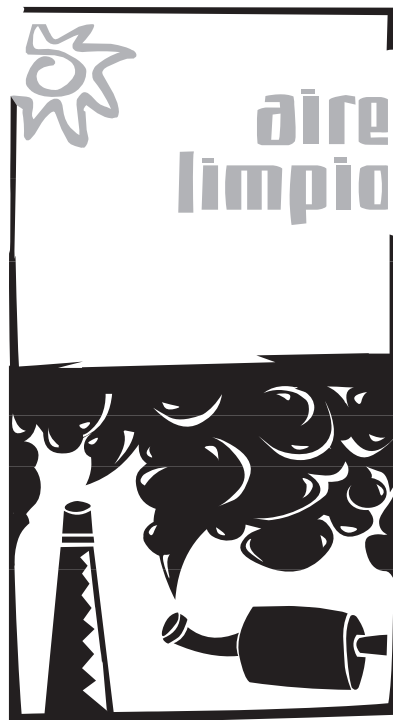


Calidad del aire en el entorno de las centrales termoeléctricas españolas

Informe de situación
2005



ECOLOGISTAS
en acción

Contenido

Calidad del aire en el entorno de las centrales termoeléctricas españolas	1
Resumen y conclusiones	3
Un poco de historia	5
Nueva legislación	8
Obtención de los datos	11
El silencio administrativo positivo	12
Ubicación de las centrales	13
Emisiones de SO ₂ y de NO _x de las centrales españolas	14
Resumen de incumplimientos del R.D. 1073/2002 durante 2005	7
Relación de la contaminación atmosférica con la salud	18
Anexo 1: Valores límite y umbral de alerta para el dióxido de azufre	20
Anexo 2: Valores límite para el NO ₂ y los óxidos de nitrógeno (NO _x) y umbral de alerta para el NO ₂	21
Anexo 3: Valores límite para las partículas (PM ₁₀) en condiciones ambientales	22
Anexo 4: Tablas y gráficos	23

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

Edición: noviembre 2006

Impreso en papel 100% reciclado, blanqueado sin cloro

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



Resumen y conclusiones

1 Este texto tiene como objetivo describir la situación de calidad del aire, en el año 2005, en el entorno de las centrales térmicas antiguas (que funcionan desde antes de 1988 y a las que en lo que sigue llamaremos “existentes” por analogía con lo establecido en el marco legal de aplicación: R.D. 646/1991 y más recientemente el R.D. 430/2004) del sistema peninsular. No se alude en él por tanto a las instaladas en Baleares y Canarias.

2 Para su elaboración se han usado datos de emisión de dióxido de azufre (SO_2) y óxidos de nitrógeno (NO_x) obtenidos de una respuesta del Gobierno a una pregunta parlamentaria.

3 En los años 2000, 2002, 2004 y 2005 las Grandes Instalaciones de Combustión (GIC) “existentes” (que incluyen las centrales termoeléctricas, pero también las refinerías y otros grandes emisores) superaron los techos nacionales legales de emisiones de NO_x . En estos años una elevada demanda de electricidad, una baja hidraulicidad y la pasividad gubernamental, llevaron a que se superaron las 277.000 toneladas de dichos compuestos, que eran el límite en vigor desde 1998. Las emisiones totales de NO_x de las GIC existentes alcanzaron en 2005 las 288.117 toneladas(t). De ellas 267.976 t se emitieron en centrales de carbón y 13.895 en las de fuel-gas “existentes”.

4 El sistema de “oferta competitiva”, por el que funciona el sistema eléctrico, ha tenido también una notable influencia en el incumplimiento del límite legal. Según REE (avance del informe de 2005 de funcionamiento del sistema eléctrico) en el último año había instalados 11.565 MW de centrales de carbón que produjeron 77.795 GWh, mientras que los 12.258 MW de centrales de gas sólo produjeron 48.098 GWh. Es decir las centrales de carbón, mucho más contaminantes, funcionaron muchas más horas que las de gas en ciclo combinado. Sólo desplazando una pequeña porción de la producción con centrales de carbón (en torno al 5%) a centrales de gas, se habría respetado el límite legal.

5 A mediados de octubre de 2005 por fin (con retraso de un año sobre la fecha inicial legalmente prevista) se publicaron las 23 instalaciones (19 de fuel-gas y cuatro de

carbón) que debían cerrar tras 20 000 horas de funcionamiento de 2008 a 2015.

6 Los datos de inmisión provienen de las Comunidades Autónomas (CC.AA. en lo que sigue), administraciones responsables de vigilar la calidad del aire.

7 Las redes de medición de la contaminación en el entorno de las centrales son manifiestamente inadecuadas para asegurar el cumplimiento de las condiciones establecidas en la legislación de calidad del aire (R.D. 1703/2002). Hay muchas estaciones que no miden los contaminantes establecidos, el porcentaje de los datos capturados es con mucha frecuencia inferior al límite legalmente establecido y no existen apenas estaciones para vigilar los niveles de protección de los ecosistemas. No parece muy atrevido suponer que la no publicación de datos, en algunos casos, oculta incumplimientos manifiestos.

8 Pese a las carencias resaltadas en el punto anterior, son muy frecuentes los incumplimientos de los límites legales establecidos. **Destacan las superaciones de los límites referidos a los valores horarios y diarios de SO_2 , los límites diarios y los valores anuales medios de PM_{10} (partículas menores de 10 micras) y los valores medios anuales de NO_2 para la protección de la salud.** Hay que resaltar que casi todos los límites legales aplicables en 2005 son un poco más estrictos que los de 2004.

9 En el año 2005 se superaron los umbrales de alerta a la población por dióxido de azufre (500 microgramos/metro cúbico $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - de SO_2 durante tres horas consecutivas), al menos en el entorno de las centrales térmicas de La Robla una vez y Compostilla dos veces (León), y en Cercs (Barcelona) un total de 12 veces, pero según el Gobierno Catalán, “estas mediciones no cumplen los requisitos establecidos en la normativa para ser consideradas como superaciones ya que no son representativas de un superficie de 100 km^2 .”

10 Los valores de inmisión legalmente establecidos en el R.D. 1703/2002 se seguirán superando con toda certeza en los próximos años hasta que se apliquen las condiciones establecidas en la nueva Directiva de Grandes Instalaciones de Combustión (2001/80/CE)

transpuesta a nuestra legislación con retraso mediante el R.D. 430/2004 de 12 de marzo. Esto ocurrirá debido a que los límites legales de emisión establecidos para cada planta son muy altos y los sistemas de control de los efectos de la emisión de contaminantes (fundamentalmente la altura de la chimenea) son insuficientes para facilitar adecuadamente su dispersión. **No es sólo que se haya incumplido la ley, es que previsiblemente se seguirá incumpliendo en los próximos años.**

11 El número de incumplimientos de los límites fijados por el R.D. 1073/2002 para los Óxidos de Nitrógeno (NO_x), el Dióxido de Azufre (SO_2) y las Partículas en Suspensión (PM_{10}). El aumento de incumplimientos de 2005 respecto a 2004 es de un 72%, cifra considerable a tenor de la relación existente entre la contaminación del aire y la salud de las personas (ver tabla).

VALOR LÍMITE	INCUMPLIMIENTOS AÑO 2004	INCUMPLIMIENTOS AÑO 2005
Umbral de alerta de SO_2	8	3
Límite horario de SO_2	8	20
Límite diario de SO_2	19	5
Umbral de alerta de NO_2	0	0
Límite horario de NO_2	0	0
Límite anual de NO_x	7	4
Límite diario de PM_{10}	39	81
Límite anual de PM_{10}	17	56
TOTAL	98	169

12 Asimismo, el R.D. 1073/2002 establece un porcentaje mínimo de captura de datos por parte de las estaciones de medición, que está fijado en el 90%. El incumplimiento de este límite se refleja en la Tabla 2, dentro del Anexo IV.

Ecologistas en Acción, que ya emitió un informe similar en relación con los años 2002, 2003 y 2004, emitirá en próximos años informes en los que se analizará la evolución de la calidad del aire en las mismas zonas ahora contempladas.



Un poco de historia

Durante los años 70 y 80 el problema de las lluvias ácidas alcanzó una notable importancia en Europa. Sus efectos se hicieron notar de forma dramática en muchos países. A título de ejemplo, la mitad de los bosques de la antigua República Federal Alemana estaban severamente afectados, otro tanto ocurría con miles de lagos de Escandinavia que habían albergado gran cantidad de especies hasta mitad del Siglo XX y que entonces devinieron en inhabitables para los vertebrados. Buena parte de los monumentos de las principales ciudades europeas evidenciaban los efectos devastadores de la contaminación atmosférica. Atenas o Roma, por citar dos ciudades históricas, vieron cómo la contaminación deterioraba en sólo unas décadas, sus principales reliquias históricas más que el paso de más de 2000 años. Los efectos sobre la salud de las personas se hicieron también inocultables.

La primera respuesta internacional de importancia fue la firma de la Convención de Ginebra sobre Contaminación Transfronteriza en 1979, aunque entró en vigor en 1983. A ella se adhirieron países de Europa del Este (entonces con regímenes socialistas) y del Oeste, así como de Norteamérica. Se creó el "club del 30%" que adquirió el compromiso de reducir sus emisiones de dióxido de azufre (SO_2) en 1993 en esa cifra con respecto a los niveles de 1980. España estuvo ausente de la firma de dicho protocolo.

En 1983 la Unión Europea inició la discusión de un borrador de Directiva que afectaba a todas las grandes centrales termoeléctricas de más de 50 MW (térmicos) y a otras instalaciones similares (refinerías, cementeras...). En ese momento se disponía ya de una amplia gama de tecnologías bien probadas y a un coste discreto, para reducir la contaminación emitida por las mismas. La citada Directiva fue finalmente aprobada a finales de 1988 (88/609/CEE). Distinguía entre instalaciones "existentes" (autorizadas antes de 1987) y "nuevas". A éstas últimas se les obligaba a instalar sistemas de desulfuración eficientes así como dispositivos para reducir significativamente las emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x). Para las primeras se obligaba a los Estados a definir planes de reducción de las emisiones globales hasta ciertos valores establecidos (techos nacionales) dejándoles libertad para definir dichos planes.

El Gobierno español se caracterizó por manifestar una fuerte oposición a dicha Directiva (incluso antes de ser

miembro de pleno derecho en 1986) que se tradujo, tras una dura negociación, en la obtención de condiciones excepcionales para las nuevas plantas¹ y en unos techos nacionales de emisión para las existentes muy poco exigentes.

Con retraso sobre la fecha límite acordada, se aprobó el Real Decreto 646/1991 de 22 de Abril que transponía la Directiva 88/609/CEE. Puede resaltarse que si el trato excepcional que obtuvo nuestro país en la Directiva fue notable, el citado R.D. ampliaba aún más el margen de tolerancia contemplado. El artículo 6 por ejemplo contemplaba una excepción no prevista en la Directiva para los lignitos de origen nacional. El art. 3.4 permitía a la administración ignorar los techos nacionales de emisión por cambios sustanciales e inesperados de la demanda de energía o de disponibilidad de ciertos combustibles y el art. 5 establecía nuevas excepciones.

