



**Ayuntamiento
de Gijón**

SERVICIO DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

LA CALIDAD DEL AIRE EN GIJÓN

NIVELES DE INMISIÓN DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS 2006

ÍNDICE

	Pág.
1.- La Red de Vigilancia de la Contaminación Atmosférica de Gijón	1
1.1.- Introducción	1
1.2.- Metodología de muestreo y análisis de los contaminantes.....	5
1.3.- Legislación aplicable.....	7
2.- Partículas en suspensión. PM ₁₀ /PM _{2,5}	10
2.1.- Control de calefacciones y plan de mejora de la calidad del aire	13
3.- Dióxido de azufre.....	18
4.- Óxidos de nitrógeno.....	21
5.- Monóxido de carbono.....	26
6.- Ozono.....	28
7.- Plomo.....	31
8.- Compuestos Orgánicos Volátiles.....	33
9.- Indicadores de calidad del aire – Agenda 21	35
10.- Resumen de la temporada 2006	37

1.- LA RED DE VIGILANCIA DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA DE GIJÓN

1. 1.- INTRODUCCIÓN

La Red Automática de Vigilancia de la Contaminación Atmosférica de Gijón, operativa desde enero de 1993, está integrada por cinco estaciones remotas y un Centro Concentrador de Datos.

Los equipos instalados en cada una de las estaciones analizan continuamente los niveles de inmisión de cada uno de los parámetros que miden (Tabla I), archivándolos en la unidad de adquisición de datos conectada telefónicamente con el Centro Concentrador de Datos situado en las dependencias municipales. Este centro está comunicado con el Centro de Recepción de Datos del Principado de Asturias dependiente de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras y forma parte de la Red de Vigilancia de la Calidad del Aire del Principado de Asturias que a su vez está integrada en la Red Nacional.

La característica fundamental de la red es que permite conocer el estado de los niveles de inmisión de los contaminantes atmosféricos (calidad del aire) en tiempo real. Asimismo, permite la previsión de episodios agudos de contaminación, conocer la evolución espacio-temporal a largo plazo de la contaminación atmosférica y proporcionar información al público.

En la Figura 1 se representa la ubicación de las 5 estaciones de la red sobre un plano del municipio.

A fin de determinar los niveles de inmisión (calidad del aire) de los contaminantes atmosféricos, la normativa en vigor establece los siguientes conceptos:

- ? *valor límite para la protección de la salud* (un nivel fijado basándose en conocimientos científicos, que no debe superarse con el fin de evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos para la salud humana y para el medio ambiente en su conjunto); está definido para partículas menores de 10 μm , dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, monóxido de carbono, plomo y benceno.

- ? *valor guía* (concentración, para un tiempo de exposición fijado, que se tomará como referencia para el establecimiento de regímenes específicos de niveles de inmisión a fin de mejorar el medio ambiente, como medida preventiva en materia de salud, y como objetivo de calidad deseable); está definido para el dióxido de nitrógeno.

- ? *umbral de alerta a la población* (un nivel a partir del cual una exposición de breve duración supone un riesgo para la salud humana); definido para dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y ozono.
- ? *umbral de información a la población para el ozono* (concentración a partir de la cual una exposición de breve duración supone un riesgo para la salud humana de los grupos de población especialmente de riesgo y las Administraciones competentes deben suministrar una información actualizada).
- ? *valor objetivo para la protección de la salud para el ozono* (concentración que deberá alcanzarse en un momento determinado para evitar a largo plazo los efectos nocivos sobre la salud humana o el medio ambiente en su conjunto).

Para algunos contaminantes se fijan valores límite para la protección de los ecosistemas (dióxido de azufre) y de la vegetación (óxidos de nitrógeno y ozono) que se aplicarán únicamente en estaciones de medición representativas de los mismos; la red de Gijón no dispone de estaciones de estas características.

Tabla I.- Estaciones de la Red de Vigilancia de la Contaminación Atmosférica de Gijón, situación, parámetros que miden y código de cada estación en la Red Nacional.

PM₁₀: partículas en suspensión menores de 10 µm; **PM_{2,5}**: partículas en suspensión menores de 2,5 µm; **SO₂**: dióxido de azufre; **NO₂**: dióxido de nitrógeno; **CO**: monóxido de carbono; **O₃**: ozono; **Pb**: plomo; **COV**: compuestos orgánicos volátiles; **Nivel sonoro**: dBA; **Meteorología**: lluvia, dirección y velocidad del viento, temperatura, presión atmosférica, humedad y radiación solar.

Código	Estación	SITUACIÓN	PARÁMETROS									
			PM ₁₀	PM _{2,5}	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃	Pb	COV	Nivel sonoro	Meteorología
33024025	ER01	Avda. de la Constitución	?		?	?	?	?	?		?	?
33024024	ER02	Avda. de la Argentina	?		?	?	?	?	?		?	
33024023	ER03	Avda. Hnos. Felgueroso	?		?	?	?	?	?		?	
33024027	ER04	Avda. de Castilla	?		?	?	?	?	?		?	
	ER05	El Arbeyal		?				?		?		?

En abril de 1998 se firmó un convenio de colaboración técnica entre el Ayuntamiento de Gijón y la empresa Aceralia / Grupo Arcelor, mediante el cual la empresa se ha dotado de una red automática de vigilancia de la contaminación atmosférica que comenzó a funcionar a principios del año 1999. Esta red consta de tres estaciones ubicadas en Monteana, Tremañes e inmediaciones del embalse de San Andrés de los Tacones que miden los siguientes contaminantes:

Estación	SITUACIÓN	CONTAMINANTES			
		PM ₁₀	SO ₂	NO _x	O ₃
1	Monteana	?	?	?	
2	Embalse de San Andrés de los Tacones	?	?	?	?
3	Tremañes	?	?	?	

En virtud del convenio, se produce un intercambio de información de manera que se dispone de una mayor superficie municipal controlada con sistema automático de medida de contaminantes.

1. 2. – METODOLOGÍA DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE LOS CONTAMINANTES

Partículas (PM₁₀, PM_{2,5})

Desde el 3 de octubre de 2002 se miden partículas PM₁₀ en todas las estaciones excepto en El Arbeyal, donde se analizan partículas PM_{2,5}. Se determinan mediante captación en un filtro y posterior análisis mediante la técnica de absorción de radiación beta, método asimilable al método gravimétrico de referencia (R. D. 1073/2002).

Para las partículas PM_{2,5} el método de referencia es provisional y está basado en la determinación gravimétrica de la fracción de partículas PM_{2,5} recogidas en un filtro en condiciones ambiente (R. D. 1073/2002). En la actualidad se están probando otros métodos como el de la atenuación de la radiación beta y el de la microbalanza oscilante de elemento cónico para determinar su equivalencia con el método gravimétrico. También se están haciendo pruebas con dos tipos de cabezales separadores (Decisión 2003/37/CE, Decisión 2004/470/CE).

De conformidad con el R. D. 1073/2002, las partículas deben evaluarse en el periodo anual 1 de enero a 31 de diciembre.

Dióxido de azufre (SO₂)

La determinación del dióxido de azufre se realiza según el método de análisis de referencia: método de fluorescencia ultravioleta (R. D. 1073/2002).

Al igual que para las partículas y conforme al R. D. 1073/2002, el periodo de evaluación es el comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre.

Óxidos de nitrógeno (NO_x)

El método de análisis utilizado es el método de referencia de la quimioluminiscencia (R. D. 1073/2002).

El periodo de evaluación es el año civil (1 de enero a 31 de diciembre).

Monóxido de carbono (CO)

El monóxido de carbono se evalúa conforme al método de referencia de la espectrometría infrarroja no dispersiva (IRND) (R. D. 1073/2002).

El periodo de evaluación es el año civil.

Ozono (O₃)

El método de análisis utilizado es el de referencia: fotometría ultravioleta (R. D. 1796/2003).

El periodo de evaluación es el año civil.

Plomo (Pb)

Se utiliza el método de referencia, que consiste en la determinación en aerosoles captados en filtros; los filtros se recogen semanalmente de forma manual para su posterior análisis en el laboratorio mediante espectrometría de absorción atómica (R. D. 1073/2002). Las concentraciones así determinadas son valores medios diarios y no están disponibles en tiempo real.

El periodo de evaluación es el año civil.

Compuestos orgánicos volátiles (COV)

Los compuestos orgánicos volátiles se analizan en la estación ER05 situada en El Arbeyal.

