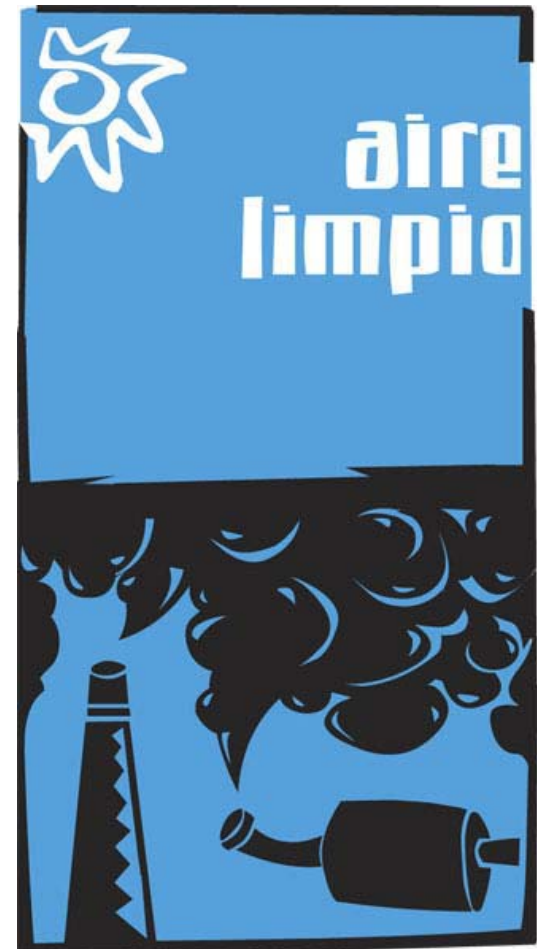


Informe  
La calidad  
del aire  
en la ciudad  
de Madrid  
en 2011

ECOLOGISTAS  
*en acción*



# Informe La calidad del aire en la ciudad de Madrid en 2011

Edita: Ecologistas en Accion,  
Marques de Leganes 12, 28004 Madrid  
Tel. 915312739 Fax: 915312611  
www.ecologistasenaccion.org  
transporte@ecologistasenaccion.org  
airelimpio@ecologistasenaccion.org

Hecho publico el 11 de enero de 2012

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

- El marco legal para la calidad del aire 3
- Qué pasa con el aire en la ciudad de Madrid 4
- La red de medición de la contaminación de la ciudad de Madrid 5
- Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) 7
- Partículas en suspensión (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>) 9
- Ozono troposférico (O<sub>3</sub>) 12
- La contaminación por zonas 13
- La contaminación atmosférica, un problema estructural en Madrid que no se soluciona con los medios adecuados a su gravedad 16
- Alternativas 18
- Anexos 19

# El marco legal para la calidad del aire

A mediados de los años 90 la UE inició un desarrollo legislativo con el fin de mejorar la calidad del aire en las ciudades europeas. La Directiva 96/62/CE (llamada Directiva *madre*), establecía los contaminantes a medir, los sistemas para realizar estas medidas y la obligación de designar autoridades responsables de asegurar la calidad del aire y de informar al público. Más tarde se redactaron diversas Directivas *hijas* (entre ellas las directivas: 1999/30/CE y 2000/69/CE), que fijaban los límites de los distintos contaminantes a considerar.

No está de más decir que ninguna de estas Directivas fue traspuesta a la legislación de nuestro país en el plazo convenido y que incluso hubo una sentencia contra el Gobierno español por ello. Finalmente, con 15 meses de retraso, se aprobó el real decreto R.D. 1073/2002 (de 18 de octubre), en el que se incluyen las obligaciones de las dos primeras Directivas hijas. Según el citado Real Decreto, son las Comunidades Autónomas las administraciones encargadas de velar por la calidad del aire en el conjunto del territorio, si bien hay excepciones, como es el caso de la ciudad de Madrid, donde la administración responsable es el Ayuntamiento de Madrid, puesto que ya disponía de una red de medición de la calidad del aire con anterioridad a la nueva legislación europea. Más recientemente se ha incorporado a nuestra legislación la Ley 34/2007, de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera.

En mayo de 2008 entró en vigor una nueva Directiva europea, la 2008/50/CE, que reúne las normas de todas las anteriores y las actualiza conforme a la experiencia adquirida en los últimos años. De esta última Directiva resulta llamativo que para las partículas en suspensión (PM<sub>10</sub>) establece valores límite superiores no sólo a los recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), sino incluso a los establecidos en la anterior legislación europea. Por otro lado, esta directiva abre la posibilidad de solicitar prórrogas de hasta cinco años a los Estados miembro que incumplan valores límite, como es el caso de España. Una vez más, la directiva no fue traspuesta a la legislación española en el plazo convenido, junio de 2010, por lo que se abrió un nuevo procedimiento de infracción al estado Español. Finalmente, el 28 de enero de 2011, se aprobó el R.D. 102/2011 relativo a la mejora de la calidad del aire, trasponiendo de modo casi literal la directiva de 2008.

# Qué pasa con el aire en la ciudad de Madrid

Hasta los años 80, el uso masivo de carbón en las calefacciones y en otros usos domésticos generaba altos índices de contaminación por dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) en Madrid. Los niveles de este contaminante han disminuido sensiblemente debido a la sustitución gradual del carbón por otros combustibles con menos contenido de azufre. Pero en su lugar han aumentado otros contaminantes derivados del creciente tráfico de vehículos en Madrid y su entorno próximo.

En la actualidad los contaminantes más problemáticos en la ciudad de Madrid son el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), las partículas en suspensión (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>, partículas menores de 10 o 2,5 micras, respectivamente), y el Ozono troposférico (O<sub>3</sub>), ya que en los últimos años se vienen superando los valores límite de protección a la salud humana, fijados por la legislación europea, para dichos contaminantes.

Los datos no dejan lugar a dudas: en Madrid el factor más importante en el deterioro de la calidad del aire es el coche. La propia *Estrategia Local de Calidad del Aire de la Ciudad de Madrid 2006-2010* determinaba que el 77,0% de los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) provienen del tráfico, mientras que tienen este mismo origen el 72,8% de las PM<sub>10</sub> y el 78,1% de las PM<sub>2,5</sub>. El borrador del nuevo *Plan de Calidad del Aire de la Ciudad de Madrid 2011-2015* señala que las emisiones debidas al transporte se han reducido del orden de un 25% entre 2006 y 2009 para estos contaminantes, pero en todo caso siguen siendo las más importantes cuantitativamente.

La contaminación atmosférica incide en la aparición y agravamiento de enfermedades respiratorias, así como otras asociadas, como las vasculares y cánceres. La Comisión Europea calcula que por esta causa fallecen anualmente en la UE-27 400.000 personas 16.000 de ellas en España. En nuestro país fallecen 10 veces más personas a causa de la contaminación atmosférica que por los accidentes de tráfico en carretera y casi 11 veces más que en accidente laboral.

Los datos correspondientes al año 2011 publicados por el Departamento de Calidad del Aire del Ayuntamiento de Madrid (que son los que se utilizan en este informe), indican que, un año más, la calidad del aire de la ciudad de Madrid sigue sin cumplir los valores límite marcados por la legislación europea, y mucho menos se acerca a las recomendaciones de la OMS sobre niveles de contaminación. Esto ha ocurrido a pesar de que el tráfico motorizado

en la capital continúa su tendencia a la baja iniciada en el año 2008 como consecuencia de la crisis económica. Según el último Informe de la mesa de la movilidad sobre el *Estado de la Movilidad en Madrid*, desde 2008 se ha reducido un 3% el tráfico motorizado en la ciudad, siendo el descenso en 2010 del 1%.

# La red de medición de la contaminación de la ciudad de Madrid

Como es sabido, el Ayuntamiento de Madrid acometió una profunda reorganización de la red de medición de la calidad del aire de la ciudad a finales del año 2009. Por lo tanto, desde 2010, los datos sobre contaminación atmosférica disponibles son los recogidos por dicha nueva red.

