

## 2. VIGILANCIA Y EMISIONES ATMOSFÉRICAS

### 2.1 CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA DE FONDO EN ÁREAS RURALES: RED EMEP/CAMP.

#### Introducción

El “Programa concertado de seguimiento y de evaluación del transporte a gran distancia de los contaminantes atmosféricos en Europa” (**EMEP**), puesto en marcha en 1977, forma parte del Convenio de Ginebra sobre contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia y tiene cuatro componentes: recogida de datos de emisiones, mediciones de la calidad del aire, modelización y modelización de la evaluación integrada. El programa **CAMP** (“Programa Integral de Control Atmosférico”) es fruto del Convenio Oslo-París para la Protección del Medio Ambiente Marino del Nordeste del Atlántico, de 1992 y tiene por objeto conocer los aportes atmosféricos a la región del Nordeste Atlántico y estudiar sus efectos sobre el medio marino. La Red Española EMEP-CAMP pretende satisfacer los compromisos de medición de contaminantes contraídos por España tras la firma de los dos Convenios anteriores.

Las mediciones obtenidas en las estaciones de esta Red permiten determinar los niveles de contaminación de fondo en una región, así como evaluar el transporte desde fuentes emisoras situadas a grandes distancias de ellas. Por ello, su emplazamiento debe seguir los criterios definidos para cada red (p. ej., anchura de malla, distancias mínimas a distintos tipos de focos emisores), y una estación ha de ser representativa, en cuanto a calidad del aire y precipitación, de un área extensa en torno a ella y, por esta razón, también han de evitarse perturbaciones locales que puedan tener influencia sobre las mediciones.

La red española empezó a funcionar en 1983. Hasta el año 1998, la gestión y explotación de esta red se realizó de forma conjunta entre la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental (DGCEA) y el Instituto Nacional de Meteorología. A partir de 1999, dicha gestión es responsabilidad única de la DGCEA. El número de estaciones de la misma ha ido aumentando hasta las diez actuales, situadas todas en áreas rurales:

- ES7** - VÍZNAR (Granada)
- ES8** - NIEMBRO-LLANES (Asturias)
- ES9** - CAMPISÁBALOS (Guadalajara)
- ES10** - CABO DE CREUS (Girona)
- ES11** - BARCARROTA (Badajoz)
- ES12** - ZARRA (Valencia)
- ES13** - PEÑAUSENDE (Zamora)
- ES14** - ELS TORMS (Lleida)
- ES15** - RISCO LLANO (Toledo)
- ES16** - O SAVIÑO (Lugo)



De ellas, la de Niembro está integrada tanto en EMEP como en CAMP, mientras que las otras nueve forman parte únicamente del programa EMEP.

### Programa de medidas

El programa de medidas viene establecido por los Órganos Directores tanto de EMEP como de CAMP. En 2004, después de varios años de trabajo dentro del Equipo de Trabajo en Medidas y Modelización (TFMM) de EMEP, el Órgano Director adoptó en septiembre la nueva Estrategia de Vigilancia Continua, que fue aprobada, en noviembre, por el Órgano Ejecutivo. Esto significará la ampliación, a lo largo de los próximos años, de dicho programa de medidas.

La recogida de muestras se realiza mediante equipos automáticos (valores horarios) y manuales (valores diarios). Los parámetros que se determinaron en las estaciones españolas en el año 2004 son los siguientes:

#### DATOS HORARIOS:

- Meteorología: presión, temperatura media, humedad relativa, velocidad y dirección del viento, radiación solar, precipitación.
- Gases:  $\text{SO}_2$ , NO,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  y  $\text{O}_3$ .

#### DATOS DIARIOS:

- Aerosoles:  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2.5}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  en  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{NO}_3^-$  en  $\text{PM}_{10}$ .
- Gases + aerosoles:  $\text{HNO}_3 + \text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_3 + \text{NH}_4^+$ .
- Agua de lluvia: pH,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  y conductividad, en todas las estaciones excepto en Cabo de Creus, ya que un estudio demostró que las muestras de precipitación estaban contaminadas con agua del mar, lo que alteraba en gran medida los resultados.
- Metales pesados: en las estaciones de Niembro y Campisábalos se analizan Pb, Cd y Cu, a partir del material particulado (utilizando filtros de fibra de vidrio, un día a la semana) y Pb, Cd, As, Ni, Cu, Cr y Zn en precipitación (muestras semanales).
- Amoníaco: en agosto de 2004 se empezó a analizar en las estaciones de Niembro y Campisábalos con captadores pasivos (una muestra semanal).
- Compuestos orgánicos volátiles (COV): hidrocarburos ligeros y compuestos carbonílicos (aldehídos y cetonas): estos compuestos foto-oxidantes se miden, dos días a la semana, en la estación de Campisábalos.
- Especiación de  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2.5}$ : en julio de 2004 se iniciaron los análisis experimentales con las muestras recogidas en la estación de Campisábalos.

Además, se realizaron campañas puntuales de medición y determinación de los siguientes parámetros:

- Amoníaco: una campaña de una semana de duración, en julio, en todas las estaciones. A partir de dicho mes se iniciaron las mediciones sistemáticas de este gas con captadores pasivos. Esta fue, por lo tanto, la última campaña.