Los techos nacionales previstos en el R.D. partían de las emisiones producidas en 1980 y contemplaban distintos hitos para la reducción de cada contaminante. En el SO_2 se establecían tres fases que concluían en 1993, 1998 y 2003. Mientras que en los NO_x sólo eran dos fases que concluían en 1993 y 1998. Los siguientes cuadros, en los que los valores de emisión vienen expresados en miles de toneladas (kilotons) reflejan lo previsto:

Emisiones SO_2			
1980	1993	1998	2003
2290	2290	1730	1440

¹ Se le permitía usar carbones de importación con niveles de emisión de SO_2 dos veces mayores que las restantes europeas y carbones nacionales con un índice de desulfuración de sólo el 60%. En tales condiciones se podían licenciar hasta 2000 MW de potencia para consumir carbones nacionales y centrales de carbón de importación que fueran el 50% de la potencia total autorizada para centrales de carbón. La excepción era aplicable a las plantas que se autorizaran antes de concluir 1999 y que entraran en operación antes de concluir el año 2005. Se invocaba una retórica nacional-lastimera que aludía a la mala calidad de los carbones autóctonos y a los menores niveles de desarrollo de nuestro país con respecto a la media de la UE, al tiempo que se salvaguardaba los intereses de las compañías eléctricas facilitándoles sobre todo la instalación de plantas que quemaban carbón de importación que resultaba mucho más barato.

Emisiones NO _x		
1980	1993	1998
366	368	277

Como antes ha quedado dicho estos techos se refieren sólo a las instalaciones “existentes”.

Para dar satisfacción a lo establecido se pensó en cargar toda la responsabilidad de las reducciones sobre ENDESA, a la sazón empresa de mayoría de capital público y con una gran presencia de centrales de carbón nacional en su parque de generación. Se diseñó una estrategia en la que se instalarían sistemas de desulfuración post-combustión en las plantas de Andorra (Teruel)² y en las unidades más recientes de Compostilla³ (León) con una grado de eficacia del orden del 90%. Además se pensó en la sustitución de carbón nacional por de importación en la de As Pontes (La Coruña) cuya mina estaba a punto de agotar el contenido de lignitos con un nivel soportable de azufre.

La privatización de ENDESA, las restricciones impuestas por la UE al apoyo al uso de carbones nacionales y la modificación del marco legal del sistema eléctrico (con la aparición de la Ley 54/1997) abortaron buena parte de dicho plan. Sólo se llevó a cabo la actuación prevista en Andorra.

En la actualidad, casi todas las centrales térmicas queman carbones de importación y no sólo As Pontes. No tanto para reducir las emisiones de SO₂, algo que se consigue ya que los carbones de importación tienen mayor poder calorífico y menor contenido en azufre, sino para producir con costes menores.

No se hizo nada para reducir las emisiones de NO_x y de ahí se deriva buena parte de los problemas que después comentaremos.

Desde la aprobación del R.D. 646/1991 de 22 de Abril, y muy especialmente a partir de que en 1997 comenzara un crecimiento desbocado de la demanda de electricidad debido a un vigoroso crecimiento económico y a una política de precios eléctricos bajos destinada a combatir la

2 Dicha central había sido acusada de provocar graves daños a la vegetación en la comarca del Maestrazgo (Castellón) lo que llegó a provocar un juicio contra los directivos de ENDESA. Su entonces Presidente llegó a estar momentáneamente “sentado en el banquillo”. Como es norma habitual en este país, el proceso se archivó sin condenas. Algunas de las disculpas que entonces esgrimía ENDESA (el problema no es debido a la lluvia ácida sino al ozono) merecen con toda justicia estar en la antología del disparate ambiental que tan larga tradición tiene en este país. El ozono se forma a partir de la fotólisis del NO₂ que es una de las sustancias que forman la lluvia ácida y que la central emitía.

3 Se pensaba actuar en lo que se denominaba Compostilla II que constaba de dos grupos de generación de 700 MW de principio de los 80. El muy publicitado plan de uso limpio del carbón de ENDESA contenía más actuaciones que sería largo detallar y que en muchos casos no se realizaron. Es el caso de las actuaciones sobre Compos-

inflación, surgió la preocupación en Ecologistas en Acción por la evolución de las emisiones de las centrales térmicas. Por otro lado, la Ley de Acceso a la Información Ambiental (Ley 38/1995) establecía unas condiciones favorables para conocer dichas emisiones. Desde finales de los 90, hemos venido interesándonos por dichas emisiones formulando preguntas a las autoridades competentes para conocer estos datos. A menudo se nos han suministrado datos manifiestamente inconsistentes y en ocasiones increíbles. No es raro encontrar que una planta aumenta su producción eléctrica y reduce sus emisiones de NO_x simultáneamente, hecho “extraordinario” que a veces alcanza el nivel de milagro, como es el caso de la central de Escombreras en los años 2001 y 2002. Hay que resaltar además que la responsabilidad del control de las emisiones recae, de acuerdo con el R.D. citado, en el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo y no en el de medio Ambiente lo que origina situaciones paradójicas. Se prima los intereses de las compañías productoras sobre la protección del medio ambiente.

Durante el año 2005 las Grandes Instalaciones de Combustión (GIC) superaron el límite nacional de emisión de Óxidos de Nitrógeno (NO_x), que como se comentó con anterioridad, estaba fijado en 277 000 toneladas. Las emisiones de este contaminante durante el año 2005 fueron de 286 117 toneladas, lo cual supone casi 10 000 toneladas más de las permitidas. La situación actual es paradójica porque, como ya se ha indicado existe un techo nacional, pero no límites de emisión individuales. Esto, junto al sistema de “oferta competitiva” por el que se rige el sistema eléctrico, hace que no resulta posible asegurar el cumplimiento de dicho límite. Simplemente entran a funcionar las centrales que ofrecen el KWh más barato, con independencia de sus emisiones y de las emisiones totales resultantes.

El balance ambiental del sistema eléctrico en el mismo año, resultó desastroso. En un contexto europeo en que a casi todo el sector afectado por la directiva de comercio de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) les “sobraron” derechos, la generación de electricidad en nuestro país, tuvo que comprarlos. Las causas “oficiales” fueron el crecimiento de la demanda de electricidad (del 4,3%), la excepcionalmente baja hidraulicidad del año y los problemas de funcionamiento de las centrales nucleares. Pero como es habitual, las versiones oficiales omiten los aspectos incómodos. Se omite por ejemplo que la energía eólica creció mucho hasta casi compensar la bajada de la hidraulicidad y que el absurdo mercado eléctrico contribuyó decisivamente. Las centrales de carbón y fuel tuvieron que comprar derechos mientras que los ciclos combinados y la cogeneración (que aparece como otras combustiones en la tabla) los vendieron. En lugar de potenciarse el uso de tecnologías menos emisoras de CO₂ y NO_x, el irracional mercado eléctrico español provocó lo contrario.

O dicho con números. Los 11.565 MW de carbón, que según REE había en el sistema peninsular a final de 2005

generaron 77.795 GWh, mientras que los 12.258 MW de gas sólo produjeron 48.098 GWh. Sólo desplazando una pequeña porción de la producción con centrales de carbón (en torno al 5%) a centrales de gas, se habría respetado el límite legal de emisión de NO_x para las GLC.

A modo de recordatorio, la formación de SO_2 depende del contenido en azufre del combustible, y uno de los medios para controlarlo es cambiar de combustible. Pero reducir la formación de NO_x es más complejo y exige modificar la propia instalación, operación que no se ha llevado a cabo en ninguna central. Los NO_x se forman por reacción entre el nitrógeno y el oxígeno del aire al aumentar la temperatura. La conclusión es que, demasiado a menudo, la información oficial de emisiones no se corresponde con la realidad.



Nueva legislación

Durante todos los años 80 y primeros años 90, la contaminación del aire fue una preocupación constante en la “vieja Europa”. Se acumulaban las evidencias médicas de que las personas residentes en ciudades padecían más enfermedades (sobre todo asociadas al sistema respiratorio) que quienes vivían en zonas con aire limpio. Al disponer de cada vez más datos clínicos y al aumentar la posibilidad de intercambiarlos y tratarlos con sistemas informáticos, aumentaron las evidencias científicas de los daños a la salud de una deficiente calidad del aire. Mantener los niveles, entonces legales, de contaminación suponía unos costes de salud pública inaceptables. La UE inició a mitad de los 90 un desarrollo legislativo tendente a mejorar la calidad del aire. Entre las normas más relevantes está la Directiva 96/62/CE (llamada Directiva madre sobre calidad del aire), que establecía los contaminantes a medir, los sistemas para realizar estas medidas y la obligación de designar autoridades responsables de asegurar la calidad y de informar al público. En lo que nos interesa, la citada Directiva obligaba a evaluar la calidad del aire en lo referido a contaminantes tales como SO_2 , NO_x y PM_{10} . Después se redactaron diversas directivas hijas (1999/30/CE, 2000/69/CE, la relativa al ozono troposférico y la de metales pesado), que fijaban límites de los contaminantes antes indicados. 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 por negarse a precisar las autoridades encargadas de vigilar la calidad del aire. Finalmente el Estado Español designó a las Comunidades Autónomas como las responsables de dicha vigilancia en el conjunto del territorio¹ y, aunque tarde, estas normas se han incorporado en el R.D. 1073/2002 (de 18 de Octubre) en el que se incluyen las obligaciones de las dos primeras Directivas hijas.

Los límites establecidos son apreciablemente más bajos

¹ Pese a ello hay situaciones excepcionales como la que se produce en Madrid. El ayuntamiento de la capital tuvo que enfrentar graves problemas de contaminación mucho antes de que la CC.AA. estuviera constituida. Como consecuencia de ello asumió competencias en vigilancia de la calidad del aire previamente a que existiera el actual marco legal y aún hoy las conserva. Su red de medición de la contaminación existe desde antes que la de la CAM. La situación actual es poco clara ya que en teoría ambas administraciones tienen competencias en la vigilancia de la calidad del aire.

que los imperantes hasta ese momento, y como después señalaremos, **se incumplen de forma generalizada en el entorno de las Grandes Instalaciones de Combustión (GIC) de las que venimos hablando y muy especialmente de las centrales termoeléctricas de carbón y fuel-oil.**

Resumidamente, lo que este marco legal establece es que, para cada contaminante, hay que proteger a la población y a los ecosistemas de niveles altos, aunque sea durante periodos cortos, o de valores apreciablemente menores cuando se mantienen establemente en el tiempo. Coherentemente con ello se establecen límites elevados que no pueden superarse más de un cierto número de horas, y medias anuales que también deben respetarse. Debido a que los nuevos límites eran, en general, apreciablemente menores que los entonces vigentes en muchos países (como el nuestro), se establece un periodo transitorio en el cual, el límite que regirá en toda la UE al final, puede incrementarse con un margen de tolerancia que va siendo menor cada año hasta converger con el valor objetivo. **Los límites establecidos para los distintos contaminantes se reflejan en los anexos I, II y III.**

Si se toleran en ciertos años valores más altos, no quiere decir en modo alguno que esto no signifique un daño para la salud de los ciudadanos, sino un reconocimiento “a priori” de que las modificaciones necesarias para alcanzar el objetivo necesitan cierto tiempo... ¡a costa de nuestra salud!, cabría decir. Los países más comprometidos con la salud de los ciudadanos han llevado a la legislación nacional la obligación de respetar los límites legales anticipadamente, cosa que no ha ocurrido en el nuestro. En cualquier caso, cuando se superan el valor objetivo más el margen de tolerancia, las autoridades responsables deben definir planes de corrección para llegar a los límites establecidos (art. 6.1 del citado R.D.). Dichos planes han de ser públicos (art. 11.6), claros y comprensibles (art. 11.7).