Resumimos a continuación los rasgos generales de la red. Cuenta con 24 estaciones que pueden clasificarse en tres tipos en cuanto al tipo de ambiente en el que se ubican: 9 estaciones de tráfico (situadas próximas al viario), 12 estaciones de fondo urbano (más alejadas del tráfico, generalmente en parques) y 3 estaciones suburbanas (situadas fuera del núcleo urbano consolidado).

Es importante destacar que en las estaciones de la red actual no se miden las concentraciones de todos los contaminantes indicados por la legislación, como ocurría con la red anterior, sino que ahora cada contaminante se evalúa solo en un subconjunto de las estaciones. Así, para el caso de los contaminantes que se analizan en este informe, tenemos que el NO<sub>2</sub> se mide en las 24 estaciones, las PM<sub>10</sub> en 12 estaciones y la mitad de estas, 6, para el caso de las PM<sub>2.5</sub>, mientras que el O<sub>3</sub> se registra en 14 estaciones (véase la distribución en la Tabla 1). Por otro lado, el Ayuntamiento ha establecido una zonificación de la ciudad de Madrid orientada a la gestión de eventuales situaciones de superación de umbrales de información a la población o de alerta de los distintos contaminantes. En total se han definido 6 zonas en las que se encuadran las 24 estaciones de la red tal y como se indica en la Tabla 1 y la Figura 1.

En su momento Ecologistas en Acción ya se pronunció sobre la remodelación de la red, mediante la presentación de unas alegaciones en el plazo oportuno. En resumen, manifestamos que coincidíamos en lo general con las razones que a juicio del Ayuntamiento la motivaban: lograr un equilibrio entre estaciones de tráfico y de fondo urbano, extender la red a nuevos desarrollos urbanos que no quedaban cubiertos anteriormente, y propiciar una mejor comparabilidad con las redes de otras capitales europeas. Sin embargo, no compartíamos la propuesta (finalmente llevada a cabo) de ubicación de las estaciones hecha por el Ayuntamiento, puesto que considerábamos que con ella se pasaba de una red volcada al tráfico (como efectivamente ocurría con la anterior red) a una red que huye del tráfico (como entendemos que ocurre con la actual). Ecologistas en Acción planteó

una alternativa que contemplaba un 52% de estaciones de tráfico, 33% de estaciones de fondo urbano y un 15% de estaciones suburbanas, que entendíamos era una distribución más equilibrada y más comparable a la de otras capitales europeas, que la que finalmente implantó el Ayuntamiento (37,5% tráfico –algunas de ellas muy dudosas, como pueda ser la de Cuatro Caminos, que en realidad está junto al parque de Santander–, 50% fondo urbano y 12,5% suburbanas). Para Ecologistas en Acción lo más negativo de la actual red es la desaparición de las estaciones del eje Norte-Sur (Paseo de la Castellana, eje Prado-Recoletos y Pº de las Delicias), la zona de mayor contaminación de la ciudad según los mapas de isocontaminación del propio Ayuntamiento. Es decir, las estaciones de: Marañón, Pº Recoletos y Luca de Tena, que históricamente marcaron los valores máximos de contaminación por NO<sub>2</sub> y PM<sub>10</sub>, y que han sido sustituidas por una única estación denominada La Castellana, ubicada en el jardín sobre el talud situado frente al Museo de Ciencias Naturales (alejada más de 50 m del tráfico y decenas de metros por encima). Gracias a las alegaciones de Ecologistas en Acción, indicando que ante cualquier fallo en la estación de La Castellana la capital se quedaría sin registros de contaminación en su eje más contaminado, finalmente se mantuvo la estación de Pza. de Castilla, que el Ayuntamiento también preveía eliminar.

De todo lo anterior se desprende que al efectuar balances de la contaminación atmosférica en Madrid a partir del año 2010, debe tenerse en consideración la profunda remodelación de la red llevada a cabo, a la hora de la interpretación de los datos, especialmente en lo que se refiere a los valores medios de la red para los distintos contaminantes y su posible comparación con los de los años anteriores al cambio de la red. No pueden hacerse comparaciones entre valores medios obtenidos en redes que son sustancialmente distintas, ello equivaldría a “sumar peras con manzanas” empleando terminología propia de la concejala del ramo y flamante alcaldesa de la capital.

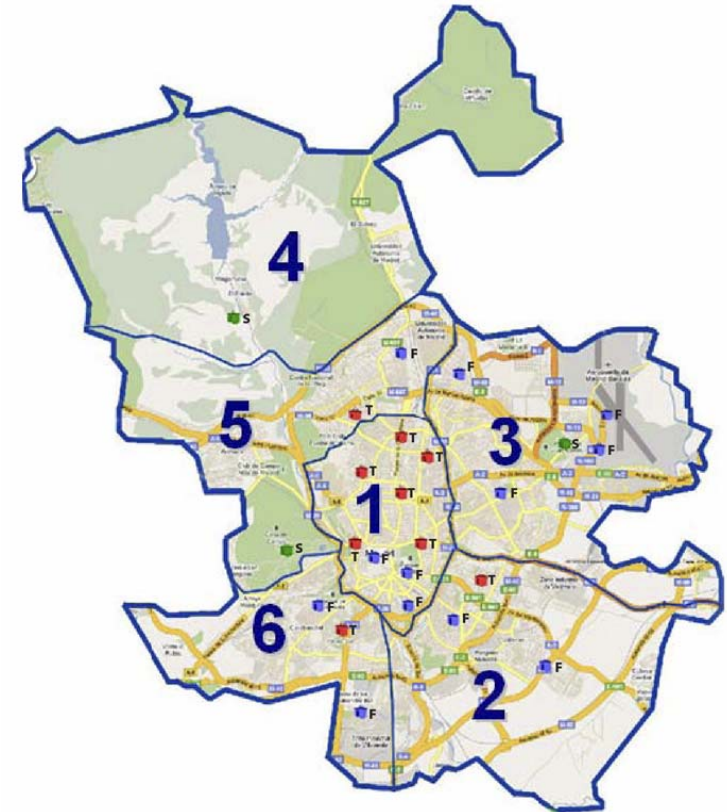
En cualquier caso, Ecologistas en Acción pretende eludir la polémica sobre la ubicación de las estaciones, porque como ilustran los datos que se presentan en este informe, la contaminación atmosférica que padecemos los madrileños representa un grave problema de salud pública, se pongan donde se pongan las estaciones, y no hay manera de esconderla.

Tabla 1. Red de estaciones de medición de la calidad del aire de la ciudad de Madrid.

Zona	Estación	Tipo	Distrito	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	O <sub>3</sub>
1	Pza. de España	Tráfico	Moncloa	Si			
	Esc. Aguirre	Tráfico	Salamanca	Si	Si	Si	Si
	Cuatro Caminos	Tráfico	Chamberí	Si	Si	Si	
	Ramón y Cajal	Tráfico	Chamartín	Si			
	Castellana	Tráfico	Chamartín	Si	Si	Si	
	Pza. Castilla	Tráfico	Tetuan	Si	Si	Si	
	Pza. del Carmen	FU	Centro	Si			Si
	Méndez Alvaro	FU	Arganzuela	Si	Si	Si	
	Retiro	FU	Retiro	Si			Si
2	Moratalaz	Tráfico	Moratalaz	Si	Si		
	Vallecas	FU	Pte. Vallecas	Si	Si		
	Ens. Vallecas	FU	Villa Vallecas	Si			Si
3	Arturo Soria	FU	Ciudad Lineal	Si			Si
	Barajas Pueblo	FU	Barajas	Si			Si
	Urb. Embajada	FU	Barajas	Si	Si		
	Sanchinarro	FU	Hortaleza	Si	Si		
	Juan Carlos I	Sub	Barajas	Si			Si
4	El Pardo	Sub	Fuencarral	Si			Si
5	Barrio del Pilar	Tráfico	Fuencarral	Si			Si
	Tres Olivos	FU	Fuencarral	Si	Si		Si
	Casa Campo	Sub	Moncloa	Si	Si	Si	Si
6	Fdez. Ladreda	Tráfico	Usera	Si			Si
	Villaverde	FU	Villaverde	Si			Si
	Farolillo	FU	Carabanchel	Si	Si		Si

FU: estaciones de fondo urbano; Sub: estaciones suburbanas.