- Metales pesados en partículas: Pb, Cd, As, Ni, Cu, Cr y Zn, utilizando filtros de fibra de cuarzo. Dos campañas de una semana de duración, en julio y diciembre, en las estaciones de Niembro y Campisábalos
- Mercurio:
  - *Mercurio gaseoso total y particulado*: una campaña de dos semanas de duración en Niembro (5 – 17 de mayo).
  - *Mercurio gaseoso total*: una campaña de dos semanas de duración en Cabo de Creus (enero – febrero)
- Cationes inorgánicos en PM<sub>10</sub>: en abril, se llevó a cabo una campaña en todas las estaciones (excepto Niembro) en las que se determinó la concentración de sodio, magnesio, calcio y potasio en los filtros de partículas PM<sub>10</sub> durante siete días consecutivos.
- Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP): en diciembre se realizó en la estación de Niembro una campaña de una semana de duración para determinar este grupo de contaminantes orgánicos persistentes.

## INFORMACIÓN REFERIDA AL AÑO 2004.

### Legislación vigente

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, plomo, benceno y monóxido de carbono, transpone al Derecho Interno la **Directiva 1999/30/CE** de 22 de abril de 1999, relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente y la **Directiva 2000/69/CE**, de 16 de noviembre de 2000, sobre los valores límite para el benceno y el monóxido de carbono en el aire ambiente.

Por otra parte, el **Real Decreto 1796/2003**, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente, traspone la **Directiva 2002/3/CE**, de 12 de febrero de 2002, relativa al ozono en el aire ambiente.

En las siguientes tablas se presentan los objetivos de calidad que marca la legislación anterior para los contaminantes medidos en las estaciones EMEP.

Dióxido de Azufre (RD 1073/2002, de 18 de octubre)			
Valores límite	Valor límite + Margen de Tolerancia (2004)		Período
	VL	MDT	
Valor límite horario para la protección de la salud humana ( <i>fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2005</i> )	350 µg/m <sup>3</sup>	30 µg/m <sup>3</sup>	Valor medio en 1 h. No debe superarse en más de 24 ocasiones por año civil.
Valor límite diario para la protección de la salud humana ( <i>fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2005</i> )	125 µg/m <sup>3</sup> (no tiene margen de tolerancia)		Valor medio en 24 h. No debe superarse en más de 3 ocasiones por año civil.
Valor límite para la protección de los ecosistemas ( <i>en vigor desde el 19 de julio 2001</i> )	20 µg/m <sup>3</sup> (no tiene margen de tolerancia)		Año civil y período invernal (1 de octubre del año anterior a 31 de marzo del año en curso).
Umbral	Nivel		Período
Umbral de alerta	500 µg/m <sup>3</sup>		Valor medio en 1 h, registrado durante 3 h consecutivas.

Dióxido de Nitrógeno y Óxidos de Nitrógeno (RD 1073/2002, de 18 de octubre)			
Valor límite	Valor límite + Margen de Tolerancia (2004)		Período
	VL	MDT	
Valor límite horario de NO <sub>2</sub> para la protección de la salud humana ( <i>fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2010</i> )	200 µg/m <sup>3</sup>	60 µg/m <sup>3</sup>	Valor medio en 1 h. No debe superarse en más de 18 ocasiones por año civil.
Valor límite anual de NO <sub>2</sub> para la protección de la salud humana ( <i>fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2010</i> )	40 µg/m <sup>3</sup>	12 µg/m <sup>3</sup>	
Valor límite anual de NO <sub>x</sub> para la protección de la vegetación ( <i>en vigor desde el 19 julio de 2001</i> )	30 µg/m <sup>3</sup> (no tiene margen de tolerancia)		Año civil.
Umbral	Nivel		Período
Umbral de alerta de NO <sub>2</sub>	400 µg/m <sup>3</sup>		Valor medio en 1 h registrado durante 3 h consecutivas

PM <sub>10</sub> (RD 1073/2002, de 18 de octubre)			
Valor límite – FASE I	Valor límite + Margen de Tolerancia (2004)		Período
	VL	MDT	
Valor límite diario de PM <sub>10</sub> para la protección de la salud humana ( <i>fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2005</i> )	50 µg/m <sup>3</sup>	5 µg/m <sup>3</sup>	Valor medio en 24 h. No debe superarse en más de 35 ocasiones por año civil.
Valor límite anual de PM <sub>10</sub> para la protección de la salud humana ( <i>fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2005</i> )	40 µg/m <sup>3</sup>	1,6 µg/m <sup>3</sup>	Año civil

Plomo (RD 1073/2002, de 18 de octubre)			
Valor límite	Valor límite + Margen de Tolerancia (2004)		Período
	VL	MDT	
Valor límite anual de Pb para la protección de la salud humana ( <i>fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2005</i> )	0,5 µg/m <sup>3</sup>	0,1 µg/m <sup>3</sup>	Año civil

Benceno (RD 1073/2002, de 18 de octubre)			
Valor límite	Valor límite + Margen de Tolerancia (2004)		Período
	VL	MDT	
Valor límite anual de benceno para la protección de la salud humana ( <i>fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2010</i> )	5 µg/m <sup>3</sup>	5 µg/m <sup>3</sup>	Año civil

