla y León, que actualiza el diagnóstico de la situación y pretende constituir el marco de los futuros planes de mejora de la calidad del aire, sin que se haya aprobado hasta la fecha. En contraste, el Ayuntamiento de Valladolid ha continuado aplicando su Plan de Acción en Situaciones de Alerta por Contaminación del aire urbano, con el que durante 2018 se afrontaron diversos episodios de partículas y ozono, uno de ellos con medidas de restricción de la circulación, incluyendo el corte completo de tráfico en el centro urbano durante los días 14 y 15 de julio, para intentar reducir la elevada contaminación por ozono troposférico.

Cataluña

Durante el año 2018, se han recopilado los datos de 135 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de la Generalitat de Cataluña, de EMEP/VAG/CAMP y de las autoridades portuarias de Barcelona y Tarragona, éstas últimas no consideradas por el Gobierno autonómico en su evaluación de la calidad del aire.

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

En Cataluña los contaminantes que más incidencia presentaron en 2018 fueron el dióxido de nitrógeno, las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ y el ozono troposférico.

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

En el área de Barcelona se superó un año más el valor límite anual, establecido por la normativa en $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en las dos estaciones orientadas al tráfico, Gràcia - Sant Gervasi y L'Eixample, con respectivamente 46 y $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$, y en una estación del puerto (ZAL Prat). Otras dos estaciones (El Poble Nou y Sant Adrià de Besòs) se situaron en el borde de dicho valor límite anual sin llegar a superarlo. Además, en otra estación del puerto (Unitat Mòbil) se registraron 3 superaciones del valor límite horario de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, muy por debajo de las 23 detectadas en el año 2017, respecto al cual se ha producido un descenso significativo de los niveles de este contaminante.

Así, por primera vez desde la entrada en vigor de este valor límite en 2010, el NO_2 se mantuvo en 2018 en el Vallès - Baix Llobregat ligeramente por debajo del mismo, registrando las estaciones de Mollet del Vallès y Sant Andreu de la Barca unas concentraciones medias de 40 y $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

En relación a las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$, se registraron superaciones de los valores anuales y/o diarios recomendados por la OMS en todo el territorio catalán, con excepción del Alt Llobregat y el Pirineu Occidental. Los peores registros tuvieron lugar en el Área de Barcelona, el Vallès - Baix Llobregat, Catalunya Central y la Plana de Vic. No obstante, por primera vez desde su entrada en vigor en 2005, en 2018 no se incumplieron en ninguna estación de la red de la Generalitat los valores límite diario y anual establecidos por la normativa para las partículas PM_{10} .

Sin embargo, cabe mencionar que durante 2018 se ha cambiado de ubicación la estación que en los últimos años venía registrando valores más altos de PM_{10} en Cataluña, situada en Alcanar (Tarragona), con incumplimientos reiterados y amplios de los valores límite diario y anual asociados a una actividad industrial de fabricación de cemento muy próxima a la estación. Hay que recordar que la normativa obliga a mantener los puntos de muestreo con superación de los valores límites para estas partículas durante los tres últimos años, lo que no se habría respetado en este caso.

Mención aparte merece la situación en el puerto de Tarragona, con una estación (Dic de Llevant) superando los valores límite diario y anual de PM_{10} , poniendo de manifiesto un problema con las emisiones de los barcos y las operaciones de carga y descarga como principales fuentes en dicha zona portuaria y, aparentemente en menor medida, también en el puerto de Barcelona,

lo que puede conllevar una repercusión severa sobre la calidad del aire de las áreas residenciales cercanas en ambas ciudades. En partículas $PM_{2,5}$ los picos más altos, con varias decenas de días en los que se superó el valor diario recomendado por la OMS, se dieron en ambas zonas portuarias y en varias estaciones de la ciudad de Barcelona (El Poblenou, L'Eixample y Plaza Universitat).

Todo el territorio catalán se vio afectado por el ozono troposférico, con altibajos respecto a años precedentes según las zonas. De hecho todas las estaciones de la red de medición, a excepción de unas pocas ubicadas en el área metropolitana de Barcelona, registraron elevadas superaciones del valor octohorario recomendado por la OMS. Así, en el Prepirineu se midieron como valor medio de las estaciones representativas de dicha zona 136 días con superación; en el Empordà se produjeron 104 superaciones; en la Plana de Vic 91; en las Terres de l'Ebre y las Terres de Ponent, 101 y 84, respectivamente; en las Comarques de Girona, 80; y en el Maresme y el Pirineu Oriental la media de días con superación fue de 78. Es decir que si se les aplicara el criterio establecido en la normativa para evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2018 todas estas zonas habrían sobrepasado las superaciones admisibles durante tres años.

Si nos ceñimos al más laxo valor objetivo octohorario establecido por la normativa, hubo además ocho estaciones que sobrepasaron los 25 días de superación al año, de promedio en el trienio 2016-2018, mejorando ligeramente la situación respecto a periodos anteriores, en la que ha influido una primavera y parte del verano especialmente lluviosos. Los peores registros se obtuvieron en la estación de Tona, en la Plana de Vic (Barcelona), con 55 superaciones.

Por último, las estaciones de la Plana de Vic (Manlleu, Tona y Vic), las de Constantí y Tarragona (Camp de Tarragona), Agullana y Montseny (Comarques de Girona), Bellver de Cerdanya y Pardines (Pirineu Oriental) y una decena de estaciones en el Área de Barcelona y el Vallès - Baix Llobregat han sufrido en conjunto medio centenar de superaciones del umbral de información a la población para este contaminante, en los diversos episodios de alta contaminación de mayo, junio, julio y agosto. Destacando el episodio del 4 y 5 de agosto en Barcelona, con una veintena de superaciones en la ciudad y diversas localidades de su área metropolitana (Badalona, Gavà, Sant Adrià de Besòs, Viladecans, Montcada i Reixac, Sabadell, Terrassa).

En 22 de las 34 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 2014-2018, afectando sobre todo a los cultivos y montes de Penedès - Garraf, Plana de Vic, Comarques de Girona, Alt Llobregat, Pirineu Oriental, Prepirineu, Terres de Ponent y Terres de l'Ebre, si bien el objetivo a largo plazo se sobrepasó en 2018 en todas las zonas y en la totalidad de las estaciones de referencia que han medido este contaminante.

De carácter puntual, se produjeron media decena de superaciones del límite legal semihorario de sulfuro de hidrógeno (H_2S) en las estaciones de Constantí y Universitat Laboral de Tarragona. Al igual que en el caso ya comentado de Alcanar, en 2018 se ha desconectado la estación que en los últimos años venía registrando valores más altos de H_2S en Cataluña, situada en Igualada (Barcelona), con incumplimientos reiterados de los límites semihorario y diario debidos a una estación depuradora de aguas residuales.

En el Camp de Tarragona, según el estudio realizado en 2014 por la Universidad Politécnica de Cataluña, destacan las superaciones de emisiones de varios compuestos químicos, especialmente de 1,3 butadieno y benceno en los municipios próximos al complejo petroquímico. Muchos de estos contaminantes no son analizados ni en la frecuencia ni en la ubicación adecuadas por la deficiente red de medición existente, y sobre algunos compuestos ni siquiera existe regulación ni control. En 2018, en las estaciones de Constantí, El Morell, La Canonja, Port de Tarragona (Moll Química) y Vila-seca (La Pineda) se ha rebasado la guía de la OMS para el cancerígeno benceno, alcanzando en la última $2,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, aunque sin llegar a superar el valor límite legal de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dicha superación también se ha detectado en tres estaciones del centro urbano de Barcelona (El Poblenou, Gràcia - Sant Gervasi y L'Eixample).

Finalmente, resulta reseñable mencionar que en 2018 en la Plana de Vic (Manlleu) se redujo la concentración del cancerígeno benzo(α)pireno (BaP) a 0,69 ng/m³, por debajo del valor objetivo anual, establecido por la normativa en 1 ng/m³. Otras 18 de las 26 estaciones que han medido este contaminante en Cataluña han superado la recomendación de la OMS, afectando a la zona única definida para este contaminante y los metales pesados en Cataluña. La superación del estándar sanitario está relacionada con el desarrollo progresivo del aprovechamiento energético de la biomasa, al constituir su combustión una de las fuentes principales de formación de los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) que se emiten adsorbidos a las partículas PM₁₀ y PM_{2,5}.

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

Como consecuencia, toda la población catalana respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, con tres millones de personas (el 40% de la población) en la zona que supera los límites legales, el Área de Barcelona, 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 NO₂ y partículas PM₁₀. En marzo de 2017, la Generalitat de Cataluña, el Ayuntamiento de Barcelona, el Área Metropolitana de Barcelona (AMB), la Diputación de Barcelona y representantes locales llegaron a un acuerdo político para reducir un 30% las emisiones vinculadas al tráfico en la Conurbación de Barcelona en el plazo de 15 años, y un 10% en 5 años.

El 1 de diciembre de 2017 entraron en vigor las restricciones al tráfico del Protocolo de actuación en episodios de alta contaminación del Ayuntamiento de Barcelona en la Zona de Bajas Emisiones (ZBE) del ámbito de las Rondas de Barcelona, aplicables a los turismos sin distintivo ambiental de la Dirección General de Tráfico y las furgonetas matriculadas antes del 1 de octubre de 1994, en el caso de episodio de contaminación por NO₂ decretado por la Generalitat de Cataluña. Dicha medida se aplicará de forma permanente en 2020.

Para la Plataforma por la Calidad del Aire, en la que participa Ecologistas en Acción, las medidas adoptadas incumplen la legalidad, puesto que alargan plazos y reducen los objetivos a los cuales obliga la normativa europea. Insisten en recordar que el problema no es de episodios puntuales, sino la superación de los valores medios anuales de diversos contaminantes, por lo que hay que aplicar medidas estructurales.

Criticamos que la ZBE diseñada se aplique sobre un porcentaje insuficiente del parque circulante y sin considerar el fraude diésel, con lo cual permitirá el acceso a la ciudad de vehículos nuevos que emiten hasta tres veces más NO₂ que los de gasolina antiguos. Señalan que la ZBE tal y como ha sido diseñada promoverá la renovación del parque y no la reducción de vehículos, como ha sucedido en otras ciudades, a no ser que amplíe la restricción a los vehículos diésel con etiqueta amarilla (Euro 4 y Euro 5), siguiendo el ejemplo de Londres. E insisten en aplicar medidas de disuasión del uso del vehículo que han funcionado en otras ciudades como la tasa de toxicidad (peaje urbano) gratuita para vehículos con tres ocupantes, que aumenta la financiación del transporte público, así como la reducción de las zonas de aparcamiento dentro de la ciudad.

En relación a las emisiones del puerto, piden que se establezca una regulación que obligue al cambio de combustible actual de los buques, limitando al 0,1% el contenido de azufre máximo. Además piden que se paralice la ampliación prevista de infraestructuras portuarias (terminales de

cruceros y de contenedores), viarias y del aeropuerto del Prat, por sus impactos en el incremento de emisiones en las zonas de protección especial del ambiente atmosférico, que actualmente incumplen la normativa legal.

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. Ecologistes en Acció ha solicitado formalmente a la Generalitat en cuatro ocasiones la adopción urgente de estos planes en las zonas afectadas, sin haber recibido respuesta hasta el momento.

Extremadura

Durante el año 2018, se han recopilado los datos de 9 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de la Junta de Extremadura, de EMEP/VAG/CAMP y de distintas instalaciones industriales, esta última fuente no considerada por el Gobierno autonómico en su evaluación de la calidad del aire.

Hay que notar que todas las estaciones de la Junta de Extremadura registraron para parte de los contaminantes porcentajes de captura de datos inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, especialmente en la estación de Monfrague, inutilizada durante la primavera, por lo que las conclusiones expuestas en este apartado deben ser consideradas teniendo en cuenta esta insuficiencia de la información de partida.

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

En Extremadura el contaminante que más incidencia presentó en 2018 fue un año más el ozono troposférico. En todo el territorio extremeño se registraron niveles muy elevados y todas las estaciones salvo Barcarrota y Mérida superaron durante más de 75 días el valor octohorario recomendado por la OMS. Es decir, que si se les aplicara el criterio establecido en la normativa para evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2018 la mayoría de las estaciones extremeñas habrían sobrepasado las superaciones admisibles durante tres años. Los peores registros se dieron en las estaciones de Medina de las Torres, Burguillos del Cerro, Cáceres y Zafra, alcanzando respectivamente 145, 133, 110 y 108 días de superación: la mala calidad del aire afectó en ellas a un tercio de los días del año.

En lo que respecta al más laxo valor objetivo octohorario que establece la normativa y que se mide en un promedio de tres años, todas las estaciones salvo Barcarrota y Burguillos del Cerro (con un solo año de registros) registraron en el periodo 2016-2018 superaciones en más de los 25 días al año admitidos como máximo, de manera que las cuatro zonas de la Comunidad incumplieron el objetivo legal, empeorando sustancialmente la situación respecto a los trienios anteriores. La estación con un peor comportamiento a este respecto fue la de Medina de las Torres (con un solo año de registros), perteneciente a Cementos Balboa. Por último, a diferencia de años anteriores no se ha registrado ninguna superación del umbral de información a la población.

Por otro lado, el objetivo legal establecido para la protección de la vegetación durante el quinquenio 2014-2018 se ha superado en las estaciones de Cáceres, Plasencia, Medina de las Torres, Zafra y Monfrague, situándose en 2018 todas las estaciones salvo Barcarrota (Monfrague no dispuso de datos suficientes) 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 2018, las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ afectaron significativamente a todas las zonas salvo la ciudad de Badajoz, registrando diversas superaciones de las medias diarias recomendadas por la OMS, aunque muy lejos de las 35 superaciones del valor límite diario establecido por la legislación para las PM_{10} . Durante el año pasado todas las estaciones han medido las partículas $PM_{2,5}$, mejorando sustancialmente la cobertura temporal y territorial de estas mediciones.

Por último, los niveles de los restantes contaminantes regulados (dióxidos de nitrógeno y azufre, monóxido de carbono, benceno, benzo(α)pireno y metales pesados) presentan en Extremadura el carácter de fondo regional, muy por debajo de los límites legales y las recomendaciones de la OMS.

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

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

Por Resolución de 3 de agosto de 2018, de la Dirección General de Medio Ambiente, la Junta de Extremadura aprobó el Plan de Mejora de Calidad del Aire de la Comunidad Autónoma, siendo la primera comunidad española en elaborar y aprobar un plan de mejora de la calidad del aire referido a las superaciones de los valores objetivo de ozono. No obstante, este documento carece de un diagnóstico de las causas del problema, limitándose a un catálogo de medidas genéricas sin concretar, programar ni presupuestar, con el sorprendente objetivo de que sólo dos de las seis estaciones incumplidoras (Mérida y Plasencia) cumplan con los valores objetivo tanto para la protección de la salud como de la vegetación en un periodo de cuatro años.

Finalmente, todavía no se han implementado, por parte de la administración autonómica los mecanismos de aviso a la población ante los episodios de ozono, para que ésta pueda tomar las medidas de protección adecuadas.

Galicia

Durante el año 2018, se han recopilado los datos de 54 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de la Xunta de Galicia, de los Ayuntamientos de A Coruña y Ourense, de EMEP/VAG/CAMP, de los puertos del Estado de A Coruña y Ferrol y de distintas instalaciones industriales. Las autoridades portuarias de Marín, Vigo y Vilagarcía de Arousa carecen de medidores de la calidad del aire.

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

Hay que notar que la página Web autonómica de calidad del aire no ofrece datos en tiempo real de las 34 estaciones de las redes industriales y portuarias ni de las 4 de las redes municipales y sólo permite la descarga de datos horarios históricos para seguir la evolución de la contaminación en periodos máximos de un mes. Resulta elemental por ello que la Xunta de Galicia se esfuerce por mejorar la información de la calidad del aire en su Comunidad.

En Galicia los contaminantes que más incidencia presentaron en 2018 fueron las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$, el dióxido de azufre y el ozono troposférico.

Las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ afectaron principalmente a los núcleos urbanos de A Coruña, Ferrol, Lugo, Ourense, Pontevedra, Santiago y Vigo. En todos se registraron superaciones de los valores medios anuales y/o diarios recomendados por la OMS para ambos contaminantes. Los peores registros tuvieron lugar un año más en la estación Torre de Hércules de A Coruña, en la que se produjeron 31 superaciones del valor límite diario establecido en la normativa, cuando se permiten hasta 35 superaciones, siendo el primer año desde 2013 en que no se incumplió el estándar legal; si bien la evaluación de dicho incumplimiento legal queda pendiente de los descuentos por aporte natural (en este caso destaca la influencia del aerosol marino) que realice la Administración, tras el procedimiento reglamentario.

También se registraron superaciones destacables de los valores medios anual y/o diario recomendados por la OMS para PM_{10} y/o $PM_{2,5}$ en las estaciones coruñesas de Riazor, Castrillón, San Diego, Santa Margarita y A Grela, así como en las de A Alameda (Ourense), San Caetano (Santiago), Este (Vigo) y Casa del Mar (Ferrol). Fuera de las ciudades gallegas, a diferencia de años anteriores, no se han producido concentraciones notorias en las estaciones de las redes industriales.

Durante 2018, también se detectaron superaciones de la concentración media diaria de dióxido de azufre (SO_2) recomendada por la OMS en varias estaciones del territorio gallego, ubicadas en lugares próximos a grandes industrias y puertos. Más concretamente, las superaciones tuvieron lugar en cuatro de las siete estaciones de A Coruña que miden este contaminante, así como en Pastoriza (Arteixo), en Oural (Sarria, Lugo) y en Xove (Lugo), bajo la influencia de las emisiones del área industrial y portuaria de Arteixo-A Coruña, de Cementos Cosmos y de Alcoa San Cibrao, respectivamente.

Los peores niveles de SO_2 tuvieron lugar en torno a la refinería de petróleo de Repsol en A Coruña, en las estaciones de Pastoriza al Suroeste y A Grela al Noreste, con 61 y 43 días de superación del valor recomendado, respectivamente, así como en la estación ubicada al sur de la fábrica de cemento de la empresa Cementos Cosmos S.A, en Oural (Sarria), con 50 superaciones de dicho valor diario.

En relación al transporte marítimo, destacan los elevados niveles de dióxido de nitrógeno (NO_2) detectados en el puerto de A Coruña, excediendo con $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ el valor límite anual, establecido por la legislación para este contaminante en $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Se evidencia así un problema que pudiera estar afectando a la calidad del aire de las áreas residenciales más cercanas de A Coruña.

El ozono troposférico afectó sobre todo al sur de Galicia y a las aglomeraciones de A Coruña, Ferrol, Santiago y Vigo. Las estaciones de Castrillón, Santa Margarita (A Coruña), A Cabana (Ferrol), Campus y San Caetano (Santiago), Coia (Vigo), Noia (A Coruña), Laza (Ourense) y Campelo, Xinzo de Limia y Ponteareas (Pontevedra) sobrepasaron el valor octohorario recomendado por la OMS en más de 25 días, que es la referencia anual (en el promedio de tres años) establecida por la normativa para evaluar el ozono troposférico. En otras seis estaciones ubicadas en la zona norte de Galicia (Lalín en Pontevedra, Fraga Redonda, Louseiras y Mourence en torno a la central térmica de carbón de As Pontes, Centro Cívico junto a la refinería de A Coruña y O Saviñao en Lugo), se sobrepasó también dicho nivel.

Ninguna estación superó el más laxo objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2016-2018, habiendo sido generalizadas y relativamente frecuentes en 2018 las superaciones del objetivo a largo plazo. Por último, las estaciones de Campelo y Ponteareas han sufrido en conjunto diez superaciones del umbral de información a la población, en el episodio de alta contaminación de la primera semana de agosto.

Tampoco se incumplió el objetivo legal para la protección de la vegetación en el quinquenio 2014-2018, aunque la mitad de las estaciones que midieron ozono sobrepasaron el objetivo a

largo plazo en 2018, año en el 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 sólo se ha dispuesto de información sobre los niveles de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y metales pesados (arsénico, cadmio, níquel y plomo), cuya evaluación es obligada, en las estaciones de Riazor y Torre de Hércules (A Coruña), Campus (Santiago), Oeste (Vigo), Lugo, Ourense y Sur (Cementos Cosmos).