La técnica utilizada para la identificación y determinación de los compuestos orgánicos volátiles es la cromatografía de gases. La separación de las distintas especies contenidas en la muestra se realiza, previa inyección de la misma, por la diferente retención que sufren dichos compuestos al pasar por una columna cromatográfica arrastrados por un flujo de gas inerte. El tiempo transcurrido desde la inyección de la muestra hasta su paso por el detector, medido en el máximo del pico cromatográfico, sirve de base para su identificación. La altura o área del pico es proporcional a la concentración del compuesto en la muestra. El cromatógrafo de gases determina concentraciones medias horarias de los diferentes compuestos, logrando así la mejor aproximación a una determinación continua. De hecho, supone la misma continuidad que los analizadores de partículas en suspensión. Para poder determinar los diferentes compuestos de interés, el cromatógrafo incorpora detección de fotoionización de llama (FID) y detección de captura de electrones (EDC).

El sistema, gestionado por un PC con el software adecuado, transmite los valores de los siguientes 15 compuestos analizados:

- ? Propano
- ? Butano

-
- ? Cloruro de vinilo
 - ? 2 metil - 1, 3 butadieno
 - ? Tetrahidrofurano
 - ? 2 metil heptano
 - ? Ciclohexano
 - ? Etilbenceno
 - ? **Benceno**
 - ? Tolueno
 - ? Meta y paraxileno
 - ? Ortoxileno
 - ? Tricloroetano
 - ? Tetracloruro de carbono
 - ? Tricloroetileno

El único compuesto orgánico volátil para el que existe un método de referencia para el muestreo y análisis, así como un valor límite para la protección de la salud, es el benceno; el muestreo se realiza por aspiración en un cartucho adsorbente seguido de determinación por cromatografía de gases (R. D. 1073/2002).

1. 3.- LEGISLACIÓN APLICABLE

Legislación nacional:

- ? Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico.
- ? Decreto 833/1975, de 6 de febrero, que desarrolla la Ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico. Parcialmente derogado el 1 de enero de 2005, continúa vigente hasta el 1 de enero de 2010, fecha en la que será derogado en su totalidad.
- ? Real Decreto 1613/1985, de 1 de agosto, por el que se modifica parcialmente el Decreto 833/1975, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a contaminación por dióxido de azufre y partículas. Parcialmente derogado el 1 de enero de 2005, continúa vigente hasta el 1 de enero de 2010.
- ? Real Decreto 717/1987, de 27 de mayo, sobre contaminación atmosférica por dióxido de nitrógeno y plomo: normas de calidad del ambiente. El articulado referente al dióxido de nitrógeno continúa vigente hasta el 1 de enero de 2010.

-
- ? 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.

Este Real Decreto, en vigor desde el 31 de octubre de 2002, transpone las Directivas 1999/30/CE y 2000/69/CE. Deroga en parte al Decreto 833/1975 y a los Reales Decretos 1613/1985, 717/1987 y 1321/1992, con un régimen transitorio con 2 fechas clave (1 de enero de 2005 y 1 de enero de 2010), hasta su derogación total el 1 de enero de 2010. (El R.D. 1613/1985 y R. D. 717/1987 siguen en vigor hasta el 1 de enero de 2010).

- ? Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente.

Legislación comunitaria:

- ? Directiva 85/203/CEE del Consejo, de 7 de marzo de 1985, relativa a las normas de calidad del aire para el dióxido de nitrógeno. Parcialmente vigente hasta el 1 de enero de 2010.
- ? Directiva 96/62/CE del Consejo, de 27 de septiembre de 1996, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente.
- ? Directiva 1999/30/CE del Consejo, 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. Transpuesta por el R. D. 1073/2002.
- ? Directiva 2000/69/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de noviembre de 2000, sobre los valores límite para el benceno y el monóxido de carbono en el aire ambiente. Transpuesta por el R. D. 1073/2002.
- ? Decisión 2001/774/CE de la Comisión, de 17 de octubre de 2002 por la que se modifica el anexo V de la Directiva 1999/30/CE.
- ? Directiva 2002/3/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2002, relativa al ozono en el aire ambiente.
- ? Decisión 2003/37/CE de la Comisión, de 16 de enero de 2003, relativa a las orientaciones para el establecimiento de un método de referencia provisional adecuado para el muestreo y análisis de PM_{2,5} con arreglo a la Directiva 1999/30/CE.
- ? Decisión 2004/279/CE de la Comisión, de 19 de marzo de 2004, relativa a las directrices de aplicación de la Directiva 2002/3/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa al ozono en el aire ambiente.

-
- ? Decisión 2004/470/CE de la Comisión, de 29 de abril de 2004, relativa a las orientaciones para el establecimiento de un método de referencia provisional para el muestreo y análisis de PM_{2,5}.
 - ? Corrección de errores de la Decisión 2004/470/CE de la Comisión, de 29 de abril de 2004, relativa a las orientaciones para el establecimiento/ de un método de referencia provisional para el muestreo y análisis de PM_{2,5} (30 de abril de 2004).
 - ? Directiva 2004/107/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente. En vigor, desde el 18 de febrero de 2005. Deberá ser transpuesta al Derecho nacional antes del 15 de febrero de 2007.
 - ? Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo sobre calidad del aire ambiente y una atmósfera más limpia en Europa. Bruselas 21/9/2005. COM (2005) 447 final.
-

El objeto de este informe es presentar el resumen de los niveles de inmisión - calidad del aire -, de los contaminantes atmosféricos registrados por el Centro de Análisis de la Contaminación Atmosférica de Gijón en el año 2006 y su comparación con los criterios de calidad del aire vigentes.

2.- PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN. PM₁₀/ PM_{2,5}

Normativa aplicable: R. D. 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.

La Red de Vigilancia de Gijón mide partículas menores de 10 µm (PM₁₀) en cuatro estaciones (Avda. de la Constitución, Avda. de la Argentina, Avda. de Hnos. Felgueroso y Avda. de Castilla) y partículas menores de 2,5 µm (PM_{2,5}) en una estación (El Arbeyal).

Valores límite para las partículas menores de 10 µm (PM ₁₀)			
R. D. 1073/2002			Propuesta de Directiva COM (2005) 447 final
	Fase I Fecha de cumplimiento: 1/1/2005	Fase II Fecha de cumplimiento: 1/1/2010	
Valor límite diario para la protección de la salud. Periodo de promedio: 24 horas	50 µg/m ³ Nº de superaciones permitidas por año: 35 Margen de tolerancia: 15 µg/m ³ a la entrada en vigor reduciendo el 1/1/2003 y posteriormente cada 12 meses 5 µg/m ³ hasta alcanzar el valor límite el 1/1/2005.	50 µg/m ³ Nº de superaciones permitidas por año: 7 Margen de tolerancia: se derivará de los datos y será equivalente al valor límite de la fase I.	50 µg/m ³ No podrá superarse más de 35 veces por año
Valor límite anual para la protección de la salud Media anual	40 µg/m ³ Margen de tolerancia: 4,8 µg/m ³ a la entrada en vigor reduciendo el 1/1/2003 y posteriormente cada 12 meses 1,6 µg/m ³ , hasta alcanzar el valor límite el 1/1/2005.	20 µg/m ³ Margen de tolerancia: 20 µg/m ³ el 1/1/2005 reduciendo el 1/1/2006 y posteriormente cada 12 meses 4 µg/m ³ , hasta alcanzar el valor límite el 1/1/2010. Valor límite para 2006: 36 µg/m³	40 µg/m ³

La Directiva 1999/30/CE, transpuesta por el R. D. 1073/2002, consideró a las partículas de tamaño inferior a 10 µg/m³ (PM₁₀) como la fracción con una mayor incidencia en la salud y estableció para ellas unos valores límite para la protección de la salud mucho más restrictivos que los vigentes hasta ese momento.

Se establecieron dos fases, para cada una de las cuales, se fijó un valor límite, unos márgenes de tolerancia y un número determinado de superaciones permitido. La primera fase finalizó el 1 de enero de 2005 y la segunda, en la que se aplican valores límite, considerablemente inferiores a los de la fase anterior, finalizará el 1 de enero de 2010. En función de los resultados de la aplicación de los valores de la fase I, se contempla la revisión de los mismos, de manera que los valores fijados para la fase II pueden considerarse como indicativos.

En este sentido, la Unión Europea comenzó en 2005 a revisar los datos resultantes de la aplicación de los valores límite de la fase I en los Estados miembros y a elaborar una nueva Directiva (Directiva sobre la calidad del aire ambiente en Europa). En la nueva propuesta de Directiva, que previsiblemente se publicará en 2007, se reconoce que los valores fijados en las dos fases de la anterior Directiva son difícilmente alcanzables en numerosos países, especialmente del Sur de Europa, de manera que los valores límite a aplicar serán los que figuran en la última columna de la tabla "Valores límite para las partículas PM₁₀" de la página anterior.

No obstante, en tanto la nueva Directiva se publique y se transponga al Derecho Interno, los valores vigentes son los correspondientes a la fase II, aunque estos pueden considerarse indicativos tal y como se recoge en el R. D. 1073/2002, y este periodo transitorio hasta que la nueva legislación entre en vigor.

