

INFORME
**La calidad
del aire
en la ciudad
de Madrid
en 2010**

ECOLOGISTAS
en acción





INFORME

La calidad del aire en la ciudad de Madrid en 2010

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

Hecho público el 18 de enero de 2011

Ecologistas en Acción 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 nueva red de medición de la contaminación
de la ciudad de Madrid 5
- Dióxido de nitrógeno (NO₂) 7
- Partículas en suspensión (PM₁₀ y PM_{2,5}) 9
- Ozono troposférico (O₃) 12
- La contaminación por zonas 13
- La contaminación atmosférica,
un problema estructural en Madrid 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, 2000/69/CE, 2002/3/CE y 2004/107/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, que está pendiente de su desarrollo reglamentario.

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_{10}) 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. Desde junio de 2010 esta directiva debería haberse traspuesto a la legislación española, cosa que no ha ocurrido, por lo que el Estado español tiene abierto un nuevo procedimiento de infracción.

La calidad del aire en Madrid en 2010



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_2) 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_2)**, **las partículas en suspensión (PM_{10} y $\text{PM}_{2,5}$)**, partículas menores de 10 o 2,5 micras, respectivamente), y el **Ozono troposférico (O_3)** 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* determina que el 77,0% de los óxidos de nitrógeno (NO_x) provienen del tráfico, mientras que tienen este mismo origen el 72,8% de las PM_{10} y el 78,1% de las $\text{PM}_{2,5}$.

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 8 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 2010 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 consumo de combustibles ha continuado descendiendo durante el último año debido a la situación de crisis económica (hasta noviembre de 2010, y en comparación con los mismos meses de 2009, el consumo de combustibles en la Comunidad de Madrid se había reducido un 8%, correspondiendo un descenso del 10% para las gasolinas y del 7%

para el gasoil)¹, reducción que se acumula a la registrada en 2008 y 2009. Además, la meteorología ha vuelto a ser bastante inestable (en 2010 ha llovido en España un 26% más que la media), lo que también ayuda a la dispersión de contaminantes.

¹ Datos más recientes disponibles, facilitados por CORES (Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos), del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Resulta llamativo que la reducción en el consumo de combustibles de automoción en el resto de España haya sido mucho más reducida: hasta octubre de 2010 se había vendido un 6% menos de gasolina y un 1,2% menos de diesel con respecto a 2009.

La nueva 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, los datos recogidos durante el año 2010 son los primeros ofrecidos por dicha nueva red.

Resumimos a continuación los rasgos generales de la nueva 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 antes, sino que ahora cada contaminante se evalúa sólo en un subconjunto de las estaciones. Así, para el caso de los cuatro contaminantes que se citan en este informe, tenemos que el NO_2 se mide en las 24 estaciones, las PM_{10} en 12 estaciones, las $\text{PM}_{2,5}$ en 6 y el O_3 en 14 estaciones (véase la distribución en la Tabla 1, en la página siguiente). 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 (ver página siguiente).

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, 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 Ayuntamiento. Es decir, las estaciones de: Marañón, Pº Recoletos y Luca de Tena, que históricamente han marcado siempre los valores máximos de contaminación por NO_2 y PM_{10} , y que han sido sustituidas por una única estación denominada Castellana, ubicada en el jardín sobre el talud situado frente al Museo de Ciencias Naturales (alejada más de 50 m del tráfico y varios metros por encima). Gracias a las alegaciones de Ecologistas en Acción, indicando que ante cualquier fallo en la estación de 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.

Era obligado a la hora de hacer balance de la contaminación en Madrid en 2010 hacer mención de la remodelación de la red de medición, puesto que el cambio ha sido de gran calado y debe tenerse en consideración 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 años anteriores. 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.