En la primera por segundo año consecutivo se ha alcanzado el objetivo legal establecido para el cancerígeno benzo(α)pireno en 1 ng/m^3 , la segunda peor situación durante 2018 en todo el Estado español, relacionada probablemente con las emisiones de Alcoa A Coruña y SGL Carbon (hoy Showa Denko Carbon). En las demás estaciones citadas se ha desbordado la recomendación de la OMS, de $0,12 \text{ ng/m}^3$. Esta circunstancia aconseja ampliar las mediciones de este contaminante, relacionado con la quema de biomasa en calderas e incendios forestales y con la industria metalúrgica, así como adoptar medidas de reducción de las emisiones.

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

Como consecuencia, la totalidad de la población gallega respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, y un tercio del territorio está expuesto a niveles de ozono 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 diario legal de partículas PM_{10} , puede haber tenido algún resultado práctico al haberse evitado en 2018 por primera vez desde 2013 su incumplimiento legal, circunstancia en la que puede haber incidido también la coyuntura meteorológica.

Illes Balears

Durante el año 2018, se han recopilado los datos de 28 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes del Govern de las Illes Balears, de EMEP/VAG/CAMP, de distintas instalaciones industriales y de la autoridad portuaria de Palma, esta última fuente no considerada por el Gobierno autonómico en su evaluación de la calidad del aire.

Hay que notar que casi todas las 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 de calidad del aire autonómica sólo ofrece datos en tiempo real de la última hora, y los datos históricos se disponen para su descarga pública con varios meses de retraso a su generación, lo que dificulta el seguimiento de la contaminación. Resulta elemental por ello que el Govern 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 2018 fue el ozono troposférico. Reiterando la situación de años anteriores, en todas las islas la mayor parte de las estaciones de

medición registraron elevadas superaciones del valor octohorario que recomienda la OMS para este contaminante, con la mitad de las estaciones con más de 75 superaciones. Es decir, que si se les aplicara el criterio establecido en la normativa para evaluarlo (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2018 buena parte de las estaciones baleares habría sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años. Los peores registros se dieron en las estaciones Maó en Menorca, Hospital Sant Joan de Deu, Alcúdia y Can Llopart en Mallorca, y Can Misses y Sant Antoni de Portmany en Ibiza, con 139, 140, 127, 114, 113 y 110 superaciones, respectivamente.

Las estaciones de Maó y Cases de Menut sobrepasaron el más laxo valor objetivo octohorario, establecido por la normativa en 25 días de superación al año, de promedio en el trienio 2016-2018, si bien la última no alcanzó el porcentaje mínimo de captura de datos en época estival, manteniendo la situación de trienios anteriores. Finalmente, durante 2018 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 (Cases de Menut, Can Llopart, Parc Bit y Hospital Joan March en Mallorca, Maó en Menorca y Sant Antoni de Portmany en Ibiza), se ha superado también el objetivo legal establecido para el ozono durante el quinquenio 2014-2018, siendo generalizado en todas las zonas el incumplimiento del objetivo a largo plazo, por lo que puede concluirse que la totalidad de los cultivos, montes y espacios naturales de las Illes Balears están expuestos a niveles de ozono que dañan la vegetación.

Las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ afectaron a la ciudad de Palma, además de al entorno de las centrales térmicas de Alcúdia (Mallorca) y Eivissa, aunque en mucha menor medida que en años anteriores. En las estaciones de Foners, La Misericòrdia, Hospital Sant Joan de Deu, Can Misses y S'Albufera se registraron valores medios anuales o diarios superiores a los recomendados por la OMS. Hay que notar que excluidos los medidores del puerto de Palma sólo cinco 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.

A diferencia de años anteriores, la contaminación por dióxido de azufre (SO_2) sólo fue significativa en la isla de Menorca, con una de las estaciones de su central térmica (Pous), con 9 superaciones del valor diario que según la OMS no debería sobrepasarse nunca. Este contaminante procede principalmente de dos fuentes distintas: las centrales térmicas y el tráfico marítimo.

Tras varios años de superación del valor límite anual en Palma, el dióxido de nitrógeno (NO_2) se mantiene desde 2012 ligeramente por debajo del mismo, registrando en 2018 la estación de Foners una concentración media de $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sin llegar a alcanzar los $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ establecidos en la normativa. No obstante, las campañas realizadas en los últimos años por el Govern de Balears con captadores pasivos manifiestan niveles superiores a los permitidos en ciertas zonas de l'Eixample, en relación al tráfico urbano, afectando a una población estimada de 70.000 personas.

La evaluación de los niveles de benceno, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y metales pesados (arsénico, cadmio, níquel y plomo), obligada por la normativa, se ha realizado a partir de mediciones muy escasas, que resultan poco representativas de la presencia de estos contaminantes en las Illes. En 2018 se han alcanzado concentraciones poco significativas del cancerígeno benzo(α)pireno y de metales pesados, tras los elevados niveles del cancerígeno arsénico registrados en 2017 en las estaciones de Pous (Menorca) y Sant Joan de Deu (Palma).

Merece la pena reseñar los significativos niveles de partículas PM_{10} y/o $PM_{2,5}$ detectados en el puerto de Palma, que pueden conllevar una cierta repercusión sobre la calidad del aire de las áreas residenciales cercanas. Las estaciones Aduana, Club de Mar, Muelle de Paraires y Muelles Comerciales rebasaron las recomendaciones diarias de la OMS durante más de 3 días en el año (entre 4 y 9). No ha sido posible evaluar las mediciones de NO_2 , SO_2 y ozono proporcionadas por

la autoridad portuaria, ya que las mismas no estaban expresadas en condiciones normalizadas de presión y temperatura, por lo que no pueden compararse con los estándares legales y de la OMS. No resulta posible pues valorar la contaminación generada por el elevado tránsito de cruceros.

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

Como consecuencia, toda la población balear respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, entre ella las 43.000 personas (el 4% de la población) que vive en la única zona donde la media de las estaciones de medición supera el objetivo legal para la protección de la salud establecido para el ozono, la Serra de Tramuntana, mientras la totalidad del territorio está expuesto a niveles de contaminación que dañan la vegetación, desbordando el objetivo legal en la Serra de Tramuntana y la isla de Eivissa (excepto su capital).

A mediados de 2013, el Govern de las Illes Balears procedió a aprobar el nuevo plan de mejora de la calidad del aire de Palma 2011-2015 (Resolución de 26 de junio de 2013 del Conseller de Agricultura, Medio Ambiente y Territorio), referido a la superación del valor límite de NO₂, y que sustituyó al Plan de 2009. No se tiene conocimiento de la elaboración ni aprobación por el Govern de ningún plan de mejora de la calidad del aire referido a las superaciones del valor objetivo legal de ozono en las islas de Mallorca, Ibiza y Menorca.

En respuesta a la solicitud realizada por Ecologistas en Acción de adopción urgente de estos planes en las seis zonas afectadas en el periodo 2014-2016, el Govern de Balears señaló en abril de 2017 que sólo el 1% del ozono medido en las islas vendría dado por la influencia antropogénica, que "se está trabajando en la elaboración de un nuevo plan de mejora de la calidad del aire" y que "el ministerio está trabajando también para desarrollar un plan nacional específico para el ozono". Por Instrucción 1/2017 de 14 de noviembre del director general de Energía y Cambio Climático, se estableció un Protocolo de Información a la Población ante Superaciones del Umbral de Información para el Ozono en el Aire Ambiente.

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

Por otra parte, está previsto un aumento en el número de cruceros que recalen en las islas, habiéndose duplicado el número de cruceristas solo en diez años. Para 2019 se espera un crecimiento de visitas de estos buques del 30% en el mes de agosto, respecto al mismo mes del año anterior. Parece clara la apuesta por una creciente masificación turística, que se refleja en los más de dos millones de habitantes que albergan las islas en verano o en la cifra de 29 millones de pasajeros anuales del aeropuerto de Son Sant Joan en 2018, con un presupuesto de casi 300 millones para su ampliación, cuando ya en la actualidad podría soportar un tránsito de 34 millones de viajeros.

La Rioja

Durante el año 2018, se han recopilado los datos de 5 estaciones de control de la contaminación, perteneciente una al Gobierno de La Rioja y las otras cuatro a las redes de las centrales térmicas de ciclo combinado de Castejón (Navarra) y Arrúbal.

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

En La Rioja, los contaminantes que más incidencia presentaron en 2018 fueron el ozono troposférico y las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$.

El ozono troposférico afectó a todo el territorio riojano, con la única excepción de la capital regional, Logroño. En la estación de Alfaro se registraron niveles muy elevados, triplicando las 25 superaciones del valor octohorario recomendado por la OMS. Es decir, que si en esta estación se aplicara el mismo criterio establecido en la normativa para evaluar el ozono (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2018 se habrían excedido todas las superaciones admisibles durante tres años.

Las estaciones de Arrúbal y Pradejón también alcanzaron un importante número de episodios, aunque sin rebasar el más laxo objetivo legal para este contaminante, en el periodo 2016-2018. Ninguna de las estaciones superó tampoco el objetivo legal para la protección de la vegetación en el quinquenio 2014-2018, si bien todas las estaciones incluida la de Logroño sobrepasaron el objetivo a largo plazo en 2018, año en que han aumentado ligeramente los niveles de este contaminante, por lo que puede concluirse que parte de los cultivos, montes y espacios naturales de La Rioja estuvieron expuestos a niveles de ozono perjudiciales para la vegetación.

En la ciudad de Logroño se rebasó el valor medio anual recomendado por la OMS para las partículas PM_{10} , así como la guía sanitaria diaria para las partículas $PM_{2,5}$, aunque sin alcanzar en ambos casos los menos exigentes valores límite establecidos para ambos contaminantes por la normativa. Los niveles de los restantes contaminantes medidos (dióxidos de nitrógeno y azufre, monóxido de carbono y benceno) presentan en La Rioja escasa relevancia, por debajo de los límites legales y las recomendaciones de la OMS.

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

Durante el año 2018, se realizó un estudio para conocer la calidad del aire de Logroño y su área metropolitana, mediante la instalación de 78 dispositivos *Mossphere* (esfera de musgo), formando una malla regular complementada con otra malla de 50 aligustres, árbol ornamental utilizado como biomonitor. Dicho estudio concluyó detectando mayores niveles de metales pesados y HAP en los Polígonos Industriales de Cantabria y La Portalada y en varias localizaciones influidas por el tráfico.

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 $PM_{2,5}$, las más peligrosas, si bien la única estación de medición con que cuenta resulta insuficiente para caracterizar la situación.

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 expuesta a niveles de contaminación que dañan la vegetación.

Madrid, Comunidad de

Durante el año 2018, se han recopilado los datos de 49 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de la Comunidad y el Ayuntamiento de Madrid, por lo que se analizarán por separado la situación en la capital y en el resto de la Comunidad.

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

En la **ciudad de Madrid**, los contaminantes que más incidencia presentaron en 2018 fueron el dióxido de nitrógeno, el ozono troposférico y las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$.

En dióxido de nitrógeno (NO_2), 7 de las 24 estaciones de la red municipal que miden este contaminante registraron concentraciones medias anuales superiores al valor límite anual establecido por la normativa ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), con la media de la red por debajo de dicho valor límite, mejorando así los niveles de 2017 y 2015 pero manteniendo los de 2016 y 2014. Los peores registros se alcanzaron en las estaciones de Escuelas Aguirre y Plaza Elíptica, con respectivamente 55 y $53 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Además, dos estaciones, Plaza Elíptica y Ramón y Cajal, 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. Conviene destacar que Madrid es de las pocas ciudades europeas en las que se sigue registrando el incumplimiento del valor límite horario de NO_2 .

En cuanto al ozono troposférico, diez de las catorce estaciones que miden ozono troposférico así como la media de todas las estaciones de la ciudad sobrepasaron las 75 superaciones del valor octohorario recomendado por la OMS. Es decir, que si se les aplicara el criterio establecido en la normativa para evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2018 se habrían sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años. La estación de Casa de Campo ha registrado mala calidad del aire por ozono durante 140 días, la peor situación municipal.

Además, seis estaciones (Barajas Pueblo, Juan Carlos I, El Pardo, Tres Olivos, Casa de Campo y Farolillo) superaron también el más laxo valor objetivo octohorario para la protección de la salud establecido por la normativa, en más de los 25 días permitidos al año de promedio en el trienio 2016-2018, mejorando la situación respecto a los trienios anteriores. Las estaciones Juan Carlos I, El Pardo y Tres Olivos sobrepasaron conjuntamente en siete ocasiones el umbral de información a la población, en los episodios de elevada contaminación de finales de junio y principios de agosto, las mismas que en 2017 pero muy por debajo de las superaciones de este umbral ocurridas en años anteriores en la ciudad de Madrid.

Finalmente, en las mismas estaciones y además en Ensanche de Vallecas se superó el objetivo legal para la protección de la vegetación establecido para el ozono durante el quinquenio 2014-2018, manteniéndose en 2018 las catorce estaciones que miden este contaminante por encima del objetivo a largo plazo, por lo que puede concluirse que la totalidad de los parques periurbanos y forestales del municipio de Madrid están expuestos a niveles de ozono que dañan la vegetación.

Respecto a las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ se registraron superaciones de las medias diarias y/o anuales recomendadas por la OMS en la mayor parte de las estaciones que han medido estos

contaminantes, así como en las medias de la red municipal, aunque sin llegar a alcanzar los límites legales. Los niveles más elevados de PM_{10} y $PM_{2,5}$ correspondieron a las estaciones Escuelas Aguirre y Plaza Elíptica, poniendo de manifiesto su estrecha relación durante 2018 con el tráfico rodado.

Cabe señalar también las 24 superaciones registradas en la estación de Moratalaz del valor medio diario de dióxido de azufre (SO_2) que la OMS recomienda no exceder. Un contaminante atípico en Madrid, por su baja actividad industrial y la no presencia de ninguna central energética o incineradora, fuentes principales de este contaminante en zonas de interior. La única fuente existente en la ciudad de Madrid son las escasas calderas de carbón para calefacción que aún quedan en algunos edificios de la ciudad, además de las emisiones procedentes del tráfico rodado.

Finalmente, la evaluación de los niveles de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), obligada por la normativa, se ha realizado en una única estación, Escuelas Aguirre, por lo que resulta poco representativa de la presencia de estos contaminantes; no obstante lo cual se han detectado niveles preocupantes del cancerígeno benzo(α)pireno, igualando el 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 todas las estaciones salvo Coslada y Villa del Prado registraron un número muy elevado de superaciones del valor octohorario recomendado por la OMS, en más de 75 días. Es decir, que si se les aplicara el mismo criterio establecido en la normativa para evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2018 casi todas las estaciones madrileñas habrían sobrepasado las superaciones admisibles durante tres años. De hecho, 16 de las 23 estaciones de la Comunidad de Madrid incumplieron en el trienio 2016-2018 el valor objetivo legal para la protección de la salud, menos estricto que la recomendación de la OMS, mejorando ligeramente la situación respecto al trienio anterior.

Los peores registros se obtuvieron en las estaciones de Orusco de Tajuña (Cuenca del Tajuña), El Atazar y Guadalix de la Sierra (Sierra Norte), con 66, 64 y 58 superaciones del objetivo legal, respectivamente, y más de 130 superaciones de la recomendación de la OMS. Por último, las estaciones de Alcalá de Henares, Alcobendas, Alcorcón, Aranjuez, Collado Villalba, Colmenar Viejo, Majadahonda, El Atazar, Guadalix de la Sierra y Orusco de Tajuña han sufrido en conjunto una treintena de superaciones del umbral de información a la población, las mismas que en 2017.

En las tres estaciones de referencia en la Comunidad para la evaluación de los niveles para la protección de la vegetación (El Atazar en la Sierra Norte, Villa del Prado en la Cuenca del Alberche y Orusco de Tajuña en la Cuenca homónima), se superó el objetivo legal establecido para el ozono durante el quinquenio 2014-2018, 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 registraron en la Sierra Norte y la Cuenca del Tajuña, habiendo superado todas las estaciones de la Comunidad de Madrid (salvo Coslada) el objetivo legal para la protección de la vegetación.

Respecto a las partículas, en 2018 se registraron superaciones de las medias diarias y/o anuales recomendadas por la OMS para PM_{10} y/o $PM_{2,5}$ en todas las zonas que componen el territorio de la Comunidad, salvo la Sierra Norte, aunque muy lejos de los límites legales.

Finalmente, mejorando sustancialmente la situación del año anterior, aunque en 2018 se reiteró el incumplimiento del valor límite anual establecido por la normativa para el NO_2 en la estación de Coslada, representativa de la calidad del aire en el Corredor del Henares, a diferencia

de los años 2017 y 2015 no se llegó a exceder dicho valor límite en la zona Urbana Sur, y tampoco se registraron superaciones del valor límite horario.

El **cuadro general** que presenta la Comunidad de Madrid es el del área metropolitana de la ciudad de Madrid y las ciudades ubicadas en el Corredor del Henares, la zona Urbana Sur y la zona Urbana Noroeste, como las principales zonas contaminadas, aunque también se producen elevados índices de contaminación por ozono troposférico en el resto de la región. La causa principal de los altos niveles de contaminación de la región es el elevado tráfico rodado que circula diariamente por los corredores de acceso y salida de la capital, así como el intenso tráfico que tiene lugar en su interior. Además, la contaminación generada en el área metropolitana de Madrid se extiende por todo el territorio madrileño, dando lugar a la formación de ozono troposférico que incide muy negativamente durante los meses estivales en zonas tan alejadas como la Sierra Norte, la Cuenca del Alberche o la Cuenca del Tajuña; lugares por otro lado elegidos por muchos habitantes de Madrid para pasar los fines de semana y periodos vacacionales.

Como consecuencia, toda la población madrileña respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS y la legislación vigente (con excepción en este último caso de los 85.000 habitantes de la Cuenca del Alberche), y la totalidad del territorio está expuesto a niveles de contaminación que dañan la vegetación.

La Estrategia de calidad del aire y cambio climático de la Comunidad de Madrid 2013-2020 (Plan Azul +), aprobada en 2014, contempla la reducción del NO₂, así como del ozono a través de la disminución de sus precursores (óxidos de nitrógeno y COV's). En su respuesta a la petición de planes autonómicos de ozono realizada por Ecologistas en Acción, la Comunidad de Madrid señala en julio de 2017 y junio de 2018 que "la problemática del ozono se debe atajar de forma conjunta con los demás contaminantes atmosféricos" y que en el marco de los trabajos de revisión del Plan Azul+, durante 2016 se ha realizado un ambicioso estudio sobre la contaminación por ozono troposférico en la Comunidad, cuyas conclusiones y recomendaciones "están sirviendo de base para el diseño de las posibles medidas a incluir en la revisión del Plan Azul+".

Es destacable en cambio la aprobación en 2017 por el Ayuntamiento de Madrid de un nuevo Plan de Calidad del Aire y Cambio Climático (Plan A), con medidas concretas sobre el transporte y la edificación que pueden contribuir por primera vez en muchos años a mejorar la situación de la capital, tal y como ha valorado la Comisión Europea en su decisión de no enviar de momento al Reino de España al Tribunal Europeo de Justicia por incumplir reiteradamente los valores límite de NO₂. En ejecución del Plan A, en noviembre de 2018 el Ayuntamiento de Madrid puso en marcha la zona de bajas emisiones denominada "Madrid Central", que ha conllevado una mejoría notable de la calidad del aire del área de tráfico restringido en sus primeros meses de aplicación.

Asimismo, el Ayuntamiento revisó en 2018 el Protocolo de medidas a adoptar durante episodios de alta contaminación por dióxido de nitrógeno, aprobado en el año 2016, adelantando la adopción de las medidas de limitación de la circulación y la velocidad de los vehículos para combatir los elevados niveles de este contaminante durante los meses invernales, para mejorar la eficacia de dichas medidas en reducir la contaminación.