Por otra parte, se considera que la fracción de partículas más finas, menores de 2,5 µm (PM_{2,5}) tiene importantes repercusiones negativas para la salud y además, constituyen una mejor forma de medir las contribuciones antropogénicas a los niveles de partículas en el ambiente. Sin embargo, hasta el momento no se han fijado valores límite para las mismas. La propuesta de Directiva prevé la creación de un Indicador de Exposición Media, un objetivo de reducción de la exposición para 2020 y un tope de concentración anual de 25 µg/m³ que deberá alcanzarse el 1 de enero de 2015.

RESULTADOS

En la Tabla II, se presenta el resumen de los niveles de inmisión de PM₁₀ procedentes de las estaciones situadas en la Avda. de la Constitución, Avda. de la Argentina, Avda. de Hnos. Felgueroso y Avda. de Castilla y de PM_{2,5} de El Arbeyal. En ella se indica para cada estación y mes del año la concentración media, la concentración máxima y la mínima, así como el número de ocasiones en que se supera el valor límite diario de 50 µg/m³.

El valor límite diario para las partículas menores de 10 µm (PM₁₀), que debe cumplirse en 2006, es de 50 µg/m³. No se contempla margen de tolerancia en esta segunda fase, permitiéndose superarlo en 7 ocasiones al año. Este valor se rebasa en todas las estaciones en más de 7 ocasiones. El mayor número de superaciones (86) se registra en la Avda. de la Argentina, seguida de la Avda. de la Constitución (60 superaciones) y de la Avda. de Castilla y de la Avda. de Hnos. Felgueroso, con 55 y 53 superaciones anuales respectivamente.

El valor límite anual para 2006, considerando el margen de tolerancia para este año, es de 36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor que se supera en todas las estaciones.

A pesar de los rebasamientos de los valores límite de partículas en todas las estaciones de la red que se registran desde que en 2002 entraron en vigor los nuevos valores límite, las concentraciones de PM_{10} manifiestan una tendencia a disminuir y/o a mantenerse, como puede observarse en las Figuras 2 y 4.

Respecto a los valores de partículas finas $\text{PM}_{2.5}$, los niveles de inmisión registrados en El Arbeyal son elevados, aunque como ya se ha señalado todavía no se han fijado valores límite para las mismas.

Las partículas en el rango de tamaño 2,5 a 10 μm tienen un origen fundamentalmente natural mientras que las partículas de menor tamaño o finas $\text{PM}_{2.5}$, se deben a causas fundamentalmente antropogénicas (combustiones urbanas e industriales) y se consideran las más peligrosas para la salud.

Según el Documento final del Grupo de Trabajo de la Comisión Europea realizado en el año 2001 sobre partículas atmosféricas en suspensión, está ampliamente aceptado que toda Europa se ve afectada por frecuentes intrusiones de aire con altas concentraciones de polvo atmosférico africano del Sáhara y que aunque estos eventos se detectan con mayor frecuencia en el dominio mediterráneo, zonas de Europa Central y Norte se ven afectadas también esporádicamente por estos acontecimientos.

Asimismo, en el Sur de Europa se producen fenómenos de resuspensión de partículas del suelo debido a una cobertura vegetal pobre, a una escasez de precipitaciones y a una intensa dinámica atmosférica convectiva inducida por altas tasas de insolación sobre suelos desprotegidos, especialmente en primavera y verano. Los niveles de PM_{10} también pueden incrementarse esporádicamente por otros eventos naturales como incendios y actividad volcánica o sísmica. En este sentido, el R. D. 1073/2002 regula en su artículo 4, apartado 3, la posibilidad de designar zonas o aglomeraciones en las que se superen los valores límite de partículas PM_{10} debido a fenómenos naturales que varíen considerablemente sus concentraciones de fondo.

Las elevadas concentraciones de estas partículas detectadas a nivel nacional pudieran justificarse con la contribución natural reseñada: bajas precipitaciones, mayor frecuencia de episodios

de intrusión de aire africano y una intensa dinámica atmosférica convectiva. Todos estos acontecimientos están siendo estudiados.

2.1. - CONTROL DE CALEFACCIONES Y PLAN DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE

Desde el inicio de las campañas de control e inspección de las emisiones a la atmósfera procedentes de los generadores de calor domésticos en el periodo 1992-1993, la concentración media anual de partículas ha disminuido en todas las estaciones de la red, mostrando una tendencia a mantenerse en valores similares en los últimos años.

Como resultado de las sucesivas campañas se ha producido una mejora importante en el funcionamiento de las instalaciones comunitarias ya que todas disponen de un contrato de mantenimiento debiendo cumplir los parámetros de combustión regulados en la Ordenanza de Protección del Medio ambiente Atmosférico.

Asimismo, y desde 1997, se desarrolla el Plan de Mejora de la Calidad del Aire en el concejo de Gijón, con el objeto de subvencionar la transformación de instalaciones centralizadas de calefacción y agua caliente sanitaria que utilizan combustibles fósiles, por otras que utilicen combustibles menos contaminantes. Este plan, se ha modificado en 2004 con la finalidad de aumentar la cuantía de la subvención para los cambios que supongan la sustitución del carbón como fuente de energía, así como los que contemplen el uso complementario de paneles solares como fuente de energía renovable.

Desde el inicio del plan en el año 1997 se han subvencionado un total de 108 cambios de los cuales un 56% fueron cambios de gasóleo a gas, un 26% de carbón a gas, un 9% de carbón a gasóleo y el 5% a energía solar como complemento. En 2006, se han subvencionado 2 cambios de gasóleo a gas.

Las campañas de control e inspección se complementan con la inspección de las actividades industriales en el concejo.

Tabla II.- Resumen de los niveles de inmisión de partículas en suspensión PM₁₀ y PM_{2,5} en el periodo enero a diciembre de 2006. Concentraciones expresadas en µg/m³.

Estación ER01. Avda. de la Constitución (PM₁₀)

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	44	42	35	32	34	34	30	26	27	44	48	48	37
Conc. máxima	70	73	66	57	65	56	52	29	48	81	68	83	83
Conc. mínima	21	21	16	23	13	23	14	23	24	29	25	26	13
Nº casos >50	9	8	4	2	4	2	1	0	0	5	13	12	60

Estación ER02. Avda. de la Argentina (PM₁₀)

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	44	41	39	34	36	35	35	37	51	50	52	51	42
Conc. máxima	66	58	59	50	54	61	60	53	68	82	72	83	83
Conc. mínima	28	27	22	28	17	23	18	23	30	34	29	36	17
Nº casos >50	10	6	5	0	3	2	2	1	14	15	15	13	86

Estación ER03. Avda. de Hnos. Felgueroso (PM₁₀)

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	47	52	39	33	35	32	34	26	34	33	40	42	37
Conc. máxima	85	88	73	54	59	50	57	38	45	59	64	65	88
Conc. mínima	25	29	15	18	10	17	17	18	16	20	20	23	10
Nº casos >50	11	12	6	2	3	0	2	0	0	2	7	8	53

Estación ER04. Avda. de Castilla (PM₁₀)

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	45	47	40	34	37	34	37	30	39	42	41	39	39
Conc. máxima	74	79	63	55	57	59	61	39	49	70	63	69	79
Conc. mínima	26	27	25	22	15	23	18	20	26	27	21	21	15
Nº casos >50	11	9	5	2	3	2	3	0	0	4	8	8	55

Estación ER05. El Arbeyal (PM_{2,5})

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	38	35	24	21	26	23	27	18	24	23	23	26	26
Conc. máxima	60	68	44	41	43	37	43	22	36	41	43	44	68
Conc. mínima	19	16	12	12	15	13	17	12	12	13	7	9	7