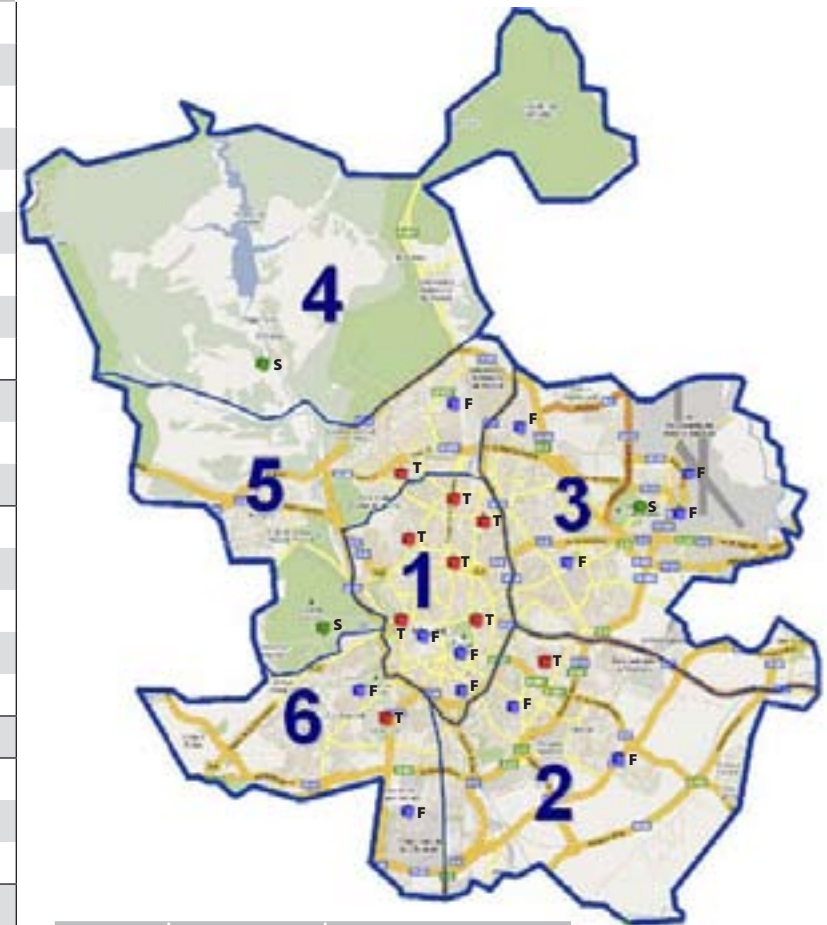
En cualquier caso, Ecologistas en Acción pretende eludir la polémica sobre la ubicación de las estaciones, porque como ilustran los datos que se presentan en este informe, **la contaminación atmosférica que padecemos los madrileños representa un grave problema de salud pública, se pongan donde se pongan 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 ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	O ₃
1	Pza. de España	Tráfico	Moncloa	Sí			
	Esc. Aguirre	Tráfico	Salamanca	Sí	Sí	Sí	Sí
	Cuatro Caminos	Tráfico	Chamberí	Sí	Sí	Sí	
	Ramón y Cajal	Tráfico	Chamartín	Sí			
	Castellana	Tráfico	Chamartín	Sí	Sí	Sí	
	Pza. Castilla	Tráfico	Tetuan	Sí	Sí	Sí	
	Pza. del Carmen	FU	Centro	Sí			Sí
	Mendez Alvaro	FU	Arganzuela	Sí	Sí	Sí	
	Retiro	FU	Retiro	Sí			Sí
2	Moratalaz	Tráfico	Moratalaz	Sí	Sí		
	Vallecas	FU	Pte. Vallecas	Sí	Sí		
	Ens. Vallecas	FU	Villa Vallecas	Sí			Sí
3	Arturo Soria	FU	Ciudad Lineal	Sí			Sí
	Barajas Pueblo	FU	Barajas	Sí			Sí
	Urb. Embajada	FU	Barajas	Sí	Sí		
	Sanchinarro	FU	Hortaleza	Sí	Sí		
	Juan Carlos I	Sub	Barajas	Sí			Sí
4	El Pardo	Sub	Fuencarral	Sí			Sí
5	Barrio del Pilar	Tráfico	Fuencarral	Sí			Sí
	Tres Olivos	FU	Fuencarral	Sí	Sí		Sí
	Casa Campo	Sub	Moncloa	Sí	Sí	Sí	Sí
6	Fdez. Ladreda	Tráfico	Usera	Sí			Sí
	Villaverde	FU	Villaverde	Sí			Sí
	Farolillo	FU	Carabanchel	Sí	Sí		Sí

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

Figura 1. Zonificación del municipio de Madrid para la determinación de alertas de dióxido de nitrógeno (NO₂). En el mapa se muestran en rojo las estaciones de tráfico (T), en azul las estaciones de fondo urbano (F) y en verde las estaciones suburbanas (S).



Zona	Población	Superficie (km ²)
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 (NO₂)

El NO₂ 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 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 (que genera muchos otros contaminantes nocivos para la salud) y su condición de precursor de otros contaminantes importantes.

