

**LA CALIDAD
DEL AIRE EN MADRID
BALANCE DE 2005**

Enero 2006

En los últimos años la ciudad de Madrid y su entorno ha sufrido una fuerte modificación en su estructura urbana y de la actividad económica, lo que ha supuesto un incremento sustancial en la movilidad de personas y mercancías. Esto se ha traducido en un fuerte impacto sobre el territorio con la construcción de numerosas y costosas infraestructuras viarias –con la pretensión, nunca lograda, de “mejorar el tráfico”–, a la vez que el crecimiento exponencial del tránsito de automóviles ha traído un imparable aumento de los niveles de contaminación atmosférica.

El marco legal para la calidad del aire

La UE inició a mitad de los 90 un desarrollo legislativo tendente a mejorar la calidad del aire en las ciudades europeas. Entre las normas más relevantes está la Directiva 96/62/CE (llamada Directiva *madre*), que 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. Después 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 sobra 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 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.

Qué pasa con el aire en Madrid

En la capital hace tiempo que el abuso del automóvil se ha convertido en la principal causa de distorsión de una deseable calidad de vida: se apropia en exclusiva del espacio urbano, emitiendo contaminación y ruido en su entorno, sin olvidar otros efectos como los accidentes, el incremento del estrés, o las restricciones a la autonomía de los niños, por citar algunos de los problemas que ocasiona.

Podemos decir que hasta los años 80 Madrid tenía unos altos índices de contaminación por dióxido de azufre (SO₂), debido al uso masivo de carbón en las calefacciones y en otros usos domésticos. La paulatina sustitución de este combustible ha significado una sensible bajada en los índices de SO₂, 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 Madrid son el **dióxido de nitrógeno (NO₂)** y **las partículas en suspensión (PM₁₀ o partículas menores de 10 micras)**, 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.

La contaminación atmosférica incide en la aparición y agravamiento de enfermedades de tipo respiratorio, así como otras asociadas, como las vasculares y cánceres. Según un reciente estudio de la Comisión Europea, la contaminación atmosférica causa en Europa 350.000 muertes

prematuras al año. De ellas, 16.000 corresponden a España. Sirva como referencia de la magnitud de este problema el hecho de que en España los accidentes laborales durante 2003 supusieron la muerte de 1.485 personas, mientras que por accidentes de tráfico ese mismo año la cifra alcanzada fue de 5.399 muertes. Es decir, en España a causa de la contaminación del aire fallecen 3 veces más personas que por los accidentes de tráfico y casi 11 veces más que en accidente laboral.

La calidad del aire en la ciudad de Madrid durante 2005

De acuerdo con los datos publicados por la red de medición de la contaminación atmosférica del Ayuntamiento de Madrid, la calidad del aire de la ciudad vuelve a rebasar los límites legales establecidos por la legislación europea para la protección de la salud humana, tanto para el dióxido de nitrógeno como para las partículas en suspensión.

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 provocadas por los automóviles. 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, produciendo una merma de la resistencia a las infecciones. Los niños y asmáticos son los más afectados por exposición a concentraciones agudas de NO₂. Asimismo, la exposición crónica a bajas concentraciones de NO₂ se ha asociado con un incremento en las enfermedades respiratorias crónicas, el envejecimiento prematuro del pulmón y con la disminución de su capacidad funcional.

En relación con el NO₂, **el valor límite anual establecido por la legislación vigente para el año 2005 estaba fijado en 50 microgramos/metro cúbico (µg/m³), y dicho límite legal irá disminuyendo progresivamente (a razón de 2 µg/m³ por año) hasta alcanzar en el año 2010 el valor límite objetivo de 40 µg/m³, considerado el valor máximo compatible con una adecuada protección de la salud.**

El gráfico de la página siguiente recoge los datos de las 27 estaciones que componen la red de medición de la calidad del aire del Ayuntamiento de Madrid, así como la media de la red, para el año 2005. Como se puede ver, **el valor medio de NO₂ en Madrid en 2005 alcanzó 62 µg/m³, valor muy por encima del máximo permitido. En concreto, 23 de las 27 estaciones que componen la red de medición de la calidad del aire en la ciudad de Madrid superaron el valor límite anual de 50 µg/m³.** Los valores más altos se registraron en las estaciones: Plaza Luca de Tena (91), Marañón (85), Escuelas Aguirre (77), Plaza de Castilla (77), Cuatro