Desde la Directiva madre se diferencia entre “umbral de alerta” y “valor límite”. El primero se define como **un nivel a partir del cual una exposición de breve duración supone un riesgo para la salud humana y a partir del cual los estados miembros deberán tomar medidas inmediatas** (cita literal la negrilla). Este umbral sólo existe para SO_2 y NO_x . No para el resto de los contaminantes. Tanto la legislación europea como el Real Decreto de trasposición

señalan que las administraciones deben “adoptar medidas de urgencia” e informar a la población. En los anexos se señala la información mínima a suministrar que debe incluir el lugar, fecha y hora en que se produce, las previsiones, la duración, el tipo de población potencialmente afectada y precauciones a adoptar por los grupos sensibles.

“Valor límite” se define como **un nivel fijado basándose en conocimientos científicos, con el fin de evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos para la salud humana, que debe alcanzarse en un plazo determinado y no superarse una vez alcanzado** (cita literal la negrilla). Cuando se superan estos valores límites con sus correspondientes márgenes de tolerancia las autoridades deben poner en funcionamiento planes de actuación para reducir la contaminación. El tratamiento es idéntico al de los valores límites de medias anuales.

Uno de los grandes avances que se consolidan en este R.D. es el carácter público (y la necesidad de publicar) de los datos de calidad ambiental. En su artículo 11 se regulan con minuciosidad y precisión la forma en la que deben hacerse públicos estos datos, la velocidad de actualización de los mismos y la obligación de informar sobre las superaciones de los valores límites y de los umbrales de alerta.

Por otro lado, el 22 de Junio del 2000 el Consejo de Ministros de la UE aprobó un borrador de nueva Directiva sobre GIC que sustituiría a la 88/609/CEE. De nuevo el Gobierno Español actuó como “furgón de cola” en los temas ambientales en la UE, pero no pudo evitar que se aprobara por mayoría cualificada. La citada Directiva finalmente vio la luz el 23 de Octubre del 2001 (2001/80/CE). Su límite de trasposición era el 27 de Noviembre del 2002, aunque, **como es tristemente habitual, nuestro país no respetó el compromiso de fechas adquirido**. Finalmente fue transpuesto mediante el R.D. 430/2004 de 12 de Marzo.

En apretado resumen puede señalarse que la nueva Directiva contempla límites de emisión individuales de SO_2 , NO_x y partículas, para las instalaciones que se autoricen tras su aprobación más estrictos que los de la Directiva 88/609/CEE. Adicionalmente, **y es lo más interesante en relación con este escrito, fija nuevas condiciones para las instalaciones que se autorizaron antes de 1987** (instalaciones existentes).

A éstas últimas se les ofrecen tres posibilidades. Las dos primeras es que, a más tardar el 1 de Enero del 2008, se deben implantar sistemas de reducción de la contaminación (SO_2 , NO_x y partículas) similares a los que establecía la Directiva 88/609/CEE para las entonces “instalaciones nuevas”, o que alternativamente se sometan a un Plan de Reducción de Emisiones, estableciendo una “burbuja” con el conjunto de las instalaciones. Con dicho plan se han de conseguir unas reducciones de emisiones de dichos contaminantes similares a las que se obtendrían aplicando individualmente los requisitos de la Directiva 88/609/CEE.

La tercera opción es que el titular de la instalación se comprometa por escrito presentado antes del 30 de Junio del 2004 ante el organismo responsable, a no hacerla funcionar más de 20.000 horas, a partir del 1 de Enero del 2008. Respetando siempre los límites individuales en vigor y no superando en ningún caso los “techos nacionales” a los que aludimos antes. **Como es habitual también la exigencia de confeccionar la lista de centrales que se acogerán a la opción de cierre antes del 30 de Junio de 2004, se ha incumplido**. Pretextando que aún no estaba redactado el Plan Nacional de Asignación de Derechos de Emisión en esa fecha, y que sin esa información las compañías carecían de información relevante para decidir al respecto, a finales de 2004 aún no se sabía qué centrales están en la lista de “cerrar tras funcionar 20.000 horas”.

A mediados de octubre de 2005 por fin se publicaron las 23 instalaciones (19 de fuel-gas y cuatro de carbón) que debían cerrar tras esas 20 000 horas de funcionamiento de 2008 a 2015. La relación de esas instalaciones viene reflejada en la siguiente tabla:

CENTRAL	CARBÓN/FUEL	EMPRESA
Soto de Ribera	Carbón	Hidrocarbónico
Escucha 1	Carbón	Viesgo
Cercs 1	Carbón	Viesgo
Lada 3	Carbón	Iberdrola
Jinamar 2 y 3	Fuel	Endesa
Castellón 2	Fuel	Iberdrola
Escombreras 4	Fuel	Iberdrola
Aceca 2	Fuel	U. FENOSA/Iberdrola
Escombreras 5	Fuel	Iberdrola
Candelaria 3 y 4	Fuel	Endesa
Santurce 2	Fuel	Iberdrola
Cristóbal Colón 2	Fuel	Endesa
Jinamar 1	Fuel	Endesa
San Adriá 3	Fuel	Endesa
Aceca 1	Fuel	U. FENOSA/Iberdrola
Sabón 2	Fuel	U. FENOSA
Algeciras 2	Fuel	Viesgo
San Adriá 1	Fuel	Endesa
Sabón 1	Fuel	Endesa
Santurce 1	Fuel	Iberdrola
Algeciras 1	Fuel	Viesgo
Cristóbal Colón 3	Fuel	Endesa
Castellón 1	Fuel	Iberdrola

La paradójica situación actual, y que previsiblemente se repetirá en los próximos años hasta que se haga efectivo el cierre, es que, aunque las instalaciones existentes respeten los límites actuales de emisión individuales que tienen asignados, los valores de inmisión en los entornos cercanos se situarán fuera de la ley. O lo que es lo mismo, los costes de salud sobre las poblaciones afectadas será muy grandes. La explicación a esta situación es que cuando se construyeron estas instalaciones se permitieron valores muy altos, al tiempo que los modelos de dispersión de

contaminantes eran muy rudimentarios y poco precisos y las alturas de las chimeneas insuficientes. Además los límites legales de aplicación van descendiendo cada año, como ya comentamos y se puede ver en los anexos.

<http://www.mityc.es/Desarrollo/Seccion/Medioambiente/Contaminantes/PNRE-GIC/>



Obtención de los datos

Para la elaboración del presente informe, y como viene siendo habitual, Ecologistas en Acción quería contar con los datos oficiales directamente proporcionados por las administraciones que gestionan la calidad del aire en su territorio: las Comunidades Autónomas. Para conseguir esos datos correspondientes a la calidad del aire en el entorno de las centrales térmicas de producción de electricidad "existentes", fueron enviadas cartas de petición con fecha de 17 de marzo de 2006 a cada una de las Comunidades Autónomas poseedora de centrales de este tipo en su territorio.

El plazo legal quedaba establecido por el artículo 4 de la Ley 38/95 sobre el derecho de acceso a la información en materia de medio ambiente en dos meses a partir del día de la fecha de entrada en cualquiera de los registros del órgano administrativo competente. Pero el año 2005 se produjo una modificación en esta Ley al entrar en vigor el Convenio de Aarhus el día 29 de marzo de 2005. De esta forma el plazo legal para contestar a las peticiones quedaba establecido en un mes.

El orden de llegada de los datos procedente de las Comunidades Autónomas fue el siguiente:

COMUNIDAD AUTÓNOMA	FECHA DE LLEGADA
Galicia	26 de abril de 2006
Aragón	27 de abril de 2006
Cataluña	4 de mayo de 2006
País Vasco	11 de mayo de 2006
Región de Murcia	2 de junio de 2006
Castilla y León	16 de junio de 2006
Navarra	29 de julio de 2006
Asturias	4 de septiembre de 2006
Castilla La Mancha	20 de septiembre de 2006
Andalucía	17 de octubre de 2006

La Comunidad Valenciana envió una carta con fecha de 21 de junio de 2006 en la explicaba su negativa a facilitar los datos pedidos por Ecologistas en Acción y remitiendo nuevamente a su página web, e incumpliendo de esta manera la ley anteriormente citada. Hay que resaltar que el año 2003, el "Síndic de Greuges" de la Comunidad Valenciana dio la razón a Ecologistas en Acción ante la queja que interpuso por la falta de respuesta a la solicitud de información ambiental. En esta resolución se hacía

hincapié en "la especial preocupación y sensibilidad en la 'elevada' protección del medio ambiente" por parte del citado Síndic de Greuges, hecho éste que motivaba su resolución.

La comunidad de Andalucía no emitió respuesta alguna a la petición de datos requerida. Los datos que contiene el informe respecto a Andalucía fueron conseguidos para la realización de otro informe, y los de la Comunidad Valenciana fueron obtenidos de la página web de esta comunidad.

En este apartado queda constancia de que algunas Administraciones Autonómicas no prestan demasiada atención al deber democrático de informar al público en materias de medio ambiente. De esta manera, en la que la información pedida no llega, o llega tarde en el mejor de los casos, el ciudadano se siente indefenso pues se vulnera la transparencia en la gestión pública y se impide la participación en la vida democrática.

El silencio administrativo positivo



Durante el año 2005 (como ya se ha mencionado) se produjo una modificación en la Ley 38/95 de acceso a la información ambiental al entrar en vigor el Convenio de Aarhus el día 29 de marzo de 2005. La modificación que sufrió el texto del artículo 4 (*resolución de solicitudes*) de la Ley 38/95, **el silencio administrativo en materia de acceso a la información ambiental**, por remisión al procedimiento administrativo común regulado en la Ley 30/1992 de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y Procedimiento Administrativo Común (LRJPAC), **tiene efectos positivos**. Quiere esto decir que “*los interesados podrán entender estimadas por silencio administrativo sus solicitudes...*” Todo lo cual quiere decir que la ausencia de respuesta por parte de la administración **se debe entender por estimada la petición de información**.

En el caso de Andalucía, Castilla La Mancha y País Valencia no así lo entendimos, aunque al parecer fuimos los únicos y los datos solicitados no llegaron. De hecho volvimos a solicitar los datos exponiendo los argumentos citados anteriormente con fecha de 12 de junio de 2006.