Los óxidos de nitrógeno (NO_x) 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, disminuyendo 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 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 NO₂: un valor límite anual y un valor límite horario.

El valor límite anual de contaminación por NO₂ para la protección de la salud humana está fijado en 40 microgramos/metro cúbico (µg/m³) de concentración media anual. Según los datos recopilados por la red de medición de la contaminación atmosférica de Madrid **18 de las 24 estaciones que miden este contaminante rebasaron el valor límite anual, y el valor medio de la red (44 µg/m³) también superó el máximo legal** (Tabla 2). 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 (9 de 12) rebasaron el valor límite. Únicamente las tres estaciones de fondo urbano enclavadas en grandes parques urbanos (Sanchinarro, Villaverde y Retiro), así como las 3 estaciones suburbanas (Casa de Campo, Juan Carlos I y El Pardo) registraron valores inferiores al valor límite anual.

Tabla 2. Superaciones de valores límite para NO₂ (Madrid, 2010)

Estación	Tipo	Media anual	Superac. valor lím. horario (200 µg/m ³)	Superac. 400 µg/m ³	Valor máx.
Fdez. Ladreda	Tráfico	69	76	0	340
Ramón y Cajal	Tráfico	55	68	2	435
Esc. Aguirre	Tráfico	54	33	0	300
Cuatro Caminos	Tráfico	54	22	0	306
Pza. Castilla	Tráfico	53	6	0	236
Pza. del Carmen	FU	52	0	0	197
Mortalaz	Tráfico	49	0	0	199
Pza. de España	Tráfico	49	4	0	272
Castellana	Tráfico	49	10	0	291
Barajas Pueblo	FU	47	5	0	215
Mendez Alvaro	FU	47	12	0	282
Urb. Embajada	FU	44	2	0	219
Arturo Soria	FU	44	17	0	264
Barrio del Pilar	Tráfico	43	32	0	310
Vallecas	FU	43	3	0	242
Farolillo	FU	42	0	0	187
Ens. Vallecas	FU	41	25	0	250
Tres Olivos	FU	41	0	0	180
Sanchinarro	FU	38	17	0	290
Villaverde	FU	37	4	0	257
Retiro	FU	35	0	0	177
Casa Campo	Sub	30	0	0	156
Juan Carlos I	Sub	27	0	0	149
El Pardo	Sub	22	0	0	114
Media RED		44	1	0	204

Datos en µg/m³

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

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

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 NO₂, los citados 40 µg/m³, 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 $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (valor límite objetivo + margen de tolerancia), y éste fue reduciéndose progresivamente (a razón de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ por año) hasta llegar al valor límite objetivo de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2010.

Durante los diez últimos años, ante la presentación del balance anual de Ecologistas en Acción sobre la contaminación en Madrid, hemos asistido a una estéril polémica con el Ayuntamiento acerca de si se había superado o no el valor límite anual de NO_2 . El Ayuntamiento ha venido sosteniendo todo este 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 $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que sólo sería de aplicación a partir de 2010. De modo que año tras año ha negado sistemáticamente que se hubiera superado el valor límite anual de NO_2 , siguiendo una pueril estrategia de “ganar” tiempo.

Por su parte Ecologistas en Acción, al margen de disquisiciones legales (ha habido 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, llegó el año 2010 y como cabía esperar puesto que no se ha tomado ninguna medida efectiva de reducción de la contaminación atmosférica, más allá de los cambios realizados en la forma de medir la contaminación, no cabe sino constatar que Madrid ha rebasado el valor límite anual de NO_2 , sin que quepa ya ninguna posibilidad de excusa por parte de los responsables municipales.

La legislación europea establece también un valor límite horario de NO_2 , 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_2 está establecido en $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, límite que no debe rebasarse más de 18 horas al año.** Además, existe un **Umbral de alerta de contaminación por NO_2** definido del siguiente modo: “ **$400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ registrados durante tres horas consecutivas** en lugares representativos de la calidad del aire

en un área de, como mínimo, 100 km^2 o en una zona o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor”. Caso de superarse, 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 muestra en la Tabla 2, **6 estaciones** (cinco de tráfico y una de fondo urbano) **rebasaron el valor límite horario de NO_2 en 2010 en más de 18 ocasiones**. La estación de Fernández Ladreda registró 76 superaciones del valor límite horario de NO_2 , 4 veces por encima de las superaciones permitidas. La estación de Ramón y Cajal además de registrar 68 superaciones del valor límite horario, registró 2 superaciones de los $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