Murcia, Región de

Durante el año 2018, se han recopilado los datos de 9 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de la Región de Murcia y de la autoridad portuaria de Cartagena, ésta última fuente no considerada por el Gobierno autonómico en su evaluación de la calidad del aire.

Hay que notar que seis estaciones registraron para algún contaminante porcentajes de captura de datos inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, por lo que las conclusiones expuestas en este apartado deben ser consideradas teniendo en cuenta esta insuficiencia de la

información de partida. Además, la red de vigilancia está obsoleta y con múltiples carencias, tanto de analizadores como de cobertura del territorio, según reconocen los informes más recientes publicados por el propio Gobierno de Murcia.

Por otro lado, la página Web autonómica de calidad del aire no permite la descarga libre de datos horarios y horarios históricos para seguir la evolución de la contaminación, y desde 2018 no suministra las superaciones de los estándares legales durante los últimos años. Resulta elemental por ello que el Gobierno de Murcia se esfuerce por mejorar la medición y la información de la calidad del aire en su Comunidad.

En Murcia los contaminantes que más incidencia presentaron en 2018 fueron el ozono troposférico, las partículas PM_{10} y el dióxido de azufre.

El ozono troposférico afectó a todo el territorio interior de forma severa, así como al Valle de Escombreras. Todas las estaciones operativas que miden este contaminante salvo 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 les aplicara el criterio establecido en la normativa para evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2018 se habrían sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años. La peor situación se ha dado en la estación de Caravaca (zona Norte), que registró mala calidad del aire en 147 días.

En las estaciones de Caravaca, Lorca y Alumbres, únicas representativas de las zonas Norte, Centro y Valle de Escombreras, respectivamente, así como en una de las dos estaciones de la aglomeración de Murcia (Alcantarilla), se rebasó también el más laxo valor objetivo octohorario establecido en la normativa, que no deberá superarse más de 25 días al año, de promedio en el trienio 2016-2018, empeorando la situación respecto a trienios anteriores. Por último, durante 2018 al igual que en los últimos años no se han superado los umbrales de información y alerta a la población.

En todas las estaciones salvo La Aljorra se superó ampliamente el objetivo legal para la protección de la vegetación establecido para el ozono durante el quinquenio 2014-2018, por lo que puede concluirse que la mayor parte de los cultivos, montes y espacios naturales de la Región de Murcia están expuestos a niveles de ozono que dañan la vegetación. Los niveles más elevados se registraron de nuevo en la zona Norte.

El dióxido de nitrógeno (NO_2) aumentó sustancialmente sus niveles en la estación de San Basilio, en el área metropolitana de Murcia, por el intenso tráfico rodado que soporta en su entorno, acercándose con una concentración media de $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ al valor límite anual de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido en la normativa. No obstante, el propio Gobierno regional señala que se trata de una estación urbana de fondo, por lo que la aglomeración de Murcia carece de una estación orientada al tráfico, que presumiblemente identificaría niveles superiores a los permitidos en parte de la ciudad, en relación al tráfico urbano.

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 desde otros territorios.

Respecto a las partículas PM_{10} , las estaciones de las zonas Cartagena, Murcia Ciudad y Litoral - Mar Menor registraron superaciones de las concentraciones medias anual y/o diaria recomendadas por la OMS. Los peores registros tuvieron lugar en la estación de San Basilio, con 12 superaciones del valor límite diario establecido por la normativa para PM_{10} y una concentración media anual de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, lejos de las 35 superaciones diarias permitidas y del valor límite anual de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido en la normativa.

Mención aparte merece la situación en el puerto de Escombreras, cuya única estación de medición superó en 133 días el valor límite diario de PM_{10} , excediendo asimismo con $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ el valor límite anual, poniendo de manifiesto un problema con el movimiento de graneles sólidos que puede conllevar una repercusión severa sobre la calidad del aire de las áreas residenciales próximas. El puerto de Cartagena carece de medidores, por lo que no es posible comprobar si esta situación es también extensible al mismo, especialmente ante el crecimiento del ataque de cruceros que utilizan fuel-oil como combustible.

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 2018 los niveles medios diario y anual recomendados por la OMS, sin llegar a alcanzar el límite legal anual. Una información que resulta claramente insuficiente para hacer una evaluación precisa de la incidencia de este contaminante en todo el territorio murciano, ya que una única estación no puede ser representativa. Por lo tanto, para una correcta evaluación de la calidad del aire, sería necesario instalar con urgencia medidores de partículas $PM_{2,5}$ en todas las zonas de la Región de Murcia.

El dióxido de azufre (SO_2) tuvo una incidencia significativa en el Valle de Escombreras, con sus tres estaciones, Puerto, Alumbres y Valle de Escombreras, registrando 104, 41 y 27 días respectivamente por encima de la concentración media diaria recomendada por la OMS. 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, y en el caso de la ciudad de Murcia el Polo Químico de Alcantarilla son asimismo responsables de significativos niveles del cancerígeno benceno, si bien los detectados en las estaciones de Alumbres y Alcantarilla han caído en 2018 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 más de un millón las personas (el 73% de la población) que viven en las cuatro zonas donde se superan los límites legales, Norte, Centro, Valle de Escombreras y Murcia Ciudad, mientras tres cuartas partes del territorio están expuestas a niveles de contaminación que dañan la vegetación.

La contaminación provocada por emisiones industriales sigue siendo una constante, centrada fundamentalmente en Cartagena, el Valle de Escombreras, La Aljorra, el Llano del Beal y Alcantarilla. Durante 2018 se han reducido los episodios de contaminación en Alcantarilla y su entorno como consecuencia del oxidador térmico regenerativo instalado en la fábrica de Derivados Químicos, resultado de la lucha de la Plataforma Aire Limpio. Sin embargo, se han seguido produciendo algunos picos horarios de BTX (benceno, tolueno y xileno) en febrero y marzo así como quejas por malos olores en octubre y diciembre. En cambio, en La Aljorra, vecinos y Ecologistas en Acción siguen luchando contra la incineración de residuos peligrosos, como el

bisfenol A. En el Valle de Escombreras se produjo en junio un nuevo episodio de contaminación por un escape de vapor con hidrocarburos debido a la explosión de una caldera de la refinería de Repsol. Y en el Llano del Beal ha continuado la movilización de vecinos de la zona y de padres y madres del colegio público por la contaminación de los suelos por metales pesados, que podrían ser inhalados junto al polvo que levanta el viento de los suelos contaminados.

Otro problema persistente es la contaminación atmosférica por quemas agrícolas en la Vega Alta (Cieza, Abarán, Blanca), Mazarrón, Águilas, Cartagena y Huerta de Murcia. Durante los meses de enero y octubre (quemadas de rastrojos y podas) se produjeron en Águilas sendos episodios que obligaron a atender sanitariamente a la población escolar afectada. Estos episodios se caracterizan por una incidencia concentrada en 3 ó 4 horas del día, en las que se registran niveles elevados de contaminación. En el caso de la quema de alpacas de paja, durante el mes de febrero se registraron hasta cuatro episodios de contaminación en Cieza, llegando a alcanzar valores horarios de $387 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de partículas PM_{10} .

Finalmente, durante 2018 los malos olores se han convertido en un problema constante en muchos municipios de la región (Lorca, Cieza, Mula, Yecla, etc.), con origen en diversas causas: purines de cebadero, residuos y vertidos, emanaciones de colectores, aguas fecales, lodos de depuradoras, abonado agrícola, actividades industriales...

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".

En respuesta a las reiteradas peticiones de Ecologistas en Acción, el Gobierno de Murcia ha elaborado un borrador de nuevo Plan de Mejora de la Calidad del Aire orientado a mitigar los elevados niveles de ozono, aunque lo cierto es que el enunciado de las medidas dirigidas específicamente a la reducción de precursores se limita a los compuestos orgánicos volátiles (COV), omitiendo cualquier medida sobre los óxidos de nitrógeno (NO_x) procedentes del tráfico y de las instalaciones industriales, debiendo dichas medidas detallarse, programarse y presupuestarse para que resulten viables.

Navarra

Durante el año 2018, se han recopilado los datos de 12 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes del Gobierno de Navarra y de distintas instalaciones industriales, entre las cuales las de las fábricas de Magnesitas Navarra en Zubiri y Cementos Portland en Olatzi no son consideradas por el Gobierno autonómico en su evaluación de la calidad del aire.

Hay que notar que cinco estaciones registraron para algún contaminante porcentajes de captura de datos inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, por lo que las conclusiones expuestas en este apartado deben ser consideradas teniendo en cuenta esta insuficiencia de la información de partida. Por otro lado, en 2018 se dejó de medir ozono en la estación de la aglomeración de Pamplona que venía registrando niveles más altos de este contaminante. Resulta elemental por ello que el Gobierno de Navarra se esfuerce por mejorar la medición de la calidad del aire en su Comunidad.

En Navarra el contaminante que más incidencia presentó en 2018 fue el ozono troposférico, que afectó fundamentalmente a la Ribera de la Comunidad y, en menor medida, a la Zona Media.

En todas las estaciones de estas zonas se registraron superaciones elevadas del valor octohorario recomendado por la OMS, rebasando la estación de Tudela en La Ribera las 75 superaciones. Es decir, que si en esta estación se aplicara el criterio establecido en la normativa para evaluar el ozono (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2018 se habrían sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años. No obstante, ninguna estación superó el más laxo objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2016-2018, a diferencia de lo ocurrido en periodos anteriores, habiendo sido escasas en 2018 las superaciones del objetivo a largo plazo.

En cambio, en una de las dos estaciones de referencia en la Comunidad para la evaluación de los niveles para la protección de la vegetación (Tudela, en La Ribera), se superó el objetivo legal establecido para el ozono durante el quinquenio 2014-2018, situándose la otra estación de referencia (Funes, en La Ribera) muy próxima al mismo. Las estaciones de Alsasua, Olite y Sangüesa excedieron además el objetivo a largo plazo, por lo que puede concluirse que buena parte de los cultivos, montes y espacios naturales de Navarra están expuestos a niveles de ozono que dañan la vegetación.

A diferencia de años anteriores, en partículas PM_{10} no se superaron los valores medios diario y/o anual recomendados por la OMS. Por otro lado conviene señalar que solo una estación en toda Navarra, Iturrama, en Pamplona, mide concentraciones de partículas $PM_{2,5}$, superando en 2018 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 2018 se registraron en su estación de medición 11 superaciones de la concentración media diaria que la OMS recomienda no superar nunca para el dióxido de azufre (SO_2), aunque muy por debajo del medio centenar de días con exceso de este contaminante detectados en 2016 y 2017.

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 Plaza de la Cruz (Pamplona), estando muy por debajo de los objetivos legales.

El cuadro general que presenta Navarra es el de dos ejes de contaminación importantes. Uno que sigue el valle del Ebro, con las centrales térmicas de ciclo combinado de Castejón y de Arrúbal (en La Rioja), Guardian Glass 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, Torrassapel en Leitza, Volkswagen y el intenso tráfico urbano en Pamplona, Magnesitas en Zubiri y, en la zona de Sangüesa, Smurfit, la central de biomasa de Acciona Energía y Viscofan en Cáseda. La contaminación generada en estos focos se extiende por el resto del territorio transformada en ozono, afectando negativamente a las zonas interiores y rurales de Navarra, especialmente a sotavento de los grandes focos emisores de los contaminantes precursores del ozono.

Como consecuencia, toda la población navarra respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, y al menos dos tercios del territorio están expuestos a niveles de contaminación que dañan la vegetación.

No se tiene conocimiento de la elaboración ni aprobación por el Gobierno de Navarra de ningún plan de mejora de la calidad del aire, referido a las superaciones de los valores objetivo legales de ozono. En respuesta a las solicitudes de redacción de dicho plan autonómico realizadas por Ecologistas en Acción, el Gobierno de Navarra alega en marzo de 2016 y abril de 2017 la existencia de "evidencias científicas que indican que el problema debe abordarse desde una

perspectiva global, y es por ello que el MAPAMA está liderando los trabajos para redacción de un Plan Nacional de Ozono, no considerándose adecuado realizar ninguna actuación de planificación de ámbito autonómico en tanto no se disponga de dicho Plan Nacional”.

País Vasco

Durante el año 2018, se han recopilado los datos de 55 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes del Gobierno Vasco y de la autoridad portuaria de Bilbao. La autoridad portuaria de Pasaia carece de medidores de la calidad del aire.

Hay que notar que buena parte de las estaciones públicas, además de las del puerto de Bilbao, no son consideradas por el Gobierno autonómico en su evaluación de la calidad del aire, y por lo tanto sus mediciones no se trasladan a la Comisión Europea, incluida la estación de tráfico de Bilbao que en los últimos años ha venido incumpliendo el valor límite anual de dióxido de nitrógeno, sin repercusión pública ni consecuencia legal hasta la fecha. 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 y la evaluación de la calidad del aire en su Comunidad, y en todo caso no la empeore en la zona más contaminada históricamente.

En Euskadi los contaminantes con una mayor incidencia en 2018 fueron el dióxido de nitrógeno, las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ y el ozono troposférico.

Tras dos años consecutivos de superación del valor límite anual en la ciudad de Bilbao, el dióxido de nitrógeno (NO_2) se ha mantenido en 2018 ligeramente por debajo del mismo, registrando la estación María Díaz de Haro una concentración media de $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sin llegar a alcanzar los $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ establecidos en la normativa. El Gobierno Vasco ha estimado la población expuesta a concentraciones superiores al valor límite anual permitido en cerca de 40.000 personas, en 2017. En una de las estaciones del puerto de Bilbao (Las Arenas) se registraron tres superaciones del valor límite horario de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ fijado por la normativa para este contaminante.

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

La contaminación por ozono troposférico afectó fundamentalmente a las Cuencas Interiores y el Valle del Ebro y, en menor medida, al Litoral. Casi la mitad de las estaciones de la red vasca que miden este contaminante 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), Urkiola (Valles Cantábricos), Jaizkibel, (Litoral) y Elciego (Valle del Ebro), con 90, 54, 70, 68 y 62 superaciones, respectivamente, entre el doble y el triple de las 25 superaciones que se utilizan como referencia promedio anual en la normativa.

No obstante, ninguna estación superó el más laxo objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2016-2018, a diferencia de lo ocurrido en periodos anteriores, habiendo sido generalizadas en 2018 las superaciones del objetivo a largo plazo. Por último, la estación de Valderejo sufrió una superación del umbral de información a la población, en el episodio de alta conta-

minación de la primera semana de agosto, durante el que el Gobierno Vasco incumplió una vez más su obligación legal de avisar a la población especialmente sensible para que se protegiera.

Las cuatro estaciones de referencia en la Comunidad para la evaluación de los niveles para la protección de la vegetación (Mundaka, Pagoeta, Elciego y Valderejo) superaron el objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación, aunque sin rebasar el valor objetivo establecido por la normativa para el ozono durante el quinquenio 2014-2018. En todo caso, conviene señalar que debido a las características climáticas de la mayor parte de Euskadi (inestabilidad frecuente, altas precipitaciones y baja radiación solar) la formación de ozono es moderada, evitando que en general se alcancen las elevadas concentraciones que tienen lugar en otros territorios del Estado.

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). En la estación de Erandio se ha rebasado la recomendación de la OMS para el cancerígeno benzo(α)pireno, que con $0,17 \text{ ng/m}^3$, supera los $0,12 \text{ ng/m}^3$ de referencia, aunque dicha concentración se mantiene muy por debajo del objetivo legal de 1 ng/m^3 .

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

Como consecuencia, millón y medio de vascos (el 70% de la población) respiran un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, mientras al menos la mitad del territorio está expuesto a niveles de contaminación que dañan la vegetación.

No se tiene conocimiento de la aprobación por el Gobierno Vasco de ningún plan de mejora de la calidad del aire, referido a las superaciones del valor límite de dióxido de nitrógeno y en años pasados de los objetivos legales de ozono, en las estaciones de María Díaz de Haro y Valderejo, respectivamente. El Departamento de Medio Ambiente del Gobierno Vasco y el Ayuntamiento de Bilbao firmaron en mayo de 2018 un convenio de colaboración para la elaboración de un plan de mejora de la calidad del aire en la capital vizcaína, referido al incumplimiento del límite legal de NO_2 , que se sumaría a la decena de planes relativos a la contaminación por PM_{10} y NO_2 , elaborados en la década pasada.

País Valenciano

Durante el año 2018, se han recopilado los datos de 70 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de la Generalitat Valenciana, de EMEP/VAG/CAMP y de las autoridades portuarias de Alacant, Castelló y València, entre las cuales las de los puertos de Castelló y València no son consideradas por el Gobierno autonómico en su evaluación de la calidad del aire.

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. De 60 medidores en total, 24 han medido por debajo de dicho porcentaje mínimo de captura. Esta aleatoriedad en la toma de datos de las estaciones se mantiene también en la medición de las partículas $\text{PM}_{2,5}$ donde de las 46 estaciones que lo miden, 21 no han operado regularmente. Por otro lado, más de un tercio de las estaciones (27)

han registrado porcentajes de captura de datos para otros contaminantes inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, por lo que las conclusiones expuestas en este apartado deben ser consideradas teniendo en cuenta esta insuficiencia de la información de partida.

Además, el informe de revisión de la configuración de la Red Valenciana de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica publicado por el Gobierno regional en septiembre de 2017 señala que en relación a los criterios de macroimplantación la zona Júcar-Cabriel (área costera) requiere una estación rural o suburbana de ozono. Y el informe sobre revisión de las condiciones de macro y microimplantación en la aglomeración de València de diciembre de 2018 reseña que: sólo 2 de las 9 estaciones de esta zona se ubican en las áreas que registren las concentraciones más altas a las que la población puede llegar a verse expuesta; 3 estaciones requieren adecuación de su emplazamiento; y 4 de las 7 estaciones supuestamente orientadas al tráfico exceden la distancia máxima al borde de la acera. Resulta elemental por ello que la Generalitat Valenciana se esfuerce por mejorar la medición de la calidad del aire en su Comunidad.

En el País Valenciano los contaminantes que mayor incidencia presentaron en 2018 fueron el ozono troposférico, seguido por las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$.

El ozono troposférico ha afectado a todo el territorio valenciano, con todas las estaciones de medición registrando superaciones elevadas del valor octohorario recomendado por la OMS, a excepción de unas pocas ubicadas en el área metropolitana de València. De hecho, la mitad de las estaciones que midieron este contaminante han presentado más de 75 superaciones. Es decir, que si les se aplicara el criterio establecido en la normativa para evaluar el ozono (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2018 la mayoría de las estaciones valencianas habrían sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años. La estación de Morella (Castellón) ha registrado mala calidad del aire en uno de cada dos días del año, la segunda peor situación en el Estado.

Seis estaciones sobrepasaron además el más laxo valor objetivo octohorario establecido por la normativa, que no deberá superarse más de 25 días al año, de promedio en el trienio 2016-2018, mejorando no obstante la situación respecto a trienios anteriores. Los peores registros se dieron en las regiones interiores de Cérvol-Els Ports, Júcar-Cabriel y Bética-Serpis. Mientras que los niveles más altos por estación se alcanzaron en Zarra (Júcar-Cabriel, área interior), Morella (Cérvol-Els Ports, área interior) y Ontinyent (Bética-Serpis, área interior), con respectivamente 58, 55 y 46 superaciones. Por último, la estación de Sagunt Port (Valencia) sufrió tres superaciones del umbral de información a la población, en el episodio de alta contaminación de la primera semana de agosto.

En 23 estaciones se superó también el objetivo legal para la protección de la vegetación en el quinquenio 2014-2018, afectando los elevados niveles de ozono sobre todo a los cultivos y montes de Cérvol-Els Ports (áreas costera e interior), Mijares-Penyagolosa (área interior), Palancia-Javalambre (área interior), Turia (áreas costera e interior), Júcar-Cabriel (área interior), Bética-Serpis (áreas costera e interior), Segura-Vinalopó (áreas costera e interior) y Elx, mientras el objetivo a largo plazo ha sido sobrepasado en 2018 en la práctica totalidad de las 55 estaciones que midieron ozono.