Figura 1. Zonificación del municipio de Madrid para la determinación de alertas de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>). En el mapa se muestran en rojo las estaciones de tráfico, en azul las estaciones de fondo urbano y en verde las estaciones suburbanas.



Zona	Población	Superficie (Km <sup>2</sup> )
1	1.071.003	41
2	593.498	120
3	604.034	100
4	13.484	170
5	300.544	84
6	712.048	85

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

El NO<sub>2</sub> presente en el aire de las ciudades proviene en su mayor parte de la oxidación del NO, cuya fuente principal son las emisiones originadas en los motores de combustión de los automóviles, sobre todo los diesel. El NO<sub>2</sub> constituye pues un buen indicador de la contaminación debida al tráfico rodado. Por otro lado, el NO<sub>2</sub> interviene en diversas reacciones químicas que tienen lugar en la atmósfera, dando lugar tanto a la producción de ozono troposférico como de partículas en suspensión secundarias menores de 2,5 micras (PM<sub>2.5</sub>), las más dañinas para la salud. De modo que a la hora de considerar los efectos del NO<sub>2</sub> sobre la salud se deben tener en cuenta no sólo los efectos directos que provoca, sino también su condición de marcador de la contaminación debida al tráfico (que genera muchos otros contaminantes nocivos para la salud) y su condición de precursor de otros contaminantes importantes.

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

La legislación europea sobre calidad del aire establece dos tipos de valores límite para la contaminación por NO<sub>2</sub>: un valor límite anual y un valor límite horario.

El valor límite anual de contaminación por NO<sub>2</sub> para la protección de la salud humana está fijado en 40 microgramos/metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>) de concentración media anual. Según los datos recopilados por la red de medición de la contaminación atmosférica de Madrid, en 2011, 19 de las 24 estaciones que miden este contaminante rebasaron el valor límite anual, y el valor medio de la red (45 µg/m<sup>3</sup>) también superó el máximo legal (Tabla 2).

Tabla 2. Superaciones de valores límite para NO<sub>2</sub> (Madrid, 2011)

ESTACION	TIPO	Media Anual (µg/m <sup>3</sup> )	Nº de superaciones del valor límite horario (200 µg/m <sup>3</sup> )
Fdez. Ladreda	Tráfico	63	103
Esc. Aguirre	Tráfico	60	35
Cuatro Caminos	Tráfico	55	22
Ramón y Cajal	Tráfico	54	86
Pza. Castilla	Tráfico	52	15
Pza. de España	Tráfico	51	5
Pza. del Carmen	FU	51	1
Barrio del Pilar	Tráfico	49	98
Urb. Embajada	FU	49	8
Moratalaz	Tráfico	48	0
Castellana	Tráfico	48	11
Méndez Alvaro	FU	48	20
Villaverde	FU	46	17
Vallecas	FU	45	3
Arturo Soria	FU	44	20
Farolillo	FU	40	1
Barajas Pueblo	FU	40	1
Sanchinarro	FU	40	40
Ens. Vallecas	FU	40	29
Tres Olivos	FU	39	0
Retiro	FU	37	1
Casa Campo	Sub	30	0
Juan Carlos I	Sub	28	1
El Pardo	Sub	23	0
Media RED		45	0

FU: estaciones de fondo urbano; Sub: estaciones suburbanas. Se indican con fondo negro las superaciones de los valores legales.

Como se ve, en general los valores más altos se alcanzaron en las estaciones de tráfico dejando a las claras donde se sitúa el origen del problema. Pero también la mayor parte de las estaciones de fondo urbano (10 de 12) rebasaron el valor límite. Únicamente las estaciones de fondo ubicadas en Tres Olivos (nuevos desarrollos al norte de Madrid) y en el parque de El Retiro, así como las 3 estaciones suburbanas (Casa de Campo, Juan Carlos I y El Pardo) registraron valores inferiores al valor límite anual.

Merece la pena recordar que la directiva europea 1999/30/CE, que fue aprobada en 1999, estableció un valor límite objetivo para el valor medio anual de NO<sub>2</sub>, los citados 40 µg/m<sup>3</sup>, cuya fecha de cumplimiento se fijó entonces para el año 2010. La directiva establecía también un denominado margen de tolerancia, que se estableció en un 50% a la entrada en vigor de la directiva, de manera que el valor límite exigible en el año 2000 era 60 µg/m<sup>3</sup> (valor límite objetivo + margen de tolerancia), y éste fue reduciéndose progresivamente (a razón de 2 µg/m<sup>3</sup> por año) hasta llegar al valor límite objetivo de 40 µg/m<sup>3</sup> en 2010.

Durante diez años, ante la presentación del balance anual de Ecológicos en Acción sobre la contaminación en Madrid, asistimos a una estéril polémica con el Ayuntamiento acerca de si se había superado o no el valor límite anual de NO<sub>2</sub>. El Ayuntamiento estuvo sosteniendo todo ese tiempo que los márgenes de tolerancia eran meras recomendaciones, sin implicación legal alguna, y por lo tanto que el único valor legalmente relevante era el de los 40 µg/m<sup>3</sup>, que sólo sería de aplicación a partir de 2010. De modo que año tras año negó sistemáticamente que se hubiera superado el valor límite anual de NO<sub>2</sub>, siguiendo una pueril estrategia de “ganar” tiempo. Por su parte Ecológicos en Acción, al margen de disquisiciones legales (hubo reiterados apercibimientos de la Comisión Europea por este tema), argumentaba que lo que resultaba perjudicial para la salud en el año 2010 también lo era en todos los años anteriores, y que el Ayuntamiento, en lugar de echar balones fuera, debía poner en marcha urgentemente planes eficaces de reducción de la contaminación atmosférica a fin de poder cumplir con el valor límite objetivo establecido para el año 2010 cuando llegara el momento.

Pues bien, como es conocido, llegó el año 2010 y por fin el Ayuntamiento no tuvo más remedio que reconocer, por boca de

la delegada de gobierno responsable, hoy alcaldesa de Madrid, la evidencia: Madrid rebasa el valor límite anual de NO<sub>2</sub> fijado por la legislación europea, tal y como cabía esperar, puesto que en todos esos años no se tomó ninguna medida efectiva de reducción de la contaminación atmosférica, más allá de los cambios realizados en la forma de medir la contaminación.

Un año después, pasado ya el 2011, se constata que la situación sigue igual: Madrid continúa vulnerando, generalizadamente en casi todas sus estaciones de medición, el límite legal establecido para el valor medio anual de NO<sub>2</sub>, e incluso se observa un cierto repunte de los valores en comparación con los registrados en 2010. Frente a esto el Ayuntamiento ha anunciado que a lo largo de 2012 se aprobará un nuevo plan de reducción de la contaminación (que sustituirá al anterior, vigente hasta 2010), que parece claramente orientado a la petición de una prórroga de cinco años ante la Unión Europea. De nuevo, la estrategia de “ganar” tiempo, a costa de la salud de los madrileños.

La legislación europea establece también un valor límite horario de NO<sub>2</sub>, con el fin de proteger a la población de exposiciones a altos niveles de este contaminante, aunque sea por cortos periodos de tiempo. El valor límite horario para el NO<sub>2</sub> está establecido en 200 µg/m<sup>3</sup>, límite que no debería rebasarse más de 18 horas al año.

Como se muestra en la Tabla 2, 9 estaciones (cinco de tráfico y cuatro de fondo urbano) rebasaron el valor límite horario de NO<sub>2</sub> en más de 18 ocasiones. La estación con un mayor número de superaciones de este valor límite fue la de Fernández Ladreda, que registró 103 superaciones del límite horario de NO<sub>2</sub>, casi 6 veces por encima de las superaciones permitidas. La siguieron las estaciones de Barrio del Pilar (98 superaciones) y Ramón y Cajal (86). Los datos de 2011 para este valor límite han sido claramente peores que los registrados en 2010, año en el que fueron 6 las estaciones que rebasaron el límite permitido, y la estación con peores registros, Fernández Ladreda, tuvo 76 superaciones.