Ozono (RD 1796/2003, de 26 de diciembre)		
Valores objetivo	Nivel	Período
Valor objetivo para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: año 2010)	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valor medio en 8 h <sup>1</sup> . No debe superarse en más de 25 ocasiones por año civil.
Valor objetivo para la protección de la vegetación (fecha de cumplimiento: año 2010)	AOT40 = 18.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$	Valor acumulado <sup>2</sup> de mayo a julio de promedio en un período de 5 años.
Objetivos a largo plazo	Nivel	Período
Objetivo a largo plazo para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: año 2020)	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valor medio en 8 h <sup>1</sup>
Objetivo a largo plazo para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: año 2020)	AOT40 = 6.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$	Valor acumulado <sup>2</sup> de mayo a julio.
Umbrales	Nivel	Período
Umbral de información.	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valor medio en 1 h
Umbral de alerta.	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valor medio en 1 h, que debe medirse o preverse durante 3 horas consecutivas.

### Datos correspondientes al año 2004

En las siguientes tablas se presentan los niveles de calidad del aire relativos a contaminantes gaseosos y aerosoles en el aire, análisis del agua de lluvia, metales pesados en PM<sub>10</sub>, amoníaco gaseoso y compuestos orgánicos volátiles (hidrocarburos ligeros y compuestos carbonílicos) para las estaciones de la Red EMEP/CAMP para el año 2004.

<sup>1</sup> Promedios móviles de ocho horas, calculados a partir de datos horarios y actualizados cada hora. Cada promedio octohorario así calculado se asignará al día en que dicho promedio termina, es decir, el primer período de cálculo para un día cualquiera será el período a partir de las 17:00 h. del día anterior hasta la 1:00 h. de dicho día; el último período de cálculo para un día cualquiera será el período a partir de las 16:00 h. hasta las 24:00 h. de dicho día.

<sup>2</sup> AOT40 [expresado en ( $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ )] será la suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a los 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (=40 partes por mil millones) y 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a lo largo de un período dado utilizando únicamente los valores horarios medidos entre las 8:00 h. y las 20:00 h., Hora de Europa Central (HEC), cada día.

Gases - Estadísticos Año 2004								
Nombre estación	Códigos	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )		NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	NO <sub>x</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	O <sub>3</sub>		
		Media anual	Media invernal	Media anual	Media anual	Nº de superaciones		AOT 40 (media 5 años) (µg/m <sup>3</sup> · h)
						> 120 (µg/m <sup>3</sup> )	>180 (µg/m <sup>3</sup> )	
Víznar	ES7/18099999	0,7	0,7	8,1	9,5	36	0	24.157
Niembro	ES8/33036999	4,4	5,9	6,7	7,7	7	0	4.914 (*)
Campisábalos	ES9/19061999	0,8	0,6	3,1	3,4	20	0	25.316
Cabo de Creus	ES10/17032999	0,5	0,5	5,4	6,1	44	2	31.162
Barcarrota	ES11/06016999	1,0	0,7	4,4	4,9	28	0	13.319
Zarra	ES12/46263999	0,9	1,3	3,8	4,0	32	0	27.747
Peñausende	ES13/49149999	1,5	1,4	4,0	4,4	24	0	24.788 (**)
Els Torms	ES14/25224999	0,9	1,1	4,8	5,3	37	0	26.861 (**)
Risco Llano	ES15/45153998	1,1	1,1	3,0	3,3	108	0	33.850 (**)
O Saviñao	ES16/27058999	3,0	2,8	5,5	6,1	13	0	9.725 (**)

(\*): Media cuatrianual 2000, 2001, 2002 y 2004. El 2003 no tiene el 90% de datos necesario marcado por la legislación.

(\*\*): Media cuatrianual 2001, 2002, 2003 y 2004.

Aerosoles - Medias Anuales 2004							
Nombre estación	Códigos	Aerosoles				Gases + Aerosoles	
		SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (µg/m <sup>3</sup> )	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	HNO <sub>3</sub> + NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (µg/m <sup>3</sup> )	NH <sub>3</sub> + NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (µg/m <sup>3</sup> )
Víznar	ES7/18099999	0,80	0,49	24,39	11,07	0,39	0,70
Niembro	ES8/33036999	1,19	0,37	16,38	9,62	0,47	0,32
Campisábalos	ES9/19061999	0,56	0,26	13,22	8,40	0,27	1,24
Cabo de Creus	ES10/17032999	1,31	0,55	21,09	12,75	0,55	1,18
Barcarrota	ES11/06016999	0,83	0,28	18,57	10,67	0,31	0,48
Zarra	ES12/46263999	1,00	0,45	17,21	8,31	0,54	1,99
Peñausende	ES13/49149999	0,72	0,30	13,22	8,45	0,19	1,42
Els Torms	ES14/25224999	1,31	0,62	22,23	12,58	0,62	5,24
Risco Llano	ES15/45153998	0,63	0,35	15,87	8,23	0,33	0,71
O Saviñao	ES16/27058999	1,02	0,24	13,28	9,14	0,27	1,08

Fuente: Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Ministerio de Medio Ambiente