Las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ afectaron principalmente a las aglomeraciones de València, Castelló y Alacant y a las áreas costeras de Mijares-Penyagolosa (Zona Cerámica de Castelló) y Segura-Vinalopó. En 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.

Merece la pena reseñar los significativos elevados niveles de partículas PM_{10} y/o $PM_{2,5}$ detectados en los puertos de Alacant, Castelló y València, con varias estaciones (APT Frutero y Parc Mar en Alacant, Grau en Castelló y Cabanyal y Nazaret en València) superando las recomendaciones diarias y anuales de la OMS, poniendo de manifiesto un problema con el movimiento de gra-

neles sólidos que está conllevando una cierta repercusión sobre la calidad del aire de las áreas residenciales cercanas, provocando una intensa movilización social que durante el año pasado consiguió en Alacant el confinamiento de las operaciones de almacenamiento y manipulación de materiales pulverulentos.

Tras varios años de superación del valor límite anual en la ciudad de València, el dióxido de nitrógeno (NO₂) se mantiene desde 2017 ligeramente por debajo del mismo, registrando en 2018 la estación Pista de Silla una concentración media de 36 µg/m³, sin llegar a alcanzar los 40 µg/m³ establecidos en la normativa. No obstante, las campañas realizadas en los últimos años por la Generalitat Valenciana con captadores pasivos manifiestan niveles superiores a los permitidos en buena parte de la ciudad, en relación al tráfico urbano. Asimismo, la estación Centre registró durante 2018 una concentración media de 42 µg/m³, si bien sólo estuvo en funcionamiento los dos últimos meses del año, por lo que sus resultados no se consideran válidos para evaluar la calidad del aire.

Por último, la evaluación de los niveles de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), obligada por la normativa, se ha realizado a partir de mediciones muy escasas, con una cobertura temporal máxima del 12% del año, por lo que no resultan representativas de la presencia de estos contaminantes, en particular del cancerígeno benzo(α)pireno, sin que de manera poco comprensible durante 2018 se hayan reiterado las mediciones en las cuatro estaciones del área costera de Mijares-Penyagolosa (Alcora, Onda, Vall d'Alba y Vila-Real) que rebasaron el valor recomendado por la OMS en 2014, probablemente en relación a la actividad de la industria cerámica. Los niveles de metales pesados, similares en esta zona a los del resto de la Comunidad, se mantienen muy por debajo de los objetivos legales y las recomendaciones de la OMS.

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

Como consecuencia, toda la población valenciana respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, 340.000 valencianos (el 7% de la población) viven en las tres zonas donde la media de las estaciones de medición supera el objetivo legal para la protección de la salud establecido para el ozono, Cérvol-Els Ports, Júcar-Cabriel y Bética-Serpis (área interior), y la totalidad del territorio está expuesto a niveles de ozono que dañan la vegetación.

A mediados de 2013, la Generalitat Valenciana procedió a aprobar el plan de mejora de la calidad del aire de la aglomeración de València, referido a las superaciones del valor límite de NO₂, cuyos resultados en el año 2018 parecen haber sido apreciables, no obstante lo cual se ha aprobado su actualización por Acuerdo de 29 de marzo de 2019, del Consell. Previamente, las aglomeraciones de Alacant y Castelló ya contaban con sus propios planes, identificando como parámetros críticos PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂ y/o SO₂.

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 las solicitudes de redacción de dichos planes realizadas por Ecologistas en Acción, la Generalitat Valenciana alega en febrero de 2016, abril de 2017 y julio de 2018 que "la estrategia de reducción del ozono es complicada", que el cumplimiento de los valores objetivo no es obligado y sólo vincula a las autoridades competentes a tomar "todas las medidas necesarias que no conlleven un gasto desproporcionado", que "la situación de los elevados niveles de ozono afecta a gran parte del territorio del Estado español, con una importante contribución de fondo que limita por tanto el margen de actuación a escala local" y que "se ha solicitado en sucesivas ocasiones que el Ministerio de Agricultura y

Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, elabore un Plan Nacional de Mejora de la Calidad del Aire para este contaminante”.

Finalmente, el Ayuntamiento de València cuenta desde 2017 con un Protocolo de medidas a adoptar durante episodios de alta contaminación por NO_2 o PM_{10} , incluyendo medidas informativas y restricciones al tráfico según matrículas pares e impares.

Ceuta

Ni la Ciudad Autónoma ni la autoridad portuaria de Ceuta dispusieron en 2018 de medidores 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 $\text{PM}_{2,5}$ y con captadores pasivos de dióxido de nitrógeno (NO_2) y ozono, por cuenta del Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), entre abril y julio.

La conclusión que se desprende de los resultados de las mediciones de 2016 es que la ciudad de Ceuta debería disponer de una estación de medición fija, ya que los niveles obtenidos podrían rebasar en algunos casos los umbrales de evaluación superior de PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, NO_2 y ozono establecidos en la normativa para indicar esta necesidad:

- ▶ En partículas PM_{10} , el valor del percentil 90.4 supera el del valor límite legal para mediciones aleatorias, observándose numerosas puntas por encima de los $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, incumpliendo también las recomendaciones diaria y anual de la OMS.
- ▶ En partículas $\text{PM}_{2,5}$, 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 NO_2 obtenida en algunos puntos de muestreo durante la campaña de verano (CT18, CT19, CT21, CT24, CT29, CT39, CT59) superó los $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ que la normativa establece como valor límite anual.
- ▶ Se observan niveles de ozono troposférico en bastantes puntos de muestreo que superan en alguno de los periodos estudiados los $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, llegando a sobrepasar en el punto CT02 los $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ establecidos por la normativa para el umbral de alerta. Teniendo en cuenta que las mediciones del mes de julio se refieren a medias quincenales, no sería de extrañar que se produjeran niveles muy elevados en los meses de primavera y verano.

En el año 2018 no se reiteró campaña de medición, no obstante lo cual en la actualidad el Gobierno de Ceuta ya cuenta con una estación que a partir de enero de 2019 mide en continuo la calidad del aire de la ciudad, con analizadores de PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, NO_2 y ozono.

Melilla

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

La última campaña de medición fue realizada en 2013 durante mes y medio en tres puntos de muestreo consecutivos. La conclusión que se desprende de los resultados de la misma es que la ciudad de Melilla debería disponer de una estación de medición fija, ya que los niveles obtenidos de esa campaña rebasaron los umbrales de evaluación superior de NO_2 , PM_{10} y $\text{PM}_{2,5}$ 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 ese año este nivel. Además, cuando se observan las puntas alcanzadas, tanto en esta estación como en la de Parque Hernández, se aprecian valores que superan los $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$; unos valores elevadísimos.

A la vista de estos datos, la Ciudad de Melilla debería haber instalado una red de medición continua de la contaminación. En primer lugar, porque una vez que Ceuta se ha dotado de una estación fija, Melilla es la única parte del territorio del Estado español que no dispone de medidores continuos de contaminación, 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 y un parque propio superior a 65.000 automóviles en doce kilómetros cuadrados, no sería extraño que en la ciudad hubiera niveles de contaminación relevantes. Por ello el Gobierno de Melilla ha realizado una nueva campaña de medición durante mes y medio en los mismos puntos de muestreo, entre enero y febrero de 2019, que informará la necesidad de implantar alguna estación fija para evaluar la calidad del aire.

Puertos del Estado

Durante 2018, por segundo año consecutivo desde que se elabora el presente informe se han recopilado los datos de 58 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de los puertos del Estado de Almería, Málaga, Motril, Avilés, Gijón, Palma, Santander, Barcelona, Tarragona, Alicante, Castellón, València, A Coruña, Ferrol, Cartagena y Bilbao, entre los 28 puertos titularidad del Gobierno Central.

Las autoridades portuarias de Bahía de Algeciras, Huelva, Sevilla, Santa Cruz de Tenerife, Marín, Vilagarcía de Arousa, Vigo, Pasaia, Ceuta y Melilla carecen de medidores de la calidad del aire, remitiendo en algunos casos a los de las redes de sus respectivas CC.AA. El puerto de Algeciras, primer puerto español por volumen de mercancías y uno de los más importantes de Europa, en la ruta del estrecho de Gibraltar, va a licitar en 2019 una estación de medición propia.

La autoridad portuaria de la Bahía de Cádiz ha facilitado unas mediciones puntuales de partículas en suspensión totales (PST) en el Muelle de la Cabezuela de Puerto Real, mientras la de Las Palmas de Gran Canaria ha denegado la información solicitada, ya que no obra actualmente en su poder.

Hay que notar que la información recibida es muy heterogénea, tanto respecto a los contaminantes analizados como a los periodos de medición y a la propia calidad de los datos proporcionados. Las mediciones de gases de los puertos de Palma y de Cartagena no se han suministrado en condiciones normalizadas de presión y temperatura, por lo que no han podido compararse con los estándares legales y sanitarios. Y los datos del puerto de A Coruña se han suministrado en periodos de 10 minutos y sin validación.

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

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

La mayor parte de las estaciones portuarias han medido partículas PM_{10} , y más secundariamente partículas $PM_{2,5}$, dióxidos de nitrógeno y de azufre, ozono, monóxido de carbono y benceno, e incluso benzo(α)pireno en el puerto de Tarragona.

En los puertos estatales los contaminantes que más incidencia tuvieron en 2018 fueron las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$, y secundariamente los dióxidos de nitrógeno y de azufre. La información de estos parámetros también ha sido incorporada en los apartados referidos a la Comunidad Autónoma de localización de cada puerto, dentro de la aglomeración o zona correspondiente, si bien en este epígrafe se analiza conjuntamente para esbozar una aproximación a la situación ambiental general de estas infraestructuras de transporte.

En partículas PM_{10} , la mayoría de las estaciones de las redes de medición sobrepasaron los valores recomendados por la OMS. Las estaciones de los puertos de Almería (Edificio Oficinas y Edificio Conservación), Motril, Avilés (Faro San Juan), Gijón (Musel), Tarragona (Dic de Llevant) y Cartagena (Escombreras) superaron además el valor límite diario establecido por la normativa para las PM_{10} , y las estaciones citadas de Motril, Tarragona y Cartagena rebasaron además el valor límite anual; si bien la evaluación de dichos incumplimientos legales quedaría pendiente de los descuentos por aporte natural, en su caso, tras el procedimiento reglamentario. Tres de los cuatro puntos de muestreo en Puerto Real también habrían superado el valor límite diario y/o anual.

Durante 2017 y 2018 se han cambiado de ubicación algunas de las estaciones portuarias que en los últimos años venían registrando valores más altos de partículas PM_{10} . Es el caso de las estaciones Cabo Torres (Puerto de Gijón) y Faro San Juan (Puerto de Avilés). Hay que recordar que la normativa obliga a mantener los puntos de muestreo con superación de los valores límites para estas partículas durante los tres últimos años, lo que no se habría respetado en estos casos.

Por otro lado conviene señalar que solo algunas estaciones de los puertos de Palma, Barcelona, Tarragona, Castellón, València y Bilbao han medido partículas $PM_{2,5}$, rebasando en 2018 en todos los casos los niveles medios anual y/o diario recomendados por la OMS, sin llegar a alcanzar el límite legal anual vigente ni el previsto para 2020. Una información que resulta claramente insuficiente para hacer una evaluación precisa de la incidencia de este contaminante en los ámbitos portuarios. Por lo tanto, para una correcta evaluación de la calidad del aire, sería necesario instalar medidores de partículas $PM_{2,5}$ en todos los puertos.

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

El dióxido de nitrógeno (NO_2) tuvo sus peores registros en los puertos de A Coruña y Barcelona (ZAL Prat), como consecuencia previsiblemente del incremento del tráfico marítimo que soportan, superando el valor límite anual establecido en la normativa, con respectivamente 43 y 41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, sobre los 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de referencia. Los 74 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO_2 detectados en la estación Conde Guadalhorce del puerto de Avilés no resultan representativos, por corresponder únicamente a las tres semanas finales del año. En esta misma estación, en la Unitat Mòbil del puerto de Barcelona y en la estación Las Arenas del puerto de Bilbao se registraron 8 superaciones del valor límite horario de 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, en conjunto, por debajo de las 18 horas permitidas.

El dióxido de azufre (SO_2) afectó principalmente a los puertos de Cartagena (Escombreras), Tarragona (Hada), A Coruña, Avilés (Faro San Juan) y Bilbao (Las Arenas), que suman al tránsito marítimo una intensa actividad industrial. Los peores registros se dieron en los dos primeros, respectivamente con 104 y 152 días por encima de la recomendación de la OMS, sin llegar a alcanzar las superaciones permitidas de los valores límite horario y diario de la legislación, si bien hay que reseñar dos excesos puntuales del umbral de alerta en el puerto de Escombreras.

Finalmente, hay que notar que las mediciones de hidrocarburos tóxicos en el puerto de Tarragona (Moll Química) han alcanzado niveles preocupantes, rebasando ligeramente la recomendación de la OMS para el 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 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 de Tarragona la recomendación de la OMS para el cancerígeno benzo(α)pireno, con 0,35 ng/m^3 , sobre los 0,12 ng/m^3 de referencia, manteniéndose en todo caso muy por debajo del límite legal de 1 ng/m^3 .

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

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

En este sentido, hay que destacar que según el Inventario Nacional de Emisiones a la Atmósfera del Ministerio para la Transición Ecológica, junto al tráfico marítimo interno la navegación internacional representó en 2017 el 42% de las emisiones a la atmósfera de óxidos de nitrógeno (NO_x), el 45% de las de óxidos de azufre (SO_x), el 26% de las de partículas finas ($\text{PM}_{2,5}$) y el 19% de las de partículas respirables (PM_{10}), referidas al total del Estado español. Sin embargo, en comparación con la industria, apenas se está actuando para reducir las emisiones contaminantes de este sector de forma efectiva.

Para hacer frente a las emisiones atmosféricas de la navegación marítima, los estados costeros del norte de Europa acordaron designar las Áreas de Control de Emisiones (ECA, por sus iniciales en inglés) del Mar del Norte, del Mar Báltico y del Canal de la Mancha. Con el cambio a combustibles más limpios, esta regulación ha logrado unas mejoras inmediatas en la calidad del

aire de hasta un 50% desde el año 2015 y unos beneficios socioeconómicos asociados valorados en miles de millones de euros.

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

Anexos

Tablas de datos por Comunidades Autónomas y Puertos del Estado

Criterios seguidos en las tablas de datos

- ▶ Los valores límite y objetivo de referencia en este informe son los establecidos por la Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011, así como los recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS).
- ▶ En las tablas aparecen las 127 zonas y aglomeraciones establecidas para el dióxido de nitrógeno en el territorio español, organizadas por CC.AA., con sus respectivas estaciones de medición. Asimismo, se agrupan en una tabla final las estaciones titularidad de las autoridades portuarias del Estado, presentadas también en las tablas por CC.AA., para singularizar la situación de la calidad del aire en los puertos estatales.
- ▶ Las superaciones de las referencias legales y de la OMS por zona o aglomeración están reflejadas en la fila denominada “media” que se encuentra en cada zona. Los valores que aparecen en esa fila corresponden al valor medio de todos los datos recogidos por las estaciones que integran la zona (tanto si superan los límites como si no). Dichos valores medios aparecen con un fondo verde claro en las tablas, para destacarlos.
- ▶ Hay estaciones que son las únicas representativas de su zona, y por tanto sus datos se corresponden con el del valor medio de la zona.
- ▶ El valor objetivo para la protección de la salud humana del ozono troposférico se establece para un periodo de tres años, en este caso los años 2016, 2017 y 2018. El valor objetivo para la protección de la vegetación del ozono se establece para un periodo de cinco años, en este caso los años 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018. El resto de contaminantes están referidos al año 2018.

Interpretación de los datos

38	Las superaciones de las referencias legales se indican con fondo negro
38	Las superaciones de los valores recomendados por la OMS y del objetivo legal a largo plazo para la protección de la vegetación 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

Partículas PM₁₀

- ▶ **Valor diario:** N° 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:** N° 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 2018).
- ▶ **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 2018).

Dióxido de azufre SO₂

- ▶ **Valor diario:** N° de días al año en que se ha superado el valor medio diario de **125 µg/m³** (legal) o **20 µg/m³** (OMS) de SO₂. La normativa no permite más de **3 días** al año, umbral que también se adopta en este informe para la recomendación de la OMS.

Andalucía 1/3

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
ZONA INDUSTRIAL BAHÍA DE ALGECIRAS	583	238.339	ALGECIRAS EPS	8	22	1	12	26	0	10	3571	0
			E4: RINCONCILLO (ALGECIRAS)	10	24	3	10	21				1
			CORTIJILLOS (LOS BARRIOS)			3	21	15	0	3	781	5
			E1: COLEGIO LOS BARRIOS	12	24			13				2
			E5: PALMONES (LOS BARRIOS)	11	22	3	11	20				5
			LOS BARRIOS	1	20			17	3	67	13813	0
			E7: EL ZABAL (LA LÍNEA)	13	24	1	9	22				8
			LA LÍNEA	2	28	20	24	25	8	90	10576	0
			CAMPAMENTO (SAN ROQUE)			9	12	12	0	0	767	46
			E. DE HOSTELERÍA (SAN ROQUE)			7	13	17				0
			ECONOMATO (SAN ROQUE)			78	21	9				79
			E3: COLEGIO CARTEYA (SAN ROQUE)	8	21			12	3	22	11078	0
			E6: ESTACION FFCC SAN ROQUE			1	11	13				8
			GUADARRANQUE (SAN ROQUE)			91	23	18	1	0	2925	55
			MADREVIEJA (SAN ROQUE)			4	13	11				1
PUENTE MAYORGA (SAN ROQUE)	4	24	13	16					102			
MEDIA	8	23	18	15	17	2	27	6216	20			
ZONA INDUSTRIAL BAILÉN	117	17.820	BAILÉN	5	29	8	17	16	58	22492	0	
CÓRDOBA	141	325.708	ASOMADILLA	0	21			13	58	142	28792	0
			AVENIDA AL-NASIR	2	27			33				0
			LEPANTO	1	24	4	11	18	18	79	19366	0
			PARQUE JOYERO	12	28							
			MEDIA	4	25	4	11	21	38	111	24079	0
ZONA INDUSTRIAL CARBONERAS	695	37.879	PLAZA DEL CASTILLO (CARBONERAS)	1	26			7				0
			LLANO DE DON ANTONIO (CARBONERAS)	3	19			7				0
			FERNÁN PÉREZ (NÍJAR)	4	18			5	5	108	15377	0
			LA GRANATILLA (NÍJAR)	4	18			7	25	151	27077	0
			LA JOYA (NÍJAR)	0	16	0	3	5	19	159	20698	0
			RODALQUILAR (NÍJAR)	5	21			7	27	187	25329	0
			MEDIA	3	20	2	8	6	19	151	22120	0
ÁREA METROPOLITANA DE GRANADA	561	492.439	CIUDAD DEPORTIVA (ARMILLA)	24	30			19	32	119	21188	0
			GRANADA - NORTE	5	30	54	25	46				0
			PALACIO DE CONGRESOS (GRANADA)	3	29	35	14	34	13	48	18767	0
			MEDIA	11	30	45	20	33	23	84	19978	0