# Partículas en suspensión (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>)

El término “partículas en suspensión” abarca un amplio espectro de sustancias orgánicas o inorgánicas, dispersas en el aire, procedentes de fuentes naturales y artificiales. La combustión de carburantes fósiles generada por el tráfico (la principal fuente de contaminación por partículas en la ciudad de Madrid) puede producir diversos tipos de partículas: partículas grandes, por la liberación de materiales inquemados (cenizas volátiles), partículas finas, formadas por condensación de materiales vaporizados durante la combustión, y partículas secundarias, generadas mediante reacciones químicas entre los contaminantes desprendidos como gases en la atmósfera. En relación con sus efectos sobre la salud se suelen distinguir: las PM<sub>10</sub> (partículas “torácicas” menores de 10 micras (µm), que pueden penetrar hasta las vías respiratorias bajas), las PM<sub>2.5</sub> (partículas “respirables” menores de 2,5 µm, que pueden penetrar hasta las zonas de intercambio de gases del pulmón), y las partículas ultrafinas, menores de 100 nm (nanómetros), que pueden llegar a pasar al torrente sanguíneo.

Multitud de estudios epidemiológicos evidencian los graves efectos sobre la salud de la exposición a la contaminación por partículas. Dichos estudios muestran que la contaminación por partículas está relacionada con: incrementos en la mortalidad total, mortalidad por enfermedades respiratorias y cardiovasculares, mortalidad por cáncer de pulmón e ingresos hospitalarios por afecciones respiratorias y cardiovasculares. Estudios sobre efectos a largo plazo han estimado que la exposición a partículas en suspensión puede reducir la esperanza de vida entre varios meses y dos años. La OMS estima que la esperanza de vida de los europeos se reduce por término medio en 8,6 meses por la exposición a las PM<sub>2.5</sub>. Los estudios toxicológicos indican que las partículas finas de origen antropogénico, especialmente las generadas por la combustión de carburantes fósiles, provocan mayores daños sobre la salud que las partículas de origen geológico, como el polvo sahariano, al que el Ayuntamiento suele culpar de la contaminación.

La legislación vigente establece dos tipos de valor límite de contaminación por PM<sub>10</sub> para la protección de la salud humana: un valor límite anual y un valor límite diario.

En cuanto al valor límite anual, la legislación establece que desde 2005 el valor medio de PM<sub>10</sub> a lo largo de todo el año no debe

exceder los 40 µg/m<sup>3</sup>. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda no superar los 20 µg/m<sup>3</sup> de valor medio anual, para una adecuada protección de la salud humana. La Directiva 1999/30/CE sobre calidad del aire preveía en 1999 una fase 2, que comenzaría a partir de 2005, en la que se iría reduciendo progresivamente el valor límite anual hasta alcanzar los 20 µg/m<sup>3</sup> recomendados por la OMS en 2010. Sin embargo, tras la revisión de la Directiva realizada en el Parlamento Europeo a finales de 2007, se acordó no reducir este límite legal por presiones de los estados con dificultades para cumplirlo, como España. De este modo la UE ha dado un importante paso atrás en la protección de la salud de los ciudadanos, premiando a los estados más incumplidores de la legislación ambiental, como el nuestro.

Los datos recogidos en el año 2011 (Tabla 3) indican que, aunque ninguna de las estaciones supera el valor límite legal anual de PM<sub>10</sub>, 11 de las 12 estaciones que miden PM<sub>10</sub> superaron el valor límite anual recomendado por la OMS, así como el valor medio de la red, que alcanzó los 23 µg/m<sup>3</sup>. Como se ve, al igual que para el NO<sub>2</sub>, los valores más altos se alcanzaron en las estaciones de tráfico, poniendo de manifiesto cual es el origen del problema, que es el tráfico y no las famosas intrusiones de polvo sahariano.

El valor límite diario de PM<sub>10</sub> está fijado en 50 µg/m<sup>3</sup>, que según la legislación actual no debe superarse más de 35 días al año. En el año 2011, a diferencia de lo ocurrido en el año anterior, sí se ha vulnerado dicho límite, ya que la estación de Escuelas Aguirre ha registrado 38 superaciones del valor límite diario. Además, cabe hacer constar que la Directiva 1999/30/CE preveía en 1999 un endurecimiento del valor límite diario de PM<sub>10</sub>, de manera que a partir de 2010 no se permitieran más de 7 días al año con valores superiores a los 50 µg/m<sup>3</sup>. Según este criterio más estricto (y más adecuado para la protección de la salud humana) 7 de las 12 estaciones habrían rebasado el límite.

Tabla 3. Superaciones de valores límite para PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub> (Madrid, 2011)

Estación	Tipo	PM <sub>10</sub>			PM <sub>2.5</sub>		
		Media anual (µg/m <sup>3</sup> )	Días de superac. valor límite diario (50 µg/m <sup>3</sup> )	Días sin datos	Media anual (µg/m <sup>3</sup> )	Días de superac. valor límite OMS (25 µg/m <sup>3</sup> )	Días sin datos
Esc. Aguirre	Tráfico	30	38	4	15	18	13
Cuatro Caminos	Tráfico	28	28	4	15	22	4
Méndez Alvaro	FU	25	18	0	13	15	0
Pza. Castilla	Tráfico	24	10	0	11	6	0
Farolillo	FU	24	9	1			
Vallecas	FU	24	6	4			
Castellana	Tráfico	23	7	40	10	4	39
Moratalaz	Tráfico	23	6	0			
Urb. Embajada	FU	21	3	0			
Casa Campo	Sub	20	4	4	10	1	2
Tres Olivos	FU	20	3	0			
Sanchinarro	FU	19	3	0			
<b>Media RED</b>		<b>23</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>0</b>

FU: estaciones de fondo urbano; Sub: estaciones suburbanas.

Se indican con fondo negro las superaciones de valores límite legales y con fondo gris las superaciones de los valores recomendados por la OMS.

Cabe hacer una matización más a los datos sobre PM<sub>10</sub> presentados por el Ayuntamiento, que tiene que ver con la selección de las estaciones de la red que miden PM<sub>10</sub>. El Ayuntamiento, con algún criterio, ha seleccionado 12 de las 24 estaciones de la red actual para la medición de PM<sub>10</sub>. A la vista de los datos recopilados en 2010 y ahora en 2011, que muestran una estrecha correlación entre la contaminación por NO<sub>2</sub> y por PM<sub>10</sub> (las estaciones con mayor contaminación por NO<sub>2</sub> son también las que tienen valores más altos de PM<sub>10</sub>, véase las tablas resumen 8 y 9 al final de este informe),

cabe preguntarse qué valores de PM<sub>10</sub> se habrán alcanzado en Fdez. Ladreda y Ramón y Cajal, dos de las estaciones de la red actual con mayor contaminación por NO<sub>2</sub>. Dado que la remodelación de la red se llevó por delante las estaciones que históricamente habían registrado valores más altos de contaminación en general y de partículas en suspensión en particular, como Luca de Tena, Marañón, Pº de Recoletos o Sta. Eugenia, Ecologistas en Acción considera necesario aumentar el número de estaciones que miden PM<sub>10</sub>, de

manera que este contaminante se midiera en todas las estaciones, como ocurre con el NO<sub>2</sub>, o al menos en todas las estaciones de tráfico, que son, como era previsible, las más problemáticas para estos contaminantes.

En relación a los efectos sobre la salud pública de la contaminación por PM<sub>10</sub> en Madrid, el estudio europeo APHEIS 3 (desarrollado en 26 ciudades europeas) indicó que las superaciones del valor límite diario de PM<sub>10</sub> (50 µg/m<sup>3</sup>) provocan 83 muertes al año en la ciudad de Madrid (considerando sólo los efectos a corto plazo). El estudio señalaba también que se podrían evitar 1.699 muertes prematuras cada año (58 muertes por 100.000 habitantes), si se redujera la media anual de PM<sub>10</sub> hasta los 20 µg/m<sup>3</sup> recomendados por la OMS, o que una modesta reducción del valor medio anual de PM<sub>10</sub> de sólo 5 µg/m<sup>3</sup>, podría prevenir 526 muertes anuales (18 por cada 100.000 habitantes). Otros estudios calculan que los madrileños perdemos entre 3 meses y 2 años de esperanza de vida a causa de la contaminación por PM<sub>10</sub>. Los resultados de estas investigaciones señalan la urgencia de actuaciones encaminadas a reducir la contaminación que originan los automóviles.