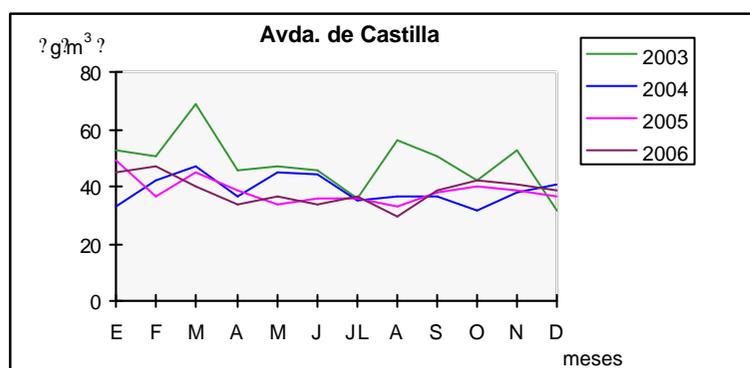
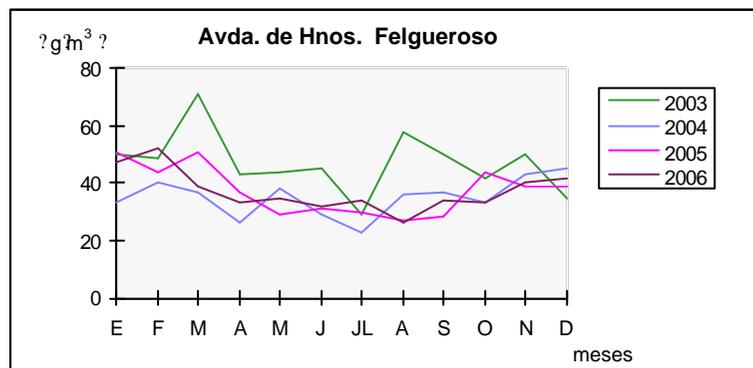
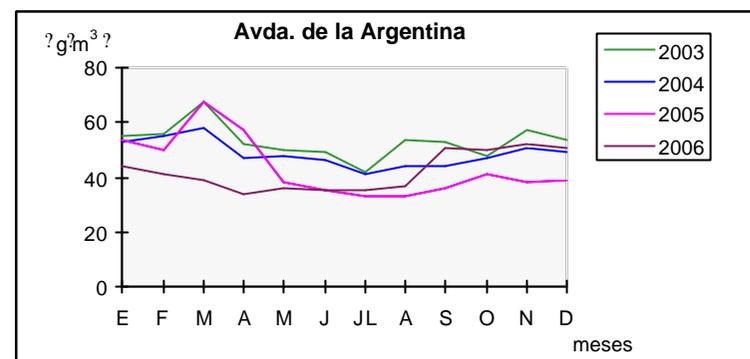
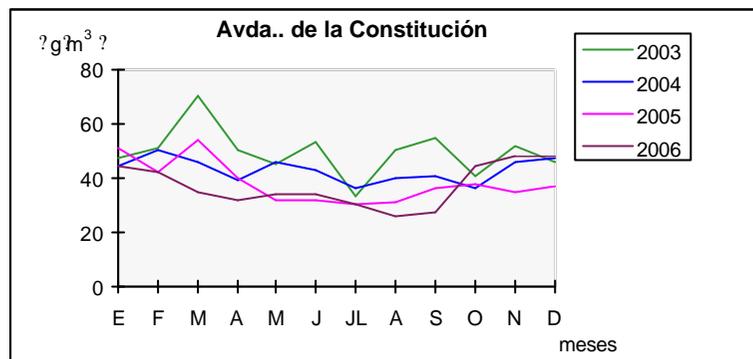


Figura 2.- Evolución mensual por estaciones de las partículas en suspensión PM₁₀ en el periodo 2003-2006.

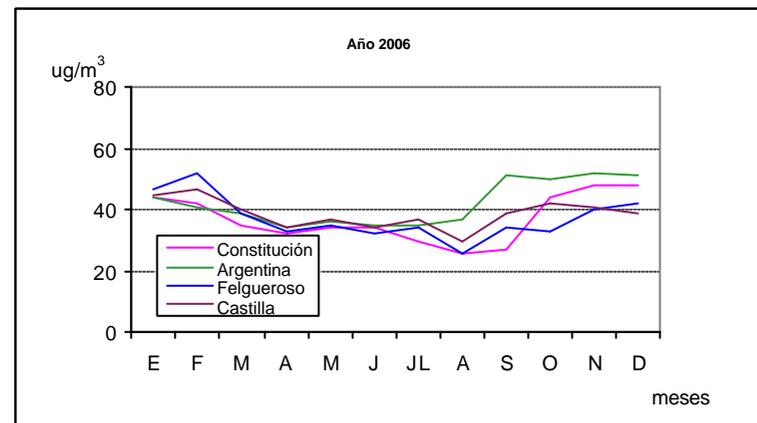
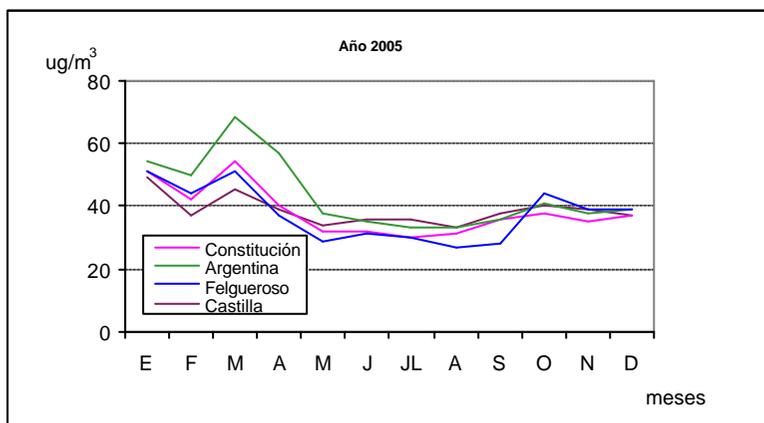
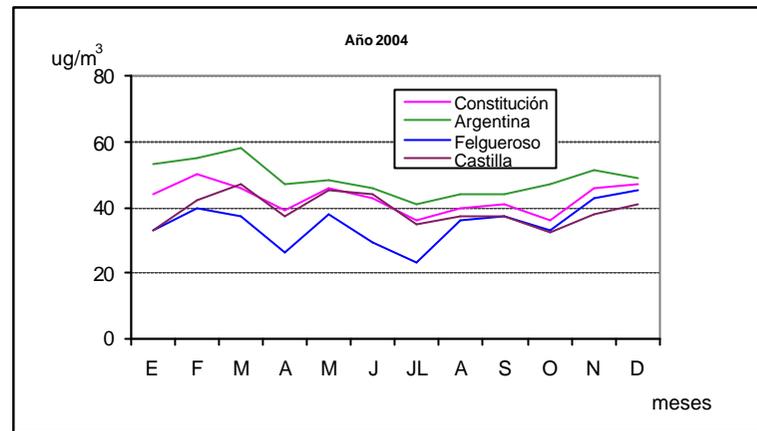
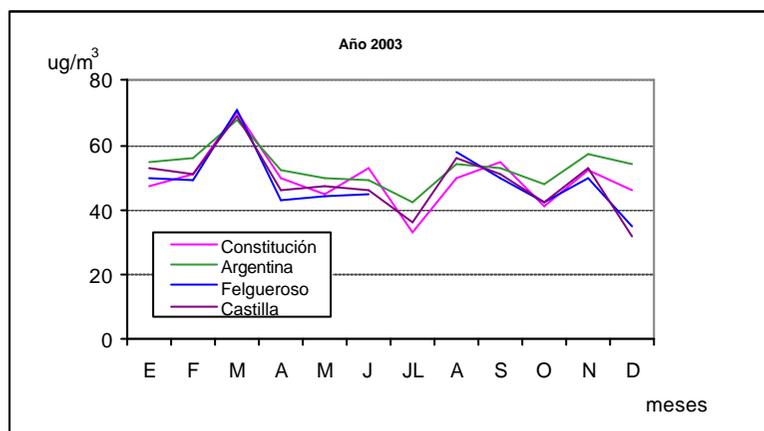


Figura 3.- Evolución mensual de las partículas en suspensión PM₁₀ en el conjunto de estaciones durante las campañas 2003 a 2006.

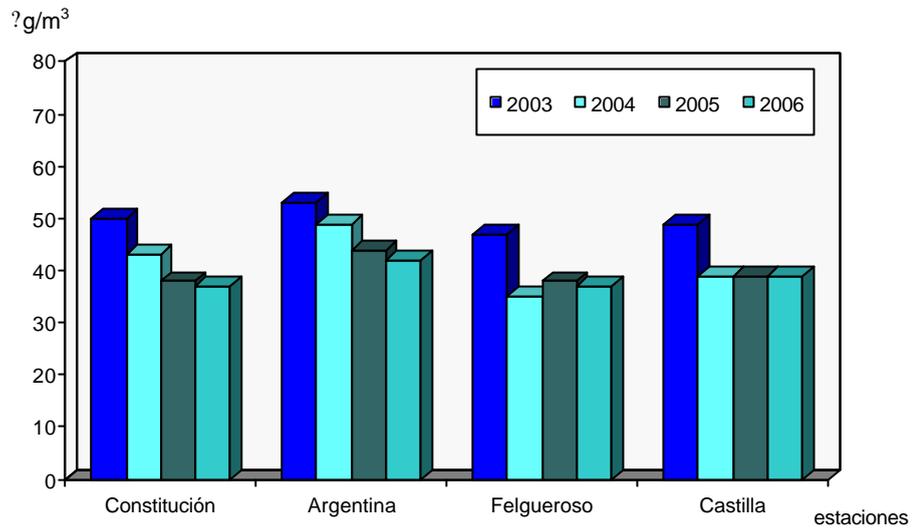


Figura 4.- Concentración media anual de partículas en suspensión PM₁₀. Campañas 2003 a 2006.

3. DIÓXIDO DE AZUFRE

Normativa aplicable: R. D. 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.