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 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 PM₁₀ (partículas “torácicas” menores de 10 micras (µm), que pueden penetrar hasta las vías respiratorias bajas), las PM_{2,5} (partículas “respirables” menores de 2,5 µm, que pueden penetrar hasta las zonas de intercambio de gases del pulmón), y las partículas 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_{2,5}. 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 PM₁₀ 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 PM₁₀ a lo largo de todo el año no debe exceder los 40 µg/m³. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda no superar los 20 µg/m³ 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/m³ 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 dio 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 2010 (Tabla 3, en la página siguiente) indican que, aunque ninguna de las estaciones supera el valor límite legal anual de PM₁₀, **9 de las 12 estaciones que miden PM₁₀ superaron el valor límite anual recomendado por la OMS, así como el valor medio de la red, que alcanzó los 22 µg/m³**. Como se ve, al igual que para el NO₂, los valores más altos se alcanzaron en las estaciones de tráfico, poniendo de manifiesto cuál es el origen del problema, que es el tráfico y no las famosas intrusiones de polvo sahariano.

El valor límite diario de PM₁₀ está fijado en 50 µg/m³, que según la legislación actual no debe superarse más de 35 días al año. Ninguna estación ha rebasado este límite durante 2010, pero de nuevo hay que hacer constar que la Directiva 1999/30/CE preveía en 1999 un endurecimiento del valor límite diario de PM₁₀, de manera que a partir de 2010 no se permitieran más de 7 días al año con valores superiores a los 50 µg/m³. Según este criterio más estricto (y más adecuado para la protección de la salud humana) 6 de las 12 estaciones habrían rebasado el límite.

Cabe hacer dos matizaciones más a los datos sobre PM₁₀ presentados por el Ayuntamiento. Una se refiere al número de días que han permanecido inactivas las estaciones por diversas causas. Como se ve en la Tabla 3, hubo 3 estaciones que estuvieron sin recoger datos más de un mes durante 2010. La estación de Castellana estuvo fuera de servicio entre enero y mayo (5 meses) y la de Pza. de Castilla estuvo inactiva todo el mes de enero, la mitad de los meses de julio y agosto, así como varios días sueltos de otros meses hasta un total de 79 días. Se da la circunstancia de que actualmente ambas estaciones son las únicas ubicadas en el eje Norte-Sur, que como se dijo más arriba es la zona más contaminada de la ciudad, **lo que implica que durante 42 días del año 2010** (enero y parte de febrero y marzo) **no se registró la calidad del aire en la zona más contaminada de Madrid, lo que entendemos que es grave.**

Tabla 3. Superaciones de valores límite para PM₁₀ y PM_{2,5} (Madrid, 2010)

Estación	Tipo	PM ₁₀			PM _{2,5}		
		Media anual (µg/m³)	Días de superac. valor límite diario (50 µg/m³)	Días sin datos	Media anual (µg/m³)	Días de superac. valor límite OMS (25 µg/m³)	Días sin datos
Escuelas Aguirre	Tráfico	27	20	5	14	20	1
Cuatro Caminos	Tráfico	26	16	0	14	18	1
Castellana	Tráfico	24	6	151	9	3	155
Pza Castilla	Tráfico	23	4	79	13	4	76
Mendez Alvaro	FU	23	12	0	12	11	0
Moratalaz	Tráfico	22	11	0			
Vallecas	FU	21	9	5			
Farolillo	FU	21	7	0			
Urb Embajada	FU	20	6	20			
Sanchinarro	FU	19	6	14			
Tres Olivos	FU	19	3	47			
Casa Campo	Sub	17	4	16	9	2	17
Media RED		22	10	0	12	8	0

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

Se indican con fondo gris las superaciones de los valores recomendados por la OMS.

En su día, una de las justificaciones que dio el Ayuntamiento para acometer la remodelación de la red fue que muchas de las estaciones resultaban redundantes, y que se podía reducir los puntos de muestreo sin por ello afectar a la calidad de los datos recogidos, optimizando así los recursos. Desde Ecologistas en Acción argumentamos que se debía tener en cuenta esta cuestión de los fallos en la recogida de datos por diversas causas, y que esto hacía conveniente que hubiera una cierta redundancia, especialmente en las zonas más conflictivas como el eje Norte-Sur, para garantizar que en ningún caso se perdieran los datos como efectivamente ha pasado este año, de ahí que planteáramos la necesidad de mantener la estación de Pza. de Castilla, y también al menos una de las estaciones de Marañón o Pº de Recoletos.