Finalmente, la última Directiva europea (2008/50/CE) establece un valor límite anual para las PM<sub>2.5</sub>, las más dañinas para la salud, fijado en 25 µg/m<sup>3</sup>. Como en el caso de las PM<sub>10</sub>, el valor límite legal fijado por la UE es muy superior al recomendado por la OMS sobre la base de las evidencias científicas relativas a los graves efectos sobre la salud de este contaminante, algo que ha sido muy criticado por los científicos que trabajan en este campo. La OMS recomienda que no se sobrepase una media anual de 10 µg/m<sup>3</sup>, y así mismo recomienda un valor límite diario de 25 µg/m<sup>3</sup> para una adecuada protección de la salud humana.

A modo de comparación, cabe señalar que la propia EPA (la Agencia de Protección Ambiental de EE UU), fijó ya en 2006 el valor límite anual de PM<sub>2.5</sub> en 15 µg/m<sup>3</sup>, de modo mucho más estricto, por tanto, que el europeo. Como se ve en la Tabla 3, ninguna de las 6 estaciones que miden PM<sub>2.5</sub> superó el valor límite legal fijado por la UE, ya se encargaron las autoridades europeas de poner un límite que no diera problemas, aprendida la lección de lo ocurrido con otros contaminantes sobre los que se legisló con anterioridad como el NO<sub>2</sub>. Sin embargo, las 6 superaron el valor límite anual recomendado por la OMS.

En todo caso, hay acuerdo científico en que las sustancias más perniciosas para la salud son las PM<sub>2.5</sub>, por lo que, independientemente del debate de si se cumple o no la ley, que como vemos es muy laxa, cabría esperar una actuación decidida del Ayuntamiento para reducir en lo posible los niveles de este contaminante, lo que no se está produciendo.

# Ozono troposférico (O<sub>3</sub>)

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 NO<sub>2</sub> y compuestos orgánicos volátiles. Por lo tanto se trata de un contaminante secundario que se forma a partir de contaminantes precursores cuando se dan las condiciones meteorológicas adecuadas. Los episodios más agudos de ozono tienen 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 causa irritación en los ojos, superficies mucosas y pulmones. La respuesta a la exposición al ozono puede variar mucho entre individuos por razones genéticas, edad (afecta más a las personas mayores, cuyos mecanismos reparativos antioxidantes son menos activos), y por la presencia de afecciones respiratorias como alergias y asma, cuyos síntomas son exacerbados por el ozono. Un importante factor que condiciona los efectos de la exposición al ozono sobre los pulmones es la tasa de ventilación. Al aumentar el ritmo de la respiración aumenta el ozono que entra en los pulmones, por lo que sus efectos nocivos se incrementan con el ejercicio físico. Diversos estudios relacionan el ozono con inflamaciones de pulmón, síntomas respiratorios, e incrementos en la medicación, morbilidad y mortalidad.

La legislación vigente establece un valor límite de O<sub>3</sub> para la protección de la salud humana definido del siguiente modo: el valor máximo diario de las medias móviles octohorarias no debe superar los 120 µg/m<sup>3</sup> más de 25 días al año. Además, existe un umbral de información a la población (180 µg/m<sup>3</sup> durante una hora), rebasado el cual la autoridad competente está obligada a avisar puntualmente a la población, informando sobre las medidas de protección a tomar, especialmente a los colectivos más vulnerables.

Como se ve en la Tabla 4, durante el año 2011, 5 de las 14 estaciones que miden O<sub>3</sub> registraron más de 25 superaciones del valor

límite legal, y hubo tres estaciones: Juan Carlos I, Tres Olivos y Barajas Pueblo, que registraron superaciones del umbral de información a la población.

En el caso del O<sub>3</sub> se invierten los términos en comparación al resto de contaminantes y son las estaciones suburbanas en primer lugar y las de fondo urbano a continuación, las que registran los valores más altos. Este es un efecto conocido, debido a las especiales características del O<sub>3</sub> como contaminante secundario que se describieron más arriba, aunque la causa última de la contaminación por O<sub>3</sub> se encuentra de nuevo en el tráfico motorizado, que es el que genera los precursores de este contaminante. **Por lo tanto, llama la atención que no se esté midiendo O<sub>3</sub> en 4 de las estaciones de fondo urbano, que previsiblemente podrían ser problemáticas: Méndez Alvaro, Vallecas, Urb. Embajada y Sanchinarro. Ecologistas en Acción pide que se mida el O<sub>3</sub> en dichas estaciones.**

Tabla 4. Superaciones de valores límite para O<sub>3</sub> (Madrid, 2011)

ESTACION	TIPO	Nº de superac. octohorarias (120 µg/m <sup>3</sup> )	Nº de superac. del umbral de información (180 µg/m <sup>3</sup> )
Juan Carlos I	Sub	42	1
Tres Olivos	FU	35	1
Ens. Vallecas	FU	30	0
El Pardo	Sub	29	0
Barajas Pueblo	FU	28	1
Casa Campo	Sub	7	0
Barrio del Pilar	Tráfico	7	0
Arturo Soria	FU	6	0
Farolillo	FU	6	0
Pza. del Car-	FU	5	0
Retiro	FU	5	0
Esc. Aguirre	Tráfico	1	0
Fdez. Ladreda	Tráfico	1	0
Villaverde	FU	0	0
<b>Media RED</b>		<b>8</b>	<b>0</b>

FU: estaciones de fondo urbano; Sub: estaciones suburbanas. Se indican con fondo negro las superaciones de los valores legales.

# La contaminación por zonas

A continuación se muestran los datos registrados de acuerdo a la zonificación de la ciudad de Madrid efectuada por el Ayuntamiento.

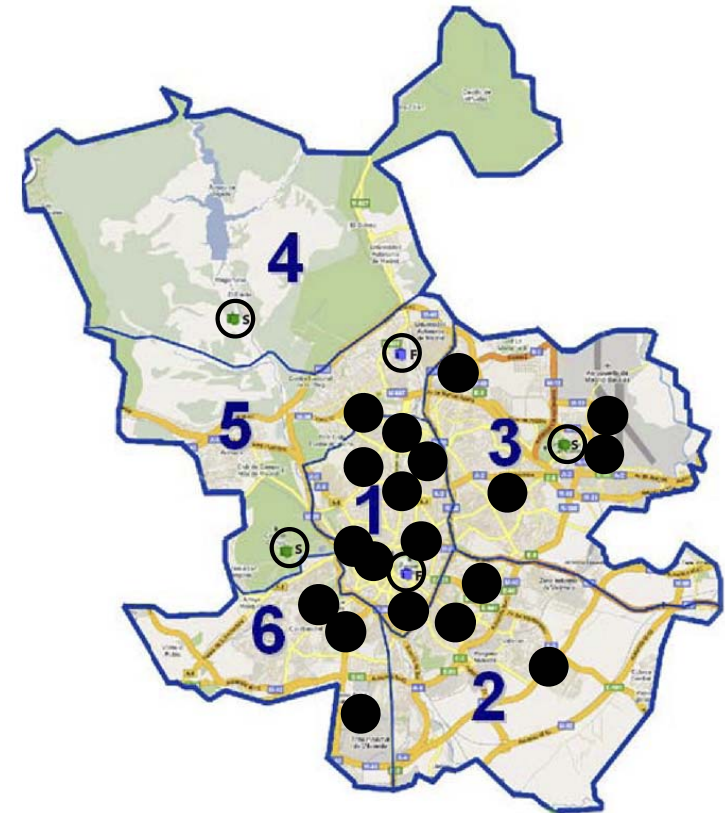
La conclusión es rotunda: las 6 zonas registran superaciones de los valores límite legales para alguno de los contaminantes.