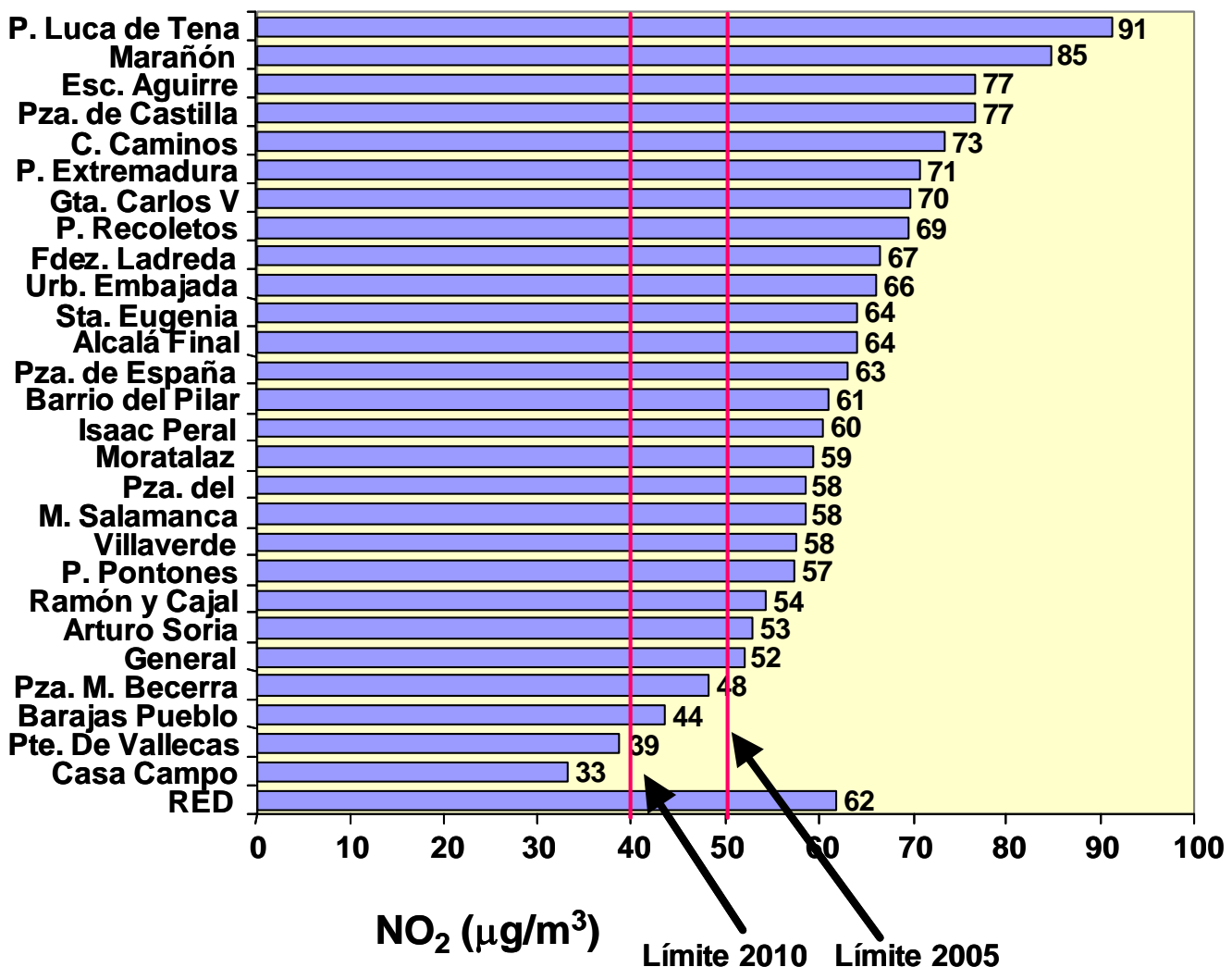
Caminos (73), Paseo de Extremadura (71), Glorieta Carlos V (70). Los datos reflejan un ligero empeoramiento de la contaminación por NO₂ respecto al año 2004, probablemente relacionado con la situación de sequía que ha afectado al año 2005.

Según los datos publicados por el Ayuntamiento, únicamente las estaciones de la Casa de Campo (33) y Puente de Vallecas (39) (esta última justo en el límite) cumplirían con el objetivo marcado por la legislación europea para una adecuada protección de la salud en el año 2010. Desde luego, aunque nos digan que este año no incumplen la ley, es difícil argumentar en contra de que, si en 2010 se considera malsano un valor medio de NO₂ superior a 40 µg/m³, éste no sea perjudicial en la actualidad.