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

Andalucía 2/3

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
MÁLAGA Y COSTA DEL SOL	1.240	1.219.543	AVENIDA JUAN XXIII (MÁLAGA)					39				
			CAMPANILLAS (MÁLAGA)	3	22	1	8	11	13	116	22327	0
			CARRANQUE (MÁLAGA)	1	26	2	11	27	1	47	14836	0
			EL ATABAL (MÁLAGA)	1	23			16	16	98	19794	0
			PUERTO DE MÁLAGA (E. MARÍTIMA)	5	17							
			PUERTO DE MÁLAGA (FAROLA)	8	21							
			PUERTO DE MÁLAGA (T. CRUCEROS)	12	24							
			PUERTO DE MÁLAGA (SAN ANDRÉS)	5	20							
			MARBELLA ARCO	37	34	23	20	27	1	17	12086	0
			MEDIA	9	23	9	13	24	8	70	17261	0
ZONA INDUSTRIAL HUELVA	1.074	239.106	CAMPUS DEL CARMEN (HUELVA)	0	20	7	18	8	7	60	9536	6
			LA ORDEN (HUELVA)	4	23			21	29	142	19939	0
			LOS ROSALES (HUELVA)	1	24			8				0
			MARISMAS DEL TITAN (HUELVA)	0	21			15				2
			POZO DULCE (HUELVA)	11	27			21				0
			ROMERALEJO (HUELVA)	11	25							1
			EL ARENOSILLO (MOGUER)					5	34	164	21542	0
			MAZAGÓN (MOGUER)	8	24	1	11	9	21	97	19233	1
			MOGUER	0	24	35	14	12	1	22	12801	0
			NIEBLA	4	21			12				0
			LA RÁBIDA	0	21			10	2	38	7087	5
			PALOS	4	26			8				0
			TORREARENILLA	8	25			12				8
			PUNTA UMBRÍA	0	18			10	11	99	14985	0
			SAN JUAN DEL PUERTO	3	21			15				0
			MEDIA	4	23	14	14	12	15	89	15018	2
NÚCLEOS DE 50.000 A 250.000 HABITANTES	1.312	608.346	EL BOTICARIO (ALMERÍA)					11	6	114	21922	
			MEDITERRÁNEO (ALMERÍA)	2	28	5	14	25	1	27	7877	0
			PUERTO DE ALMERÍA 1 (OFICINAS)	61	35							
			PUERTO DE ALMERÍA 2 (E. MARÍTIMA)	33	29							
			PUERTO DE ALMERÍA 3 (CONSERVACIÓN)	88	39							
			PUERTO DE ALMERÍA 4	0	23							
			EL EJIDO	18	30			17	4	86	20351	0
			MOTRIL	18	29			11	4	78	16144	0
			PUERTO DE MOTRIL 1 (PROAS)	78	57							
			PUERTO DE MOTRIL 2 (PONIENTE)	171	147							
			PUERTO DE MOTRIL 3 (TALLERES)	132	65							
			PUERTO DE MOTRIL 4 (LEVANTE)	136	66							
			PUERTO DE MOTRIL 5 (AZUCENAS)	104	55							
			LAS FUENTEZUELAS (JAÉN)					12	64	166	28416	0
			RONDA DEL VALLE (JAÉN)	4	22			19	51	117	28626	0
			MEDIA	8	26	5	14	16	22	98	20556	0

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

Andalucía 3/3

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
ZONAS RURALES	76.947	3.125.351	BEDAR	0	14	1	9	6	43	185	34781	0
			BENAHADUX	0	21	0	2	8	9	150	19913	0
			PALOMARES (CUEVAS DEL ALMANZORA)					17				12
			VILLARICOS (CUEVAS DEL ALMANZORA)					13				9
			MOJÁCAR	1	17			7	7	124	17566	0
			ARCOS	8	24	15	14	5	10	88	18197	0
			E2: ALCORNOCALES (LOS BARRIOS)	2	20	1	13	5	7	63	15375	0
			PRADO DEL REY	9	26	4	14	4	10	83	18367	1
			VIZNAR (EMEP)	6	15	17	11	4	54	144	29554	0
			DOÑANA (EMEP)	0	15			3	6	50	12613	0
			MATALASCAÑAS	4	29	5	19	4	30	90	12664	0
			VILLANUEVA DEL ARZOBISPO	11*	35	18	25	14	38	134	29770	
			CAMPILLOS	2	14	0	7	4	49	158	32948	
			COBRE LAS CRUCES (GUILLENA)	1	17			8	3	31	11576	0
			SIERRA NORTE (SAN NICOLÁS DEL PUERTO)	0	18	1	9	3	12	85	21535	0
MEDIA	3	20	6	12	7	21	107	21143	2			
BAHÍA DE CADIZ	2.080	754.830	AVENIDA MARCONI (CÁDIZ)	1	24	2	12	14	7	88	13609	0
			CARTUJA (JEREZ)	14	26			9	3	52	16641	0
			JEREZ-CHAPIN	10	23			14	13	98	18521	0
			RIO SAN PEDRO (PUERTO REAL)	4	25			12	2	42	8985	
			SAN FERNANDO	0	23	7	14	13	4	70	12713	0
MEDIA	6	24	5	13	12	6	70	14094	0			
ÁREA METROPOLITANA DE SEVILLA	2.176	1.319.976	ALCALÁ DE GUADAIRA	1	22			17	29	97	22015	0
			DOS HERMANAS					16	9	45	14189	0
			ALJARAFE	1	26			13	11	32	17189	0
			BERMEJALES (SEVILLA)					26	22	128	17441	0
			CENTRO (SEVILLA)					17	32	93	21369	0
			PRÍNCIPES (SEVILLA)	2	26	3	12	24				0
			RANILLA (SEVILLA)			13	13	29				0
			SAN JERÓNIMO (SEVILLA)					21	18	42	14470	
			SANTA CLARA (SEVILLA)	3	27			20	21	101	19371	
			TORNEO (SEVILLA)	4	31	62	23	35	1	19	6289	0
MEDIA	2	26	26	16	22	18	70	16542	0			
ZONA INDUSTRIAL PUENTE NUEVO	664	5.071	OBEJO	0	15			7				0
			POBLADO (ESPIEL)	1	16			3				0
			VILLAHARTA	1	16	2	10	5	30	159	29436	1
			MEDIA	1	16	2	10	5	30	159	29436	0

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

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

Aragón

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)	
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)	
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3	
PIRINEOS	16.923	208.279	HUESCA	0	12	1	8	14	12	64	18874	0	
			MONZÓN CENTRO	0	18	12	13	8	2	19	13256	0	
			SABIÑÁNIGO (MÓVIL)	0	8	0	5	11	3	25	11959	0	
			SARINENA (ESCUELAS)	0	13								
			TORRELISA					2	17	105	13835	0	
			MEDIA	0	13	4	9	9	9	53	14481	0	
VALLE DEL EBRO	9.612	237.402	ALAGÓN	0	17	5	10	17	6	33	11878	0	
			BUJARALÓZ					7	16	95	24015		
			CUARTE DE HUERVA (MÓVIL)	1	12	0	8	11	22	74	20415		
			CTCC CASTELNOU (CASTELNOU)					6	24	137	24606		
			CTCC CASTELNOU (HÍJAR)					nd					
			CTCC ESCATRÓN (ESCATRÓN)					11	7	104	12431		
CTCC GLOBAL 3 (CASPE)					nd	1	24	11538					
MEDIA	1	15	3	9	10	13	78	17481	0				
BAJO ARAGÓN	4.365	56.905	ALCAÑIZ (CAPUCHINOS)	4	24								
			CTCC CASTELNOU (PUIGMORENO)					nd					
			CT TERUEL (LA ESTANCA)					5	2	52	10561	0	
			CT TERUEL (ALCORISA)					7	7	104	14922	1	
			CT TERUEL (MONAGREGA)	0	8	0	4	4	2	47	14079	1	
			CT TERUEL (LA CEROLLERA)					4	14	129	18813	0	
CT TERUEL (ANDORRA)	nd	nd	nd	nd	7	4	90	14293	0				
MEDIA	2	16	0	4	5	6	84	14534	0				
CORDILLERA IBÉRICA	15.735	136.566	TERUEL	0	13	nd	nd	10	16	102	21174	0	
ZARAGOZA	1.063	669.576	ACTUR	0	10			28	nd	52	14448		
			CENTRO					28	2	56	5919	0	
			EL PICARRAL	2	17			28	4	59	7088		
			JAIME FERRÁN					21	5	76	8169	0	
			LAS FUENTES	1	12			26	7	77	10928	0	
			RENOVALES	3	20	4	13	23	5	71	7416	0	
			ROGER DE FLOR	0	14			30	2	48	4641	0	
			AVENIDA DE SORIA	1	7			33	6	65	9951	0	
			MEDIA	1	13	4	13	27	4	63	8570	0	

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

Asturias 1/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
ÁREA OVIEDO	543	292.382	OVIEDO (PALACIO DE DEPORTES)	12	25	29	14	31	2	2	2172	12
			OVIEDO (PLAZA DE TOROS)	4	20			27	2	18	2610	18
			OVIEDO (PURIFICACIÓN TOMÁS)	0	15	2	9	13	1	18	3561	8
			OVIEDO (TRUBIA PISCINAS)	1	20			14	1	7	1455	5
			SIERO (LUGONES INSTITUTO)	14	24	18	12	19	0	5	1739	0
			HC SOTO DE LA RIBERA (SANTA EULALIA)	0	19			6				0
			HC SOTO DE LA RIBERA (PUERTO)	3	18			7				0
			HC SOTO DE LA RIBERA (SANTA MARINA)	4	21	2	7	11	4	30	3715	0
			HC SOTO DE LA RIBERA (OLLONIEGO)	1	22	2	12	12	2	17	4162	25
			TUDELA VEGUÍN 1 (CHALET MINA)	3	27			11				35
			TUDELA VEGUÍN 2 (CHALET DIRECCIÓN)	5	20			9				5
			MEDIA	4	21	11	11	15	2	14	2773	10
			AVILÉS	223	127.327	AVILÉS (LLANOPONTE)	2	22	1	10	22	0
AVILÉS (LLARANES)	1	19						16	0	9	1370	0
AVILÉS (MATADERO)	81	38						20				39
AVILÉS (PLAZA DE LA GUITARRA)	6	26						21	0	0	251	0
CASTRILLÓN (SALINAS)	3	20				1	8	13	0	4	330	
PUERTO DE AVILÉS (FARO SAN JUAN)	72	39						15				5
PUERTO DE AVILÉS (PUERTO DEPORTIVO)	3	11										
PUERTO DE AVILÉS (RAÍCES)	1	12										
PUERTO DE AVILÉS (SALINAS)	10	16										
ALCOA INESPAL (CAMPO DE TIRO)	50	38										0
ALCOA INESPAL (SAN PEDRO - NAVARRO)	12	25						12				2
ARCELOR MITTAL AVILÉS (C. TECNOLÓGICO)	6	23						32				26
ARCELOR MITTAL AVILÉS (SINDICATOS)	6	22				3	10	25				5
ARCELOR MITTAL AVILÉS (ACERÍA LDIII)	13	27						26				0
ASTURIANA DE ZINC (ARNAO)	38	34				14	12					
ASTURIANA DE ZINC (ESTRELLÍN)												11
ASTURIANA DE ZINC (PIEDRAS BLANCAS)	2	16										0
ASTURIANA DE ZINC (DEPÓSITOS DE AGUA)								12				19
ASTURIANA DE ZINC (LAS CHAVOLAS)	4	30				1	10	13				0
ASTURIANA DE ZINC (BALSAS)	54	37						10				57
FERTIBERIA (PORTERÍA)	32	29						27				
FERTIBERIA (LOS CAMPOS)	1	17						17				
SAINT GOBAIN (PORTERÍA)	15	28										42
MEDIA	20	25	4	10	19	0	4	548	13			

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

Asturias 2/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
CUENCAS	302	94.695	LANGREO (MERIÑÁN)	0	21			11	3	17	2387	10
			LANGREO (LA FELGUERA)	1	21	15	12	14	1	10	1818	0
			LANGREO (SAMA)	3	24	13	13	18	3	23	3978	0
			MIERES (JARDINES DE JUAN XXIII)	0	22			16	1	5	1632	4
			SAN MARTÍN DEL REY AURELIO (BLIMEA)	0	21			10	1	18	3551	0
			HUNOSA LA PEREDA (NICOLASA)	0	15			9				114
			HUNOSA LA PEREDA (POZO BARREDO)	1	16	2	9	17				5
			HUNOSA LA PEREDA (PUMARDONGO)	0	17			12				0
			IBERDROLA LADA (SANTO EMILIANO)	0	12			2				1
			IBERDROLA LADA (LADA)	0	17			10				0
			IBERDROLA LADA (ADARO)	0	13			8				0
			IBERDROLA LADA (SOTÓN)	0	19			3				0
			IBERDROLA LADA (RIAÑO)	1	17	1	9	9				0
			IBERDROLA LADA (BENDICIÓN)	0	15			9				0
MEDIA	0	18	8	11	11	2	15	2673	10			
ÁREA GIJÓN	238	282.287	ARGENTINA	16	31			25	0	7	491	6
			CASTILLA	13	25			19	0	21	2654	0
			CONSTITUCIÓN	0	20	3	10	29	0	9	1496	1
			HERMANOS FELGUEROSO	6	25			29	0	7	1311	0
			MONTEVIL	1	25	8	11	20	0	18	5323	3
			SANTA BÁRBARA	0	20	8	11	19				
			EL LAUREDAL	4	28							
			PUERTO DE GIJÓN (LIQUERIQUE)	13	30							
			PUERTO DE GIJÓN (MUSEL)	34*	32							
			PUERTO DE GIJÓN (PUERTO DEPORTIVO)	13	32							
			ARCELOR MITTAL GIJÓN (PANTANO)	3	21			18	2	5	3875	1
			ARCELOR MITTAL GIJÓN (TREMAÑES)	10	28	11	14	21				10
			ARCELOR MITTAL GIJÓN (MONTEANA)	2	20			11				17
			ARCELOR MITTAL GIJÓN (PORCEYO)	5	21			12				0
			HC ABOÑO (TRANQUERU)	16	29	1	11					5
			HC ABOÑO (JOVE)	3	24							17
			HC ABOÑO (MONTE AREO)	2	20							6
			HC ABOÑO (MONTE SERÍN)	3	17			13				20
			HC ABOÑO (LLONQUERAS)	0	25			10				0
			HC ABOÑO (CANDÁS)	2	23							0
			HC ABOÑO (XANES)	2	20							8
			HC ABOÑO (CAMPUS)	0	15			14				2
			TUDELA VEGUÍN ABOÑO 1 (FALMURIA)	3	19			9				1
TUDELA VEGUÍN ABOÑO 1 (POBLADO LA GRANDA)	3	28			6				1			
TUDELA VEGUÍN ABOÑO 2 (MONTE MORÍS)	16	23			10				0			
MEDIA	7	24	6	11	17	0	11	2525	5			
ASTURIAS RURAL	9.296	231.553	CANGAS DE NARCEA	1	16			7	2	4	5182	0
			ENCE NAVIA	0	10			8				0
			GAS NATURAL NARCEA (LA BARCA)	0	14			11				2
			GAS NATURAL NARCEA (TINEO)			0	5	12				0
			GAS NATURAL NARCEA (VILLANUEVA)	5	20			14				0
			NIEMBRO (EMEP)	1	14	4	7	3	4	60	7402	0
			SOMIEDO						4	63	8113	
MEDIA	1	15	2	6	9	3	42	6899	0			

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

nd Dato no disponible Dato no existente

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

Canarias 1/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	102	378.517	JINAMAR FASE 3 (ENDESA)	18	26	5	7	15	0	0	1148	0
			MERCADO CENTRAL	10	25	5	13	21	0	2	279	0
			NÉSTOR ÁLAMO	4	15			13	0	12	526	0
			SAN NICOLÁS	8	19	2	6	7	nd	14	nd	0
			MEDIA	10	21	4	9	14	0	7	651	0
FUERTEVENTURA Y LANZAROTE	2.505	262.458	ARRECIFE (ENDESA)	14	27	3	9	10	0	14	3654	0
			CASA PALACIO - PUERTO DEL ROSARIO	19	27	0	5	8	0	11	3381	0
			CENTRO DE ARTE - PUERTO DEL ROSARIO (ENDESA)	16	25	1	6	7	0	10	3287	0
			CIUDAD DEPORTIVA - ARRECIFE	15	21	0	5	9	0	23	2840	0
			COSTA TEGUISE (ENDESA)	15	23	0	7	5	1	44	5391	0
			EDIFICIO POLIVALENTE - PUERTO DEL ROSARIO					12				15
			EL CHARCO - PUERTO DEL ROSARIO (ENDESA)	22	26	3	7	4	2	14	5158	2
			LAS CALETAS - TEGUISE	15	23	0	7	7	3	48	6095	1
			PARQUE DE LA PIEDRA - PTO. DEL ROSARIO (ENDESA)	16	25	1	7	7	2	28	4478	0
			TEFÍA - PUERTO DEL ROSARIO	19	25				0	13	2135	
			MEDIA	17	25	1	7	8	1	23	4047	2
LA PALMA, LA GOMERA Y EL HIERRO	1.347	113.797	CENTRO VISITANTES - SAN SEBASTIÁN DE LA GOMERA									0
			ECHEDO - VALVERDE	16	22				0	33	3935	
			EL PILAR - SANTA CRUZ DE LA PALMA (ENDESA)	18	25	6	6	11	0	0	241	1
			LA GRAMA - BREÑA ALTA (ENDESA)	15	20	4	4	20	0	1	2057	0
			LAS BALSAS - SAN ANDRÉS Y SAUCES	13	18				0	0	293	
			LAS GALANAS - SAN SEBASTIÁN DE LA GOMERA	21	26	15	10	9	0	17	2099	0
			RESIDENCIA ESCOLAR - SAN SEBASTIÁN DE LA G.	16	22			4	0	1	621	0
			SAN ANTONIO - BREÑA BAJA	28*	26	29	13	10	0	14	2457	0
MEDIA	18	23	14	8	11	0	9	1672	0			
NORTE DE GRAN CANARIA	511	141.799	POLIDEPORTIVO AFONSO (ARUCAS)	16	25	6	9	3	0	20	2679	0
SUR DE GRAN CANARIA	947	326.401	AGUIMES (ENDESA)	20	24	11	9	8	2	7	3006	0
			ARINAGA (ENDESA)	36	34	4	7	6	1	31	3940	0
			CAMPING TEMISAS - SANTA LUCÍA (ENDESA)	25	22	10	9	4	3	40	6431	0
			CASTILLO DEL ROMERAL - SAN BARTOLOMÉ (ENDESA)	15	26	7	9	10	1	15	3551	0
			LA LOMA - TELDE (ENDESA)	17	25	4	6	10	0	33	2139	2
			PARQUE DE SAN JUAN - TELDE	15	20	9	6	9	0	15	1183	0
			PEDRO LEZCANO - TELDE (ENDESA)	14	24	5	6	9	0	47	2287	0
			PLAYA DEL INGLES - SAN BARTOLOMÉ (ENDESA)	48	38	11	10	13	0	0	1170	0
			SAN AGUSTIN - SAN BARTOLOMÉ (ENDESA)	37	34	7	9	16	0	3	1877	0
			MEDIA	25	27	8	8	9	1	21	2843	0

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

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

nd Dato no disponible
□ Dato no existente

Canarias 2/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
SANTA CRUZ DE TENERIFE - LA LAGUNA	173	360.405	CASA CUNA (CEPSA)	16	19	5	7	23	0	17	1023	1
			COMANDANCIA MARÍTIMA					31				0
			COMISARÍA					16				0
			DEPÓSITO DE TRISTÁN (CEPSA)	5	8	2	5	17	0	40	2283	1
			GARCÍA ESCÁMEZ (CEPSA)	10	12	4	5	12	4	5	1297	1
			HACIENDA					33				1
			PALMETUM					10				0
			PARQUE DE BOMBEROS					18				0
			PARQUE DE LA GRANJA (CEPSA)	5	9	4	3	16	0	19	1655	0
			PISCINA MUNICIPAL	14	20	11	9	26	0	6	843	2
			TENA ARTIGAS	13	20	7	7	9	0	44	3782	1
			TÍO PINO	29	28	11	10		0	5	2140	1
			TOME CANO	7	20	2	6	16	1	22	2275	1
			VUELTA DE LOS PÁJAROS (CEPSA)	15	20	19	10	17	12	95	3964	1
MEDIA	13	17	7	7	19	2	28	2140	1			
NORTE DE TENERIFE	736	235.250	BALSA DE ZAMORA (LOS REALEJOS)	9	16	nd	nd	7	0	16	2690	0
SUR DE TENERIFE	1.125	309.058	BARRANCO HONDO - CANDELARIA (ENDESA)	18	22	12	10	8	2	1	2469	37
			BUZANADA - ARONA (ENDESA)	15	23	8	10	8	0	31	2920	0
			CALETILLAS - CANDELARIA (ENDESA)	32	33	8	8	17	2	3	2058	28
			DEPÓSITO LA GUANCHA - CANDELARIA (ENDESA)	18	25	17	12	11	0	3	1638	44
			EL RÍO - ARICO (ENDESA)	19	19	11	8	5	0	21	2511	0
			GALLETAS (ENDESA)	21	28	15	12	14	0	7	1385	0
			GRANADILLA (ENDESA)	11	18	10	9	8				0
			IGUESTE - CANDELARIA (ENDESA)	21	24	9	6	11	0	0	1739	51
			LA HIDALGA - ARAFO	26	29	10	10	5	0	6	3636	0
			MEDANO - GRANADILLA (ENDESA)	10	19	8	9	15				0
			SAN ISIDRO - GRANADILLA (ENDESA)	16	22	7	9	12				0
			TAJAO - ARAFO (ENDESA)	15	24	13	11	7				0
			MEDIA	19	24	11	10	10	1	9	2295	13