Tabla 5. Valor límite anual de NO<sub>2</sub> por zonas (Madrid, 2011)

Zona	Estación	Tipo	Media anual (µg/m <sup>3</sup> )	Valor medio de la zona (µg/m <sup>3</sup> )
1	Pza. de España	Tráfico	51	51
	Esc. Aguirre	Tráfico	60	
	Cuatro Caminos	Tráfico	55	
	Ramón y Cajal	Tráfico	54	
	Castellana	Tráfico	48	
	Pza. Castilla	Tráfico	52	
	Pza. del Carmen	FU	51	
	Méndez Alvaro	FU	48	
	Retiro	FU	37	
2	Moratalaz	Tráfico	48	44
	Vallecas	FU	45	
	Ens. Vallecas	FU	40	
3	Arturo Soria	FU	44	40
	Barajas Pueblo	FU	40	
	Urb. Embajada	FU	49	
	Sanchinarro	FU	40	
	Juan Carlos I	Sub	28	
4	El Pardo	Sub	23	23
5	Barrio del Pilar	Tráfico	49	39
	Tres Olivos	FU	39	
	Casa Campo	Sub	30	
6	Fdez. Ladreda	Tráfico	63	50
	Villaverde	FU	46	
	Farolillo	FU	40	

FU: estaciones de fondo urbano; Sub: estaciones suburbanas.

Se indican con fondo negro las superaciones de los valores legales.

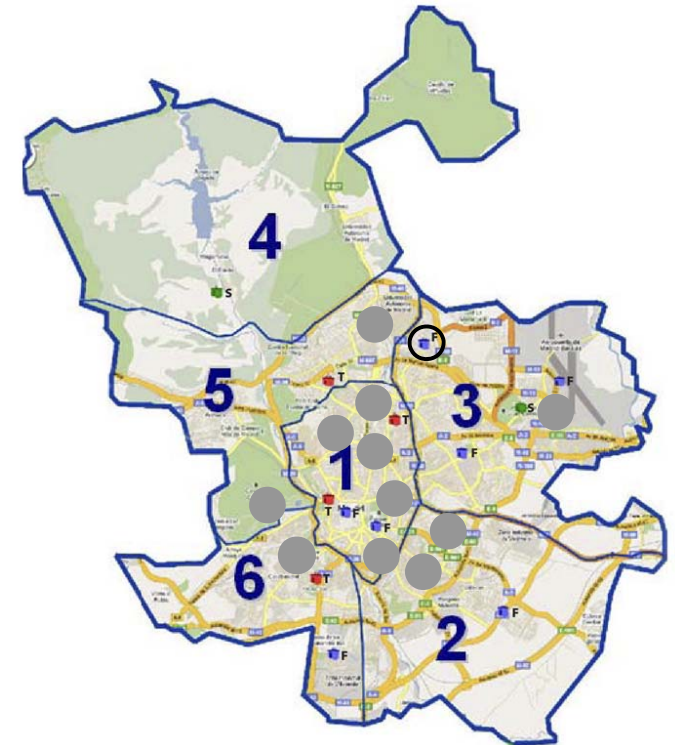


- Estación que mide este contaminante y supera el límite legal.
- Estación que mide este contaminante y supera el valor de la OMS.
- Estación que mide este contaminante y no supera el límite legal.

Tabla 6. Valor límite anual de PM<sub>10</sub> por zonas (Madrid, 2011)

Zona	ESTACION	TIPO	Media anual (µg/m <sup>3</sup> )	Valor medio de la zona (µg/m <sup>3</sup> )
1	Esc. Aguirre	Tráfico	30	26
	Cuatro Caminos	Tráfico	28	
	Castellana	Tráfico	23	
	Pza. Castilla	Tráfico	24	
	Méndez Alvaro	FU	25	
2	Moratalaz	Tráfico	23	23
	Vallecas	FU	24	
3	Urb. Embajada	FU	21	20
	Sanchinarro	FU	19	
5	Tres Olivos	FU	20	20
	Casa Campo	Sub	20	
6	Farolillo	FU	24	24

FU: estaciones de fondo urbano; Sub: estaciones suburbanas.  
Se indican con fondo gris las superaciones de los valores recomendados por la OMS.

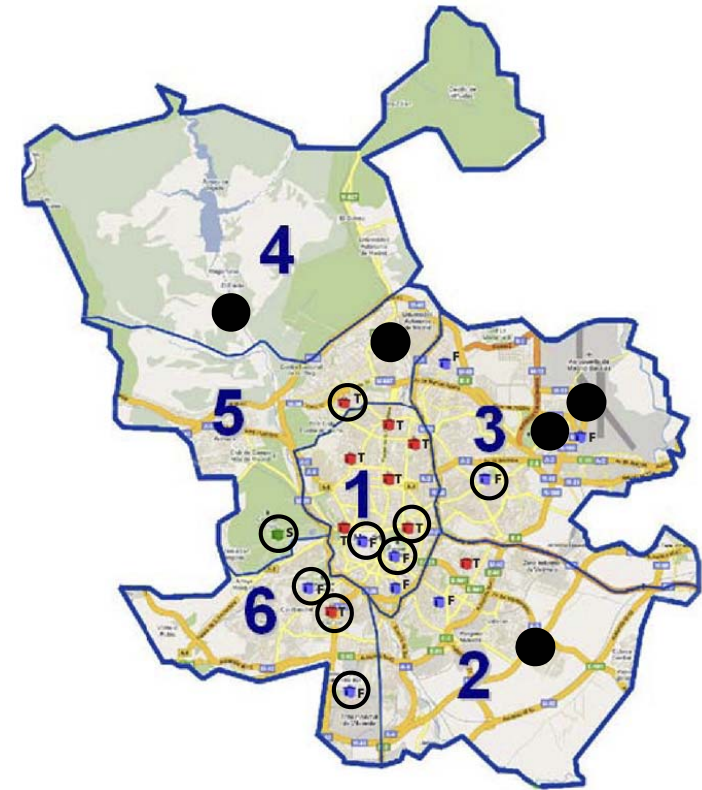


- Estación que mide este contaminante y supera el límite legal.
- Estación que mide este contaminante y supera el valor de la OMS.
- Estación que mide este contaminante y no supera el límite legal.

Tabla 7. Valor límite de O<sub>3</sub> por zonas (Madrid, 2011)

Zona	ESTACION	TIPO	Nº de superac. octorarias (120 µg/m <sup>3</sup> )
1	Esc. Aguirre	Tráfico	1
	Pza. del Carmen	FU	5
	Retiro	FU	5
2	Ens. Vallecas	FU	30
3	Arturo Soria	FU	6
	Barajas Pueblo	FU	28
	Juan Carlos I	Sub	42
4	El Pardo	Sub	29
5	Barrio del Pilar	Tráfico	7
	Tres Olivos	FU	35
	Casa Campo	Sub	7
6	Fdez. Ladreda	Tráfico	1
	Villaverde	FU	0
	Farolillo	FU	6

FU: estaciones de fondo urbano; Sub: estaciones suburbanas.  
Se indican con fondo negro las superaciones de los valores legales.



- Estación que mide este contaminante y supera el límite legal.
- Estación que mide este contaminante y supera el valor de la OMS.
- Estación que mide este contaminante y no supera el límite legal.

# La contaminación atmosférica, un problema estructural en Madrid que no se soluciona con los medios adecuados a su gravedad

Los datos ofrecidos en este informe para el año 2011 no constituyen un caso aislado. Desde que en el año 2000 Ecologistas en Acción comenzó a hacer el seguimiento de la calidad del aire en la ciudad de Madrid, todos los años se han rebasado diversos límites legales establecidos para los contaminantes analizados. Desde el año 2008 se viene apreciando un moderado descenso en los índices de contaminación en Madrid que coincide con una significativa reducción en el consumo de combustibles de automoción, claramente achacable al actual contexto de crisis económica.