Finalmente, cuando ya no se contaba con que se pudieran incorporar más datos, llegó carta desde la Junta de Castilla La Mancha con las respuestas a las preguntas formuladas el día 20 de septiembre de 2006, seis meses después de la petición. Asimismo, la Junta de Andalucía envió respuesta el 17 de octubre de 2006, con la edición de este documento casi cerrada, lo cual retrasó la misma.



Ubicación de las centrales





Emisiones de SO₂ y de NO_x de las centrales españolas

Emisiones de SO₂ de las centrales de carbón "existentes"

Los datos utilizados para confeccionar esta tabla fueron obtenidos de respuesta a pregunta parlamentaria. En años anteriores el número de centrales existentes era mayor. En la actualidad existen centrales de gas en ciclo combinado en algunos emplazamientos en los que se encontraban estas centrales "existentes", que ya no funcionan.

SO ₂	2003		2004		2005	
	ENERGÍA (GWh)	SO ₂ (t)	ENERGÍA (GWh)	SO ₂ (t)	ENERGÍA (GWh)	SO ₂ (t)
PASAJES	1 230	3 384	1 310	2 929	1 499	3 280
ABOÑO	6 927	23 882	7 011	24 005	7 221	25 184
LADA	2 315	12 551	2 636	15 924	2 925	15 197
SOTO	4 144	21 985	3 932	18 133	4 588	19 417
NARCEA	3 683	21 218	3 534	20 459	3 306	17 158
ANLLARES	2 449	17 700	2 706	18 712	2 616	19 353
COMPOSTILLA	7 164	61 918	8 089	72 127	8 428	73 633
LA ROBLA	4 620	57 307	4 415	55 019	4 613	57 954
VELILLA	2 513	18 151	3 550	25 277	2 970	20 481
PUERTOLLANO	1 028	7 988	1 104	8 202	1 325	8 504
PUENTENUEVO	1 864	6 444	1 947	8 434	2 424	10 413
LITORAL I	8 398	14 421	7 786	16 602	8 432	16 498
LOS BARRIOS	3 549	16 799	3 986	16 211	3 989	17 305
CERCS	578	8 921	896	14 171	993	5 692
TERUEL	6 773	152 377	7 197	163 249	7 688	161 238
ESCUCHA	655	25 717	671	32 868	1 052	45 130
PUENTES	10 557	292 531	11 122	312 474	9 626	293 518
MEIRAMA	3 585	64 213	4 341	64 063	3 651	55 994
CC.TT. CARBON	72.032	827.507	75.053	868.293	77.346	874.555

Emisiones de SO₂ de las centrales de fuel/gas "existentes"

Los datos utilizados para confeccionar esta tabla fueron obtenidos de respuesta a pregunta parlamentaria. En años anteriores el número de centrales existentes era mayor. En la actualidad existen centrales de gas en ciclo combinado en algunos emplazamientos en los que se encontraban estas centrales "existentes", que ya no funcionan.

SO ₂	2003		2004		2005	
	ENERGÍA (GWh)	SO ₂ (t)	ENERGÍA (GWh)	SO ₂ (t)	ENERGÍA (GWh)	SO ₂ (t)
ALGECIRAS	820	809	716	1 310	1 105	2 010
SANTURCE	279+183	1 006	533+334	1 201	1 014	2 044
CASTELLON	342	1 557	468	2 164	1 117	5 194
ESCOBRERAS	1 173	5 747	975	4 519	948	3 784
ACECA	318+599	5 622	1 097	3 215	1 030	1 941
SAN ADRIAN	562	666	579	652	1 040	1 055
FOIX I	934	1 330	606	1 040	1 370	952
SABON	610	4 210	415	3 271	668	4 905
CRISTOBAL COLON		877	564	1 063	176	510
CC.TT.FUEL/GAS	5 820	21 824	6 287	22 232	8 468	30 704
TOTAL CC.TT.	77.852	849.331	82.521	890.525	85.814	905.259

Emisiones de NO_x de las centrales de fuel/gas "existentes"

Los datos utilizados para confeccionar esta tabla fueron obtenidos de respuesta a pregunta parlamentaria. En años anteriores el número de centrales existentes era mayor. En la actualidad existen centrales de gas en ciclo combinado en algunos emplazamientos en los que se encontraban estas centrales "existentes", que ya no funcionan.

NO _x	2003		2004		2005	
	ENERGÍA (GWh)	NO _x (t)	ENERGÍA (GWh)	NO _x (t)	ENERGÍA (GWh)	NO _x (t)
ALGECIRAS	820	51	716	286	1 105	985
SANTURCE	279+183	671	533+334	723	1 014	1 241
CASTELLON	342	626	468	846	1 117	1 670
ESCOBRERAS	1 173	1 276	975	1 490	948	1 058
ACECA	318+599	1 141	1 097	1 176	1 030	915
SAN ADRIAN	562	629	579	684	1 040	1 637
FOIX I	934	484	606	0	1 370	1 193
SABON	610	774	415	585	668	973
CRISTOBAL COLON	221+245	288	564	555	176	182
CC.TT.FUEL/GAS	5 820	5 940	6 287	6 085	8 468	13 695
TOTAL CC.TT.	77.852	235.468	82.521	247.790	85.814	271.873

Emisiones de NO_x de las centrales de carbón "existentes"

Los datos utilizados para confeccionar esta tabla fueron obtenidos de respuesta a pregunta parlamentaria. En años anteriores el número de centrales existentes era mayor. En la actualidad existen centrales de gas en ciclo combinado en algunos emplazamientos en los que se encontraban estas centrales "existentes", que ya no funcionan.

NO _x	2003		2004		2005	
	ENERGÍA (GWh)	NO _x (t)	ENERGÍA (GWh)	NO _x (t)	ENERGÍA (GWh)	NO _x (t)
PASAJES	1 230	4 415	1 310	5 294	1 499	5 814
ABOÑO	6 927	17 419	7 011	17 813	7 221	20 433
LADA	2 315	7 072	2 636	7 367	2 925	8 454
SOTO	4 144	11 180	3 932	11 460	4 588	11 743
NARCEA	3 683	13 979	3 534	13 101	3 306	13 663
ANLLARES	2 449	15 959	2 706	15 880	2 616	15 005
COMPOSTILLA	7 164	33 734	8 089	36 575	8 428	38 281
LA ROBLA	4 620	23 267	4 415	15 025	4 613	23 614
VELILLA	2 513	12 817	3 550	21 433	2 970	18 256
PUERTOLLANO	1 028	4 101	1 104	4 110	1 325	4 257
PUENTENUEVO	1 864	5 899	1 947	6 694	2 424	7 904
LITORAL I	8 398	8 877	7 786	8 454	8 432	9 174
LOS BARRIOS	3 549	8 222	3 986	8 490	3 989	8 018
CERCS	578	1 719	896	3 113	993	1 892
TERUEL	6 773	29 027	7 197	31 452	7 688	34 081
ESCUCHA	655	3 233	671	3 947	1 052	4 467
PUENTES	10 557	18 634	11 122	19 318	9 626	17 389
MEIRAMA	3 585	9 984	4 341	10 681	3 651	9 725
CC.TT. CARBON	72.032	229.528	76.234	241.705	77.346	267.978

Resumen de incumplimientos del R.D. 1073/2002 durante 2005



El Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas,... y otros, establece una serie de valores límite para estos contaminantes (ver anexos I, II, III). La relación de incumplimientos de estos límites cometidos por las centrales térmicas "existentes" de producción eléctrica viene expresada a continuación:

VALOR LÍMITE	INCUMPLIMIENTOS AÑO 2004	INCUMPLIMIENTOS AÑO 2005
Umbral de alerta de SO ₂	8	3
Límite horario de SO ₂	8	8+12*
Límite diario de SO ₂	19	5
Umbral de alerta de NO ₂	0	0
Límite horario de NO ₂	0	0
Límite anual de NO _x	7	4
Límite diario de PM ₁₀	39	81
Límite anual de PM ₁₀	17	56
TOTAL	98	157+12*

* según el Gobierno Catalán, "estas 12 mediciones no cumplen los requisitos establecidos en la normativa para ser consideradas como superaciones ya que no son representativas de un superficie de 100 km²."

El aumento de incumplimientos del año 2005 respecto al año 2004 se cifra en un 72% (60% si no se tienen en cuenta los casos descritos por el Gobierno Catalán). Esta situación refleja una evolución que se ha venido dando en los últimos años y que se va agravando con el paso del tiempo. En el año anterior, el 2003, el número de incumplimientos fue de 75, por tanto el aumento de 2004 respecto a 2003 fue del 31%.

La tabla anterior revela que el mayor problema de contaminación atmosférica en el entorno de las centrales térmicas españolas de producción eléctrica es el relacionado con las partículas en suspensión cuyo diámetro es menor de 10 micras (PM₁₀). Esto es así tanto en el caso del valor límite diario como en el del valor límite anual, y entre ambos valores exceden ampliamente el número de superaciones de todos los contaminantes durante el año 2004.

Esta situación puede ser debida a varias causas dependiendo del caso particular. En primer lugar, si la central está relativamente aislada, el causante directo de dicha contaminación por partículas sería la propia central como resultado del tipo de combustible utilizado. En este caso el carbón es el tipo de combustible que más contribuye (con mucha diferencia) a la contaminación por partículas. Esto se vería agravado por otros factores, como la altura insuficiente de la chimenea, que sirve para dispersar los contaminantes y así reducir la concentración de los mismos, la ausencia de mecanismos de eliminación (filtros) eficaces y por otra parte un deficiente estudio de las condiciones atmosféricas de dispersión de los contaminantes gaseosos.

En segundo lugar, si la central se encuentra cercana a otros puntos emisores de contaminantes, es evidente que sus efectos tendrán un carácter sumatorio. Los otros puntos emisores pueden ser de muy diversa naturaleza, desde instalaciones similares a la tratada hasta cualquier tipo de industria, pasando por el tráfico rodado. Evidentemente no todos estos puntos emisores (incluida la central tratada) fueron situados en el espacio geográfico al mismo tiempo, por tanto el estudio de impacto ambiental correspondiente (cuando lo hubo, porque hablamos de una época en la que no existían Declaraciones de Impacto) parece que no tuvo en cuenta los demás focos emisores y sus peculiares características. Los agravantes comentados anteriormente también tienen su influencia en situaciones de este estilo.

Sin embargo, a pesar de ser las partículas en suspensión (PM₁₀) el contaminante que más veces ha incumplido la legislación, no podemos olvidar el resto de superaciones de los valores límite por los otros contaminantes. El caso del Dióxido de Azufre (SO₂) es particularmente significativo, pues revela el contenido en azufre del combustible empleado por la central en cuestión. En este caso la responsabilidad de esta contaminación es casi en exclusiva causada por la central térmica (de carbón) ya que el tráfico rodado apenas emite azufre y la industria (generalmente) tampoco.



Relación de la contaminación atmosférica con la salud

Según fuentes de la Unión Europea todos los años mueren de forma prematura en Europa 310 000 personas por causas relacionadas con la contaminación atmosférica. La extrapolación al caso español convierte esta cifra en 16 000 muertes prematuras anuales. Este dato, bastante conocido, pues aparece con cierta insistencia en los medios de comunicación, no se trata de un caso aislado. Existen numerosos estudios (principalmente en Europa y Estados Unidos) en los que se intenta descubrir la incidencia de la contaminación del aire en la salud humana.