La segunda matización tiene que ver con la selección de las estaciones de la red que miden PM₁₀. El Ayuntamiento, con algún criterio, ha

seleccionado 12 de las 24 estaciones de la red actual para la medición de PM₁₀. A la vista de los datos recopilados en 2010, que muestran una estrecha correlación entre la contaminación por NO₂ y por PM₁₀ (las estaciones con mayor contaminación por NO₂ son también las que tienen valores más altos de PM₁₀, véase las tablas resumen 8 y 9 en el anexo), cabe preguntarse qué valores de PM₁₀ se habrán alcanzado en Fdez. Ladreda y Ramón y Cajal, las dos estaciones de la red actual con mayor contaminación por NO₂.

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 PM₁₀, de manera que este contaminante se midiera en**

todas las estaciones, como ocurre con el NO_2 , 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_{10} en Madrid, el estudio europeo APHEIS 3 (desarrollado en 26 ciudades europeas) indicó que **las superaciones del valor límite diario de PM_{10} ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 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_{10} hasta los $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ recomendados por la OMS, o que una **modesta reducción del valor medio anual de PM_{10} de sólo $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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_{10} . 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 $\text{PM}_{2,5}$, las más dañinas para la salud, fijado en $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$** . Como en el caso de las PM_{10} , 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 $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, y así mismo recomienda un valor límite diario de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 $\text{PM}_{2,5}$ en $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Como se ve en la Tabla 3 (página anterior), ninguna de las 6 estaciones que miden $\text{PM}_{2,5}$ 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_2 . Sin embargo, 4 de las 6 superaron el valor límite anual recomendado por la OMS. Sólo las estaciones de Casa de Campo y Castellana no rebasaron dicho límite. Respecto a esto último y a la vista de los datos del valor medio anual de PM_{10} y $\text{PM}_{2,5}$, parece haber una anomalía en los valores registrados en la estación de Castellana.

No resulta creíble que Castellana y Casa de Campo presenten los mismos niveles de $\text{PM}_{2,5}$, cuando Castellana tiene 1,4 veces más PM_{10} que Casa de Campo (24 frente a $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

En todo caso, hay acuerdo científico en que las sustancias más perniciosas para la salud son las $\text{PM}_{2,5}$, 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 (O₃)

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 (NO₂) 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 de la morbilidad y mortalidad.

La legislación vigente establece un valor límite de O₃ 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/m³ más de 25 días al año**. Además, existe un **umbral de información a la población (180 µg/m³ 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 2010, **4 de las 14 estaciones que miden O₃ registraron más de 25 superaciones del valor límite legal, y hubo dos estaciones: Arturo Soria (4) y Casa de Campo (2), que registraron superaciones del umbral de información a la**

población.

En el caso del O₃ se invierten los términos y son las estaciones suburbanas en primer lugar y las de fondo urbano a continuación, las que registran los valores más altos. Éste es un efecto conocido, debido a las especiales características del O₃ como contaminante secundario que se describieron más arriba, aunque la causa última de la contaminación por el O₃ 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 O₃ en 4 de las estaciones de fondo urbano, que previsiblemente podrían ser problemáticas:** Méndez Álvaro, Vallecas, Urb. Embajada y Sanchinarro. Ecologistas en Acción pide que se mida el O₃ en dichas estaciones.

Tabla 4. Superaciones de valores límite para O₃ (Madrid, 2010)

Estación	Tipo	Superac. octohorarias 120 µg/m ³	Superac. umbral de información (180 µg/m ³)
Juan Carlos I	Sub	53	0
El Pardo	Sub	45	0
Casa Campo	Sub	44	2
Barajas Pueblo	FU	25	0
Arturo Soria	FU	18	4
Farolillo	FU	17	0
Ens. Vallecas	FU	17	0
Tres Olivos	FU	9	0
Esc. Aguirre	Tráfico	7	0
Pza. del Carmen	FU	6	0
Retiro	FU	5	0
Barrio del Pilar	Tráfico	4	0
Fdez. Ladreda	Tráfico	2	0
Villaverde	FU	0	0
Media RED		5	0