Análisis de la Precipitación - Medias Anuales de 2004												
Nombre estación	Códigos	pH	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mgS/l)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mgN/l)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mgN/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	Mg <sup>2+</sup> (mg/l)	Ca <sup>2+</sup> (mg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	H <sup>+</sup> (μeq/l)	K <sup>+</sup> (mg/l)	Cond (μS/cm)
Víznar	ES7/18099999	6,3	0,65	0,34	0,24	0,38	0,17	1,06	0,92	0,52	0,17	13,52
Niembro	ES8/33036999	4,3	1,33	1,68	0,57	7,12	0,80	0,95	9,31	47,5 5	0,38	73,89
Campisábalos	ES9/19061999	5,3	0,46	0,48	0,23	0,30	0,08	1,36	0,97	4,88	0,11	13,83
Barcarrota	ES11/06016999	6,3	0,46	0,22	0,69	1,01	0,17	1,25	2,05	0,46	0,53	20,12
Zarra	ES12/46263999	6,4	0,73	0,64	0,26	0,60	0,76	3,63	2,53	0,44	0,18	30,69
Peñausende	ES13/49149999	5,4	0,34	0,23	0,19	0,47	0,08	0,56	2,97	4,29	0,14	10,31
Els Torms	ES14/25224999	6,6	0,84	0,75	0,40	0,46	0,29	3,18	0,73	0,25	0,31	27,08
Risco Llano	ES15/45153998	6,3	0,52	0,36	0,46	0,42	0,08	0,62	0,74	0,48	0,12	12,01
O Saviñao	ES16/27058999	6,1	0,55	0,29	0,53	1,32	0,16	0,58	1,94	0,81	0,23	18,42

Fuente: Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Ministerio de Medio Ambiente

Metales pesados en PM <sub>10</sub> (filtros de fibra de vidrio)- Medias Mensuales y Anuales de 2004						
PERIODO	Niembro (ES8)			Campisábalos (ES9)		
	Pb (ng/m <sup>3</sup> )	Cd (ng/m <sup>3</sup> )	Cu (ng/m <sup>3</sup> )	Pb (ng/m <sup>3</sup> )	Cd (ng/m <sup>3</sup> )	Cu (ng/m <sup>3</sup> )
Enero	1,10	0,04	13,88	0,63	0,03	6,45
Febrero	6,47	0,14	7,43	1,98	0,09	40,55
Marzo	11,14	0,33	39,53	1,76	0,10	59,28
Abril	4,72	0,08	3,70	0,76	0,08	18,23
Mayo	18,52	0,26	21,80	2,71	0,05	23,20
Junio	9,18	0,10	26,95	2,66	0,04	74,90
Julio	3,36	0,07	38,43	2,60	0,04	103,90
Agosto	2,56	0,03	21,30	1,45	0,02	50,75
Septiembre	3,55	0,05	13,40	1,69	0,03	29,03
Octubre	1,39	0,05	18,33	0,99	0,05	14,53
Noviembre	26,03	0,11	26,40	2,24	0,03	53,98
Diciembre	3,90	0,04	18,53	0,74	0,02	5,53
ANUAL	7,04	0,09	21,70	1,68	0,05	39,82

Fuente: Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Ministerio de Medio Ambiente

Amoníaco gaseoso- Medias Mensuales y Anuales de 2004		
PERIODO	Niembro (ES8)	Campisábalos (ES9)
Agosto	3,41	2,09
Septiembre	3,15	0,57
Octubre	1,26	0,41
Noviembre	0,96	0,48
Diciembre	0,82	0,05
ANUAL (*)	1,92	0,72

\*: Las medias anuales no son representativas por corresponder a un período de sólo cinco meses.