La **epidemiología** juega un papel crucial en la evaluación de impacto en salud al proporcionar pruebas de la asociación en poblaciones humanas en condiciones naturales. Entre los estudios epidemiológicos que han aportado información relevante sobre la relación de la contaminación atmosférica con la salud destacan los que han utilizado diseños de series temporales y los de cohortes. En los primeros se consideran las variaciones diarias en el nivel de los contaminantes estudiados, a lo largo de un cierto periodo de tiempo, y se analiza su relación con las variaciones diarias de mortalidad, ingresos hospitalarios u otros indicadores de la salud pública, mientras que en los segundos se realiza un seguimiento sistemático a una

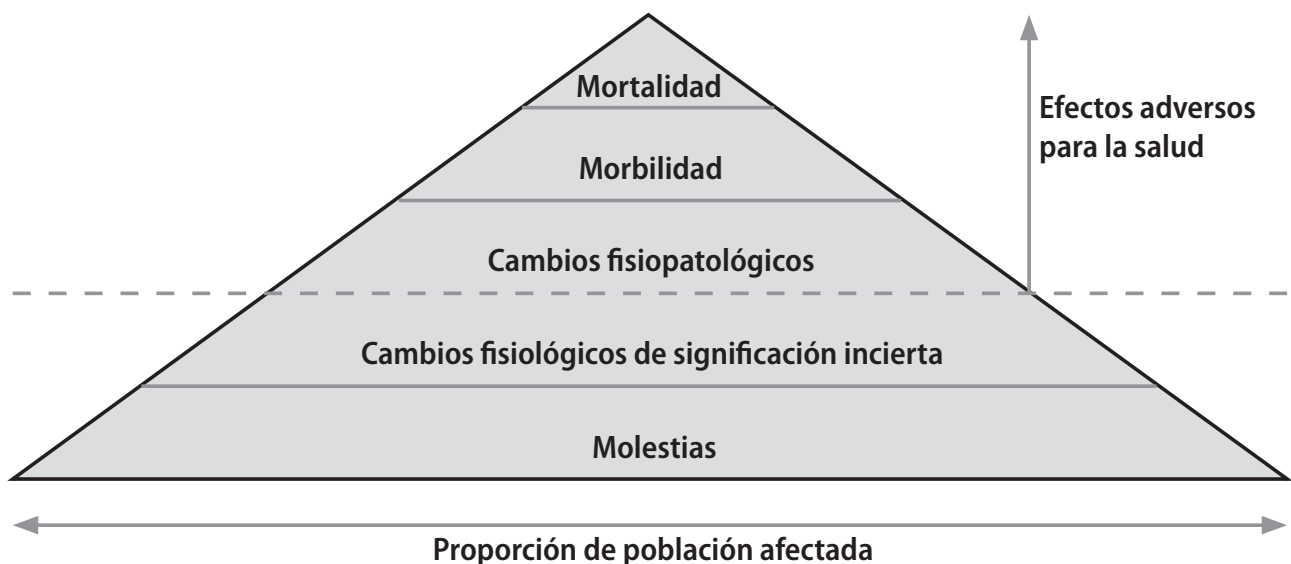
serie de personas determinadas de las que se tiene un conocimiento más profundo durante un largo periodo de tiempo. Una de las ventajas de los estudios de series temporales es que al analizar a la misma población en diferentes periodos de tiempo (día a día, generalmente) muchas de aquellas variables que pueden actuar como factores de confusión a nivel individual (hábito tabáquico, edad, género, ocupación, etc.) se mantienen estables en la misma población y pierden su potencial de confusión.

Los efectos que se han relacionado con la exposición a la contaminación atmosférica son diversos y de distinta severidad. Entre ellos destacan los efectos sobre el sistema respiratorio y el cardiocirculatorio. El efecto mantiene una gradación tanto en la gravedad de sus consecuencias como en la población a riesgo afectada (ver gráfico abajo).

Algunas de las conclusiones a las que llegan los múltiples estudios llevados a cabo señalan lo siguiente:

- Las tasas de mortalidad están asociadas con la contaminación del aire. El riesgo de morir en las ciudades más

Efectos sobre la salud de la calidad del aire y población afectada:



contaminadas es un 26 por ciento más alto comparado con las menos contaminadas.

- Para las partículas la relación con la mortalidad muestra un incremento de 0,6 por ciento en el número de defunciones diarias por aumento de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en los niveles de humos negros y lo mismo para PM_{10} .
- En conjunto, una reducción de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de los niveles de PM_{10} conllevaría una disminución en la mortalidad a largo plazo de 5 000 muertes anuales, de las cuales 800 serían fallecimientos a corto plazo, para una población de 39 millones de personas.
- La OMS estima (WHO 2000), que la contaminación atmosférica podría relacionarse con un 4 a 8% de la mortalidad total, es decir, aproximadamente 3 millones de muertes al año.

Por otro lado los **estudios toxicológicos** nos indican el efecto de cada uno de los contaminantes sobre la salud.

- Las partículas finas de origen antropogénico (combustibles fósiles) provocan mayores daños sobre la salud que las partículas naturales de origen geológico. Las PM_{10} pueden penetrar hasta las vías respiratorias bajas, las $\text{PM}_{2,5}$ pueden penetrar hasta las zonas de intercambio de gases del pulmón, y las partículas ultrafinas (menores de 100 nm) pueden llegar al torrente circulatorio. Las partículas ultrafinas, además de los efectos sobre el sistema respiratorio, estarían implicadas en la arteriosclerosis y la formación de trombos.
- El NO_2 tiene capacidad para activar las rutas oxidativas intracelulares, promoviendo reacciones inflamatorias en el pulmón. Además, exacerba las reacciones asmáticas.
- El SO_2 tiene un efecto irritativo, el cual puede causar una disminución de las funciones respiratorias y el desarrollo de enfermedades como la bronquitis.

Anexo 1:

Valores límite y umbral de alerta para el dióxido de azufre

I. Valores límite del dióxido de azufre

	Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
1. Valor límite horario para la protección de la salud humana.	1 hora.	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor que no podrá superarse en más de 24 ocasiones por año civil.	90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a la entrada en vigor del presente Real Decreto, reduciendo el 1 de enero de 2003 y posteriormente cada 12 meses 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2005.	1 de enero de 2005.
2. Valor límite diario para la protección de la salud humana.	24 horas.	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor que no podrá superarse en más de 3 ocasiones por año civil.	Ninguno.	1 de enero de 2005.
3. Valor límite para la protección de los ecosistemas*.	Año civil e invierno (del 1 de octubre al 31 de marzo).	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.	Ninguno.	A la entrada en vigor de la presente norma.

* Para la aplicación de este valor límite se tomarán en consideración los datos obtenidos en las estaciones de medición representativas de los ecosistemas a proteger, sin perjuicio, en su caso, de la utilización de otras técnicas de evaluación.

II. Umbral de alerta del dióxido de azufre

El valor correspondiente al umbral de alerta del dióxido de azufre se sitúa en 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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.

Anexo 2:

Valores límite para el NO₂ y los óxidos de nitrógeno (NO_x) y umbral de alerta para el NO₂

I. Valores límite del dióxido de nitrógeno y de los óxidos de nitrógeno.

	Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
1. Valor límite horario para la protección de la salud humana.	1 hora	200 µg/m ³ de NO ₂ que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil.	80 µg/m ³ a la entrada en vigor del presente Real Decreto reduciendo el 1 de enero de 2003 y posteriormente cada 12 meses 10 µg/m ³ hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2010.	1 de enero de 2010
2. Valor límite anual para la protección de la salud humana	1 año civil	40 µg/m ³ de NO ₂ .	16 µg/m ³ , a la entrada en vigor del presente Real Decreto, reduciendo el 1 de enero de 2003 y posteriormente cada 12 meses 2 µg/m ³ , hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2010.	1 de enero de 2010.
3. Valor límite anual para la protección de la vegetación*	1 año civil	30 µg/m ³ de NO _x	Ninguno	A la entrada en vigor de la presente norma.

* Para la aplicación de este valor límite se tomarán en consideración los datos obtenidos en las estaciones de medición representativas de los ecosistemas a proteger, sin perjuicio, en su caso, de la utilización de otras técnicas de evaluación.

II. Umbral de alerta del dióxido de nitrógeno.

El valor correspondiente al umbral de alerta del dióxido de nitrógeno se sitúa en 400 µg/m³ registrados durante tres horas consecutivas en lugares representativos de la calidad del aire en un área de, como mínimo, 100 km² o en una zona o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor.

Anexo 3:

Valores límite para las partículas (PM₁₀) en condiciones ambientales

	Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
Fase I 1. Valor límite diario para la protección de la salud humana. 2. Valor límite anual para la protección de la salud humana.	24 horas	50 µg/m ³ de PM ₁₀ que no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año.	15 µg/m ³ , a la entrada en vigor del presente Real Decreto, reduciendo el 1 de enero de 2003 y posteriormente cada 12 meses 5 µg/m ³ , hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2005.	1 de enero de 2005.
	1 año civil	40 µg/m ³ de PM ₁₀	4,8 µg/m ³ , a la entrada en vigor del presente Real Decreto, reduciendo el 1 de enero de 2003 y posteriormente cada 12 meses 1,6 µg/m ³ , hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2005.	1 de enero de 2005
Fase II * 1. Valor límite diario para la protección de la salud humana. 2. Valor límite anual para la protección de la salud humana.	24 horas	50 µg/m ³ de PM ₁₀ que no podrán superarse en más de 7 ocasiones por año.	Se derivará de los datos y será equivalente al valor límite de la fase I.	1 de enero de 2010
	1 año civil	20 µg/m ³ de PM ₁₀	20 µg/m ³ el 1 de enero de 2005, reduciendo el 1 de enero de 2006 y posteriormente cada 12 meses 4 µg/m ³ , hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2010.	1 de enero de 2010.

* Valores límites indicativos que deberán revisarse a la luz de una mayor información acerca de los efectos sobre la salud y el medio ambiente, la viabilidad técnica y la experiencia en la aplicación de los valores límite de la fase I en los Estados miembros de la Unión Europea.