Dióxido de Nitrógeno (NO₂) Año 2005

Valor medio anual

(El valor límite en 2005 fue 50 µg/m³. En 2010 el valor límite será 40 µg/m³)



Partículas en suspensión, PM₁₀

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 (una de las principales fuentes de contaminación por partículas en las ciudades) puede producir diversos tipos de partículas: partículas grandes, por la liberación de materiales quemados (cenizas volátiles), partículas finas, formadas por condensación de materiales vaporizados durante la combustión, y partículas secundarias, mediante reacciones atmosféricas de contaminantes desprendidos como gases. En relación con sus efectos sobre la salud se suelen distinguir: las PM₁₀ (partículas “torácicas” menores de 10 µm, que pueden penetrar hasta las vías respiratorias bajas), las PM_{2.5} (partículas “respirables” menores de 2.5 µm, que pueden penetrar hasta las zonas de intercambio de gases del pulmón), y las partículas ultrafinas, menores de 100 nm, que pueden llegar a pasar al torrente circulatorio.

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. 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.

Por lo que se refiere a las PM₁₀, **la legislación vigente establece que durante 2005 no se debía superar más de 35 días al año el valor límite diario de 50 µg/m³**, considerado por la legislación europea como el valor máximo compatible con una adecuada protección de la salud humana. Sin embargo, como refleja el gráfico de la siguiente página, **el valor límite diario se superó 65 veces en la media de la red de Madrid. En 22 de las 27 estaciones se superó el valor límite diario de PM₁₀ marcado por la legislación europea.** Cinco estaciones registraron más de un centenar de superaciones del valor límite diario: Pza. Luca de Tena (124), Pza. de Castilla (104), Fdez. Ladreda (101), Cuatro Caminos (101) Barrio del Pilar (100).

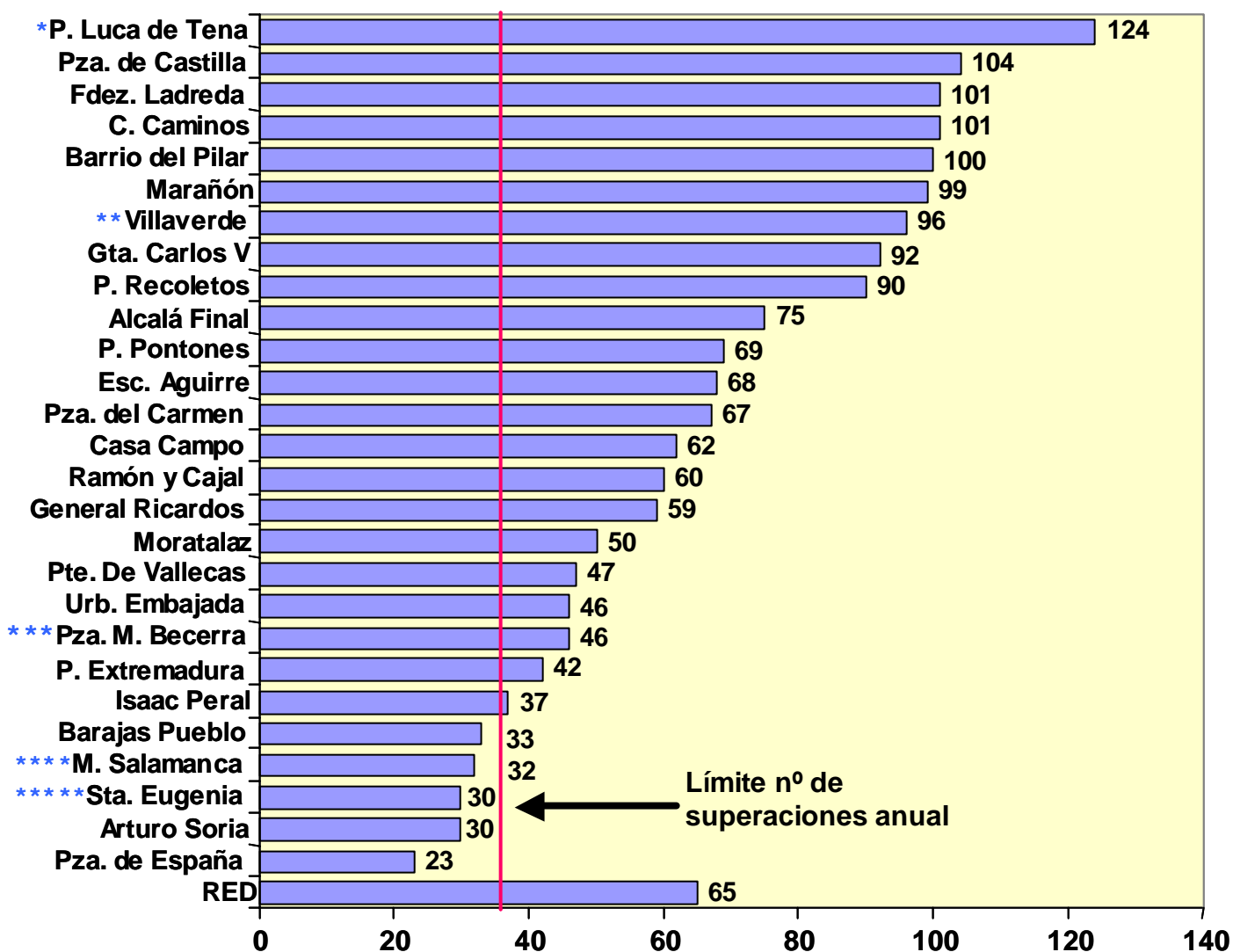
Conviene destacar que los registros sobre superaciones del valor límite diario de PM₁₀ se han visto influidos por problemas que han afectado al normal funcionamiento de la Red de estaciones de medición, lo que se ha traducido en una **importante subestimación del verdadero número de superaciones del valor límite diario que se han producido en 2005.** Así, muchas estaciones han permanecido durante largos períodos sin tomar datos (véase tablas en páginas siguientes), con lo que no han quedado registradas las superaciones que se hayan podido producir mientras estaban inactivas. Destacan las estaciones de Santa Eugenia (234 días parada) Manuel Becerra (95), Marqués de Salamanca (64), Villaverde (48) y Plaza Luca de Tena (46). En buena parte de los casos esto se ha debido a la ejecución de obras en zonas cercanas a las estaciones (un *efecto colateral* más de las faraónicas obras del Ayuntamiento). Pero en otras ocasiones el Consistorio ha aducido razones un tanto peregrinas para interrumpir el registro de datos: por ejemplo, la estación de Villaverde lleva más de un mes parada por “traslado de la caseta”. Por otra parte, un somero análisis de los datos indica que en algunos casos hay estaciones que durante meses registran datos anómalamente bajos, probablemente