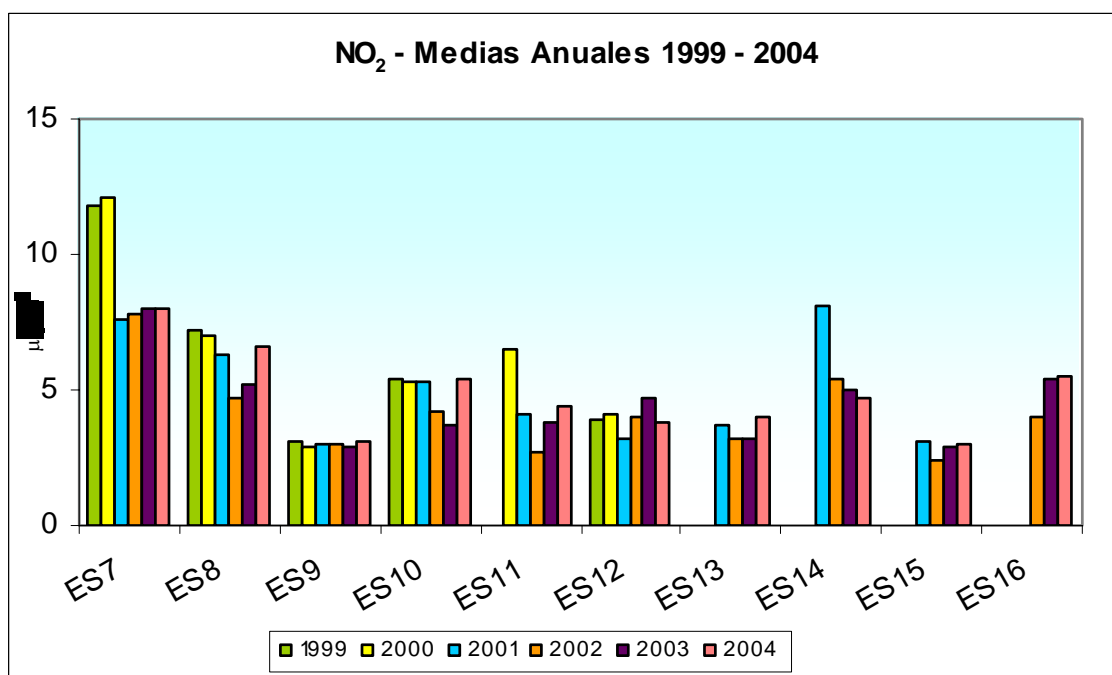
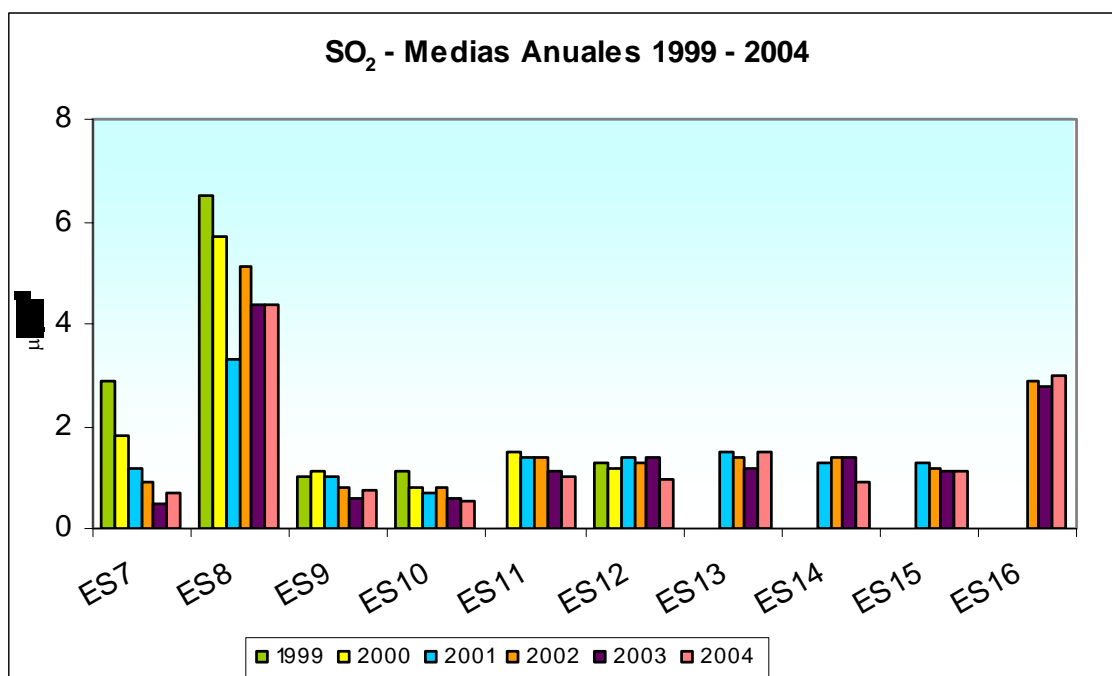
Fuente: Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Ministerio de Medio Ambiente