Pero a pesar de esto, la reducción de la contaminación observada no ha sido suficiente para alcanzar una calidad del aire adecuada en términos legales, y mucho menos para la salud de los ciudadanos, como se pone en evidencia una vez más en este informe. Se puede decir que en estos momentos la calidad del aire que respiramos está a merced de la evolución de la crisis y en alguna medida a las condiciones meteorológicas, dada la inacción de los responsables municipales en este terreno. Si no cambian las cosas, un cambio favorable en el ciclo económico supondrá una mala noticia para nuestros pulmones, lo mismo que cualquier situación anticiclónica.

En esta situación de vulneración reiterada de diversos límites legales año tras año, y de acuerdo con la normativa legal vigente, el Ayuntamiento de Madrid estaba obligado a poner en marcha un plan de mejora de la calidad aire encaminado a reducir los niveles de contaminación atmosférica por debajo de los límites establecidos. Más recientemente, la directiva 2008/50/CE (y el correspondiente R.D. 102/2011), exige dos tipos de actuaciones: los Planes de Mejora de la Calidad del Aire –para actuaciones a medio y largo plazo, que eviten superar los valores límite de contaminación– y los Planes de Acción –que deben ponerse en marcha cuando exista riesgo de superar alguno de los niveles de alerta–.

Por su parte, después de varios años de incumplimiento de la legislación, el Ayuntamiento aprobó la denominada *Estrategia Local de Calidad del Aire de la Ciudad de Madrid 2006-2010*. Pero después de los cinco años de supuesta aplicación de este Plan, y una vez concluido su periodo de vigencia, demostró ser un rotundo fracaso para la reducción de la contaminación necesaria para preservar unos niveles de salud adecuados para los ciudadanos. A juicio de

Ecologistas en Acción las principales razones de este fracaso fueron las siguientes:

- El diagnóstico del que se partía no reconocía claramente que Madrid tiene un grave problema de contaminación atmosférica. Así, en lo referente a las partículas en suspensión, se relativizaba su procedencia con continuas referencias a las intrusiones de polvo sahariano, hasta el punto de que no se establecía ningún objetivo de reducción para este contaminante. Y eso, a pesar de que como el mismo documento reconocía: “el transporte es el sector que más contribuye a la emisión de partículas a la atmósfera, con el 78% del total de PM<sub>10</sub> y el 85% del total de PM<sub>2.5</sub>”.
- La mayor parte de las medidas correctoras que incluía la Estrategia no estaban cuantificadas, ni disponían de un calendario de ejecución, ni de estimaciones de la reducción de contaminación que esperaban conseguir, como tampoco se presupuestaban en detalle. De este modo, resultaba imposible hacer un seguimiento de la aplicación y eficacia de la Estrategia, a lo que se suma que en estos cinco años no se haya realizado ni un solo informe de seguimiento.

Uno de los mejores ejemplos de cómo se aplicó esta Estrategia lo constituye la falta de implantación de las Zonas de Emisión Baja (las llamadas ZEB), para restringir el tránsito de los vehículos más contaminantes en diferentes áreas. Se trata de una medida que fue anunciada en tres ocasiones. La primera, durante la presentación de la propia *Estrategia Local de Calidad del Aire de la Ciudad de Madrid 2006-2010*, cuando se dijo que se pondría en práctica en 2008. Ya en ese año 2008, la responsable de medio ambiente, Ana Botella, la retrasó a 2010. En octubre de 2009, cuando se presentó la nueva red de medición, se volvió a anunciar esta misma actuación, pero sin unos criterios claros de en qué iba a consistir ni cómo se iba a aplicar. Una y otra vez se plantearon pretextos dilatorios para no aplicar una de las pocas medidas que hubieran resultado eficaces para reducir la contaminación.



Para Ecologistas en Acción, dado que la principal fuente de contaminación atmosférica en la ciudad de Madrid es el tráfico rodado, cualquier intento serio de reducir los niveles de contaminación pasa por disminuir el uso del automóvil en la ciudad. Esto es lo que se viene haciendo en numerosas ciudades europeas (peaje de entrada al centro de la ciudad en Londres; circulación en días alternos de coches con matrículas pares e impares en ciudades del norte de Italia; abono de transportes gratuito para ciudadanos que entregan la matrícula de su coche en ciudades belgas; regulación restrictiva del aparcamiento en muchas ciudades; prohibición de circular a los vehículos más contaminantes en ciudades alemanas, como Berlín o Hanover, etc.).

En el caso de Madrid, entre las escasas actuaciones positivas y relevantes para limitar la contaminación del aire que han sido adoptadas por el Gobierno municipal están la creación de varias zonas de prioridad residencial en el centro, así como la regulación del aparcamiento en el interior de la M-30, si bien esta última medida se ve muy limitada en su eficacia por la existencia de gran cantidad de zonas azules, que animan a los visitantes a acudir con su coche al centro. En sentido contrario, la principal actuación del equipo de Gobierno municipal fue invertir una disparatada cantidad de dinero en ampliar la autovía de circunvalación M-30, animando a más gente a usar su coche, una estrategia que está en las antípodas de las recomendaciones de expertos en movilidad y calidad del aire.

Finalizando el año 2011, el pasado día 15 de diciembre, el Ayuntamiento de Madrid presentó ante los medios de comunicación el borrador de un futuro Plan de Calidad del Aire 2011-2015. Ecologistas en Acción intervendrá en su momento en el preceptivo proceso de participación pública requerido para la aprobación del plan, pero desde este momento se pueden hacer las siguientes consideraciones:

- Se ha esperado prácticamente un año desde que caducó el inoperante plan anterior para presentar el nuevo plan. Y esto no ocurre en un lugar con aire limpio, sino en una ciudad que sigue vulnerando los límites legales de contaminación, en especial para el dióxido de nitrógeno.
- El plan renuncia a lo que debería ser el verdadero núcleo de una política de lucha contra la contaminación: reducir el tránsito de automóviles. No adopta ninguna de las medidas más ambiciosas de las que plantea el Plan Nacional de Mejora de la Calidad del Aire.

Y ello a pesar de que el Ayuntamiento ha justificado varias veces el retraso en la elaboración del plan madrileño a que se dispusiera de las directrices del plan nacional.

- Se vuelven a recoger medidas que ya se han prometido e incumplido una y otra vez, en especial las referidas a los carriles bici, las ciclo calles, etc.

El plan, según han declarado los responsables municipales, servirá para solicitar la prórroga para el cumplimiento de los límites legales de calidad del aire ante la Comisión Europea. Es decir, servirá para que durante casi cinco años más se siga vulnerando el derecho de los madrileños y madrileñas a respirar aire limpio.

# ALTERNATIVAS

Un año más, la disyuntiva sigue siendo la reducción del tráfico motorizado o bien continuar despreciando el derecho de madrileños y madrileñas a respirar aire saludable.

Para cumplir la legislación resulta inexcusable la elaboración y ejecución de un Plan de Mejora de la Calidad del Aire, en el que necesariamente se deben adoptar de manera prioritaria medidas que tengan como objetivo la reducción del uso del coche y la potenciación del transporte público y colectivo, que favorezcan el transporte no motorizado (caminar o pedalear) junto a la disminución de la necesidad de movilidad:

Entre las medidas más eficaces para la ciudad de Madrid, destacamos:

- Ejecutar de forma urgente el **Plan Director de la Bicicleta** en Madrid, realizando cuanto antes toda la red de carriles bici necesarios, las estrategias de calmado de tráfico y el resto de cambios necesarios para potenciar el uso de la bici.
- Poner en marcha un **plan de movilidad peatonal**.
- Segregar todos los carriles **bus** del resto del viario.
- Incorporar **vehículos de transporte público eléctricos** (autobuses, tranvías) y con combustibles poco contaminantes.
- **Disuadir del uso del coche** en el interior de la ciudad:
  - Eliminación de las plazas azules del SER, dejando sólo las plazas con prioridad para residentes (verdes) para desincentivar que se acuda al centro en coche.
  - Establecer sistemas de peaje de acceso al centro, que penalicen más a los vehículos más contaminantes.
  - Incidir más en la creación de zonas de prioridad residencial de forma consensuada con los vecinos.
  - Hacer cumplir de forma estricta el límite de velocidad en ciudad de 50 km/h y establecer zonas de velocidad máxima 30 km/h en todas las áreas residenciales.
  - Reducir el viario a costa de la ampliación de aceras y carriles bici.