Partículas en suspensión (PM₁₀)

Año 2005

Nº de superaciones del valor límite diario (50 µg/m³)

(El límite no debía superarse más de 35 veces al año en 2005)



*Sin datos durante 46 días.

**Sin datos durante 48 días.

***Sin datos durante 95 días

****Sin datos durante 64 días

*****Sin datos durante 234 días

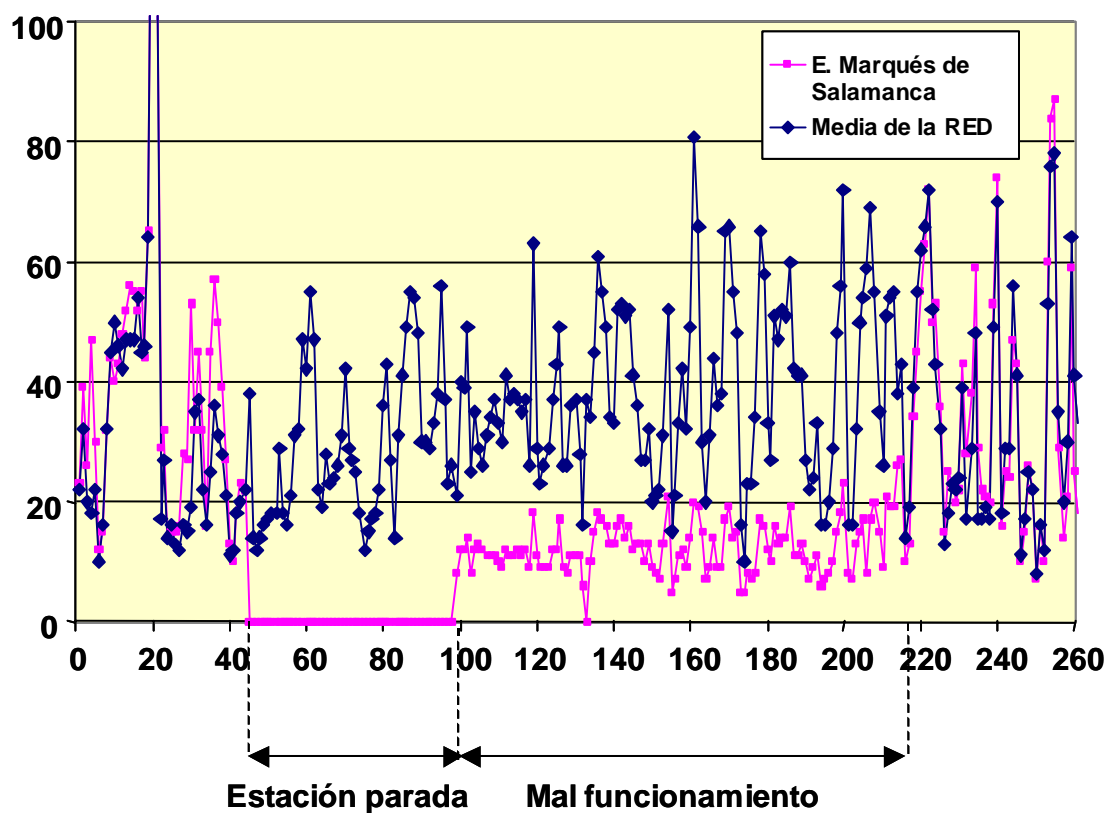
debido a la falta de un adecuado mantenimiento de los equipos. Por ejemplo, la estación de Marqués de Salamanca estuvo parada entre el 14 de abril y el 6 de junio (54 días) y cuando posteriormente entró en funcionamiento el 7 de junio, el detector de PM₁₀ estuvo funcionando incorrectamente hasta el 29 de septiembre (115 días). Esto queda reflejado en la gráfica de la página siguiente, que muestra como los registros de la estación de Marqués de Salamanca se alejan claramente de los de la media de la RED y no superan los 20 µg/m³ durante varios meses. Un problema parecido, que todavía no ha sido corregido, afecta también desde el día 1 de octubre a la estación de Barajas Pueblo (véase gráfica), con lo que esta estación no ha registrado las superaciones del valor límite que se hayan podido producir en la zona en los últimos tres meses. Por último, la Estación de Plaza de España se ha visto afectada por las obras de remodelación de la línea 3 de Metro, y durante la mayor parte del año la estación ha permanecido rodeada por vallas de gran altura que han afectado a los registros de PM₁₀. Todos estos hechos reflejan el escaso interés del Ayuntamiento por obtener una adecuada información sobre la situación de la calidad del aire en Madrid e informar adecuadamente a la ciudadanía.