Valores límite y umbral de alerta para el dióxido de azufre (SO ₂)	
R. D. 1073/2002	
Valor límite horario para la protección de la salud Periodo de promedio: 1 hora	350 µg/m ³ Nº de superaciones permitidas por año: 24
Valor límite diario para la protección de la salud Periodo de promedio: 24 horas	125 µg/m ³ Nº de superaciones permitidas por año: 3
Umbral de alerta	500 µg/m ³ Registrados durante 3 horas consecutivas

RESULTADOS

Los niveles de inmisión de dióxido de azufre para este periodo se encuentran en la Tabla III, donde también se indica el número de casos en los que la media diaria supera el valor límite diario de 125 µg/m³. Asimismo, se recoge el número de ocasiones en que se supera en una hora el valor límite de 350 µg/m³, según se regula en el R. D. 1073/2002.

Los valores límite, horario y diario, no se han alcanzado en ninguna ocasión.

En la Figura 5 se representa la concentración media anual en las cuatro últimas temporadas. Al igual que en el año 2005 se observa un ligero descenso en la concentración media anual de dióxido de azufre en todas las estaciones excepto en la Avda. de la Constitución donde se registra un ligero ascenso aunque los valores registrados se encuentran muy lejos del valor límite legislado.

Tabla III.- Resumen de los niveles de inmisión de dióxido de azufre (SO₂). Periodo enero-diciembre 2006.
Concentraciones expresadas en µg/m³.

Estación ER01. Avda. de la Constitución

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	13	15	15	9	11	12	15	13	17	18	22	18	15
Conc. máxima	43	45	41	22	27	41	36	33	30	50	58	64	64
Conc. mínima	2	6	5	4	3	4	8	6	10	8	6	2	2
Nº casos >125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nº casos >350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Estación ER02. Avda. de la Argentina

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	25	24	20	9	11	6	5	8	10	16	21	25	12
Conc. máxima	75	54	41	36	27	15	9	27	19	35	69	76	76
Conc. mínima	5	6	4	4	4	3	3	3	4	5	5	7	3
Nº casos >125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nº casos >350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Estación ER03. Avda. de Hnos. Felgueroso

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	21	16	15	7	9	6	5	8	9	10	14	16	9
Conc. máxima	68	36	31	24	16	25	10	24	29	31	44	66	66
Conc. mínima	13	7	7	3	4	4	3	3	3	4	3	6	3
Nº casos >125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nº casos >350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Estación ER04. Avda. de Castilla

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	17	14	14	7	9	7	6	8	9	10	11	10	9
Conc. máxima	37	31	29	23	20	19	11	20	26	29	30	25	30
Conc. mínima	5	4	6	5	5	5	4	4	4	5	6	6	4
Nº casos >125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nº casos >350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

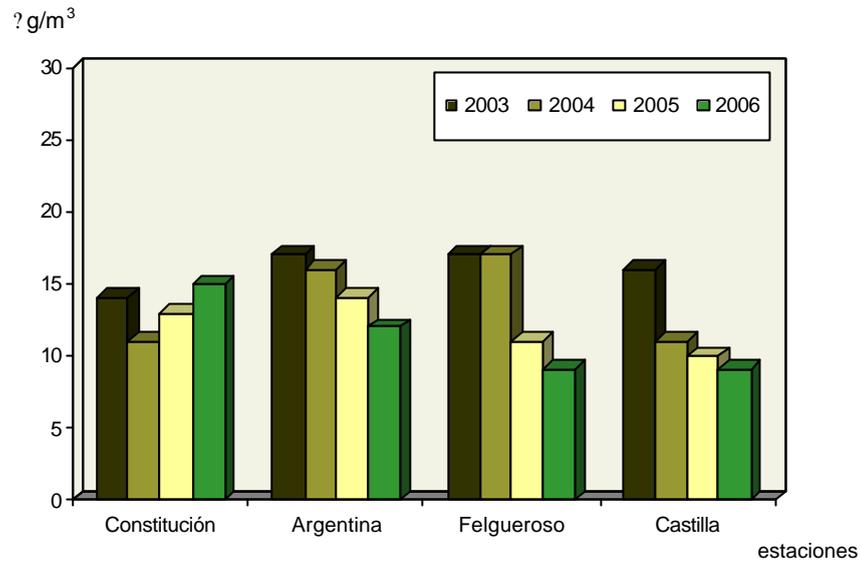


Figura 5.- Concentración media anual de dióxido de azufre (SO₂) durante las campañas 2003 a 2006.

4.- ÓXIDOS DE NITRÓGENO

Normativa aplicable: R. D. 717/1987, de 27 de mayo, sobre contaminación atmosférica por dióxido de nitrógeno y plomo: normas de calidad del ambiente.

R. D. 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.

Aunque la Directiva 1999/30/CE derogó en 2001 los valores guía regulados en el R. D. 717/1987, el R. D. 1073/2002 que la incorporó al derecho interno, conserva la vigencia de estos valores hasta el 1 de enero de 2010. El valor límite anual del R. D. 717/1987 también continua en vigor hasta esa fecha.

Los óxidos de nitrógeno se originan en todos los procesos de combustión, siendo el tráfico de vehículos su fuente principal en zonas urbanas. Representan un importante papel en la formación del smog fotoquímico que es un proceso atmosférico complejo en el que una mezcla de contaminantes primarios, por acción de la radiación solar, reaccionan entre sí dando lugar a contaminantes secundarios, cuyo indicador es el ozono troposférico, altamente oxidante y con efectos perjudiciales para la salud.

	Valores límite, umbral de alerta y valores guía para los óxidos de nitrógeno	
	R. D. 717/1987 Valores vigentes hasta 1/1/2010	R. D. 1073/2002 Fecha de cumplimiento: 1/1/2010.
Valor límite horario para la protección de la salud Periodo de promedio: 1 hora		200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Nº de superaciones permitidas por año: 18 Margen de tolerancia: 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a la entrada en vigor, reduciendo el 1/1/2003 y posteriormente cada 12 meses 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ hasta alcanzar el valor límite el 1/1/2010. Valor límite para 2006: 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valor límite anual para la protección de la salud Periodo de promedio: 1 año civil	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Percentil 98, calculado a partir de los valores medios por hora o inferiores a la hora tomados a lo largo de todo el año.	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Margen de tolerancia: 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a la entrada en vigor, reduciendo el 1/1/2003 y posteriormente cada 12 meses 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ hasta alcanzar el valor límite el 1/1/2010. Valor límite para 2006: 48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Umbral de alerta		400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Registrados durante 3 horas consecutivas.
Valores guía	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Percentil 50, calculado a partir de los valores medios por hora o inferiores, a lo largo del año. 135 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Percentil 98, calculado a partir de los valores medios por hora o inferiores, a lo largo del año.	

RESULTADOS

El resumen de los niveles de inmisión de dióxido de nitrógeno figura en la Tabla IV. En ella se indican las concentraciones medias mensuales, las concentraciones máximas y mínimas en una hora y el número de ocasiones en las que en una hora, la concentración media supera el valor límite de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. También figura la concentración media anual, así como las máximas y mínimas horarias.

En la Tabla V, se recoge el resumen anual con el porcentaje de valores válidos sobre las posibles 8760 determinaciones horarias por año, la concentración media anual y los percentiles 50 y 98 (valores guía) calculados a partir de las concentraciones medias horarias. Estos datos se representan en la Figura 6.

El valor límite anual para la protección de la salud, así como los valores guía percentil 50 y percentil 98 regulados en el R. D. 717/1987, no se alcanzan en ninguna de las estaciones. En las Figuras 7 y 8 se representa la evolución anual de dichos valores guía en las cinco últimas campañas (2002 a 2006).

El valor límite horario fijado en el R. D. 1073/2002 que debe cumplirse en 2006 teniendo en cuenta el margen de tolerancia, es de $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Este valor no se alcanza en ninguna ocasión. Asimismo, el valor límite anual a cumplir en 2006 es de $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valor que no se alcanza en ninguna de las estaciones de la red.

Tabla IV.- Resumen de los niveles de inmisión de dióxido de nitrógeno (NO₂). Periodo enero-diciembre 2006. Concentraciones expresadas en µg/m³.

Estación ER01. Avda. de la Constitución

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	51	48	42	32	34	32	33	29	35	45	53	36	39
Conc. máxima (horaria)	10	101	131	78	76	83	70	70	71	123	137	114	137
Conc. mínima (horaria)	13	4	11	10	11	13	14	7	15	13	5	5	4
Nº casos > 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Estación ER02. Avda. de la Argentina

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	48	43	41	30	28	26	26	24	32	41	37	32	34
Conc. máxima (horaria)	121	93	160	87	87	84	105	70	73	136	102	143	160
Conc. mínima (horaria)	4	3	3	5	4	5	3	3	4	3	3	3	3
Nº casos > 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Estación ER03. Avda. de Hnos. Felgueroso

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	54	50	46	36	37	37	37	32	38	45	45	58	43
Conc. máxima (horaria)	120	113	149	91	98	100	95	99	85	145	131	174	174
Conc. mínima (horaria)	4	4	4	5	4	6	5	3	13	3	4	4	3
Nº casos > 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Estación ER04. Avda. de Castilla

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	45	38	41	24	26	29	37	34	38	46	47	62	39
Conc. máxima (horaria)	124	117	117	99	114	95	106	113	119	137	147	211	211
Conc. mínima (horaria)	4	4	4	4	4	5	7	4	9	9	9	6	4
Nº casos > 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

Tabla V.- Resumen anual de los niveles de inmisión de dióxido de nitrógeno (NO₂). Concentraciones medias, valores del percentil 50 y del percentil 98. Periodo enero-diciembre 2006. Concentraciones expresadas en µg/m³.