Anexo 4: Tablas y gráficos

Incumplimientos del R.D. 1073/2002

CC AA	PROVINCIA	ESTACIÓN	CENTRAL	NO ₂		Partículas (PM ₁₀)		Dióxido de azufre (SO ₂)		
				Horario 250 (18)	Anual 50	Anual 40	Diario 50 (35)	Horario 350 (24)	Diario 125 (3)	Alerta 500 (1)
Andalucía	Almería	Campohermoso	Litoral			41				
	Almería	Carboneras	Litoral			41	(79)			
	Almería		Litoral							
	Cádiz	Algeciras EPS	Cádiz*			43	(67)			
	Cádiz	Palmones	Cádiz*			50	(141)			
	Cádiz	El Zabal	Cádiz*				(69)			
	Cádiz	Colegio Carteya	Cádiz*							
	Cádiz	Estación de ferrocarril	Cádiz*				(55)			
	Cádiz	Guadarranque	Cádiz*					(39)	(5)	
	Cádiz	Rinconillo	Cádiz*			43	(67)			
	Huelva	Campus El Carmen	Cristóbal Colón			43	(99)			
	Huelva	La Orden	Cristóbal Colón				(46)			
	Huelva	Marismas del Titán	Cristóbal Colón			49	(61)			
	Huelva	Pozo Dulce	Cristóbal Colón				(63)			
	Huelva	Palos	Cristóbal Colón				(73)			
	Huelva	Torrearenilla	Cristóbal Colón			46	(110)			
Aragón	Teruel		Andorra							
	Teruel		Escatrón							
	Teruel		Escucha							
Asturias		Argentina	Aboño			52	(149)			
		Castilla	Aboño			46	(104)			
		Constitución	Aboño			46	(111)			
		Hnos. Felgueroso	Aboño			45	(103)			
		Matadero	Lada			41	(200)			
		Meriñán	Lada			61	(205)			
		Plaza Guitarra	Lada			41	(200)			
		Sama	Lada			57	(190)			
		San Martín	Lada			54	(178)			
		Cangas del Narcea	Narcea			41	(59)			
		Palacio Deportes	Soto de Ribera			55	(174)			
		Pl. Toros	Soto de Ribera			43	(87)		(4)	
		Pura Tomás	Soto de Ribera				(52)		(4)	
		Trubia	Soto de Ribera			43	(90)			

CCAA	PROVINCIA	ESTACIÓN	CENTRAL	NO ₂		Partículas (PM ₁₀)		Dióxido de azufre (SO ₂)		
				Horario 250 (18)	Anual 50	Anual 40	Diario 50 (35)	Horario 350 (24)	Diario 125 (3)	Alerta 500 (1)
Castilla-La Mancha	Ciudad Real	Barriada 630	Puertollano				(36)			
	Ciudad Real	Calle Ancha	Puertollano			45	(36)			
	Ciudad Real	Campo de fútbol	Puertollano			45	(36)	(25)		
	Ciudad Real	Instituto	Puertollano			44	(36)			
	Toledo	Aceca	Aceca				(36)			
	Toledo	Alameda	Aceca				(36)			
	Toledo	Añoover	Aceca				(36)			
	Toledo	Mocejón	Aceca				(36)			
	Toledo	Villaseca	Aceca				(36)			
Castilla y León	León		Anllares							
	León	Congosto	Compostilla					(25)	(4)	(2)
	León	Cortiguera	Compostilla					(25)		
	León	San Miguel	Compostilla					(25)		
	León	Villaverde	Compostilla					(25)		(1)
	León	La Robla	La Robla					(25)		
	León	León 1	La Robla			42	(36)			(3)
	León	Cuadros	La Robla					(25)	(4)	
	Palencia		Velilla							
Cataluña	Barcelona	Badalona	ZQA1		53					
	Barcelona	Cornellà	ZQA1		68					
	Barcelona	Barcelona-Eixample	ZQA1		55	55	(77)			
	Barcelona	Gràcia-St.Gervasi	ZQA1		83	48	(61)			
	Barcelona	Prat Llobregat (Pl Església)	ZQA1			56	(87)			
	Barcelona	S.Feliu Llob(Eug. d'Ors)	ZQA1			51	(65)			
	Barcelona	S Vicenç d Horts (V Rocio)	ZQA1			53	(61)			
	Barcelona	Sant Adrià del Besòs	ZQA1			61	(88)			
	Barcelona	Barcelona-Sants	ZQA1			66	(49)			
	Barcelona	Barcelona CSIC	ZQA1				(71)			
	Barcelona	Esplugues de Llobregat	ZQA1			45				
	Barcelona	Ed Estibarna (P Barna)	ZQA1			52	(171)			
	Barcelona	Sta Coloma G (Ajunt.)	ZQA1			42				
	Barcelona	Hospitalet de Llobregat	ZQA1			48	(51)			
	Barcelona	Darsena Sud (E.Setram)	ZQA1			57	(184)			
	Barcelona	Molins Rei (Ajuntament)	ZQA1			46	(52)			
	Barcelona	Bcn-Plaça Universitat	ZQA1			47	(45)			
	Barcelona	Vilan Geltrú (Barri Tacò)	ZQA3			53				
	Barcelona	Vilanova Geltrú (Ajunt.)	ZQA3			45				
	Barcelona	Cercs (Sant Corneli)	ZQA10							(4)**
	Barcelona	Fígols	ZQA10							(7)**
	Barcelona	Nou de Berguedà	ZQA10							(1)**
	Tarragona	Constantí (c/Gaudí)	ZQA4			41				
	Tarragona	Vila-seca (Est. RENFE)	ZQA4			52	(45)			
	Tarragona	Tarragona (U. Laboral)	ZQA4			41				
	Tarragona	Tarragona (Port)	ZQA4			52	(54)			
	Tarragona	Reus (Tallapedra-Ossos)	ZQA4			43				
Galicia	A Coruña		As Pontes							
	A Coruña		Meirama							
	A Coruña		Sabón							

CCAA	PROVINCIA	ESTACIÓN	CENTRAL	NO ₂		Partículas (PM ₁₀)		Dióxido de azufre (SO ₂)		
				Horario 250 (18)	Anual 50	Anual 40	Diario 50 (35)	Horario 350 (24)	Diario 125 (3)	Alerta 500 (1)
Murcia	Murcia	Escombreras	Escombreras			54,05	(36)			
	Navarra		Elerebro							
Navarra	Navarra		Fensa							
	Castellón	Almassora	Castellón				(36)			
País Valenciano	Castellón	Burriana	Castellón				(50)			
	Castellón	Castellón	Castellón			49	(39)			
País Valenciano	Castellón	L'Alcora	Castellón				(56)			
	Guipúzcoa	Ategorrieta	Pasajes				(36)			
País Vasco	Guipúzcoa	Azpeitia	Pasajes				(36)			
	Guipúzcoa	Beasain	Pasajes				(36)			
País Vasco	Guipúzcoa	Lezo	Pasajes				(36)			
	Guipúzcoa	Mondragón	Pasajes				(36)			
País Vasco	Guipúzcoa	Rentería	Pasajes				(36)			
	Vizcaya	Abanto	Santurce				(36)			
País Vasco	Vizcaya	Algorta	Santurce				(36)			
	Vizcaya	Alonsotegi	Santurce				(36)			
País Vasco	Vizcaya	Amorebieta	Santurce				(36)			
	Vizcaya	Arrigorriaga	Santurce				(36)			
País Vasco	Vizcaya	Basauri	Santurce			40,8	(36)			
	Vizcaya	Barakaldo	Santurce			40,8	(36)			
País Vasco	Vizcaya	Castrejana	Santurce			40,8	(36)			
	Vizcaya	Durango	Santurce				(36)			
País Vasco	Vizcaya	Erandio	Santurce			42	(36)			
	Vizcaya	Lemona	Santurce				(36)			
País Vasco	Vizcaya	Larraskitu	Santurce			44,4	(36)			
	Vizcaya	Mazarredo Alda.	Santurce				(36)			
País Vasco	Vizcaya	Nautica	Santurce			44,4	(36)			
	Vizcaya	Parque Europa	Santurce				(36)			
País Vasco	Vizcaya	Santa Ana	Santurce			43,2	(36)			
	Vizcaya	Txurdinaga	Santurce				(36)			
País Vasco	Vizcaya	Zelaieta Parque	Santurce			43,2	(36)			
	Vizcaya	Zierbena	Santurce				(36)			

(*) Bahía de Algeciras, Los Barrios, San Roque

(**) según el Gobierno catalán, estas mediciones no se han considerado superaciones ya que no son representativas de una superficie de 100 km²

ZQA1: Sant Adrià 1 i 3, Besòs 3, Besòs 4

ZQA3: Cubelles

ZQA4: Tarragona

ZQA3: Cubelles

ZQA4: Tarragona

ZQA10: Cercs

Incumplimientos (%) captura de datos

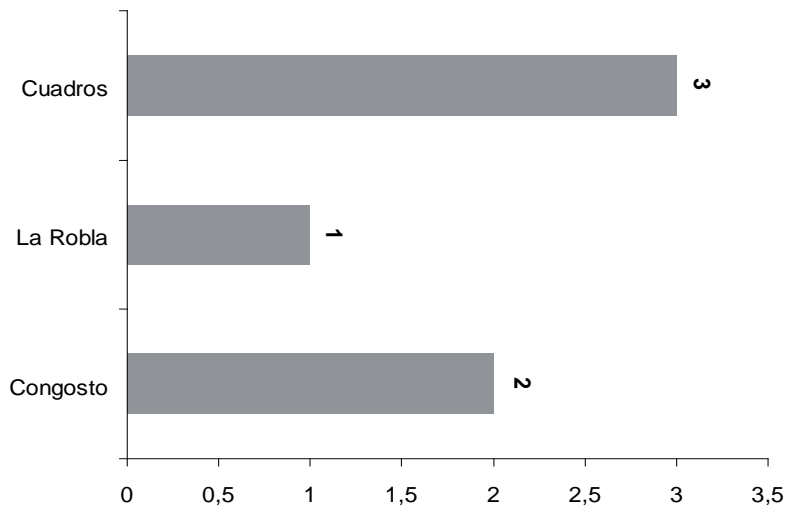
CC.AA	PROVINCIA	ESTACIÓN	CENTRAL	CAPTURA DE DATOS (%)	CONTAMINANTE
Andalucía			Litoral	Sin datos EeA	
			Cádiz*	Sin datos EeA	
			Cristóbal Colón	Sin datos EeA	
Aragón	Teruel	Ginebrosa	Andorra	88,3 - 74,5	SO ₂ , NO ₂
	Teruel	Alcañiz	Escatrón	83,8	SO ₂
	Teruel	Barranco Malo	Escucha	87,3	PM ₁₀
	Teruel	Palomar	Escucha	86,3	PM ₁₀
Asturias			Aboño	Sin datos EeA	
			Lada	Sin datos EeA	
			Narcea	Sin datos EeA	
			Soto de Ribera	Sin datos EeA	
Castilla-La Mancha	Ciudad Real		Puertollano		
	Toledo		Aceca		
Castilla y León	León	Anllares	Anllares	0 - 66,78	PM ₁₀ , NO ₂
	León	Anllarinos	Anllares	18,55 - 43,6	PM ₁₀ , NO ₂
	León	Lillo	Anllares	45,31 - 24,28 - 37,75	SO ₂ , PM ₁₀ , NO ₂
	León	Hospital del Sil	Anllares	5,31 - 24,93	PM ₁₀ , NO ₂
	León	Palacios del Sil	Anllares	0 - 59,09 - 59,87	PM ₁₀ , NO ₂ , SO ₂
	León	Páramos del Sil	Anllares	24 - 0	PM ₁₀ , NO ₂
	León	Sorbeda	Anllares	0 - 0	PM ₁₀ , NO ₂
	León	Susañe	Anllares	30,92 - 84,59	PM ₁₀ , NO ₂
	León	Sancedo	Compostilla	86,21	NO ₂
	León	Cuadros	La Robla	83,09 - 69,54 - 0	SO ₂ , PM ₁₀ , NO ₂
	León	La Robla	La Robla	89,49 - 0	PM ₁₀ , NO ₂
	León	Naredo	La Robla	78,12 - 0 - 76,36	SO ₂ , PM ₁₀ , NO ₂
	León	Ventosilla	La Robla	86,55 - 74,9	SO ₂ , NO ₂
	Palencia	Villalba	Velilla	82,68 - 77,09 - 82,47	SO ₂ , PM ₁₀ , NO ₂
Cataluña	Barcelona	Badalona	ZQA1	84,7 - 81,9	SO ₂ , NO ₂
	Barcelona	Bcn (Ciutadella)	ZQA1	74 - 87,9	SO ₂ , NO ₂
	Barcelona	Bcn (Eixample)	ZQA1	84,9 - 89,6 - 34	SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀
	Barcelona	Bcn (Gràcia-St Gervasi)	ZQA1	89,3 - 83,3 - 36	SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀
	Barcelona	Bcn (Plaça Universitat)	ZQA1	35	PM ₁₀
	Barcelona	Bcn (Poblenou)	ZQA1	83,3	NO ₂
	Barcelona	Bcn (Sants)	ZQA1	81,4	SO ₂
	Barcelona	Bcn (Zona Universitària)	ZQA1	56	PM ₁₀
	Barcelona	Cornellà	ZQA1	77	NO ₂
	Barcelona	Darsena Sud	ZQA1	89	PM ₁₀
	Barcelona	El Prat de Llobregat	ZQA1	86,3	SO ₂
	Barcelona	Esplugues de Llobregat	ZQA1	16	PM ₁₀
	Barcelona	Gavà	ZQA1	84,1 - 86,6	SO ₂ , NO ₂
	Barcelona	I'Hospitalet de Llobregat	ZQA1	83,6 - 81,9 - 34	SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀
	Barcelona	Molins de Rei	ZQA1	36	PM ₁₀
	Barcelona	Prat de Llobregat Pl. Iglesia)	ZQA1	39	PM ₁₀
	Barcelona	Santa Coloma	ZQA1	88,8 - 63,8 - 31	SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀
	Barcelona	Sant Adrià del Besòs	ZQA1	80,5 - 32	SO ₂ , PM ₁₀
	Barcelona	Sant Feliu de Llobregat	ZQA1	33	PM ₁₀