Días sin datos sobre PM10

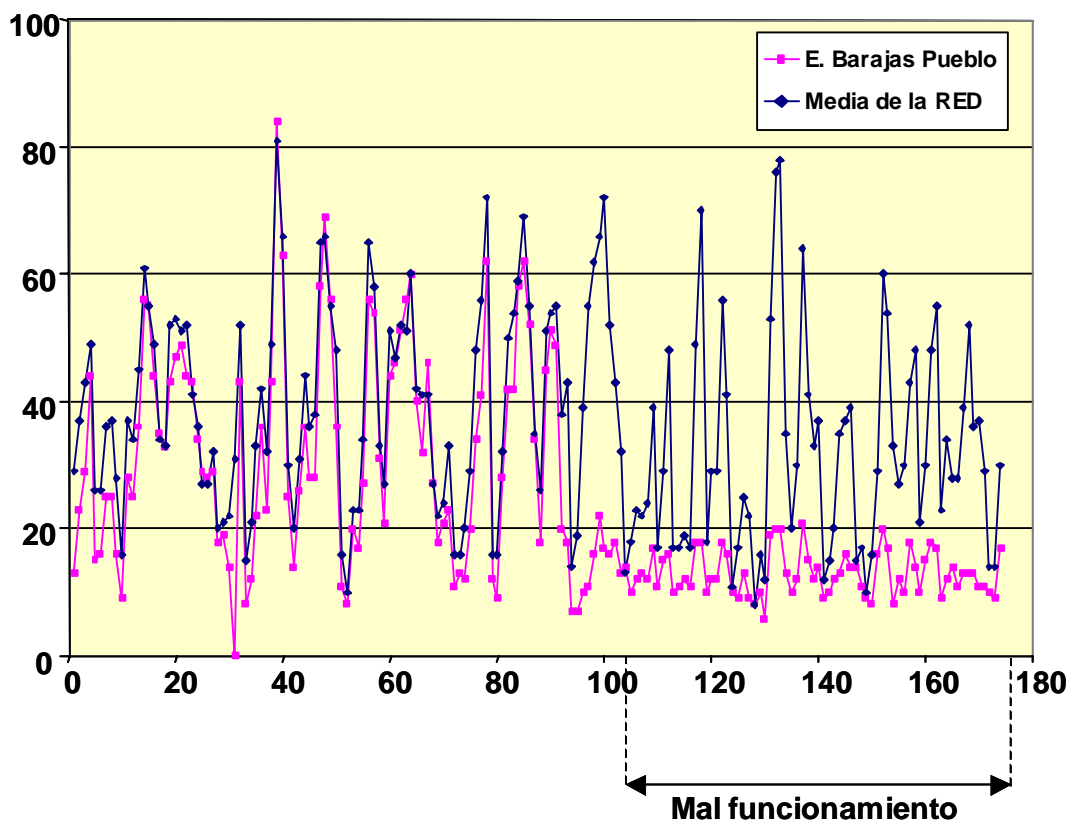
Nº de días	Estación
234	Santa Eugenia
95	Plaza de Manuel Becerra
64	Marqués de Salamanca
48	Villaverde
46	P. Luca de Tena
31	Plaza del Carmen
29	Barrio del Pilar
27	Glorieta Carlos V
22	Plaza de Castilla
15	Vallecas
15	Fernández Ladreda
15	Casa Campo
13	Marañón
13	Escuelas Aguirre
13	Moratalaz
12	Plaza de España
12	Arturo Soria
12	Isaac Peral
11	Ramón y Cajal
10	Paseo de Recoletos
10	General Ricardos
10	Avenida de Extremadura
9	Paseo Pontones
9	Urb. Embajada
9	Barajas Pueblo
8	Cuatro Caminos
8	Alcalá Final
8	RED