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

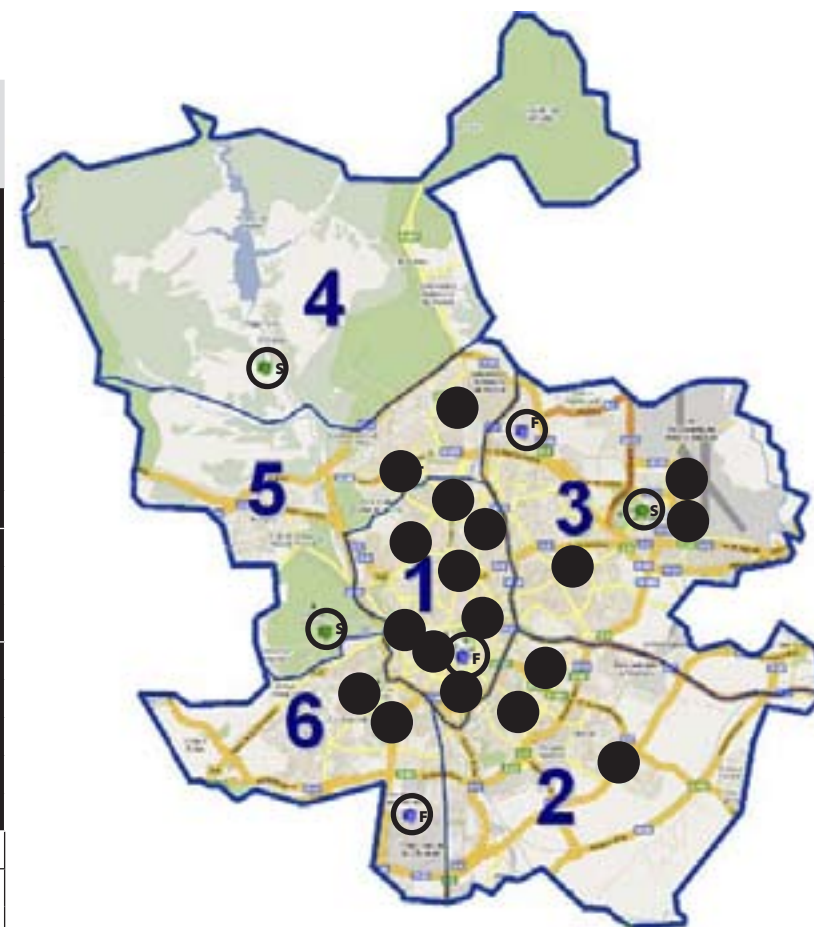
La contaminación por zonas

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

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

Tabla 5. Valor límite anual de NO₂ por zonas (Madrid, 2010)

Zona	Estación	Tipo	Valor medio anual	Valor medio de la zona
1	Pza. de España	Tráfico	49	50
	Esc. Aguirre	Tráfico	54	
	Cuatro Caminos	Tráfico	54	
	Ramón y Cajal	Tráfico	55	
	Castellana	Tráfico	49	
	Pza. Castilla	Tráfico	53	
	Pza. del Carmen	FU	52	
	Mendez Alvaro	FU	47	
	Retiro	FU	35	
2	Moratalaz	Tráfico	49	44
	Vallecas	FU	43	
	Ens. Vallecas	FU	41	
3	Arturo Soria	FU	44	40
	Barajas Pueblo	FU	47	
	Urb. Embajada	FU	44	
	Sanchinarro	FU	38	
	Juan Carlos I	Sub	27	
4	El Pardo	Sub	22	22
5	Barrio del Pilar	Tráfico	43	38
	Tres Olivos	FU	41	
	Casa Campo	Sub	30	
6	Fdez. Ladreda	Tráfico	69	49
	Villaverde	FU	37	
	Farolillo	FU	42	



- 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 calidad del aire en Madrid en 2010



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

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

Tabla 6. Valor límite anual de PM₁₀ por zonas (Madrid, 2010)