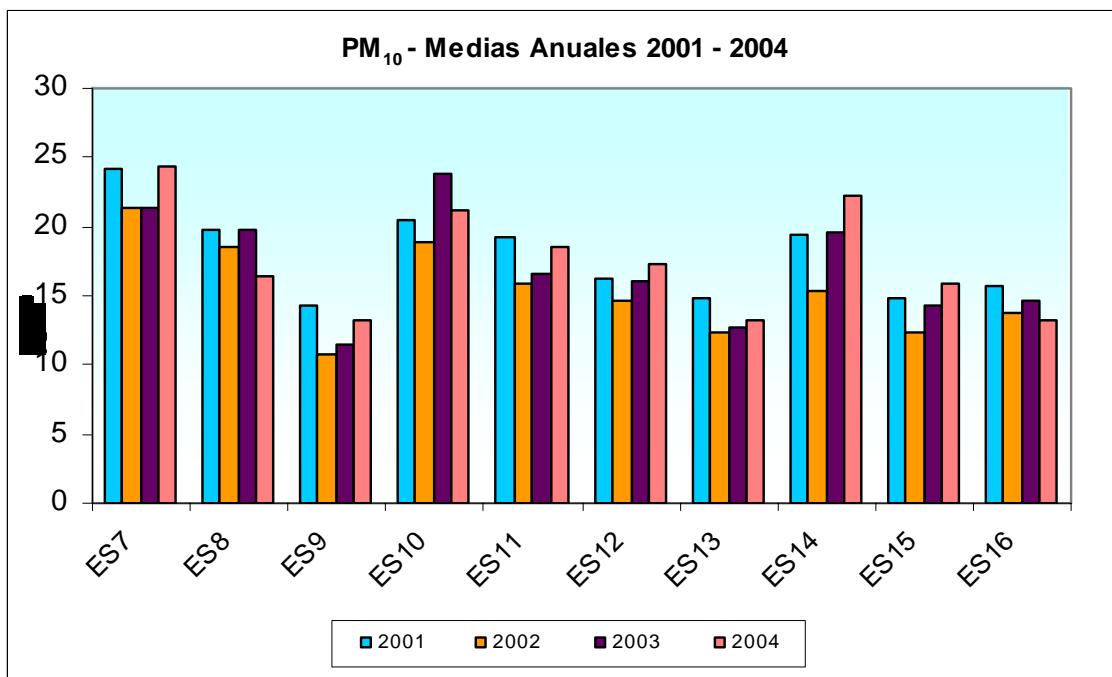
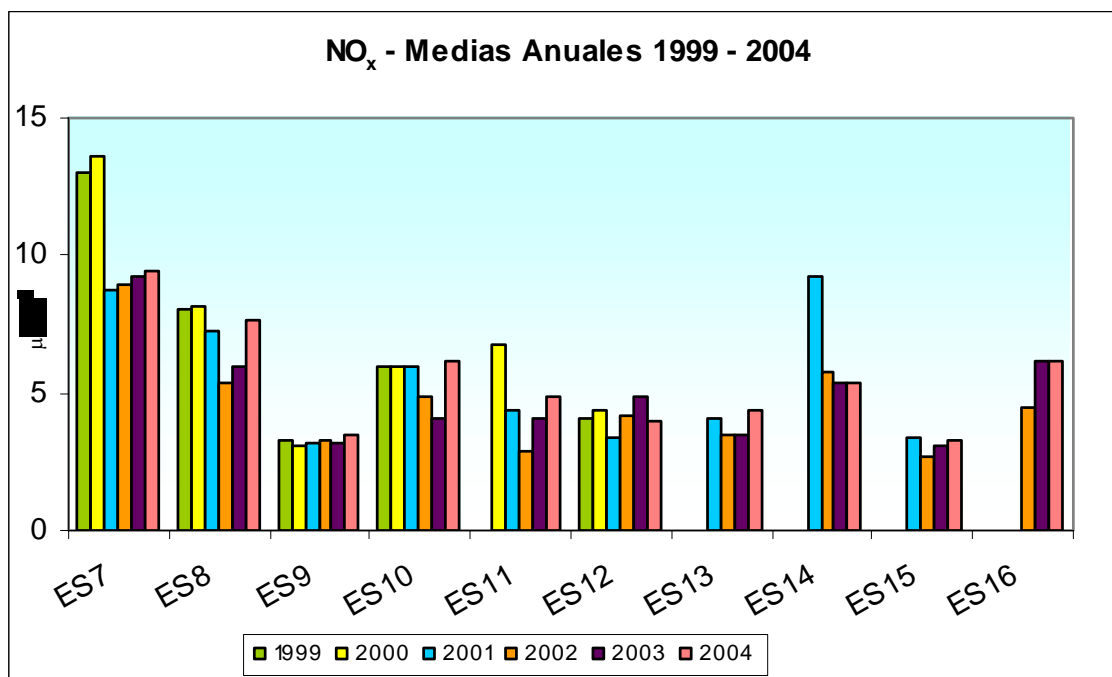
Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) - Medias Anuales de 2004					
Campisábalos (ES9)					
HIDROCARBUROS LIGEROS (ppb)					
COMPUESTO	VALOR	COMPUESTO	VALOR	COMPUESTO	VALOR
Etano	0,84	1- Buteno	0,03	Hexano	0,30
Eteno	0,23	c-2 Buteno	0,17	Isopreno	0,06
Propano	0,38	1,3-Butadieno	0,04	1- Hexeno	0,03
Butano	0,18	t-2 Penteno	0,02	Heptano	0,04
Acetileno	0,11	1- Penteno	0,08	Benceno	0,10
t-2 Buteno	0,02	c-2 Penteno	0,06	Tolueno	0,34
COMPUESTOS CARBONILICOS (ALDEHÍDOS Y CETONAS) (ng/l)					
COMPUESTO	VALOR	COMPUESTO	VALOR	COMPUESTO	VALOR
Formaldehído	0,66	Crotonaldehído	0,08	Benzaldehído	0,17
Acetaldehído	0,55	2- Butanona	0,15	Pentanal	0,18
Acetona + Acroleína	1,77	Metacroleína	1,70	Tolualdehído	0,15
Propanal	0,08	Butanal	0,22	Hexanal	0,47