Estaciones	Avda. de la Constitución	Avda. de la Argentina	Avda. de Hnos. Felgueroso	Avda. de Castilla
Porcentaje de valores válidos	98,2%	98,4%	93,5%	97,3%
Concentración media anual	39	34	43	39
Percentil 50 (1 enero - 31 diciembre)	36	32	40	34
Percentil 98 (1 enero - 31 diciembre)	80	76	91	96

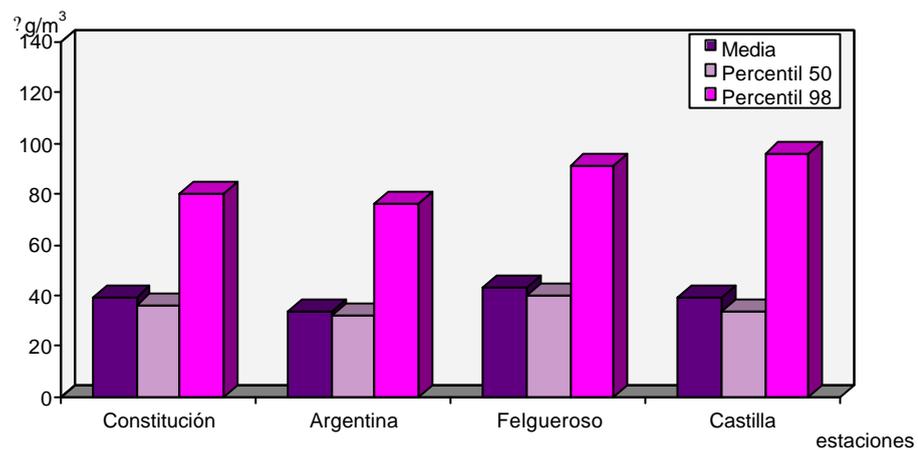


Figura 6.- Resumen anual de los niveles de inmisión de dióxido de nitrógeno (NO₂). Concentración media anual y valores guía (P₅₀ y P₉₈) Periodo enero-diciembre 2006.

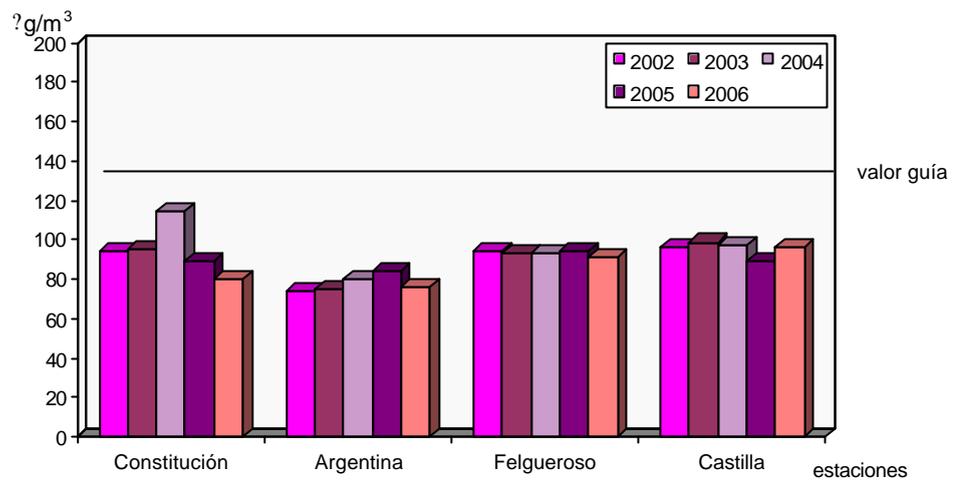


Figura 7.- Valor guía de dióxido de nitrógeno. Percentil 98. Campañas 2002 a 2006.

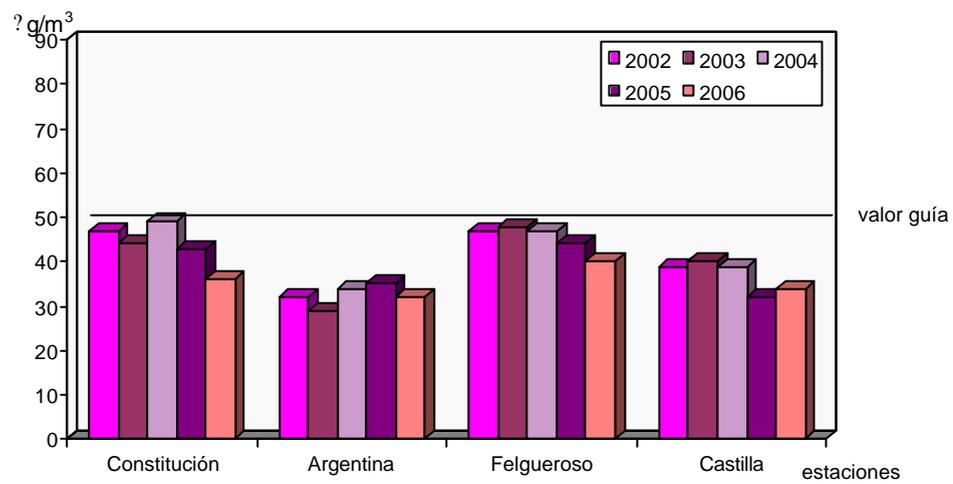


Figura 8.- Valor guía de dióxido de nitrógeno. Percentil 50. Campañas 2002 a 2006.

5. - MONÓXIDO DE CARBONO

Normativa aplicable: R. D. 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.

Valor límite para el monóxido de carbono (CO)	
R. D. 1073/2002	
Valor límite para la protección de la salud Media de 8 horas máxima en un día	10 mg/m ³

RESULTADOS

En la Tabla VI se presentan los valores medios mensuales, el valor máximo diario (sobre 24 horas) y el valor mínimo diario (sobre 24 horas), así como la concentración media anual, la concentración máxima y la mínima.

Los niveles de inmisión de monóxido de carbono registrados en 2006, no han alcanzado en ninguna ocasión el valor límite para la protección de la salud.

Tabla VI.- Resumen de los niveles de inmisión de monóxido de carbono (CO). Periodo enero-diciembre 2006. Concentraciones expresadas en mg/m³.

Estación ER01. Avda. de la Constitución

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	0,70	0,65	0,57	0,40	0,39	0,32	0,35	0,34	0,44	0,65	0,63	0,68	0,51
Conc. máxima	1,10	1,07	0,90	0,70	0,55	0,45	0,62	0,46	0,64	1,05	1,10	1,23	1,23
Conc. mínima	0,40	0,37	0,23	0,22	0,19	0,25	0,25	0,23	0,30	0,36	0,34	0,23	0,19

Estación ER02. Avda. de la Argentina

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	0,45	0,52	0,57	0,35	0,37	0,32	0,29	0,26	0,33	0,45	0,44	0,54	0,41
Conc. máxima	0,92	1,24	1,31	0,50	0,78	0,53	0,54	0,35	0,61	0,83	0,90	1,18	1,31
Conc. mínima	0,24	0,28	0,23	0,24	0,19	0,23	0,21	0,19	0,19	0,19	0,24	0,32	0,19

Estación ER03. Avda. de Hnos. Felgueroso

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	1,06	0,86	0,65	0,71	0,46	0,34	0,4	0,23	0,34	0,51	0,57	0,3	0,54
Conc. máxima	1,45	1,43	1,09	0,91	0,88	0,48	0,63	0,41	0,52	1,21	1,13	0,70	1,45
Conc. mínima	0,54	0,34	0,34	0,30	0,18	0,18	0,22	0,16	0,18	0,23	0,19	0,13	0,13

Estación ER04. Avda. de Castilla

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	0,52	0,44	0,38	0,29	0,27	0,19	0,20	0,23	0,24	0,33	0,40	0,47	0,33
Conc. máxima	0,77	0,65	0,61	0,44	0,42	0,28	0,32	0,69	0,36	0,58	0,62	0,76	0,77
Conc. mínima	0,24	0,27	0,2	0,18	0,15	0,14	0,15	0,15	0,18	0,19	0,20	0,21	0,14

6.- OZONO

Normativa aplicable: R. D. 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente.