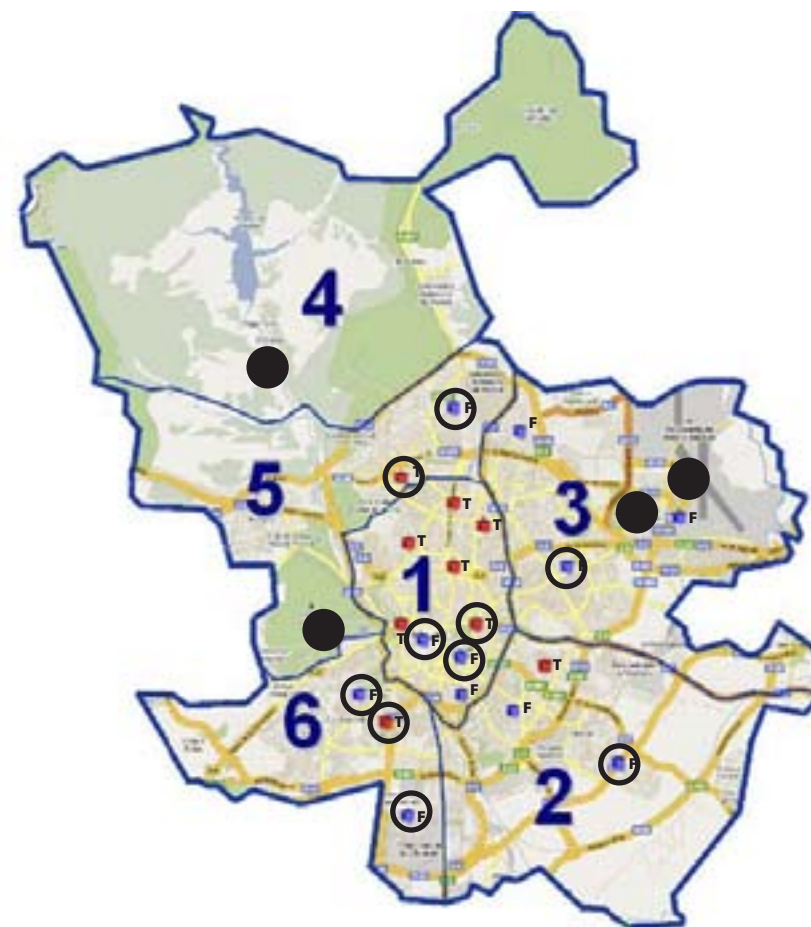
Zona	Estación	Tipo	Valor Medio anual	Valor Medio Zona
1	Esc. Aguirre	Tráfico	27	25
	Cuatro Caminos	Tráfico	26	
	Castellana	Tráfico	24	
	Pza. Castilla	Tráfico	23	
	Mendez Alvaro	FU	23	
2	Moratalaz	Tráfico	22	22
	Vallecas	FU	21	
3	Urb. Embajada	FU	20	19
	Sanchinarro	FU	19	
5	Tres Olivos	FU	19	18
	Casa Campo	Sub	17	
6	Farolillo	FU	21	21



- 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 O₃ por zonas (Madrid, 2010)

Zona	Estación	Tipo	Superaciones octohorarias 120 µg/m ³
1	Esc. Aguirre	Tráfico	7
	Pza. del Carmen	FU	6
	Retiro	FU	5
2	Ens. Vallecas	FU	17
3	Arturo Soria	FU	18
	Barajas Pueblo	FU	25
	Juan Carlos I	Sub	53
4	El Pardo	Sub	45
5	Barrio del Pilar	Tráfico	4
	Tres Olivos	FU	9
	Casa Campo	Sub	44
6	Fdez. Ladreda	Tráfico	2
	Villaverde	FU	0
	Farolillo	FU	17



- 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

Los datos ofrecidos en este informe para el año 2010 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, a lo que también contribuye una mejora tecnológica de los nuevos vehículos y una climatología más inestable en los últimos años.

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 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, de obligado cumplimiento aunque aún no haya sido traspuesta a nuestra legislación, 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, ha demostrado 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 son las siguientes:

- El diagnóstico del que se parte no reconoce claramente que Madrid tiene un grave problema de contaminación atmosférica. Así, en lo referente a las partículas en suspensión, se relativiza su procedencia con continuas referencias a las intrusiones de polvo sahariano, hasta el punto de que no se establece ningún objetivo de reducción para este contaminante. Y eso, a pesar de que como el mismo documento reconoce: “el transporte es el sector que más contribuye a la emisión de partículas a la atmósfera, con el 78% del total de PM_{10} y el 85% del total de $PM_{2,5}$ ”².
- 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.