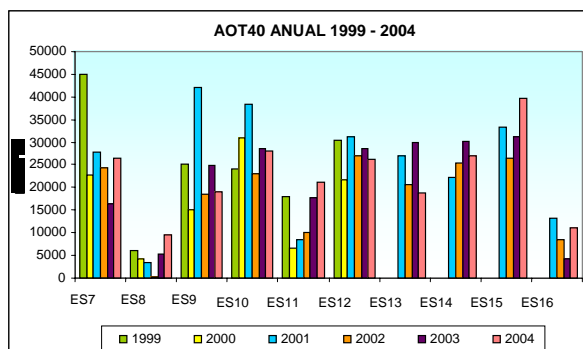
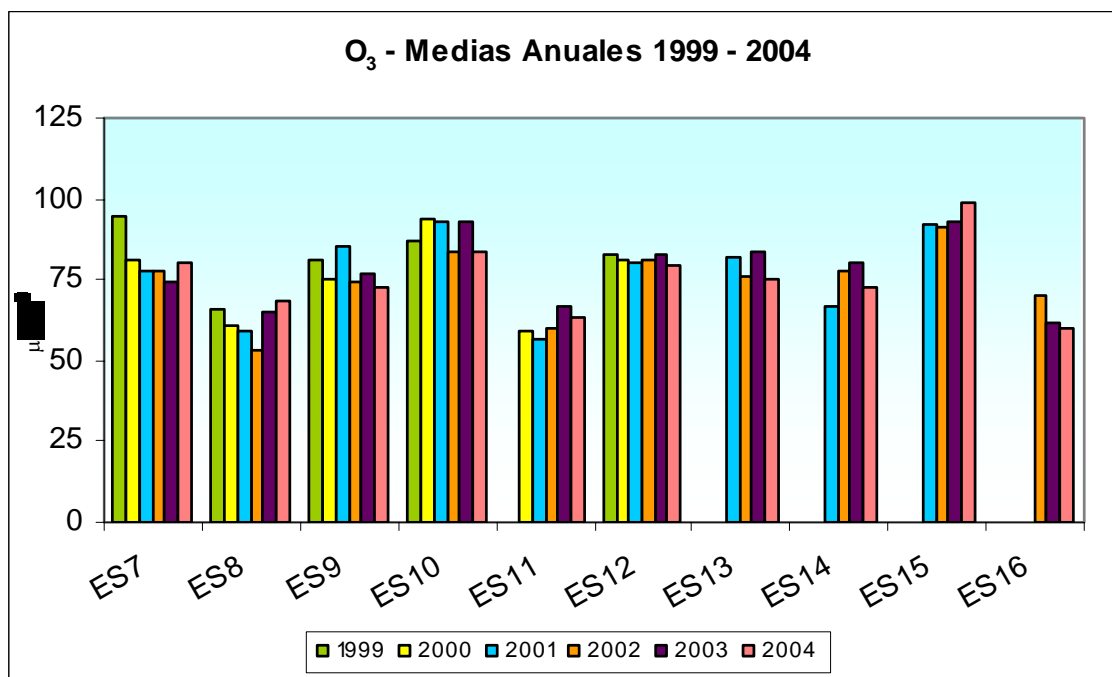
Fuente: Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Ministerio de Medio Ambiente



A continuación se observa, en una serie de gráficos, la evolución de las medias anuales de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub> y AOT40, desde 1999 a 2004, y de PM<sub>10</sub>, desde 2001 a 2004, en todas las estaciones EMEP.







\*: En el año 2001 se comenzó a medir partículas en el mes de marzo. Se incluye el valor de las medias anuales correspondiente al periodo marzo-diciembre  
Fuente: Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Ministerio de Medio Ambiente

## Campañas especiales de medidas de 2004

Se presentan a continuación los datos correspondientes a las campañas llevadas a cabo a lo largo del año 2004.

- **AMONIACO:** Campaña realizadas del 5 a 11 de julio de 2004. Todas las estaciones. De las 70 muestras analizadas sólo hay dos por encima del límite de cuantificación ( $0,24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).
- **METALES PESADOS:** Datos diarios en  $\text{PM}_{10}$ , utilizando filtros de fibra de cuarzo.

CAMPAÑA METALES PESADOS (VERANO)							
	Pb ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	Cd ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	As ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	Ni ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	Cu ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	Cr ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	Zn ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )
LD (límite de detección) *	0,19	0,02	0,10	0,83	0,18	1,55	5,28
NIEMBRO (ES8) (5 – 11 julio) (7 muestras)							
Media	2,06	0,03	0,09	1,05	26,62	0,93	47,02
Máximo	7,22	0,06	0,19	1,99	39,86	1,81	88,07
Mínimo	0,37	0,01	0,05	0,42	14,83	0,78	12,05
CAMPISÁBALOS (ES9) (5 – 11 julio) (7 muestras)							
Media	2,10	0,03	0,14	1,15	62,36	1,10	64,94
Máximo	3,60	0,06	0,27	3,22	105,88	2,15	73,20
Mínimo	0,70	0,01	0,05	0,42	7,44	0,78	53,55

CAMPAÑA METALES PESADOS (INVIERNO)							
NIEMBRO (ES8) (13 – 19 diciembre) (7 muestras)							
	Pb (ng/m³)	Cd (ng/m³)	As (ng/m³)	Ni (ng/m³)	Cu (ng/m³)	Cr (ng/m³)	Zn (ng/m³)
Media	6,04	0,06	0,23	1,55	18,01	**	13,36
Máximo	19,04	0,17	0,76	4,76	34,30		26,89
Mínimo	1,08	0,01	0,05	0,42	7,42		2,64
CAMPISÁBALOS (ES9) (13 – 19 diciembre) (6 muestras)							
Media	1,30	0,01	0,07	0,56	68,88	**	4,58
Máximo	2,42	0,04	0,12	0,96	227,75		6,50
Mínimo	0,38	0,01	0,05	0,42	0,09		2,64

\*: Marca el valor mínimo que puede detectar el método de análisis del laboratorio. Si una muestra tiene un valor inferior, se le asigna  $\frac{1}{2}$  LD.