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

Cantabria

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
BAHÍA DE SANTANDER	108	225.533	GUARNIZO	2	24			16	0	2	1579	0
			CAMARGO (CROS)	15	23			14	1	6	2673	0
			PUERTO DE SANTANDER	33	34			24				0
			SANTANDER CENTRO	4	23			34				0
			SANTANDER (TETUÁN)	0	20	0	11	14	1	18	5035	0
			MEDIA	11	25	0	11	20	1	9	3096	0
COMARCA DE TORRELAVEGA	186	84.988	BARREDA	4	23	5	12	28				1
			ESCUELA DE MINAS	1	20			16				10
			LOS CORRALES DE BUELNA	4	22			12	0	3	2626	0
			PARQUE ZAPATÓN	0	20			14	0	10	3323	0
			MEDIA	2	21	5	12	18	0	7	2975	3
CANTABRIA ZONA LITORAL	1.468	216.471	CASTRO URDALES	2	18	0	9	11	0	18	4480	0
CANTABRIA ZONA INTERIOR	3.498	53.237	REINOSA	0	12	0	8	12	1	46	6549	0
			LOS TOJOS	0	9			0	3	70	6392	2
			MEDIA	0	11	0	8	6	2	58	6471	1

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

Castilla-La Mancha

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
COMARCA DE PUERTOLLANO	3.304	66.569	ALDEA DEL REY (REPSOL)	10	22	3	8	6	6	56	15274	0
			ARGAMASILLA (REPSOL)						29	19	109	
			BARRIADA 630	54	32			13	1	0	4	5
			BRAZATORTAS (REPSOL)	15	22	20	13	6	25	3	66	0
			CALLE ANCHA					24	12	5	49	6
			CAMPO DE FUTBOL	23	25			12	11	6	45	31
			HINOJOSAS (REPSOL)	6	17	12	11	4	31	33	125	7
			INSTITUTO			26	15	18	21	0	6	3
			MESTANZA (REPSOL)	15	20	12	10	4	36	20	98	2
			EL VILLAR (REPSOL)						9	7	87	
			MEDIA	21	23	15	11	11	18	65	15827	7
ZONA INDUSTRIAL DEL NORTE	8.679	751.033	ACECA (ACECA)	29	27	7	14	11	20	79	9845	0
			ALAMEDA (ACECA)	18	24			13	59	107	23986	0
			AÑOVER (ACECA)	11	25	13	12	10	61	151	26195	0
			AZUQUECA					16	34	104	21170	0
			CASTILLEJO (CEMEX)	7	18	2	7	10	82	55	35069	0
			GUADALAJARA	22	29			20	25	92	19232	0
			ILLESCAS	22	28			21	28	113	19770	0
			MOCEJÓN (ACECA)	6	19			10				0
			TALAVERA DE LA REINA	7	24			16	16	106	12943	0
			TOLEDO	12	22	15	15	21	32	120	21034	0
			VILLALUENGA DE LA SAGRA (ASLAND)	23	24	87	24	52	29	18	10073	0
			VILLAMEJOR (ACECA)	25	27	19	13	9	26	103	16874	0
			VILLASECA (ACECA)	47	31			9				0
			MEDIA	19	25	24	14	17	37	95	19654	0
RESTO DE CASTILLA LA MANCHA 3	65.710	1.150.419	ALBACETE	2	25	4	10	14	10	87	19127	0
			CAMPISÁBALOS (EMEP)	2	8	0	5	2	10	86	14746	0
			CIUDAD REAL	15	21			12	6	87	16691	0
			SAN PABLO DE LOS MONTES (EMEP)	6	12	2	6	1	38	155	25357	0
			MEDIA	6	17	2	7	7	16	104	18980	0
CUENCA	1.719	58.786	CUENCA	19	27	nd	nd	24	12	70	15208	0

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

Castilla y León 1/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
AGLOMERACIÓN DE BURGOS	281	186.698	BURGOS 1 (PLAZA DE LOS LAVADEROS)	2	16			17				0
			BURGOS 4 (FUENTES BLANCAS)	1	15	0	5	8	7	46	nd	0
			MEDIA	2	16	0	5	13	7	46	nd	0
AGLOMERACIÓN DE LEÓN	468	194.599	LEÓN 1 (BARRIO PINILLA)	7	21			25				9
			LEÓN 4 (COTO ESCOLAR)	3	11			13	15	56	nd	0
			MEDIA	5	16	nd	nd	19	15	56	nd	5
AGLOMERACIÓN DE SALAMANCA	260	189.307	SALAMANCA 5 (LA BAÑEZA)	7	21			14				0
			SALAMANCA 6 (ALDEAHUELA DE LOS GUZMANES)	4	16			8	14	112	nd	0
			MEDIA	6	19	nd	nd	11	14	112	nd	0
AGLOMERACIÓN DE VALLADOLID	359	366.154	VALLADOLID 11 (ARCO DE LADRILLO II)	1	14	6	12	30				
			VALLADOLID 13 (VEGA SICILIA)	2	17	1	9	17	7	54	nd	
			VALLADOLID 14 (PUENTE REGUERAL)	2	15	1	8	21	4	59	nd	
			VALLADOLID 15 (LA RUBIA II)	1	15	7	13	23				0
			VALLADOLID 16 (SUR)					17	12	78	nd	
			RENAULT 1 (INFORMÁTICA)					13	25	116	nd	
			RENAULT 2 (MOTORES)	10	22			19				
			RENAULT 3 (CARROCERÍAS)	4	19			17				
			ENERGYWORKS 1 (PASEO DEL CAUCE)					18	10	67	nd	
			ENERGYWORKS 2 (FUENTE BERROCAL)					13	10	82	nd	
MEDIA	3	17	4	11	19	11	76	nd	0			
MUNICIPIOS INDUSTRIALES DE CASTILLA Y LEÓN	382	88.583	ARANDA DE DUERO 2 (SULIDIZA)	7	17			9	5	91	nd	0
			MIRANDA DE EBRO 1 (CTRA. MIRANDA-LOGROÑO)	2	22			5				0
			MIRANDA DE EBRO 2 (PARQUE ANTONIO CABEZÓN)	0	15			12	4	35	nd	0
			MEDIA	3	18	nd	nd	9	5	63	nd	0
CERRATO	623	101.227	PALENCIA 3 (PARQUE CARCAVILLA)	2	16			6	4	35	nd	0
			CEMENTOS PORTLAND 1 (VENTA DE BAÑOS)	1	11			6	11	87	nd	0
			CEMENTOS PORTLAND 2 (POBLADO)	1	10			4	16	76	nd	4
			RENAULT 4 (VILLAMURIEL)	4	17			10	7	92	nd	
			MEDIA	2	14	nd	nd	7	10	73	nd	1
MUNICIPIOS MEDIANOS DE CASTILLA Y LEÓN	1.318	228.387	ÁVILA 2 (LOS CANTEROS)	6	14			7	14	131	nd	0
			SEGOVIA 2 (LAS NIEVES)	4	14			10	30	110	nd	0
			SORIA (AVENIDA DE VALLADOLID)	0	12			19	0	9	nd	0
			ZAMORA 2 (CARRETERA DE VILLALPANDO)	3	14			6	10	96	nd	0
			MEDIA	3	14	nd	nd	11	14	87	nd	0

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

Castilla y León 2/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
MONTAÑAS DEL NOROESTE DE CASTILLA Y LEÓN	11.828	105.020	LARIO (CASA DEL PARQUE PICOS DE EUROPA)	2	17			4	4	2	5097	0
			LA ROBLA (BARRIO DE LAS HERAS)	4	15			7	10	56	nd	34
			C.T. LA ROBLA 1 (VENTOSILLA)	2	10			6	11	28	nd	0
			C.T. LA ROBLA 2 (CUADROS)	3	10			11	4	52	nd	0
			C.T. LA ROBLA 4 (NAREDO)	0	9			7				0
			TUDELA VEGUÍN (LA ROBLA)	0	6			4				1
			GUARDO (CALLE RÍO EBRO)	1	15			8	4	40	nd	49
			C.T. VELILLA 1 (COMPUERTO)	0	5	0	4	2	2	31	nd	0
			C.T. VELILLA 2 (VILLALBA)	0	7	0	5	2	4	63	nd	0
			MEDIA	1	10	0	5	6	6	39	5097	9
BIERZO	1.460	109.251	C.T. ANLLARES 3 (LILLO)			5	7	4	2	34	nd	2
			C.T. ANLLARES 4 (HOSPITAL DEL SIL)	2	10			15				0
			C.T. ANLLARES 6 (PALACIOS DEL SIL)	0	9			3	0	0	nd	1
			C.T. ANLLARES 7 (ANLLARES)	2	9			2				3
			C.T. ANLLARES 8 (SUSAÑE)	2	10			2				5
			PONFERRADA 4 (ALBERGUE DE PEREGRINOS)	3	19			8	8	27	nd	0
			CEMENTOS COSMOS 1 (OTERO)	3	13							0
			CEMENTOS COSMOS 2 (CARRACEDELO)	3	15			8	3	38	nd	0
			CEMENTOS COSMOS 3 (TORAL DE LOS VADOS)	8	20							
			C.T. COMPOSTILLA 1 (CONGOSTO)	3	14			7	7	16	nd	31
			C.T. COMPOSTILLA 2 (CORTIGUERA)	3	12			5	11	51	nd	9
			C.T. COMPOSTILLA 3 (COMPOSTILLA)	3	12			11				4
			C.T. COMPOSTILLA 4 (VILLAVERDE)	3	20			8				5
C.T. COMPOSTILLA 5 (SANTA MARINA)	2	10			5				5			
MEDIA	3	13	5	7	7	5	28	nd	5			
MESETA CENTRAL DE CASTILLA Y LEÓN	76.895	839.938	MEDINA DEL CAMPO (ESTACIÓN DE AUTOBUSES)	6	21			8	6	40	nd	1
			MEDINA DE POMAR (HELIPUERTO)	0	14			3	9	42	10486	0
			MURIEL DE LA FUENTE (CASA DEL PARQUE FUENTONA)					3	1	78	18384	0
			EL MÁILLO (HELIPUERTO)					1	20	155	21054	0
			SAN MARTÍN DE VALDEIGLESIAS (MD)	5	15			7	13	87	nd	
			PEÑAUSENDE (EMEP)	2	8	0	4	1	5	86	12453	0
MEDIA	3	15	0	4	4	9	81	15594	0			

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

nd Dato no disponible
□ Dato no existente

Cataluña 1/4

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
ÁREA DE BARCELONA	341	2.876.380	BADALONA (ASSEMBLEA DE CATALUNYA)	1	22							
			BADALONA (GUARDIA URBANA)	0	21							
			BADALONA (MONT-ROIG - AUSIÀS MARCH)					35	6	52	nd	0
			BARCELONA (CIUTADELLA)					35	1	16	nd	
			BARCELONA (EL POBLENOU)	5	26	34	17	39				
			BARCELONA (GRÀCIA - SANT GERVASI)	6	25	19	15	46	1	9	nd	0
			BARCELONA (LES GOYA)	1	21	2	14					
			BARCELONA (LES VERDAGUER)	5	27							
			BARCELONA (L'EIXAMPLE)	3	26	32	18	54	1	3	nd	0
			BARCELONA (OBSERVATORI FABRA)	0	12			12	nd	98	nd	
			BARCELONA (PALAU REIAL)	0	18			29	2	17	nd	0
			BARCELONA (PARC DE LA VALL D'HEBRON)	1	19	1	13	29	6	44	nd	0
			BARCELONA (PLAZA UNIVERSITAT)	3	28	40	18					
			BARCELONA (SANTS)	3	23			33				
			BARCELONA (ZONA UNIVERSITARIA)	1	21	10	14					
			PORT DE BARCELONA (BEST)	0	25							
			PORT DE BARCELONA (DARSENA SUD)	14	29	54	18					0
			PORT DE BARCELONA (PORT VELL)	5	27	12	14					
			PORT DE BARCELONA (UNITAT MOBIL)					35				0
			PORT DE BARCELONA (ZAL BCN)	7	25							
			PORT DE BARCELONA (ZAL PRAT)	5	26	28	16	41				
			EL PRAT DE LLOBREGAT (CEM SAGNIER)	0	23	3	15	34	2	47	15735	0
			EL PRAT DE LLOBREGAT (JARDINS DE LA PAU)	5	31			34				0
			ESPLUGUES DE LLOBREGAT (CEIP ISIDRE MARTÍ)	0	20							
			GAVÀ (PARQUE DEL MILLENNI)	1	18	4	11	15	15	118	19690	0
			L'HOSPITALET DE LLOBREGAT (AV. TORRENT GORNAL)	6	25	3	13	36				
			MOLINS DE REI (AYUNTAMIENTO)	0	24							
			SANT ADRIÀ DE BESÒS (OLÍMPIC)	1	25	9	15	40	4	50	nd	
			SANT FELIU DE LLOBREGAT (CEIP MARTÍ I POL)	0	19							0
			SANT JUST DESVERN (CEIP MONTSENY)	1	21							
			SANT VICENÇ DELS HORTS (ÀLABA)	11	27			28				41
			SANT VICENÇ DELS HORTS (CEIP MARE DE DÉU DEL ROC)	5	31	25	19					
			SANT VICENÇ DELS HORTS (RIBOT - SANT MIQUEL)	0	23			33	4	36	12266	0
SANTA COLOMA DE GRAMENET (BALLDOVINA)	0	23	9	15	33							
VILADECANS (ATRIUM)	0	19	0	13	22	7	105	18990	0			
MEDIA			3	23	17	15	33	4	50	16670	3	

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

Cataluña 2/4

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
VALLÈS - BAIX LLOBREGAT	1.180	1.433.600	BARBERÀ DEL VALLÈS (AJUNTAMENT)	1	24	15	16	33				
			CASTELLAR DEL VALLÈS (CAL MASAVEU)	0	17							
			CASTELLBISBAL (CEIP MARE DE DÉU)	3	24							
			EL PAPIOL (CENTRE DE DIA JOSEP TARRADELLAS)	1	26							
			GRANOLLERS (FRANCESC MACIA)	11	30	19	16	33	10	64	nd	
			MARTORELL (CANYAMERES - CLARET)	0	21			31				
			MOLLET DEL VALLÈS (PISTA D'ATLETISME)	1	26			40				
			MONTCADA I REIXAC (AJUNTAMENT)	4	28							
			MONTCADA I REIXAC (CAN SANT JOAN)	1	23							
			MONTCADA I REIXAC (LLUIS COMPANYS)	8	26			32	2	39	10804	0
			MONTORNÈS DEL VALLÈS (CEIP MARINADA)	1	23							
			PALLEJÀ (ROCA DE VILANA)	4	26			20				0
			RUBÍ (CA N'ORIOI)	0	20	6	13	23	10	75	nd	0
			RUBÍ (L'ESCARDIVOL)	0	23							
			SABADELL (GRAN VIA)	2	26	9	15	36	1	27	nd	
			SANT ANDREU DE LA BARCA (CEIP JOSEP PLA)	9	31			39				
			SANT CUGAT DEL VALLÈS (PARC DE SANT FRANCESC)	2	24			24	5	31	nd	
			SANTA PERPÈTUA DE MOGODA (ONZE DE SETEMBRE)	1	24			32				0
			SENTMENAT (AJUNTAMENT)	0	21							
			TERRASSA (CASA CA N'AURELL)	1	17							
TERRASSA (PARE ALEGRE)	1	21			35	1	22	nd	0			
MEDIA				2	24	12	15	32	5	43	10804	0
PENEDÈS - GARRAF	1.419	473.472	CASTELLET I LA GORNAL (CLARIANA)					14				0
			CUBELLES (POLIESPORTIU)	0	17			13				0
			L'ARBÓC (CEIP SANT JULIÀ)	0	19							
			SANTA MARGARIDA I ELS MONJOS (ELS MONJOS)	0	18							
			SANTA MARGARIDA I ELS MONJOS (LA RÀPITA)	0	18			14				
			VILAFRANCA DEL PENEDÈS (ZONA ESPORTIVA)	0	17			16	8	64	20123	
			VILANOVA I LA GELTRÚ (AJUNTAMENT)	0	20	2	13					
			VILANOVA I LA GELTRÚ (PL. DANSES DE VILANOVA)					16	8	62	16025	0
			VILANOVA I LA GELTRÚ (RESIDENCIAL LES LLUNES)			2	11					
			MEDIA	0	18	2	12	15	8	63	18074	0

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

nd Dato no disponible
□ Dato no existente

Cataluña 3/4

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
CAMP DE TARRAGONA	995	434.636	ALCOVER (MESTRAL)					8	14	81	21086	0
			CONSTANTÍ (GAUDÍ)	2	22	1	10	16	9	93	18110	3
			PERAFORT (PUIADELFÍ)					9				0
			REUS (EL TALLAPEDRA)	1	19			18	8	85	14917	
			PORT DE TARRAGONA (COSTA)	1	18	0	7					
			PORT DE TARRAGONA (DIC DE LLEVANT)	121	51	36	16					
			PORT DE TARRAGONA (HADA)	7	21	3	8	0	0	3	nd	152
			PORT DE TARRAGONA (HIDROCARBURS)	3	17	4	9					
			PORT DE TARRAGONA (MARINA TÀRRACO)	2	19	0	8					
			TARRAGONA (BONAVISTA)	3	19	nd	11	21				0
			TARRAGONA (PARC DE LA CIUTAT)					22	10	70	nd	0
			TARRAGONA (SALUT)	0	20							
			TARRAGONA (SANT SALVADOR)					17				0
			TARRAGONA (UNIVERSITAT LABORAL)	0	19	0	10	20				0
VILA-SECA (RENFE)	1	23	nd	12	18	3	36	11650	0			
MEDIA	13	23	6	10	17	7	61	16441	17			
CATALUNYA CENTRAL	2.765	289.135	IGUALADA (LA MASUCA)	0	19			20	2	nd	13288	0
			MANRESA (AJUNTAMENT)	1	23							
			MANRESA (CEIP LES FONTS)	0	25	6	13					
			MANRESA (PLAZA D'ESpanya)	3	20			27	8	51	nd	0
			SÚRIA (CEIP FRANCESC MACÍ)	5	32							
			MEDIA	2	24	6	13	24	5	51	13288	0
PLANA DE VIC	807	151.182	MANLLEU (HOSPITAL COMARCAL)	14	29			19	34	64	24700	0
			TONA (ZONA ESPORTIVA)					14	55	112	32265	
			TONA (IES TONA)	0	19	2	12					
			VIC (CENTRE CIVIC SANTA ANNA)	5	26							
			VIC (ESTADI MUNICIPAL)	0	21	5	12		38	98	27626	
			MEDIA	5	24	4	12	17	42	91	28197	0
MARESME	502	529.548	MATARÓ (EL CROS)	0	24							
			MATARÓ (LABORATORIO D'AIGÜES)	0	18	1	11					
			MATARÓ (PABLO IGLESIAS)	0	23							
			MATARÓ (PASSEIG DELS MOLINS)	0	17			23	12	78	nd	0
			TIANA (AJUNTAMENT)	0	21							
			MEDIA	0	21	1	11	23	12	78	nd	0