CC.AA	PROVINCIA	ESTACIÓN	CENTRAL	CAPTURA DE DATOS (%)	CONTAMINANTE
Cataluña (cont.)	Barcelona	Sant Vicenç dels Horts	ZQA1	27,9 - 89,9 - 36	SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀
	Barcelona	Arboç	ZQA3	32	PM ₁₀
	Barcelona	Vilanova i la Geltrú	ZQA3	12	PM ₁₀
	Barcelona	Vilanova i la Geltrú (Ajunt.)	ZQA3	34	PM ₁₀
	Barcelona	Cercs (Sant Corneli)	ZQA10	33,4 - 33,4	SO ₂ , NO ₂
	Barcelona	Cercs (Sant Jordi)	ZQA10	88,2 - 86,3	SO ₂ , NO ₂
	Barcelona	La Nou de Berguedà	ZQA10	36,7 - 33,4	SO ₂ , NO ₂
	Barcelona	La Nou de Berguedà (Transit)	ZQA10	56 - 55,7	SO ₂ , NO ₂
	Barcelona	Vallcebre	ZQA10	26,4 - 41,4	SO ₂ , NO ₂
	Tarragona	Alcover	ZQA4	57,6 - 61,3	SO ₂ , NO ₂
	Tarragona	Constantí	ZQA4	88,2 - 85,5 - 28	SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀
	Tarragona	Perafort	ZQA4	88,2 - 88,5	SO ₂ , NO ₂
	Tarragona	Reus	ZQA4	87,1 - 89,3 - 30	SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀
	Tarragona	Tarragona (Bonavista)	ZQA4	86,3 - 85,8 - 31	SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀
	Tarragona	Tarragona (DARP)	ZQA4	28	PM ₁₀
	Tarragona	Tarragona (Parc de la Ciutat)	ZQA4	86,8	NO ₂
	Tarragona	Tarragona (Port)	ZQA4	31	PM ₁₀
	Tarragona	Tarragona (Sant Salvador)	ZQA4	88,5 - 87,9	SO ₂ , NO ₂
	Tarragona	Tarragona (U. Laboral)	ZQA4	78,1 - 87,7 - 30	SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀
	Tarragona	Vila-seca	ZQA4	89,9 - 80,8 - 28	SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀
Galicia	A Coruña		As Pontes		
	A Coruña	Mesón	Meirama	86 - 86	SO ₂ , PM ₁₀
	A Coruña	Paraxón	Meirama	74 - 79	NO ₂ , PM ₁₀
	A Coruña		Sabón		
Murcia		Alumbres	Escombreras	68	SO ₂
		Escombreras	Escombreras	83	NO ₂
		La Unión	Escombreras	85	NO ₂
Navarra			Elerebro		
			Fensa		
País Valenciano			Castellón	Sin datos EeA	
País Vasco	Guipúzcoa	Avda. Tolosa	Pasajes	Insuficiente	NO ₂ , PM ₁₀
	Guipúzcoa	Easo	Pasajes	Insuficiente	NO ₂ , PM ₁₀
	Guipúzcoa	Tolosa	Pasajes	Insuficiente	NO ₂ , PM ₁₀
	Vizcaya	Arraiz (Monte)	Santurce	Insuficiente	NO ₂ , PM ₁₀
	Vizcaya	Indautxu	Santurce	Insuficiente	NO ₂ , PM ₁₀
	Vizcaya	Zorroza	Santurce	Insuficiente	PM ₁₀
	Vizcaya	Zorroza Parque	Santurce	Insuficiente	NO ₂

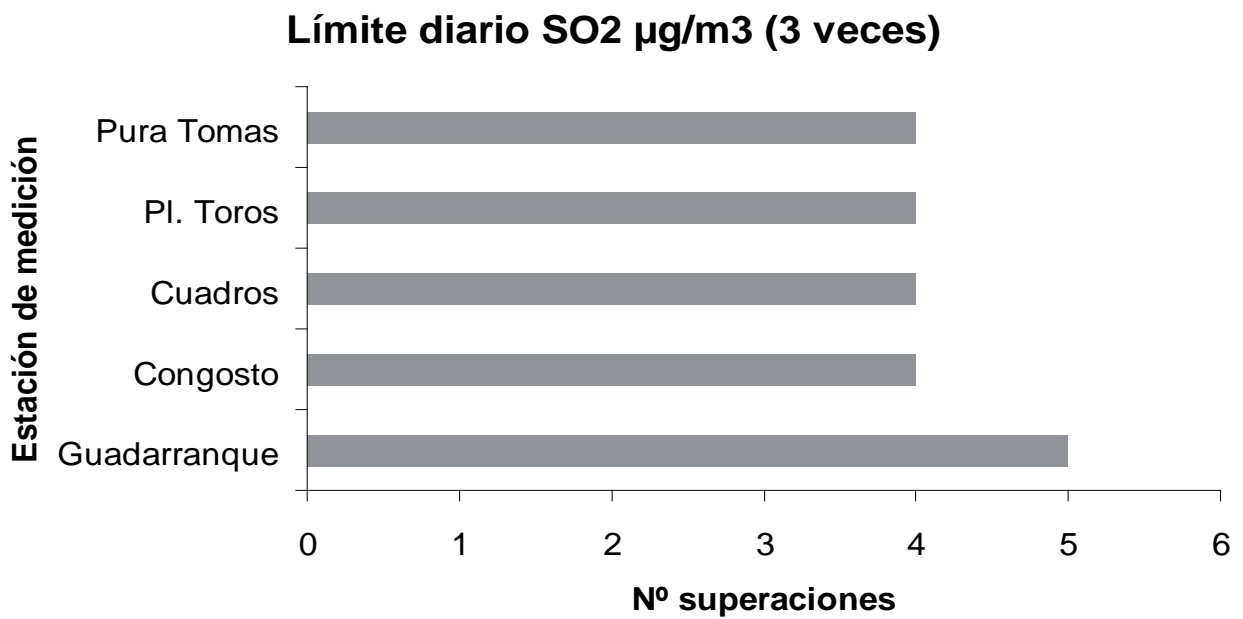
Insuficiente: no hay datos suficientes para calcular la media anual

Sin datos EeA: no existen datos en poder de Ecologistas en Acción

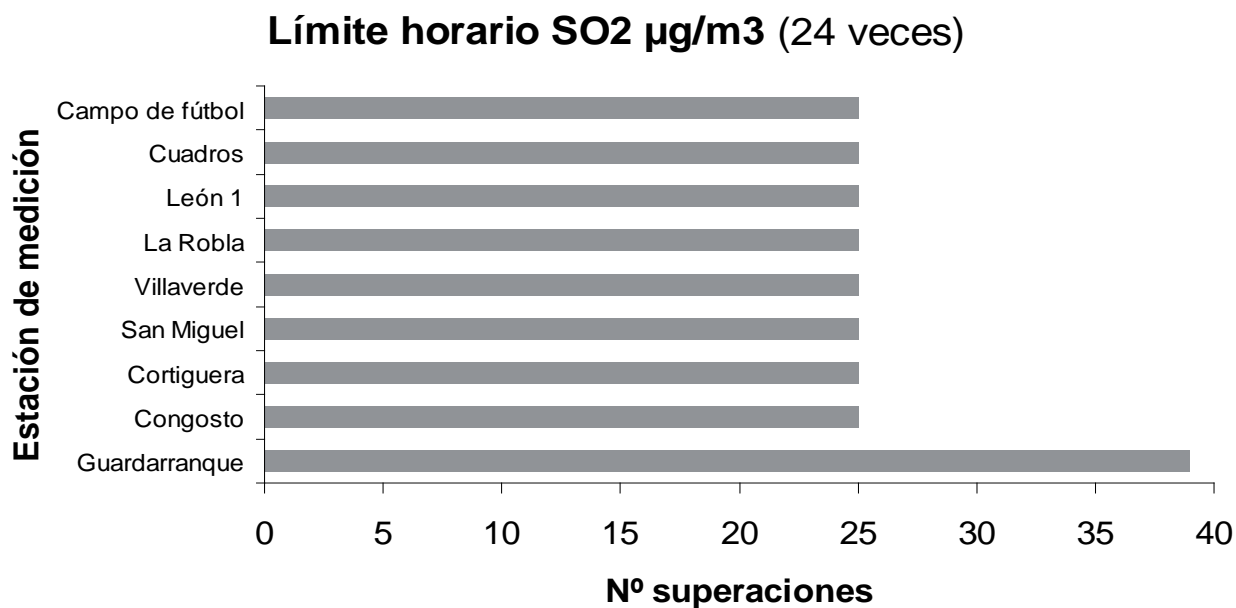
■ Superaciones del umbral de alerta para SO₂