\*\*: Todas las muestras están por debajo del LD.

- **MERCURIO:** Datos horarios automáticos de Hg gaseoso total y datos diarios en  $\text{PM}_{10}$  de Hg particulado.

CAMPAÑAS DE MEDICIÓN DE MERCURIO			
$\text{ng}/\text{m}^3$	NIEMBRO (ES8)		CABO DE CREUS (ES10)
	Hg gaseoso total	Hg particulado	Hg gaseoso total
Periodo de muestreo	05/05-17/05	05/05-17/05	13/01- 01/02
Número de muestras válidas	310	12	336
Media	1,38	0,007	1,69
Máximo	2,78	0,017	2,61
Mínimo	0,81	0,003	1,15

- **CATIONES BÁSICOS EN PM<sub>10</sub>:** Datos diarios en PM<sub>10</sub>

<b>CAMPAÑA DE CATIONES BÁSICOS EN PM<sub>10</sub> (9 ESTACIONES)</b>					
	<b>µg/m<sup>3</sup></b>	<b>SODIO</b>	<b>MAGNESIO</b>	<b>CALCIO</b>	<b>POTASIO</b>
<b>ES7</b>	Periodo de muestreo: 19-25/04/04				
	Media	1,02	0,087	0,50	0,28
	Máximo	0,75	1,176	0,77	0,55
	Mínimo	0,52	0,040	0,16	0,11
<b>ES9</b>	Periodo de muestreo: 19-25/04/04				
	Media	0,54	0,031	0,26	0,05
	Máximo	0,87	0,048	0,47	0,07
	Mínimo	0,14	0,024	0,09	0,03
<b>ES10</b>	Periodo de muestreo: 19-25/04/04				
	Media	2,31	0,255	0,28	0,23
	Máximo	3,50	0,384	0,41	0,36
	Mínimo	1,09	0,105	0,21	0,10
<b>ES11</b>	Periodo de muestreo: 19-25/04/04				
	Media	1,09	0,102	0,20	0,16
	Máximo	3,06	0,351	0,30	0,25
	Mínimo	0,50	0,029	0,12	0,08
<b>ES12</b>	Periodo de muestreo: 19-25/04/04				
	Media	0,78	0,059	0,38	0,17
	Máximo	1,28	0,096	0,67	0,38
	Mínimo	0,52	0,037	0,19	0,08
<b>ES13</b>	Periodo de muestreo: 19-25/04/04				
	Media	0,86	0,046	0,16	0,08
	Máximo	1,21	0,074	0,24	0,13
	Mínimo	0,69	0,026	0,11	0,06
<b>ES14</b>	Periodo de muestreo: 19-25/04/04				
	Media	0,95	0,078	0,86	0,17
	Máximo	1,42	0,103	1,37	0,31
	Mínimo	0,52	0,046	0,46	0,09
<b>ES15</b>	Periodo de muestreo: 19-25/04/04				
	Media	0,61	0,043	0,22	0,12
	Máximo	0,80	0,072	0,51	0,20
	Mínimo	0,36	0,026	0,12	0,06
<b>ES16</b>	Periodo de muestreo: 12-18/04/04				
	Media	0,85	0,067	0,20	0,21
	Máximo	1,59	0,175	0,38	0,40
	Mínimo	0,48	0,026	0,10	0,08

- **HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS:** Valores determinados a partir de filtros recogidos diariamente.

CAMPAÑAS DE MEDICIÓN DE HAP – NIEMBRO (ES8)					
ng/m <sup>3</sup>	Período de muestreo	Número de muestras válidas	Media	Máximo	Mínimo
Naftaleno	12-19/12	6	**		
Acenaftileno		6	**		
Acenafteno		6	**		
Fluoreno		6	**		
Fenantreno		6	0,05	0,12	0,02
Antraceno		6	0,004	0,005	0,003
Fluoranteno		6	0,08	0,32	0,01
Pireno		6	0,10	0,22	0,001
Benzo-a-antraceno		6	0,19	0,25	0,07
Criseno		6	0,06	0,15	0,03
Benzo-b-fluoranteno		6	0,10	0,32	0,03
Benzo-k-fluoranteno		6	0,05	0,12	0,03
Benzo-a-pireno		6	0,05	0,10	0,03
Indeno-1.2.3-c.d-pireno		6	0,04	0,14	0,01
Dibenzo-a.h-antraceno		6	0,04	0,05	0,03
Benzo-g.h.i-perileno		6	0,04	0,13	0,01

\*: Marca el valor mínimo que puede detectar el método de análisis del laboratorio. Si una muestra tiene un valor inferior, se le asigna ½ LD.

Naftaleno: 0,1 ng/m<sup>3</sup>

Acenaftileno: 0,1 ng/m<sup>3</sup>

Acenafteno: 0,1 ng/m<sup>3</sup>

Fluoreno: 0,03 ng/m<sup>3</sup>

Benzo(A)-Antraceno: 0,05 ng/m<sup>3</sup>

\*\*: Todas las muestras están por debajo del LD.