PROBLEMAS DE MEDICION DE PM10 EN ALGUNAS ESTACIONES

Niveles diarios de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) entre Marzo-Noviembre de 2005



Niveles diarios de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) entre Julio-Diciembre de 2005



En cuanto a los efectos sobre la salud pública de la contaminación por PM₁₀ en Madrid, un reciente estudio sobre contaminación atmosférica y salud llevado a cabo en 26 ciudades europeas (el estudio APHEIS 3), establece que **las superaciones del valor límite diario de PM₁₀ (50 µg/m³) provocan 83 muertes al año en la ciudad de Madrid** (considerando sólo los efectos a corto plazo). El estudio señalaba también que **una modesta reducción del valor medio anual de PM₁₀ de sólo 5 µg/m³ podría prevenir 526 muertes anuales (18 por cada 100.000 habitantes)**, poniendo de manifiesto que **reducciones pequeñas y alcanzables de la contaminación por partículas tienen un impacto beneficioso para la salud pública**, y por lo tanto, todas las actuaciones preventivas encaminadas a reducir la contaminación están plenamente justificadas. En este sentido, **el tráfico de Madrid, la principal fuente de contaminación atmosférica de la ciudad, merece una atención prioritaria desde la perspectiva de la salud pública.**

La contaminación atmosférica, un problema estructural en Madrid

Los datos ofrecidos en este informe para el año 2005 no constituyen un caso aislado. Como se puede ver en las gráficas siguientes, desde 2001 (año de entrada en vigor de la legislación europea de calidad del aire) se viene superando sistemáticamente el valor límite para la media anual de NO₂. Asimismo, todos los años se ha rebasado el número máximo de superaciones del valor límite diario para las PM₁₀ fijado para el año 2005.

En esta situación y de acuerdo con la normativa legal vigente (artículo 6.1 del R.D. 1073/2002 de 18 de octubre) el Ayuntamiento de Madrid está obligado a redactar un plan de mejora de la calidad aire encaminado a reducir los niveles de contaminación atmosférica por debajo de los límites establecidos, lo que no se ha producido hasta la fecha. En julio de 2004 la Comisión Europea apercibió por este motivo al Ayuntamiento de Madrid.