El ozono es un contaminante secundario que se origina en las capas bajas de la atmósfera como producto de una serie de complejas reacciones que tienen lugar en una mezcla de óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles por efecto de la radiación solar.

Es un compuesto altamente oxidante que tiene efectos nocivos sobre la salud humana y sobre la vegetación.

Los niveles de ozono se superan con frecuencia en la mayor parte de los países europeos y en especial en ciudades y regiones del sur, caracterizadas por unas condiciones topográficas particulares, por la influencia del mar y por determinadas situaciones climáticas en algunas épocas del año (situaciones anticiclónicas, sin viento, inversiones térmicas, etc.), que impiden la dispersión de los contaminantes.

Debido a sus efectos perjudiciales para la salud, la Unión Europea elaboró la Directiva 2002/3/CE, incorporada al derecho interno por el R. D. 1796/2003, así como la Decisión 2004/279/CE que recoge las directrices de aplicación de la anterior Directiva. En particular, establece las pautas para una estrategia de medición de los precursores del ozono (COV y NOx) obligando a los Estados miembros a efectuar un seguimiento de los mismos con los objetivos de: analizar las tendencias de los precursores del ozono, verificar la eficacia de las estrategias de reducción de las emisiones, comprobar la coherencia de los inventarios de emisiones, contribuir a determinar las fuentes de las emisiones causantes de la contaminación, así como aumentar los conocimientos sobre la formación de ozono y los procesos de dispersión de sus precursores.

El R. D. 1796/2003, fija un valor objetivo para la protección de la salud cuyo cumplimiento se verificará a partir de 2010 así como un umbral de información a la población y un umbral de alerta.

Umbral de información, alerta y valor objetivo para el ozono (O₃)	
R. D. 1796/2003	
Fecha de cumplimiento: 2010	
Valor objetivo para la protección de la salud Máximo de las medias octohorarias del día	120 µg/m ³ Nº de superaciones permitidas por año civil de promedio en un periodo de 3 años: 25 días
Umbral de información a la población Promedio horario	180 µg/m ³
Umbral de alerta a la población Promedio horario	240 µg/m ³

RESULTADOS

En la Tabla VII, se presenta el resumen de los valores registrados a lo largo del año 2006 en las estaciones de la red. En ella se indica el valor medio mensual, el valor máximo medio diario, el valor mínimo medio diario y el número de ocasiones en que se supera el valor objetivo y el umbral de información a la población. También figura la concentración media anual, la concentración máxima y la mínima.

En el año 2006, no se ha producido ninguna superación del valor objetivo para la protección de la salud, ni de los umbrales de información y alerta a la población.

Tabla VII.- Resumen de los niveles de inmisión de ozono (O₃). Periodo enero-diciembre 2006.Concentraciones expresadas en µg/m³.**Estación ER01. Avda. de la Constitución**

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	18	34	38	52	54	53	44	45	34	24	27	17	37
Conc. máxima	50	63	74	82	83	97	62	65	53	49	63	49	97
Conc. mínima	11	12	16	22	33	28	17	27	19	9	13	6	6
Nº casos > 120 (valor octohorario)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nº casos >180 (1 h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Estación ER02. Avda. de la Argentina

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	25	39	45	65	59	63	35	48	41	29	30	25	42
Conc. máxima	68	66	79	96	92	96	67	73	63	60	64	59	96
Conc. mínima	11	17	18	36	41	42	15	31	26	12	13	12	11
Nº casos >120 (valor octohorario)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nº casos >180 (1 h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Estación ER03. Avda. de Hnos. Felgueroso

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. Media	23	34	38	54	50	55	45	47	42	32	30	27	40
Conc. Máxima	58	55	58	76	76	83	62	73	62	62	68	66	83
Conc. Mínima	14	16	20	33	34	36	26	18	26	16	16	15	14
Nº casos >120 (valor octohorario)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nº casos >180 (1 h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Estación ER04. Avda. de Castilla

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	19	36	41	66	59	62	45	43	38	26	26	22	40
Conc. máxima	68	59	78	95	90	99	68	63	57	50	63	54	99
Conc. mínima	6	13	13	37	36	40	17	23	24	11	11	11	6
Nº casos >120 (valor octohorario)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nº casos >180 (1 h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Estación ER05. El Arbeyal

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Conc. media	20	30	35	47	39	40	34	29	25	16	16	14	29
Conc. máxima	52	49	61	80	64	63	54	46	47	29	46	32	80
Conc. mínima	10	15	15	23	26	22	19	16	15	7	7	7	7
Nº casos >120 (valor octohorario)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nº casos >180 (1 h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

7. PLOMO

Normativa aplicable: R. D. 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.

El plomo presente en la atmósfera tiene su origen en el contenido en la gasolina. Debido a su elevada toxicidad se ha ido eliminando progresivamente de la misma desde 1990, lo que ha originado una disminución en los niveles de inmisión.

El análisis de los niveles de inmisión de plomo no se realiza automáticamente como en el resto de contaminantes, sino de forma manual en el laboratorio mediante la técnica de espectrofotometría de absorción atómica. Del estudio de las series de datos de temporadas anteriores, se deduce que el cumplimiento del valor límite fijado no supone ningún problema por lo que, desde la temporada de 2003, se analizan los datos de plomo procedentes de dos estaciones (Avda. de la Constitución y Avda. de la Argentina), los cuales pueden considerarse representativos de los niveles de inmisión de plomo en la ciudad.

Valor límite para el plomo (Pb)	
R. D. 1073/2002	
Valor límite anual para la protección de la salud Periodo de promedio: 1 año civil	0,5 µg/m ³

RESULTADOS

En la Tabla VIII se presenta el número de muestreos, los valores medios mensuales, los valores máximos diarios, los valores mínimos diarios, así como el valor medio anual, el máximo y el mínimo en las dos estaciones.

Los resultados están muy lejos del valor límite legislado que no se alcanza en ningún caso.

Tabla VIII.- Resumen de los niveles de inmisión de plomo (Pb). Periodo enero-diciembre 2006.

Concentraciones expresadas en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.**Estación ER01. Avda. de la Constitución**

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Nº de muestreos	31	28	29	16	10	17	12	15	14	17	30	31	250
Conc. media	0,05	0,04	0,05	0,03	0,03	0,04	0,05	0,03	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04
Conc. máxima	0,11	0,10	0,10	0,06	0,05	0,07	0,08	0,05	0,06	0,1	0,09	0,08	0,11
Conc. mínima	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Estación ER02. Avda. de la Argentina

Meses	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Anual
Nº de muestreos	27	21	30	16	10	17	11	15	14	17	30	31	239
Conc. media	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03
Conc. máxima	0,05	0,04	0,07	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,06	0,04	0,06	0,04	0,07
Conc. mínima	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

8.- COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES

Normativa aplicable: R. D. 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.

Los compuestos orgánicos volátiles (COV) sólo se analizan en la estación situada en las inmediaciones de la playa de El Arbeyal. Esta estación, se configura como una estación de alerta en función de las actividades propias del Puerto de Gijón, como la carga y descarga de productos como propano, butano, hidrocarburos en general y tetrahidrofurano.

Aunque se analizan un total de 15 compuestos (Tabla IX), sólo existe valor límite para el benceno.

La composición de hidrocarburos en la atmósfera es muy variada, con una presencia de más de 400 compuestos diferentes emitidos tanto por fuentes naturales como artificiales. Aunque las concentraciones de algunos de ellos son muy bajas, juegan un papel muy importante en función de su reactividad química, siendo junto con los óxidos de nitrógeno, precursores en el proceso de formación del ozono troposférico.

Valor límite para el benceno (C ₆ H ₆)	
R. D. 1073/2002	
Fecha de cumplimiento: 1/1/2010	
Valor límite anual para la protección de la salud Periodo de promedio: año civil	5 µg/m ³ Margen de tolerancia: 5 µg/m ³ , a la entrada en vigor, reduciendo el 1/1/2006 y posteriormente cada 12 meses 1 µg/m ³ hasta alcanzar el valor límite el 1/1/2010. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Valor límite 2006: 9 µg/m³</div>

RESULTADOS

En la Tabla IX se presenta un resumen de los resultados obtenidos en 2006 para los compuestos orgánicos volátiles analizados.

El valor límite anual para el benceno no se alcanza en el año 2006.