- Elaborar y poner en práctica un **plan de movilidad sostenible**, en colaboración con las organizaciones ciudadanas, que ponga coto al uso del coche, “pacifique” su uso y se plantee como objetivo prioritario una reducción drástica de la contaminación del aire.

En cuanto al área metropolitana, resulta necesario:

- **Moratoria para las nuevas carreteras y autovías previstas**, tanto por la Comunidad de Madrid –como la nueva Radial 1 recién anunciada– como por el Ministerio de Fomento. Es necesario no volver a potenciar la espiral urbanización-carretera-urbanización cuyo epicentro es el coche y que nos ha llevado a la situación actual de incremento del tráfico y la contaminación.
- **Aparcamientos disuasorios** en las principales estaciones de transporte público del área metropolitana. Prioridad a los carriles bus-VAO –siempre prometidos, nunca ejecutados– en todas las autovías radiales, en lugar de su ampliación.
- Establecer un **límite de velocidad a 80 km/h** en el área metropolitana de Madrid, tal y como se venía haciendo en Barcelona, con buenos resultados (13% de reducción de la contaminación en el último año de su aplicación), y se viene aplicando también con éxito en muchas ciudades europeas.
- Del mismo modo que en el ámbito municipal, es necesario y urgente un plan de movilidad sostenible regional, que plantee como objetivo la reducción de uso del coche y, con ella, de la contaminación del aire. El plan debe elaborarse y llevarse a la práctica garantizando la participación ciudadana.

# Anexos

Tabla 8. Resumen de los datos de contaminación. Las estaciones están ordenadas respecto al valor medio anual de NO<sub>2</sub> (Madrid, 2011).

ESTACION	TIPO	NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>		PM <sub>2.5</sub>		O <sub>3</sub>	
		Media anual (µg/m <sup>3</sup> )	Nº de superac. valor límite horario (200 µg/m <sup>3</sup> )	Media anual (µg/m <sup>3</sup> )	Días de superac. valor límite diario (50 µg/m <sup>3</sup> )	Media anual (µg/m <sup>3</sup> )	Días de superac. valor recomendado OMS (25 µg/m <sup>3</sup> )	Nº de superac. octhorarias (120 µg/m <sup>3</sup> )	Nº de superac. umbral de información (180 µg/m <sup>3</sup> )
Fdez. Ladreda	Tráfico	63	103					1	0
Esc. Aguirre	Tráfico	60	35	30	38	15	18	1	0
Cuatro Caminos	Tráfico	55	22	28	28	15	22		
Ramón y Cajal	Tráfico	54	86						
Pza. Castilla	Tráfico	52	15	24	10	11	6		
Pza. de España	Tráfico	51	5						
Pza. del Carmen	FU	51	1					5	0
Barrio del Pilar	Tráfico	49	98					7	0
Urb. Embajada	FU	49	8	21	3				
Moratalaz	Tráfico	48	0	23	6				
Castellana	Tráfico	48	11	23	7	10	4		
Méndez Alvaro	FU	48	20	25	18	13	15		
Villaverde	FU	46	17					0	0
Vallecas	FU	45	3	24	6				
Arturo Soria	FU	44	20					6	0
Farolillo	FU	40	1	24	9			6	0
Barajas Pueblo	FU	40	1					28	1
Sanchinarro	FU	40	40	19	3				
Ens. Vallecas	FU	40	29					30	0
Tres Olivos	FU	39	0	20	3			35	1
Retiro	FU	37	1					5	0
Casa Campo	Sub	30	0	20	4	10	1	7	0
Juan Carlos I	Sub	28	1					42	1
El Pardo	Sub	23	0					29	0
Media RED		45	0	23	7	12	3	8	0

FU: estaciones de fondo urbano; Sub: estaciones suburbanas.

Se indican con fondo negro las superaciones de valores límite legales y con fondo gris las superaciones de los valores recomendados por la OMS.

Tabla 9. Resumen de los datos de contaminación. Las estaciones están ordenadas de acuerdo a la zonificación de Madrid (Madrid, 2011)

ZONA	ESTACION	TIPO	NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>		PM <sub>2,5</sub>		O <sub>3</sub>	
			Media anual (µg/m <sup>3</sup> )	Nº de superac valor límite horario (200 µg/m <sup>3</sup> )	Media anual (µg/m <sup>3</sup> )	Días de superac. valor límite diario (50 µg/m <sup>3</sup> )	Media anual (µg/m <sup>3</sup> )	Días de superac. valor recomendado OMS (25 µg/m <sup>3</sup> )	Nº de superac. octhorarias (120 µg/m <sup>3</sup> )	Nº de superac. umbral de información (180 µg/m <sup>3</sup> )
1	Pza. de España	Tráfico	51	5						
	Esc. Aguirre	Tráfico	60	35	30	38	15	18	1	0
	Cuatro Caminos	Tráfico	55	22	28	28	15	22		
	Ramón y Cajal	Tráfico	54	86						
	Castellana	Tráfico	48	11	23	7	10	4		
	Pza. Castilla	Tráfico	52	15	24	10	11	6		
	Pza. del Carmen	FU	51	1					5	0
	Méndez Alvaro	FU	48	20	25	18	13	15		
	Retiro	FU	37	1					5	0
2	Moratalaz	Tráfico	48	0	23	6				
	Vallecas	FU	45	3	24	6				
	Ens. Vallecas	FU	40	29					30	0
3	Arturo Soria	FU	44	20					6	0
	Barajas Pueblo	FU	40	1					28	1
	Urb. Embajada	FU	49	8	21	3				
	Sanchinarro	FU	40	40	19	3				
	Juan Carlos I	Sub	28	1					42	1
4	El Pardo	Sub	23	0					29	0
5	Barrio del Pilar	Tráfico	49	98					7	0
	Tres Olivos	FU	39	0	20	3			35	1
	Casa Campo	Sub	30	0	20	4	10	1	7	0
6	Fdez. Ladreda	Tráfico	63	103					1	0
	Villaverde	FU	46	17					0	0
	Farolillo	FU	40	1	24	9			6	0

FU: estaciones de fondo urbano; Sub: estaciones suburbanas.

Se indican con fondo negro las superaciones de valores límite legales y con fondo gris las superaciones de los valores recomendados por la OMS.

Tabla 10. Comparación de valores de contaminación por NO<sub>2</sub> en los años 2010 y 2011.

ESTACION	TIPO	Media anual NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )		Nº de superaciones del valor límite horario NO <sub>2</sub>	
		2010	2011	2010	2011
Fdez. Ladreda	Tráfico	69	63	76	103
Esc. Aguirre	Tráfico	54	60	33	35
Cuatro Caminos	Tráfico	54	55	22	22
Ramón y Cajal	Tráfico	55	54	68	86
Pza. Castilla	Tráfico	53	52	6	15
Pza. de España	Tráfico	49	51	4	5
Pza. del Carmen	FU	52	51	0	1
Barrio del Pilar	Tráfico	43	49	32	98
Urb. Embajada	FU	44	49	2	8
Moratalaz	Tráfico	49	48	0	0
Castellana	Tráfico	49	48	10	11
Mendez Alvaro	FU	47	48	12	20
Villaverde	FU	37	46	4	17
Vallecas	FU	43	45	3	3
Arturo Soria	FU	44	44	17	20
Farolillo	FU	42	40	0	1
Barajas Pueblo	FU	47	40	5	1
Sanchinarro	FU	38	40	17	40
Ens. Vallecas	FU	41	40	25	29
Tres Olivos	FU	41	39	0	0
Retiro	FU	35	37	0	1
Casa Campo	Sub	30	30	0	0
Juan Carlos I	Sub	27	28	0	1
El Pardo	Sub	22	23	0	0
Media RED		44	45	1	0