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

Cataluña 4/4

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)	
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)	
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3	
COMARQUES DE GIRONA	3.684	418.719	AGULLANA (DIPÒSITS D'AIGUA)						19	106	22119		
			AIGUAFREDA (CAN BELLIT)	1	20	1	13						
			BREDA (RAVAL SALVÀ)	0	19								
			CASSA DE LA SELVA (AJUNTAMENT)	2	27								
			GIRONA (ESCOLA DE MÚSICA)	0	21			28					0
			MONTSENY (LA CASTANYA)	1	12	8	9	3	34	88	25105	0	
			SANT CELONI (CARLES DAMM)	0	19			25	9	83	15248	0	
			SANTA MARIA DE PALAUTORDERA (MARTÍ BOADA)			1	11		27	86	23263		
			SANTA PAU (CAN JORDÀ)					3	8	62	14107		
MEDIA	1	20	5	10	15	20	80	19431	0				
EMPORDÀ	1.350	262.475	BEGUR (CENTRE D'ESTUDIS DEL MAR)	0	12			4	28	151	21004		
			CAP DE CREUS (EMEP)	2	16	3	9	4	7	77	10276	0	
			LA BISBAL D'EMPORDÀ (AJUNTAMENT)	0	23	9	12						
			MEDIA	1	17	6	11	4	18	114	15640	0	
ALT LLOBREGAT	2.091	62.277	BERGA (IES GUILLEM DE BERGUEDA)	0	13								
			BERGA (POLIESPORTIU)	0	19	1	10	13	17	63	22739	0	
			MEDIA	0	16	1	10	13	17	63	22739	0	
PIRINEU ORIENTAL	2.797	60.735	BELLVER DE CERDANYA (CEIP MARE DE DEU DE TALLÓ)	2	18	4	10	11	13	69	20004		
			PARDINES (AJUNTAMENT)						17	87	19537		
			MEDIA	2	18	4	10	11	15	78	19771	nd	
PIRINEU OCCIDENTAL	2.984	25.245	SORT (CASAL CÍVIC)	0	17								
			SORT (ESCOLA CAIAC)	0	13				1	62	13073		
			SORT (ESCOLA CAIAC)	0	15	nd	nd	nd	1	62	13073	nd	
PREPIRINEU	2.468	21.681	MONTSEC (OAM)	0	12	7	10	1	38	154	28354	0	
			PONTS (PONENT)	0	17				39	117	28634		
			MEDIA	0	15	7	10	1	39	136	28494	0	
TERRES DE PONENT	4.710	366.036	ELS TORMS (EMEP)	0	12	0	7	3	16	104	24274	0	
			JUNEDA (PLA DEL MOLÍ)	1	19			9	18	87	26080		
			LLEIDA (IRURITA-PIUS XII)	3	25	16	15	20	7	61	nd	0	
			MEDIA	1	19	8	11	11	14	84	25177	0	
TERRES DE L'EBRE	3.998	194.944	ALCANAR (DEPURADORA)	7	29								
			ALCANAR (MONTECARLO)	13	27								
			ALCANAR (LLAR DE JUBILATS)	2	18			9					
			AMPOSTA (SANT DOMENEK - ITALIA)	1	18			13	5	45	13947		
			ELS GUIAMETS (CAMP DE FUTBOL)						14	98	23899		
			GANDESA (CRUZ ROJA)						16	110	23194		
			LA SENIA (REPETIDOR)	0	14	0	7		16	150	25383		
			L'AMETLLA DE MAR (DEIXALLERIA)					6				0	
			L'AMETLLA DE MAR (ESCOLA NÀUTICA)	1	13								
			VANDELLÓS I L'HOSPITALET DE L'INFANT (BARRANC)	0	10			3				nd	
			VANDELLÓS I L'HOSPITALET DE L'INFANT (ELS DEDALTS)	0	11			3				nd	
			VANDELLÓS I L'HOSPITALET DE L'INFANT (VIVER)	0	13			9				0	
			MEDIA	3	17	0	7	7	13	101	21606	0	

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

Extremadura

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
CÁCERES	9	95.855	CÁCERES	7	14	1	6	8	51	110	18805	0
BADAJÓZ	14	150.517	BADAJÓZ	3	14	2	8	10	36	72	17319	0
NÚCLEOS DE POBLACIÓN DE MÁS DE 20.000 HAB.	1.962	198.003	PLASENCIA	4	15			9	35	94	22757	0
			MÉRIDA	3	15			9	31	59	16026	0
			MEDIA	4	15	3	8	9	33	77	19392	0
EXTREMADURA RURAL	39.649	655.257	BARCARROTA (EMEP)	3	14	2	7	2	3	25	5481	0
			BURGUILLOS DEL CERRO (SIDERÚRGICA BALBOA)	9	17	3	8	3	24	133	14869	0
			MEDINA DE LAS TORRES (CEMENTOS BALBOA)	12	16	20	9	3	60	145	21200	0
			ZAFRA	6	13			5	32	108	24094	0
			MONFRAGÜE	5	13	0	9	3	41	90	21348	0
			MEDIA	7	15	6	8	3	32	100	17398	0

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

Galicia 1/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
LUGO	330	98.560	LUGO	0	14	11	11	11	1	0	2767	0
OURENSE	85	106.905	A ALAMEDA	3	17	26	14	16	9	14	5475	1
			EULOGIO GÓMEZ FRANQUEIRA	2	24	4	10	26	4	2	3890	0
			MEDIA	3	21	15	12	21	7	8	4683	1
PONTEVEDRA	118	82.946	CAMPOLONGO	0	19	8	11	22	2	17	2847	0
			AREEIRO (ENCE)	2	18							0
			MEDIA	1	19	8	11	22	2	17	2847	0
A CORUÑA Y ÁREA METROPOLITANA	184	244.810	RIAZOR	16	31	13	14	31	0	6	1377	13
			TORRE DE HÉRCULES	31	32	18	14	14	2	23	3932	0
			CASTRILLÓN (PABLO IGLESIAS)	0	13	22	11	19	5	42	4307	2
			SAN DIEGO (OS CASTROS)	0	20	6	16					
			SANTA MARGARITA	0	14	26	12	23	3	45	4255	4
			PUERTO DE A CORUÑA	0	16			43				6
			A GRELA (SGL Carbón - Alcoa Inespal - C.T. Sabón)	7	27	6	13	25				43
			SAN PEDRO (AIR LIQUIDE)	3	21			11				2
			MEDIA	7	22	15	13	24	3	29	3648	10
SANTIAGO Y ÁREA METROPOLITANA	300	95.800	CAMPUS	2	19	2	7	10	9	38	3932	0
			SAN CAETANO	3	20	14	13	20	9	42	6454	0
			CAMPO DE FUTBOL (FINSA)	5	18							
			MEDIA	3	19	8	10	15	9	40	5193	0
VIGO Y ÁREA METROPOLITANA	419	294.997	COIA	7	22	8	10	27	10	58	3701	0
			LOPE DE VEGA	4	19			29	1	13	2513	0
			ESTE - ESTACIÓN 1 (PSA Peugeot Citroen)			17	12	22				0
			OESTE - ESTACIÓN 2 (PSA Peugeot Citroen)	5	21			20	6	21	4684	0
			MEDIA	5	21	13	11	25	6	31	3633	0
FERROL Y ÁREA METROPOLITANA	150	70.389	FERROL	15	20	2	8	13	2	21	2819	0
			PUERTO DE FERROL (CASA DEL MAR)	23	30							
			PUERTO DE FERROL (PUERTO EXTERIOR)	1	15							
			A CABANA (ENDESA As Pontes)	0	12			7	10	69	7229	0
			MEDIA	10	19	2	8	10	6	45	5024	0

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

Galicia 2/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)	
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)	
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3	
GALICIA RURAL	27.989	1.444.770	LALÍN	3	15			6	9	48	8324	0	
			LAZA	3	9	3	6	2	6	30	5073	0	
			PONTEAREAS					10	9	55	6588	0	
			XINZO DE LIMIA	3	16	0	6	11	5	62	8790	2	
			NOIA (EMEP)	0	8			3	10	28	6274	0	
			O SAVIÑAO (EMEP)	0	10	5	8	2	9	26	4919	0	
			BURELA (Alúmina Española San Ciprián)			0	11						0
			RÍO COBO (Alúmina Española San Ciprián)	0	8								0
			XOVE (Alúmina Española San Ciprián)	0	11			4	0	2	1284	7	
			PAIOSACO (C.T. Sabón)	0	13			12	1	5	423	0	
			CENTRO CÍVICO (Repsol)			3	11	10	3	37	4238	0	
			PASTORIZA (Repsol)	2	15			10					61
			FRAGA REDONDA (ENDESA As Pontes)	0	9	0	9	3	16	68	8959	0	
			LOUSEIRAS (ENDESA As Pontes)	0	8			3	8	35	5847	0	
			MACIÑEIRA (ENDESA As Pontes)					4					0
			MAGDALENA (ENDESA As Pontes)	0	9	1	10	5	3	24	4590	0	
			MARRAXÓN (ENDESA As Pontes)					3					0
			MOURENCE (ENDESA As Pontes)	0	8			4	5	32	5934	0	
			CERCEDA (C.T. Meirama)	0	11			10					0
			PARAXÓN (C.T. Meirama)	0	13			10					0
			SAN VICENTE DE VIGO (C.T. Meirama)			4	11	12	2	2	1424	0	
			VILAGUDÍN (C.T. Meirama)	1	12			10					0
			NNW (Cementos Cosmos)	1	10			20					21
			SUR (Cementos Cosmos)	0	11	10	11	10	3	5	2751	50	
			CAMPELO (ENCE)	1	13			11	9	47	6516	0	
			CEE (Ferroatlántica)	0	11			8					0
			DUMBRÍA (Ferroatlántica)	0	12			4					0
			BUSCÁS (SOGAMA)					13	5	25	3723	0	
			RODÍS (SOGAMA)					11					0
			XUBIA (Megasa)	0	20	1	11						0
MEDIA	1	11	3	9	8	6	31	5039	5				

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

Illes Balears

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)	
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)	
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3	
PALMA	74	409.661	FONERS (PALMA)	0	22			35	0	4	1871	0	
			LA MISERICORDIA (PALMA)			2	13						
			PARC DE BELLVER (PALMA)	0	18			11	8	34	16938	0	
			PORT DE PALMA 1 (E. MARÍTIMA 6)	1	9	3	5						
			PORT DE PALMA 2 (PORTOPÍ)	0	6	2	4						
			PORT DE PALMA 3 (MUELLE DE PARAIRES)	4	13	9	7						
			PORT DE PALMA 4 (CLUB DE MAR)	1	14	6	9						
			PORT DE PALMA 5 (P. DEL MEDITERRÁNEO)	0	1	0	1						
			PORT DE PALMA 6 (DÁRSENA SAN MAGÍN)	0	8	0	5						
			PORT DE PALMA 7 (MUELLES COMERCIALES)	1	12	5	8						
			PORT DE PALMA 8 (ADUANA)	9	16	9	9						
			HOSPITAL SANT JOAN DE DEU (CENTRAL TÉRMICA)	1	24			19	6	140	19189		
MEDIA	2	13	4	8	22	5	59	12666	0				
SERRA DE TRAMUNTANA	740	43.021	CASES DE MENUT	nd	nd	nd	nd	nd	31	99	22334	nd	
MENORCA - MAÓ - ES CASTELL	47	35.940	MAÓ (EMEP)	0	16	0	6	4	34	139	21660	0	
			POUS (CENTRAL TÉRMICA)	0	19			10	4	33	9436	9	
			SANT LLUIS (CENTRAL TÉRMICA)	0	14			7	3	62	8861	0	
			MEDIA	0	16	0	6	7	14	78	13319	3	
RESTO MENORCA	650	55.980	CIUTADELLA	0	18	nd	nd	6	4	39	13032	nd	
EIVISSA	11	49.727	CAN MISSES (CENTRAL TÉRMICA)	2	21			17	3	113	17080	0	
			DALT VILA (CENTRAL TÉRMICA)					11	1	52	11060	0	
			TORRENT	2	18			8	15	94	11826	0	
			MEDIA	2	20	nd	nd	12	6	86	13322	0	
RESTO EIVISSA -	643	107.148	SAN ANTONI DE PORTMANY	0	16	nd	nd	4	13	110	27893	nd	
RESTO MALLORCA	2.827	427.431	ALCÚDIA (CENTRAL TÉRMICA)	0	17			7	11	127	16078	0	
			CAN LLOMPART (CENTRAL TÉRMICA)	0	15			4	11	114	18790	0	
			SA POBLA (CENTRAL TÉRMICA)	0	11			6	3	98	16708	0	
			S'ALBUFERA (CENTRAL TÉRMICA)	0	21			6	2	41	8390	0	
			PARC BIT-PALMA (CENTRAL TÉRMICA)					9	7	82	19189	0	
			HOSPITAL JOAN MARCH (INCINERADORA)	0	13	0	7	4	24	45	21449	0	
			LLOSETA (CEMEX)	0	17	0	9						
			MEDIA	0	16	0	8	6	10	85	16767	0	

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

nd Dato no disponible
□ Dato no existente

La Rioja

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
LOGROÑO	20	161.306	LA CIGÜEÑA	0	21	3	10	23	1	19	4668	0
			ALFARO	2	19	0	7	8	13	85	15341	0
			ARRÚBAL	2	16	0	8	8	2	50	8576	0
			GALILEA	1	15	0	8	5	6	37	7176	0
			PRADEJÓN	4	19	3	11	7	6	62	9853	0
			MEDIA	2	17	1	9	7	7	59	10237	0
LA RIOJA RURAL	5.007	154.369										

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

Madrid, Comunidad de 1/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
MADRID	606	3.223.334	PLAZA DE ESPAÑA					43				0
			ESCUELAS AGUIRRE	12	21	15	11	55	7	69	9906	0
			CUATRO CAMINOS	7	19	10	10	52				0
			RAMÓN Y CAJAL					43				
			CASTELLANA	3	16	3	10	39				
			PLAZA DE CASTILLA	4	17	3	10	40				
			PLAZA DEL CARMEN					45	5	22	13020	2
			MÉNDEZ ÁLVARO	2	16	5	10	35				
			ARGANZUELA									
			PARQUE DEL RETIRO					29	10	84	16709	
			MORATALAZ	6	21	2	11	39				24
			VALLECAS	7	18			37				0
			ENSANCHE DE VALLECAS					37	25	92	21153	
			ARTURO SORIA					37	24	73	17659	
			BARAJAS PUEBLO					36	29	97	22575	
			URBANIZACIÓN EMBAJADA	8	21			41				
			SANCHINARRO	5	17			31				0
			PARQUE JUAN CARLOS I					25	52	119	22883	
			EL PARDO					15	56	127	27432	
			BARRIO DEL PILAR					39	21	98	17235	
			TRES OLIVOS	4	18			28	54	138	24763	
			CASA DE CAMPO	6	15	1	8	20	57	140	25063	0
			ALFREDO KRAUS			4	11					
			PLAZA ELÍPTICA	8	23	15	13	53	4	42	10858	
			VILLAVEVERDE ALTO					37	16	86	16015	2
			FAROLILLO	5	18	4	12	34	30	93	21216	0
MEDIA				18	6	11	37	28	91	19035	3	

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

Madrid, Comunidad de 2/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
CORREDOR DEL HENARES	915	953.748	ALCALÁ DE HENARES	4	19			28	48	126	24780	0
			ALCOBENDAS	3	17			27	52	116	25313	
			ALGETE			7	12	16	48	107	23878	
			ARGANDA DEL REY	3	19			19	28	124	21830	
			COSLADA	5	21			41	22	67	18951	
			RIVAS-VACIAMADRID	2	20			30	36	107	24053	
			TORREJON DE ARDOZ	8	21	5	12	25	24	94	20574	
			MEDIA	4	20	6	12	27	37	106	22483	0
URBANA SUR	1.414	1.472.306	ALCERCÓN			2	10	29	40	134	23991	
			ARANJUEZ	2	14			15	43	159	25046	
			FUENLABRADA	6	20			34	31	141	19344	
			GETAFE	5	18			33	31	102	20543	
			LEGANÉS	9	20			35	18	91	18565	
			MÓSTOLES	4	17			27	22	87	19335	0
			VALDEMORO			5	10	23	41	153	25477	
			MEDIA	5	18	4	10	28	32	124	21757	0
URBANA NOROESTE	1.012	685.774	COLLADO VILLALBA			7	9	27	27	118	19579	0
			COLMENAR VIEJO	3	15			23	40	122	22943	
			MAJADAHONDA	1	13			23	36	103	22545	
			MEDIA	2	14	7	9	24	34	114	21689	0
SIERRA NORTE	1.952	112.707	EL ATAZAR	4	12	0	7	4	64	130	28777	0
			GUADALIX DE LA SIERRA	2	13			11	58	142	26631	
			MEDIA	3	13	0	7	8	61	136	27704	0
CUENCA DEL ALBERCHE	1.182	84.873	SAN MARTIN DE VALDEIGLESIAS	5	15			8	13	88	18386	
			VILLA DEL PRADO	13	19	5	11	10	19	52	20461	0
			MEDIA	9	17	5	11	9	16	70	19424	0
CUENCA DEL TAJUÑA	941	45.337	ORUSCO DE TAJUÑA	4	14			5	66	151	28245	0
			VILLAREJO DE SAVANÉS			0	10	15	24	117	22661	
			MEDIA	4	14	0	10	10	45	134	25453	0

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

Murcia, Región de

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
NORTE	7.169	227.666	CARAVACA	0	13	nd	nd	7	39	147	27392	nd
CENTRO	1.272	244.713	LORCA	0	15	nd	nd	11	32	18	22696	0
VALLE DE ESCOMBRERAS	60	19.907	ALUMBRES	0	19			21	28	81	21648	41
			PUERTO DE ESCOMBRERAS	133	48			nd				104
			VALLE DE ESCOMBRERAS	2	19			26	nd	2	nd	27
			MEDIA	45	29	nd	nd	24	28	42	21648	57
CARTAGENA	146	213.943	MOMPEAN	0	21	3	11	19	12	115	14241	0
MURCIA CIUDAD	276	581.143	ALCANTARILLA	2	21			22	31	128	23592	0
			SAN BASILIO	12	30			37	24	93	22009	0
			MEDIA	7	26	nd	nd	30	28	111	22801	0
LITORAL-MAR MENOR	2.388	191.137	LA ALJORRA	8	25	nd	nd	14	11	45	4902	0

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

Navarra

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
MONTAÑA DE LA COMUNIDAD DE NAVARRA	3.175	44.651	LEITZA	0	15			5	3	24	5405	0
			ZUBIRI (MAGNESITAS NAVARRAS)					10				11
			MEDIA	0	15	nd	nd	8	3	24	5405	6
ZONA MEDIA DE LA COMUNIDAD DE NAVARRA	2.428	66.070	ALSASUA	1	15			13	5	37	9993	0
			ALSASUA (CEMENTOS PORTLAND)	2	19			5				0
			OLAZTI (CEMENTOS PORTLAND)	0	15			6				0
MEDIA	1	16	nd	nd	8	5	37	9993	0			
RIBERA DE LA COMUNIDAD DE NAVARRA	4.081	187.411	FUNES	1	14			5	16	60	17685	0
			OLITE	1	14			9	5	42	11914	0
			SANGÜESA	0	8			8	3	27	12496	0
MEDIA	1	11	nd	nd	8	11	52	15424	0			
COMARCA DE PAMPLONA	117	349.422	ITURRAMA	0	14	5	12	21	0	7	4013	0
			PLAZA DE LA CRUZ	0	15			24	0	1	2571	0
			ROTXAPEA	0	8			17	3	10	7775	0
MEDIA	0	12	5	12	21	1	6	4786	0			