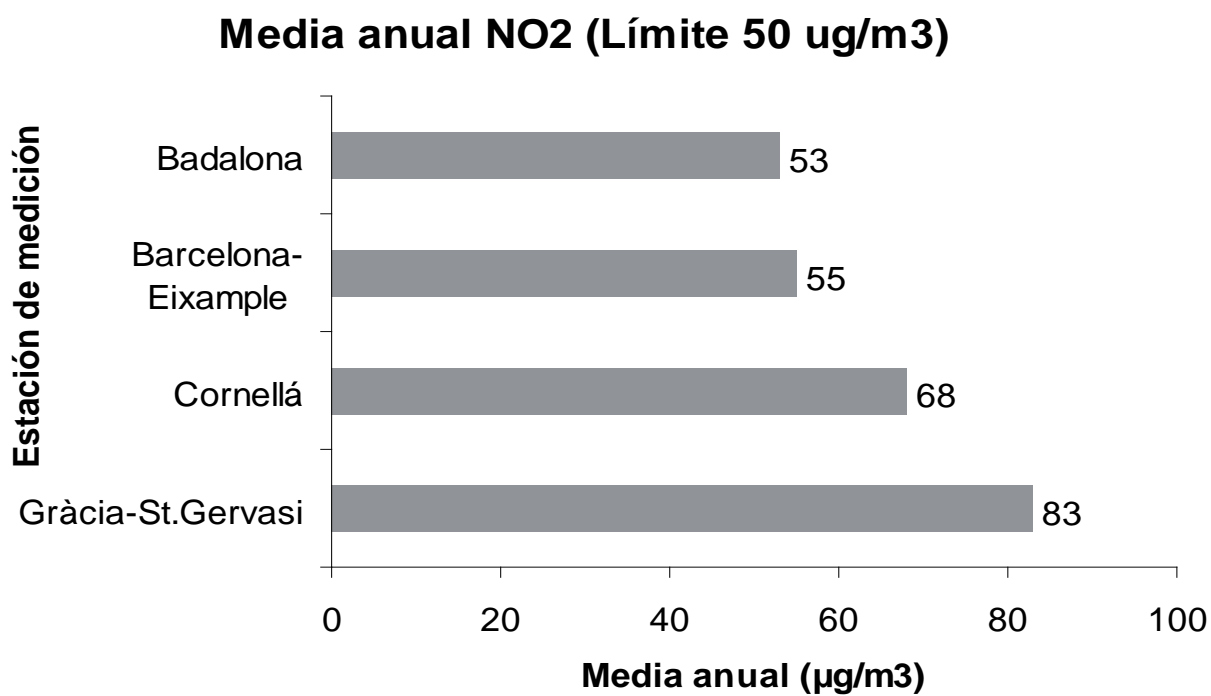
■ Superaciones del valor límite diario para SO₂



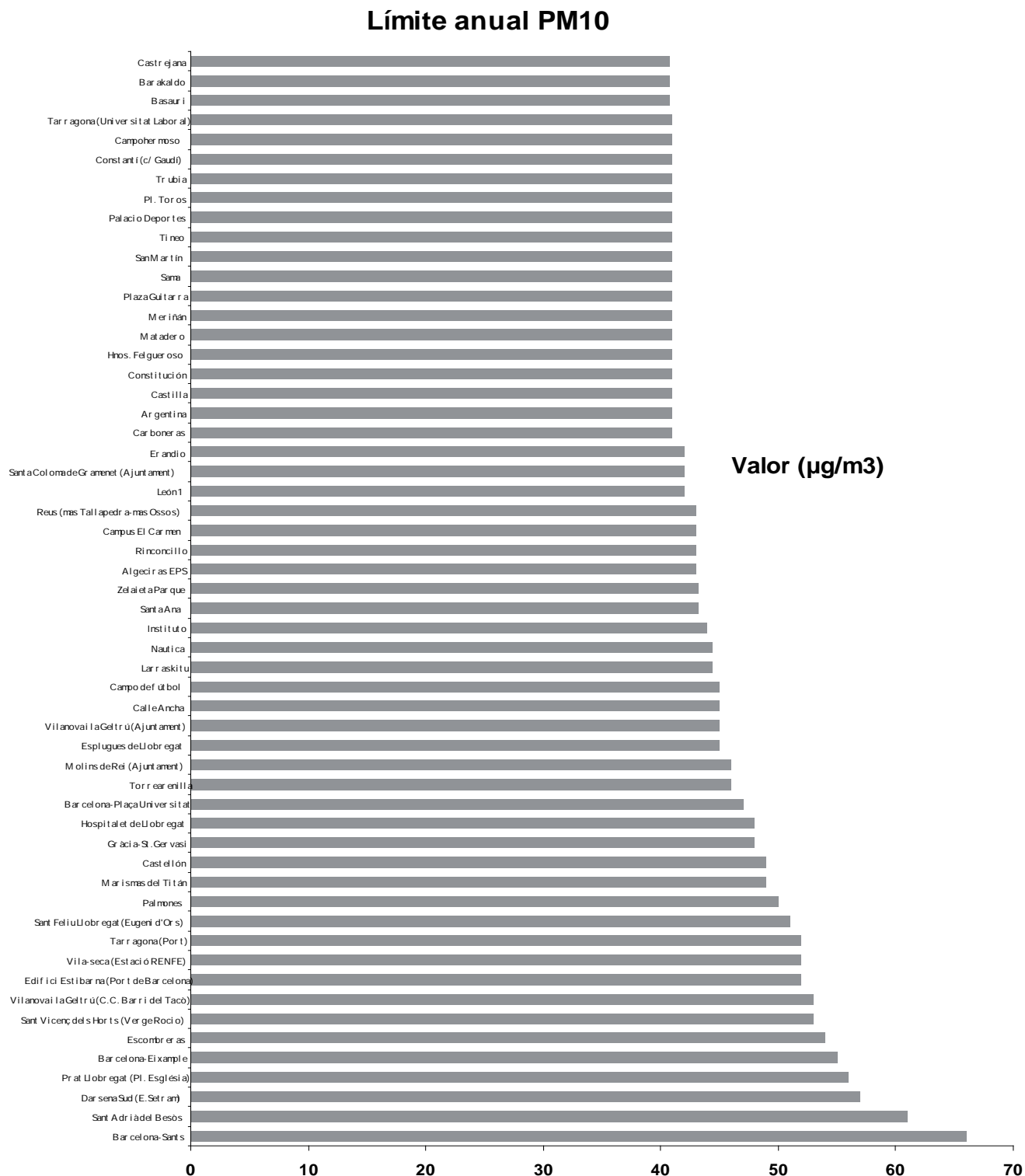
■ Superaciones del valor límite horario para SO_2



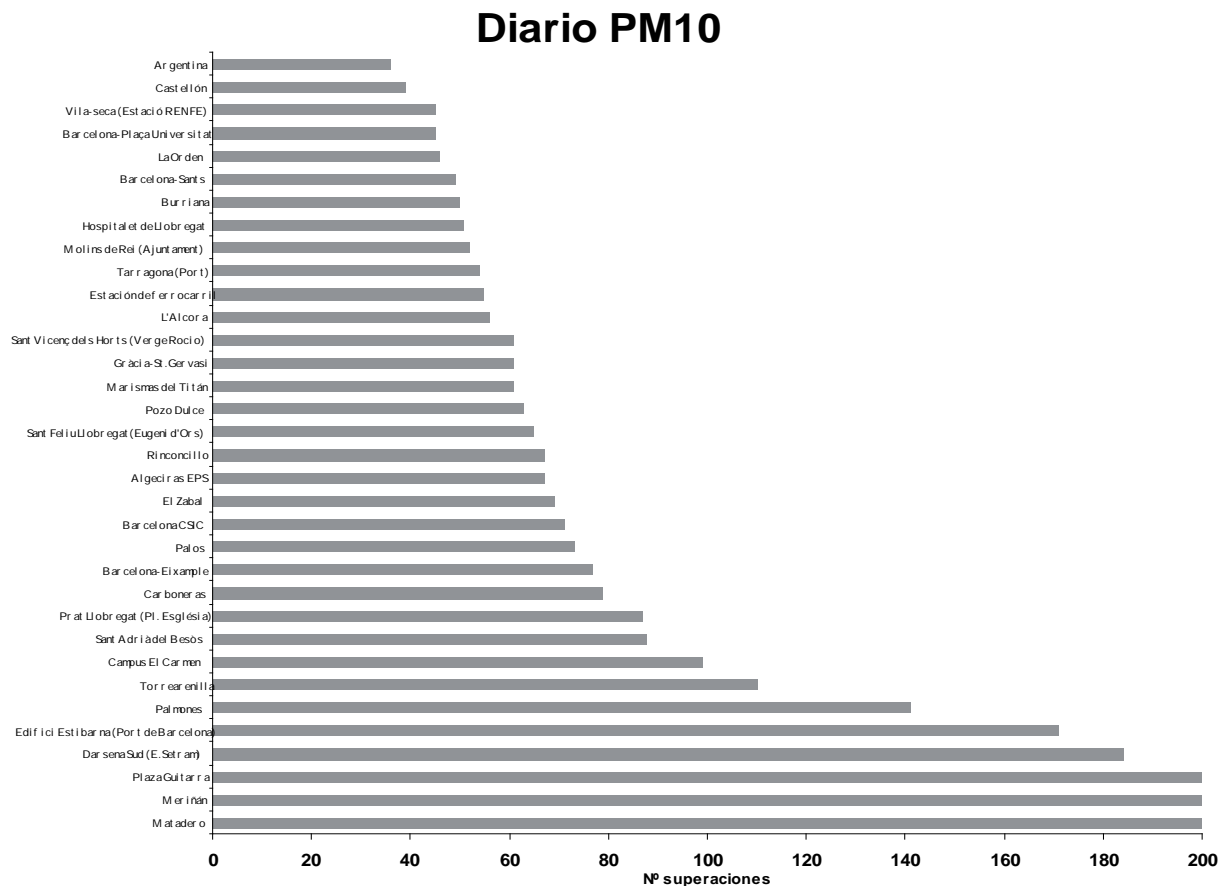
■ Superaciones del valor límite anual para NO_2 y PM_{10}



■ Superaciones del valor límite anual para PM₁₀



■ Superaciones del valor límite diario para PM₁₀



36 superaciones también en: Castilla, Constitución, Hnos. Felgueroso, Sama, San Martín, Tineo, Palacio Deportes, Pl. Toros, Pura Tomas, Trubia, León 1, Escombreras, Almassora, Ategorrieta, Azpeitia, Beasain, Lezo, Mondragón, Rentería, Abanto, Algorta, Alonsotegui, Arrigorriaga, Basauri, Baracaldo, Castrejana, Durango, Erandio, Lemona, Larraskitu, Mazarredo Alda, Nautica, Parque Europa, Santa Ana, Txurdinaga, Zelaieta Parque, Zierbana, Aceca, Añoover, Alameda, Mocejón, Villaseca Barriada 630, Calle Ancha, Campo de fútbol, Instituto