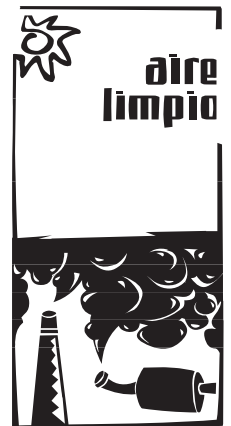
Uno de los mejores ejemplos de cómo se ha aplicado esta Estrategia lo constituye la falta de implantación de las Zonas de Emisión Baja (las llamadas ZEB), para restringir el tránsito de los vehículos más contaminantes en diferentes áreas. Se trata de una medida que fue anunciada en tres ocasiones. La 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 vuelve a anunciar esta misma actuación, pero sin unos criterios claros de en qué va a consistir ni cómo se va a aplicar. Una y otra vez se plantean 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

² Si se contabiliza sólo el transporte por carretera y no se tiene en cuenta la maquinaria móvil, estos porcentajes son del 72,8 y 78,1% respectivamente. Página 55 de la *Estrategia Local de Calidad del Aire de la Ciudad de Madrid 2006-2010*.

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.



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 y los 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 aumento del uso del coche, "pacifique" su uso y que 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 en el Plan de Carreteras 2007-2011, como por el Ministerio de Fomento. Es necesario detener 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 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), 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 NO₂ (Madrid, 2010)

Estación	Tipo	NO ₂		PM ₁₀		PM _{2,5}		O ₃	
		Media Anual	Superac. valor límite horario	Media Anual	Superac. valor límite diario	Media Anual	Superac. valor límite OMS (25 µg/m ³)	Superac. octohorarias 120 µg/m ³	Superac. umbral de información (180 µg/m ³)
Fdez. Ladreda	Tráfico	69	76					2	0
Ramón y Cajal	Tráfico	55	68						
Esc. Aguirre	Tráfico	54	33	27	19	14	20	7	0
Cuatro Caminos	Tráfico	54	22	26	14	14	18		
Pza. Castilla	Tráfico	53	6	23	4	13	4		
Pza. del Carmen	FU	52	0					6	0
Moratalaz	Tráfico	49	0	22	11				
Pza. de España	Tráfico	49	4						
Castellana	Tráfico	49	10	24	5	9	3		
Barajas Pueblo	FU	47	5					25	0
Mendez Alvaro	FU	47	12	23	11	12	11		
Urb. Embajada	FU	44	2	20	6				
Arturo Soria	FU	44	17					18	4
Barrio del Pilar	Tráfico	43	32					4	0
Vallecas	FU	43	3	21	9				
Farolillo	FU	42	0	21	7			17	0
Ens. Vallecas	FU	41	25					17	0
Tres Olivos	FU	41	0	19	3			9	0
Sanchinarro	FU	38	17	19	6				
Villaverde	FU	37	4					0	0
Retiro	FU	35	0					5	0
Casa Campo	Sub	30	0	17	4	9	2	44	2
Juan Carlos I	Sub	27	0					53	0
El Pardo	Sub	22	0					45	0
Media RED		44	1	22	9	12	8	5	0

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

Se indican en fondo negro las superaciones de los valores 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, 2010)

Zona	Estación	Tipo	NO ₂		PM ₁₀		PM _{2,5}		O ₃	
			Media Anual	Superac. valor límite horario	Media Anual	Superac. valor límite diario	Media Anual	Superac. valor límite OMS (25 µg/m³)	Superac. octohorarias 120 µg/m³	Superac. umbral de información (180 µg/m³)
1	Pza. de España	Tráfico	49	4						
	Esc. Aguirre	Tráfico	54	33	27	19	14	20	7	0
	Cuatro Caminos	Tráfico	54	22	26	14	14	18		
	Ramón y Cajal	Tráfico	55	68						
	Castellana	Tráfico	49	10	24	5	9	3		
	Pza. Castilla	Tráfico	53	6	23	4	13	4		
	Pza. del Carmen	FU	52	0					6	0
	Mendez Alvaro	FU	47	12	23	11	12	11		
	Retiro	FU	35	0					5	0
2	Moratalaz	Tráfico	49	0	22	11				
	Vallecas	FU	43	3	21	9				
	Ens. Vallecas	FU	41	25					17	0
3	Arturo Soria	FU	44	17					18	4
	Barajas Pueblo	FU	47	5					25	0
	Urb. Embajada	FU	44	2	20	6				
	Sanchinarro	FU	38	17	19	6				
	Juan Carlos I	Sub	27	0					53	0
4	El Pardo	Sub	22	0					45	0
5	Barrio del Pilar	Tráfico	43	32					4	0
	Tres Olivos	FU	41	0	19	3			9	0
	Casa Campo	Sub	30	0	17	4	9	2	44	2
6	Fdez. Ladreda	Tráfico	69	76					2	0
	Villaverde	FU	37	4					0	0
	Farolillo	FU	42	0	21	7			17	0

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

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