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

País Vasco 1/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)	
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)	
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3	
ENCARTACIONES - ALTO NERVIÓN	965	75.509	LLODIO	0	16			21	0	4	1405	0	
			ZALLA	0	15	1	8	10	9	39	6996	0	
			MEDIA	0	16	1	8	16	5	22	4201	0	
BAJO NERVIÓN	378	868.738	ABANTO	0	9			18				1	
			ALGORTA (GETXO)	4	21	2	10	12	2	7	3689	0	
			ALONSOTEGI	0	13			13					
			BARAKALDO	6	21			24					0
			BASAURI	3	22			25					0
			CASTREJANA (BARAKALDO)	0	13			16	1	3	3221		
			ERANDIO	1	16	1	9	26					0
			LARRABETZU					12	1	12	3596		
			MARÍA DIAZ DE HARO (BILBAO)	1	20			39	1	6	2011		0
			MAZARREDO (BILBAO)	0	18			29					1
			MONTE ARRAIZ (BILBAO)	1	11			11	2	16	4221		2
			MUSKIZ	0	10			9	4	25	4885		1
			PARQUE EUROPA (BILBAO)	0	14	1	10	25	3	3	4395		0
			PUERTO DE BILBAO (CONTRADIQUE)	11	26								
			PUERTO DE BILBAO (LAS ARENAS)	3	21			19					1
			PUERTO DE BILBAO (SANTURTZI APB)	8	21	19	12						0
			SAN JULIÁN (MUSKIZ)	2	20			10	3	17	5908		1
			SANGRONIZ (SONDIKA)	0	19	5	11	20					
			SANTURTZI	0	15	7	10	21					0
			SERANTES (SANTURTZI)					7	6	25	3164		
SESTAO					25								
ZIERBENA (PUERTO)	0	18			15								
MEDIA	2	17	6	10	19	3	13	3899	1				
KOSTALDEA	994	202.991	MUNDAKA	0	11	0	6	3	5	47	8021		
			PAGOETA	0	13	0	6	4	9	47	6486		
			MEDIA	0	12	0	6	4	7	47	7254	nd	
DONOSTIALDEA	350	394.552	AÑORGA (DONOSTIA)	0	13	5	10	16				1	
			ATEGORRIETA (DONOSTIA)	4	20	0	9	27					
			AVENIDA TOLOSA (DONOSTIA)	0	17	1	10	17	2	27	4238		0
			EASO (DONOSTIA)	3	20			31					0
			HERNANI	0	15			24					0
			JAIZKIBEL (HONDARRIBIA)						11	68	9948		
			LASARTE	0	14			18					0
			LEZO	0	17								
			PUJO (DONOSTIA)	0	14			17	3	29	3131		0
			MEDIA	1	16	2	10	21	5	41	5772	0	

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

País Vasco 2/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
ALTO IBAIZABAL - ALTO DEBA	943	203.697	DURANGO	0	17	0	8	23	0	5	3011	0
			MONDRAGÓN	0	14			19				
			MONTORRA (AMOREBIETA)					22	0	7	2683	0
			PARQUE ZELAIETA (AMOREBIETA)	4	23	3	10	20	2	13	3500	0
			URKIOLA						18	70	17850	
			MEDIA	1	18	2	9	21	5	24	6761	0
GOIHERRI	884	159.194	ANDOAIN	0	16	0	9	26	nd	38	9326	0
			AZPEITIA	0	14			15	5	20	5565	
			BEASAIN	3	21	4	9	21				0
			TOLOSA	0	16			24				
			ZUMARRAGA	0	12	0	9	14	4	19	6391	2
			MEDIA	1	16	1	9	20	5	26	7094	1
LLANADA ALAVESA	1.215	275.062	AGURAIN	1	14			12	9	54	11200	
			AVENIDA GASTEIZ (GASTEIZ)	2	15	3	8	21				
			FARMACIA (GASTEIZ)						3	23	6444	
			LOS HERRÁN (GASTEIZ)	0	12	0	8	14				
			TRES DE MARZO (GASTEIZ)	0	15	1	9	22				0
			MEDIA	1	14	1	8	17	6	39	8822	0
RIBERA	1.363	19.345	ELCIEGO	1	11			5	8	62	14818	
			VALDEREJO (VALDEGOVIA)	0	11	0	6	3	19	90	16283	0
			MEDIA	1	11	0	6	4	14	76	15551	0

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

País Valenciано 1/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
CÉRVOL - ELS PORTS. ÁREA COSTERA	1.211	88.963	SANT JORDI	1	12			7	6	105	15053	0
			TORRE ENDOMÈNECH			1	8	7	35	62	21147	0
			MEDIA	1	12	1	8	7	21	84	18100	0
CÉRVOL - ELS PORTS. ÁREA INTERIOR	1.960	13.738	CORATXAR					5	42	142	23670	0
			MORELLA	0	8			3	55	186	28517	0
			VILAFRANCA					6	19	98	21587	0
			ZORITA	2	11	0	7	4	19	126	23762	0
			MEDIA	1	10	0	7	5	34	138	24384	0
MIJARES - PENYAGOLOSA. ÁREA COSTERA	1.107	222.424	ALCORA	4	25	0	8	16	6	59	17554	0
			ALCORA (PM)	0	18	0	12					
			ALMASSORA (CP OCHANDO)	1	12	10	9	23				46
			BENICASSIM	0	11	3	7	16				0
			BURRIANA	0	7	0	5	10	7	115	16378	0
			BURRIANA (RESIDENCIA)	0	20	2	13					
			CASTELLÓ (ERMITA)					18	7	64	13044	0
			CASTELLÓ (PENYETA)	0	9	1	7	12	16	93	21926	
			ONDA	0	17			10	6	61	17928	0
			VALL D'ALBA (PM)	0	18	0	12					
			VILA-REAL (PM)	0	20	5	15					
			MEDIA	1	16	2	10	15	8	78	17366	8
MIJARES - PENYAGOLOSA. ÁR.	1.221	8.980	CIRAT	0	11	0	6	6	12	39	18032	0
PALANCIÀ - JAVALAMBRE. ÁREA COSTERA	432	139.013	ALBALAT DELS TARONGERS	0	11	0	5	7	3	51	17791	0
			ÀLGAR DE PALANCIÀ	0	9	0	6	7	15	59	22967	0
			LA VALL D'UIXÓ			0	8	11	15	89	12878	0
			SAGUNT CEA	0	8	1	7	7	2	59	13443	0
			SAGUNT NORD	0	15			13	2	58	13547	
			SAGUNT PORT					17	4	45	15769	0
			MEDIA	0	11	0	7	10	7	60	16066	0
PALANCIÀ - JAVALAMBRE. ÀR. INT.	965	23.703	VIVER	0	9	0	6	19	72	22053	0	
TURIA. ÁREA COSTERA	1.314	333.729	PATERNA (CEAM)	0	17			19	22	122	19608	0
			TORRENT (EL VEDAT)	0	13	0	12	8	nd	67	nd	0
			VILAMARXANT	3	20	2	8	12	22	106	21638	0
			MEDIA	1	17	1	10	13	22	98	20623	0
TURIA. ÁREA INTERIOR	2.222	48.692	TORREBAJA	1	9			3	6	98	15313	0
			VILLAR DEL ARZOBISPO	1	15	1	8	4	43	111	28028	0
			MEDIA	1	12	1	8	4	25	105	21671	0

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

País Valenciano 2/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
JÚCAR - CABRIEL. ÁREA	1.247	299.417	ALZIRA	0	17	1	9	11	8	62	11627	0
			BUÑOL (CEMEX)	6	16	15	12	16	10	111	16491	0
JÚCAR - CABRIEL. ÁREA INTERIOR	3.949	77.267	CAUDETE DE LAS FUENTES	1	8	2	6	5	14	97	24168	0
			CORTES DE PALLÁS						19	97	20643	
			ZARRA (EMEP)	0	10	0	5	2	58	168	34126	0
			MEDIA	2	11	6	8	8	25	118	23857	0
BÉTICA - SERPIS. ÁREA COSTERA	1.770	445.600	BENIGÁNIM	0	22	1	10	8	25	135	26578	0
			GANDIA	0	14			14	5	76	16345	0
			MEDIA	0	18	1	10	11	15	106	21462	0
BÉTICA - SERPIS. ÁREA INTERIOR	2.230	245.047	ALCOI (VERGE DELS LLIRIS)	2	14			11	17	99	24289	0
			ONTINYENT	1	13	0	5	5	46	143	33793	0
			MEDIA	2	14	0	5	8	32	121	29041	0
SEGURA - VINALOPÓ. ÁREA COSTERA	2.680	747.118	AGOST	1	19	0	10					
			BENIDORM					9	16	92	19060	
			ELX (AGROALIMENTARI)	1	20			15	12	109	22012	0
			ORIHUELA			2	13	12	11	109	19824	0
			TORREVIEJA	0	20	8	14	15	8	111	14597	0
			MEDIA	1	20	3	12	13	12	105	18873	0
SEGURA - VINALOPÓ. ÁREA INTERIOR	798	168.432	ELDA (LACY)	0	14	3	10	9	22	97	24820	0
			EI PINÓS	0	13	0	5	3	14	71	24078	0
			MEDIA	0	14	2	8	6	18	84	24449	0
CASTELLÓ	7	170.888	CASTELLÓ (GRAU)	3	27	28	20	12	3	41	10736	0
			CASTELLÓ (ITC)			3	11					
			CASTELLÓ (PATRONAT D'ESPORTS)	0	15			22	7	72	15714	1
			PORT DE CASTELLÓ (LONJA)	6	9	0	3					
			PORT DE CASTELLÓ (SELMA)	0	14	26	9					
			MEDIA	2	16	14	11	17	5	57	13225	1
L'HORTA	59	1.368.490	BURJASSOT (FACULTATS)	0	19			21	9	100	15505	0
			QUART DE POBLET	5	24	16	13	23	5	40	9714	0
			PORT DE VALÈNCIA (CABANYAL)	11	26			24	0	5	1081	0
			PORT DE VALÈNCIA (NAZARET)	0	9	6	8					
			VALÈNCIA (AVDA. FRANCIA)	0	18	10	11	27	0	9	2773	0
			VALÈNCIA (BULEVARD SUD)	3	22			34	3	16	5694	0
			VALÈNCIA (CENTRE)	5	31	18	19	42				
			VALÈNCIA (MOLÍ DEL SOL)	2	18	52	16	21	1	33	7132	0
			VALÈNCIA (PISTA DE SILLA)	12	27	56	15	36	1	11	1936	0
			VALÈNCIA (POLITÈCNIC)	1	22	35	15	18	1	55	9978	0
			VALÈNCIA (VIVERS)	1	20	4	11	23	4	47	10222	0
			MEDIA	4	21	25	14	27	3	35	7115	0
ALACANT	12	331.577	ALACANT (EL PLÁ)	1	20			22	4	72	11334	0
			ALACANT (FLORIDA - BABEL)			8	11	24	2	57	9173	0
			ALACANT (RABASSA)	0	10	0	4	14	12	96	11421	0
			PORT D'ALACANT (PARC MAR)	23	29							
			PORT D'ALACANT (AP ISM)	3	17							
			PORT D'ALACANT (AP T FRUTERO)	12	23							
			PORT D'ALACANT (AP D PESQUERA)	2	20							
			MEDIA	1	15	4	8	20	6	75	10643	0
ELX	6	230.625	ELX (PARC DE BOMBERS)	1	19	nd	10	17	3	97	18812	0

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

nd Dato no disponible
□ Dato no existente

Ceuta y Melilla, Ciudades A.

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
				Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
				Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
CEUTA	19	85.144	SIN ESTACIÓN	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
MELILLA	13	86.384	SIN ESTACIÓN	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Leyenda:

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

Puertos del Estado 1/2

CCAA	ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)	
					Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)	
					Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3	
ANDALUCÍA	MÁLAGA Y COSTA DEL SOL	1.240	1.219.543	PUERTO DE MÁLAGA (E. MARÍTIMA)	5	17								
				PUERTO DE MÁLAGA (FAROLA)	8	21								
				PUERTO DE MÁLAGA (T. CRUCEROS)	12	24								
				PUERTO DE MÁLAGA (SAN ANDRÉS)	5	20								
				MEDIA	8	35	nd	nd	nd	nd	nd	nd		
	NÚCLEOS DE 50.000 A 250.000 HABITANTES	1.312	608.346	PUERTO DE ALMERÍA 1 (OFICINAS)	61	35								
				PUERTO DE ALMERÍA 2 (E. MARÍTIMA)	33	29								
				PUERTO DE ALMERÍA 3 (CONSERVACIÓN)	88	39								
				PUERTO DE ALMERÍA 4	0	23								
				PUERTO DE MOTRIL 1 (PROAS)	78	57								
				PUERTO DE MOTRIL 2 (PONIENTE)	171	147								
				PUERTO DE MOTRIL 3 (TALLERES)	132	65								
				PUERTO DE MOTRIL 4 (LEVANTE)	136	66								
				PUERTO DE MOTRIL 5 (AZUCENAS)	104	55								
	MEDIA	89	93	nd	nd	nd	nd	nd	nd					
	BAHÍA DE CADIZ	2.080	754.830	PUERTO DE CÁDIZ 1 (CONTROL CABEZUELA)	2*	92								
				PUERTO DE CÁDIZ 2 (CABEZUELA SUR)	1*	48								
PUERTO DE CÁDIZ 3 (CABEZUELA OESTE)				1*	37									
PUERTO DE CÁDIZ 4 (DEPURADORA)				0	38									
MEDIA				1	62	nd	nd	nd	nd	nd	nd			
ASTURIAS	AVILÉS	223	127.327	PUERTO DE AVILÉS (CONDE GUADALHORCE)	0	24			74				2	
				PUERTO DE AVILÉS (FARO SAN JUAN)	72	39			15					5
				PUERTO DE AVILÉS (PUERTO DEPORTIVO)	3	11								
				PUERTO DE AVILÉS (RAÍCES)	1	12								
				PUERTO DE AVILÉS (SALINAS)	10	16								
	MEDIA	20	25	nd	nd	45	nd	nd	nd	4				
	ÁREA GIJÓN	238	282.287	PUERTO DE GIJÓN (LIQUERIQUE)	13	30								
				PUERTO DE GIJÓN (MUSEL)	34*	32								
				PUERTO DE GIJÓN (PUERTO DEPORTIVO)	13	32								
MEDIA				7	24	nd	nd	nd	nd	nd	nd			
CANTABRIA	BAHÍA DE SANTANDER	108	225.533	PUERTO DE SANTANDER	33	34	nd	nd	24	nd	nd	nd	0	
CATALUÑA	ÁREA DE BARCELONA	341	2.876.380	PORT DE BARCELONA (BEST)	0	25								
				PORT DE BARCELONA (DARSENA SUD)	14	29	54	18						0
				PORT DE BARCELONA (PORT VELL)	5	27	12	14						
				PORT DE BARCELONA (UNITAT MOBIL)					35					0
				PORT DE BARCELONA (ZAL BCN)	7	25								
				PORT DE BARCELONA (ZAL PRAT)	5	26	28	16	41					
	MEDIA	6	26	31	16	38	nd	nd	nd	0				
	CAMP DE TARRAGONA	995	434.636	PORT DE TARRAGONA (COSTA)	1	18	0	7						
				PORT DE TARRAGONA (DIC DE LLEVANT)	121	51	36	16						
				PORT DE TARRAGONA (HADA)	7	21	3	8	0	0	3	nd	152	
				PORT DE TARRAGONA (HIDROCARBURS)	3	17	4	9						
PORT DE TARRAGONA (MARINA TÁRRACO)				2	19	0	8							
MEDIA	27	25	9	10	17	0	3	nd	152					

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

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

Puertos del Estado 2/2

CCAA	ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)		PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)		NO2 (dióxido de nitrógeno)	O3 (ozono troposférico)			SO2 (dióxido de azufre)
					Valor diario	Media anual	Valor diario (OMS)	Media anual	Media anual	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)	AOT40 (Normativa)	Valor diario (OMS)
					Nº días > 50 ug/m3 Normativa: máx=35 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=40 OMS: máx=20	Nº días > 25 ug/m3 OMS: máx=3	ug/m3 Normativa: máx=25 OMS: máx=10	ug/m3 Normativa y OMS: máx=40	Nº días > 120 ug/m3 Normativa: máx=25	Nº días > 100 ug/m3 OMS: máx=25	Normativa: máx=18000	Nº días > 20 ug/m3 OMS: máx=3
GALICIA	A CORUÑA Y ÁREA METROP.	184	244.810	PUERTO DE A CORUÑA	0	16	nd	nd	43	nd	nd	nd	6
	FERROL Y ÁREA METROPOLITANA	150	70.389	PUERTO DE FERROL (CASA DEL MAR)	23	30							
				PUERTO DE FERROL (PUERTO EXTERIOR)	1	15							
				MEDIA	12	23	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
ILLES BALEARS	PALMA	74	409.661	PORT DE PALMA 1 (E. MARÍTIMA 6)	1	9	3	5					
				PORT DE PALMA 2 (PORTOPI)	0	6	2	4					
				PORT DE PALMA 3 (MUELLE DE PARAÍRES)	4	13	9	7					
				PORT DE PALMA 4 (CLUB DE MAR)	1	14	6	9					
				PORT DE PALMA 5 (P. DEL MEDITERRÁNEO)	0	1	0	1					
				PORT DE PALMA 6 (DÁRSENA SAN MAGÍN)	0	8	0	5					
				PORT DE PALMA 7 (MUELLES COMERCIALES)	1	12	5	8					
				PORT DE PALMA 8 (ADUANA)	9	16	9	9					
				MEDIA	2	10	4	6	nd	nd	nd	nd	nd
MURCIA	VALLE DE ESCOMBRERAS	60	19.907	PUERTO DE ESCOMBRERAS	133	48	nd	nd	nd	nd	nd	104	
PAÍS VASCO	BAJO NERVIÓN	378	868.738	PUERTO DE BILBAO (CONTRADIQUE)	11	26							
				PUERTO DE BILBAO (LAS ARENAS)	3	21			19				1
				PUERTO DE BILBAO (SANTURTZI APB)	8	21	19	12					0
				MEDIA	7	23	19	12	19	nd	nd	nd	1
PAÍS VALENCIANO	CASTELLÓ	7	170.888	PORT DE CASTELLÓ (LONJA)	6	9	0	3					
				PORT DE CASTELLÓ (SELMA)	0	14	26	9					
				MEDIA	3	13	13	6	nd	nd	nd	nd	nd
	L'HORTA	59	1.368.490	PORT DE VALÈNCIA (CABANYAL)	11	26			24	0	5	1081	0
				PORT DE VALÈNCIA (NAZARET)	0	9	6	8					
				MEDIA	6	18	6	8	24	0	5	1081	0
	ALACANT	12	331.577	PORT D'ALACANT (PARC MAR)	23	29							
				PORT D'ALACANT (AP ISM)	3	17							
				PORT D'ALACANT (AP T FRUTERO)	12	23							
PORT D'ALACANT (AP D PESQUERA)				2	20								
MEDIA	10	22	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd			

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

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

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

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

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

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

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

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

Ceuta: C/ Isabel Cabral, 2, ático - 51001 Ceuta
ceuta@ecologistasenaccion.org

Comunidad de Madrid: C/ Marqués de Leganés, 12 - 28004 Madrid
Tel: 915312389 Fax: 915312611 comunidaddemadrid@ecologistasenaccion.org

Euskal Herria: C/ Pelota, 5 - 48005 Bilbao Tel: 944790119
euskalherria@ekologistakmartxan.org C/San Agustín 24 - 31001 Pamplona.
Tel. 948229262. nafarroa@ekologistakmartxan.org

Extremadura: Apartado nº 334 - 06800 Mérida
Tel: 638603541 extremadura@ecologistasenaccion.org

Galiza: coruna@ecoloxistasenaccion.gal

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

 **CONTIGO** PODEMOS HACER
MUCHO MÁS
...asóciate • www.ecologistasenaccion.org