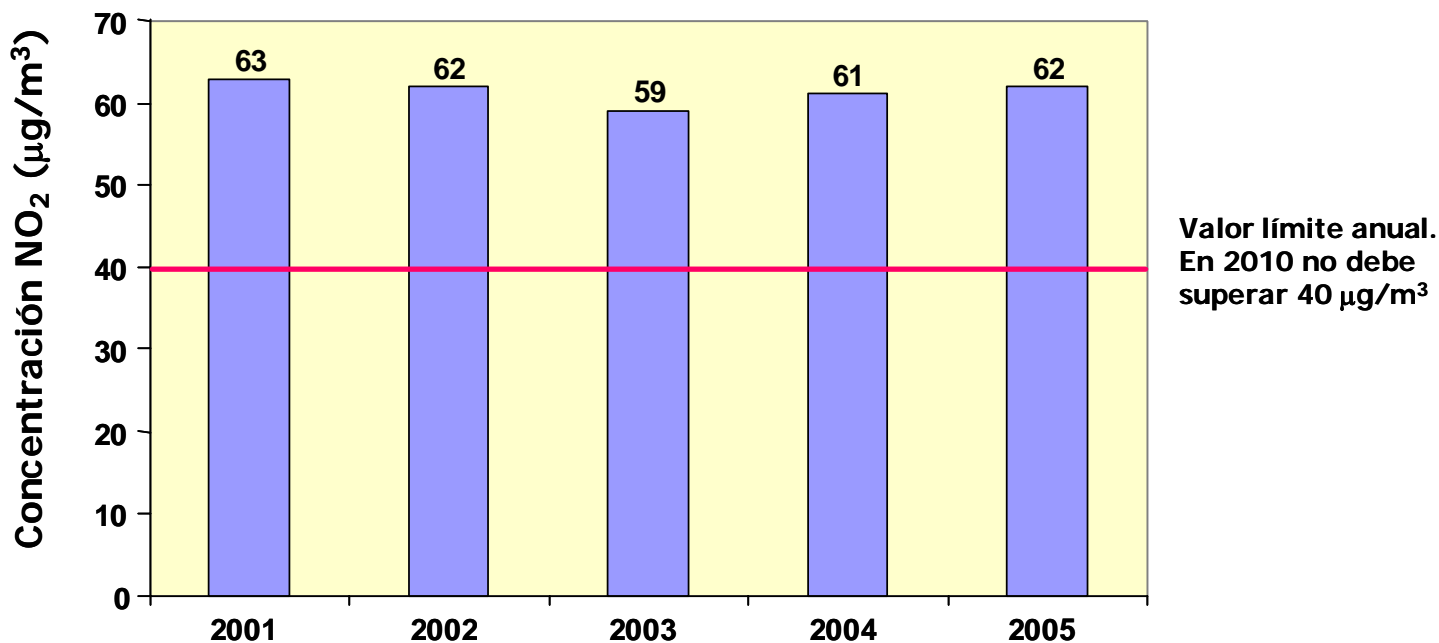
Dado que la principal fuente de contaminación atmosférica en la ciudad de Madrid es el tráfico rodado, cualquier intento serio de reducir los niveles de contaminación pasa por disminuir el uso del automóvil en la ciudad. Esto es lo que se está haciendo en diversas ciudades europeas (peaje de entrada 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, etc.). Por el contrario, un proyecto que tenga como objetivo aumentar la capacidad vial en el centro de la ciudad, como es el caso del proyecto de ampliación de la M-30, que supondrá un incremento de más de 200.000 vehículos diarios por las calles de Madrid, ocasionará un empeoramiento de la ya de por sí deteriorada calidad del aire de la capital.

Hay que recalcar, además, que el Ayuntamiento periódicamente viene anunciando la elaboración de un plan de control de la contaminación, pero este plan nunca aparece. Las últimas vez, durante el pasado otoño, se habló de la inminente finalización y puesta en marcha de un plan de estas características antes de final de 2005, algo que al final, a pesar de la grave situación de contaminación del aire que sufrimos, no se ha producido. Merece la pena destacar, además, que entre las medidas que se filtraron de este nonato plan no figuraba ninguna que atajara el principal causante de la contaminación, ya que no se planteaba ninguna medida de restricción al tráfico rodado.

Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

Valor medio anual en Madrid 2001-2005

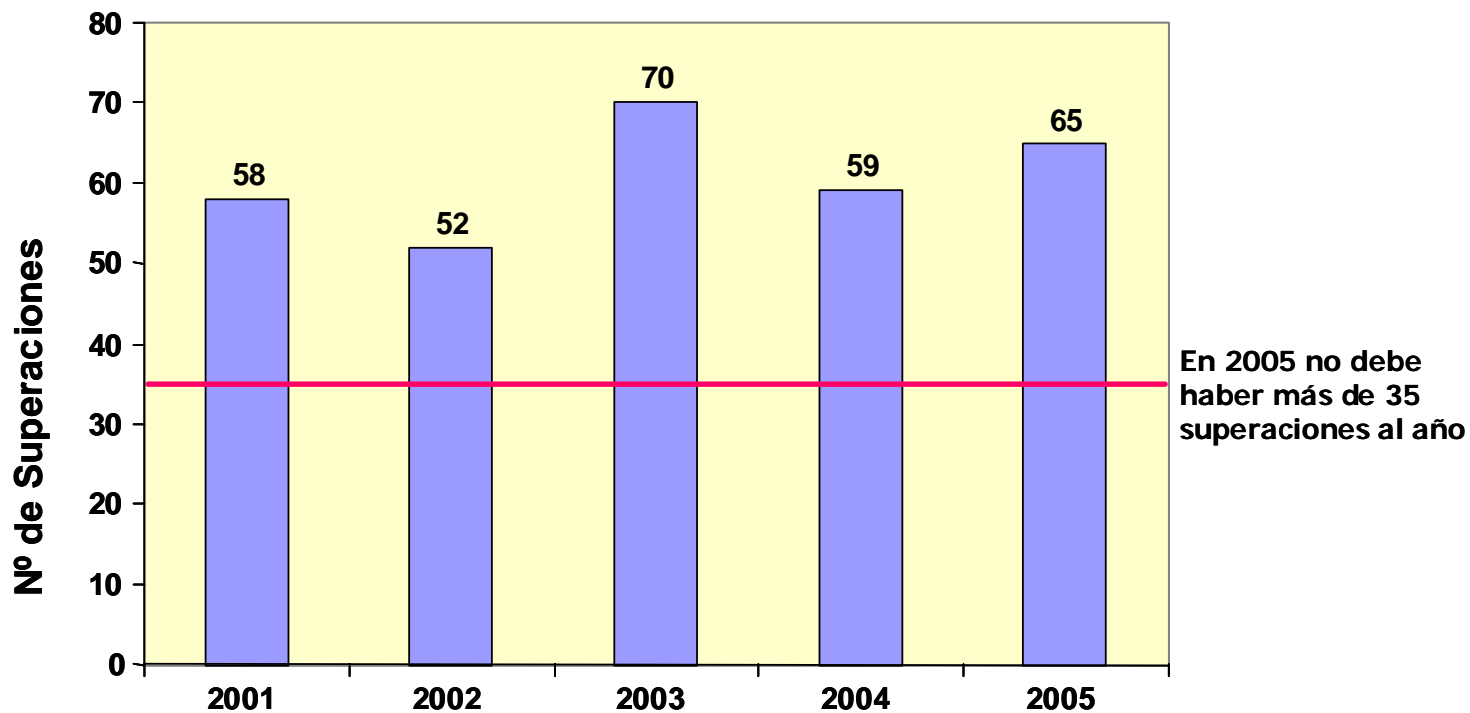
Todos los años se ha superado el valor límite objetivo fijado por la legislación europea



Partículas en suspensión (PM₁₀)

Nº de superaciones del valor límite de 50µg/m³ Madrid 2001-2005

Todos los años se ha superado el valor límite objetivo fijado por la legislación europea



Alternativas

Dado que la principal fuente de contaminación del aire en Madrid es el tráfico de automóviles, la disyuntiva, planteada con realismo y crudeza, no es otra que la reducción del tráfico motorizado o bien continuar despreciando el derecho de las personas a respirar aire limpio.

Está demostrado que ni la incorporación de catalizadores en los motores de los coches ni el uso de combustibles más limpios resuelven por sí solos el problema de la contaminación. A menudo, estas mejoras, aunque beneficiosas, son anuladas por el incremento en el tráfico. Se impone, pues, la adopción de 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 otras, destacamos:

- Poner en marcha de forma inmediata un plan de reducción de la contaminación en Madrid, tal y como obliga la ley.
- No incrementar más la capacidad del viario madrileño, incremento que día a día atrae a más usuarios del coche. Resulta difícil encontrar una actuación más contraproducente para luchar contra la contaminación del aire que la ampliación que se está acometiendo de la M-30, puesto que supondrá que más de 200.000 nuevos tubos de escape circulen cada día por la ciudad.
- Reservar carriles exclusivos para autobuses (o, al menos, carriles Bus-VAO) en todas las carreteras radiales de acceso a Madrid. Establecer en las principales vías carriles bus segregados del resto de la circulación, y hacerlos respetar.
- Potenciar y facilitar el transporte no motorizado para las distancias medias y cortas (desplazamientos a pie y en bicicleta), como se hace en la mayor parte de las ciudades europeas. Red de carriles bicicleta. Ampliar aceras y recuperación de espacio para los peatones.
- Establecer medidas de restricción del tráfico cuando se superen los niveles de peligro para la salud en cualquiera de los contaminantes originados por los vehículos.
- Reorientar la política urbanística hacia la creación de cascos urbanos compactos, que reduzcan las necesidades de desplazamiento. Suspender los proyectos de nuevas zonas especializadas en ocio, consumo, residencial, etc. separadas de los cascos urbanos.
- Desarrollar de forma generalizada una estrategia de “pacificación del tráfico”, que reduzca los enormes impactos y problemas de la masiva utilización del coche.
- Cerrar al tráfico motorizado determinadas zonas de la ciudad como las zonas verdes (p. e. la Casa de Campo de forma completa). Establecer de forma planificada y generalizada zonas de tráfico restringido a residentes.
- Hacer cumplir la normativa en cuanto a aparcamientos en doble fila, en zonas prohibidas, velocidad máxima en ciudad 50 km/h, etc.