Tabla IX.- Resumen de los niveles de inmisión de compuestos orgánicos volátiles (COV). Periodo enero-diciembre 2006. Concentraciones expresadas en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Contaminante	C₃	C₄	CIVin	2MetBut	THF	2m HEP	CicHex	ETB
	Propano	Butano	Cloruro de vinilo	2 Metil-1,3 butadieno	Tetrahidrofurano	2 Metil heptano	Ciclohexano	Etilbenceno
Nº de muestreos	327	327	327	327	327	327	327	327
Concentración media anual	0,24	2,54	0,07	2,02	0,01	1,10	0,04	3,95
Concentración máxima diaria	21,04	27,27	0,12	37,62	0,61	23,25	19,04	20,33
Concentración mínima diaria	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02

Contaminante	C₆H₆	TOL	M/P Xil	O-Xil	TCLETAN	CCl₄	3CLET
	Benceno	Tolueno	Meta y paraxileno	Ortoxileno	Tricloroetano	Tetracloruro de carbono	Tricloroetileno
Nº de muestreos	321	327	327	327	327	327	327
Concentración media anual	3,58	5,13	5,87	5,09	3,40	7,52	0,59
Concentración máxima diaria	66,42	64,76	36,13	64,65	9,602	16,30	39,33
Concentración mínima diaria	0,10	0,01	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01

9.- INDICADORES DE CALIDAD DEL AIRE – AGENDA 21

La mejora de la calidad del aire en el concejo es uno de los objetivos de la Agenda 21 de Gijón. A fin de valorar la consecución de dicho objetivo, se seleccionaron una serie de indicadores de calidad del aire según los criterios reglamentarios vigentes en el momento. En la Tabla X se recoge la evolución de los indicadores de calidad del aire desde 1998 hasta 2005.

Tabla X.- Evolución de los indicadores de calidad del aire de la Agenda 21 en el periodo 1998-2005.

INDICADOR	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Nº de días al año con calidad del aire buena Según el Sistema de Información a la Población del Ayuntamiento de Gijón que se venía utilizando hasta 2005	*	289	322	337	335	340	331	327
Nº de días al año en que se supera el umbral de protección de la salud para el ozono (110 µg/m ³)	14	4	23	17	3	8	**	**
Nº de días al año en que se supera el valor objetivo para la protección de la salud para el ozono (120 µg/m ³)							0	3
Nº de días al año en que se supera el umbral de información para el ozono (180 µg/m ³)	0	0	4	0	0	0	0	0

*. Sin datos

En el año 2002, entraron en vigor nuevos valores de referencia para las partículas, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, plomo y benceno (R. D. 1073/2002) y en 2004 para el ozono (R. D. 1796/2003).

El R. D. 1073/2002, redujo de forma importante los valores límite para las partículas (partículas menores de 10 µm/PM₁₀), estableciendo dos fases para su cumplimiento. La primera fase finalizó en 2005, por lo que a partir de esa fecha el índice de calidad del aire que se venía utilizando y del cual se deriva el indicador de la Agenda 21 "Nº de días al año con calidad del aire buena" no es válido.

Asimismo, el R. D. 1796/2003, en vigor desde 2004, contempla un valor objetivo para la protección de la salud para el ozono, en lugar del umbral de protección que se venía utilizando por lo que, desde esa fecha, el indicador utilizado es "Nº de días al año en que se supera el valor objetivo para la protección de la salud para el ozono (120 µg/m³)".

Por lo tanto, en el ámbito de la Agenda 21, se propone modificar los indicadores de calidad del aire eliminando el indicador "Nº de días al año con calidad del aire buena" y añadiendo dos nuevos indicadores:

- ? Nº de días al año con calidad del aire buena para los contaminantes: dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, ozono, plomo y benceno.
- ? Nº de días al año en los que no se supera el valor límite de 50 µg/m³ para las partículas menores de 10 µm (PM₁₀).

Tabla XI. - Indicadores de la calidad del aire de la Agenda 21 en el año 2006.

INDICADOR	2006
Nº de días al año con calidad del aire buena para los contaminantes: dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, ozono, plomo y benceno	365
Nº de días al año en los que no se supera el valor límite de 50 µg/m ³ para las partículas menores de 10 µm (PM ₁₀)	247
Nº de días al año en que se supera el valor objetivo para la protección de la salud para el ozono (120 µg/m ³)	0
Nº de días al año en que se supera el umbral de información para el ozono (180 µg/m ³)	0

En 2006 únicamente se han superado los valores límite fijados para las partículas PM₁₀ mientras que para el resto de contaminantes la calidad del aire fue buena todos los días del año. Estos datos no son comparables a los de años anteriores y por lo tanto, no suponen un empeoramiento de la calidad del aire de la ciudad.

10.- RESUMEN DE LA TEMPORADA 2006

La Red de Vigilancia de la Contaminación Atmosférica de Gijón, operativa desde enero de 1993, está constituida por cinco estaciones remotas y un Centro Concentrador de Datos. La característica fundamental de la red es que permite conocer el estado de los niveles de inmisión de los contaminantes atmosféricos (calidad del aire) en tiempo real. Asimismo, permite la previsión de episodios agudos de contaminación, conocer la evolución espacio-temporal a largo plazo de la contaminación atmosférica y proporcionar información al público.

En la tabla siguiente se presenta la situación de las estaciones de la Red, los parámetros que miden y el código de cada estación en la Red Nacional. **PM₁₀**: partículas en suspensión < 10 µm; **PM_{2,5}**: partículas en suspensión < 2,5 µm; **SO₂**: dióxido de azufre; **NO₂**: dióxido de nitrógeno; **CO**: monóxido de carbono; **O₃**: ozono; **Pb**: plomo; **COV**: compuestos orgánicos volátiles; **Nivel sonoro**: dBA; **Meteorología**: lluvia, dirección y velocidad del viento, temperatura, presión atmosférica, humedad y radiación solar.

Código	Estación	SITUACIÓN	PARÁMETROS									
			PM ₁₀	PM _{2,5}	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃	Pb	COV	Nivel sonoro	Meteorología
33024025	ER01	Avda. de la Constitución	?		?	?	?	?	?		?	?
33024024	ER02	Avda. de la Argentina	?		?	?	?	?	?		?	
33024023	ER03	Avda. Hnos. Felgueroso	?		?	?	?	?	?		?	
33024027	ER04	Avda. de Castilla	?		?	?	?	?	?		?	
	ER05	El Arbeyal		?				?		?		?

Partículas en suspensión. PM₁₀

El valor límite diario para las partículas menores de 10 µm (PM₁₀) fijado en el R. D. 1073/2002 se supera en todas las estaciones al igual que en temporadas anteriores. También se rebasa el número de superaciones permitidas.

El valor límite anual se supera en todas las estaciones.

A pesar de los rebasamientos de los valores límite registrados en todas las estaciones de la red, las concentraciones de partículas manifiestan una tendencia a disminuir desde 2003, aunque siguen sin alcanzar los niveles de calidad exigidos.

Dióxido de azufre

- ✍ Los valores límite, horario y diario, no se alcanzan en ninguna ocasión.

Óxidos de nitrógeno

- ✍ El valor límite anual y los valores guía fijados en el R. D. 717/1987 no se superan en ninguna de las estaciones.
- ✍ Los valores límite, horario y anual fijados en el R. D. 1073/2002, no se superan en ninguna ocasión.

Monóxido de carbono

- ✍ Los niveles de inmisión de monóxido de carbono no alcanzan el valor límite fijado.

Ozono

- ✍ No se ha producido ninguna superación del valor objetivo para la protección de la salud ni de los umbrales de información y alerta a la población.

Plomo

- ✍ Los niveles de inmisión de plomo no alcanzaron en ninguna estación el valor límite.

Benceno

- ✍ El valor límite anual para el benceno (único compuesto orgánico volátil, de los 15 analizados en la red, para el que se ha fijado un valor límite) no se alcanza en ninguna estación.

Indicadores de calidad del aire. Agenda 21

- ✍ Conforme con los cambios introducidos en los indicadores de calidad del aire, en 2006 no se han producido superaciones de los valores límite fijados para los contaminantes: dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, ozono, plomo y benceno, pudiendo considerar la calidad del aire para estos contaminantes "buena" los 365 días del año.
- ✍ En cuanto a las partículas menores de 10 μm (PM₁₀) se han producido superaciones de los valores límite, de manera que la calidad del aire para las partículas fue "buena" 247 días

del año. Estos datos no son comparables a los de años anteriores y por lo tanto, no suponen un empeoramiento de la calidad del aire de la ciudad respecto a años anteriores.

- ✍ La calidad del aire para los contaminantes analizados en la red de vigilancia se puede considerar aceptable con la excepción de las partículas PM_{10} . Esta situación de frecuentes superaciones de los valores límite legislados de partículas, puede ser debida a varios factores como fenómenos naturales que pueden variar las concentraciones de fondo, ubicación de las estaciones de medida próximas a zonas de tráfico intenso, etc. En este sentido, el R. D. 1073/2002, especifica nuevas consideraciones en relación a la ubicación de los puntos de muestreo (orientados al tráfico, orientados al fondo urbano). Estos factores deberán tenerse en cuenta para una posible revisión de la situación de las estaciones de muestreo de la red de vigilancia de Gijón y estudio de los niveles de fondo, conforme con las directrices que a tal fin marque el Principado de Asturias.

