

CALIDAD DEL AIRE EN CANTABRIA 1999-2003



CIMA
Centro de Investigación
del Medio Ambiente



**GOBIERNO
de
CANTABRIA**

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE

EDITA:
Consejería de Medio Ambiente
del Gobierno de Cantabria.

DISEÑO:
Qprint S.L. (Torrelavega).

IMPRIME:
Quinzaños S.L. (Torrelavega).

DEPÓSITO LEGAL:
SA-510-2004.

INDICE

| | |
|--|-----------|
| PRESENTACIÓN | 3 |
| 1 RED DE CONTROL Y VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE EN CANTABRIA | 5 |
| 2 EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE 1999-2003 | 11 |
| 2.1.- PARTICULAS EN SUSPENSIÓN. PM ₁₀ Y TOTALES | 12 |
| 2.2.- DIÓXIDO DE AZUFRE | 16 |
| 2.3.- ÓXIDOS DE NITRÓGENO | 21 |
| 2.4.- OZONO | 25 |
| 2.5.- MONÓXIDO DE CARBONO Y BENCENO | 28 |
| 2.6.- SULFURO DE HIDRÓGENO | 30 |
| 3 UNIDAD MÓVIL DE CONTROL DE CONTAMINACIÓN. ACTUACIONES 2000-2003 | 33 |
| 4 ANEXOS | 39 |
| I.- REFERENCIAS LEGISLATIVAS | 39 |
| II.- GRÁFICAS DE EVOLUCIÓN Y SUPERACIONES DE PST | 40 |
| III.- GRÁFICA DE SUPERACIONES DE PM ₁₀ | 41 |
| IV.- GRÁFICAS DE EVOLUCIÓN Y SUPERACIONES DE SO ₂ | 42 |
| V.- GRÁFICAS DE EVOLUCIÓN Y SUPERACIONES DE NO _x | 45 |
| VI.- GRÁFICAS DE SUPERACIONES DE O ₃ | 48 |
| VII.- GRÁFICAS DE SUPERACIONES DE H ₂ S | 50 |

PRESENTACIÓN

En el ámbito de la Unión Europea la Directiva 96/62/CE del Consejo, de 27 de septiembre de 1996 estableció el régimen general sobre evaluación y gestión del aire ambiente. En este marco regulador se integran las directivas específicas sobre los diferentes contaminantes atmosféricos: 1999/30/CE del Consejo de 22 de abril de 1999, 2000/69/CE de 16 de noviembre de 2000; que se han incorporado al ordenamiento jurídico español por el Real Decreto 1073/2002 de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono.

Así mismo la Directiva 2002/3/CE de 12 de febrero de 2002 relativa al ozono ha sido recientemente incorporada al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 1796/2003 de 26 de diciembre que deroga el Real Decreto 1494/1995 de 8 de septiembre.

Este desarrollo legislativo realizado en la UE y España en los últimos 8 años se ha complementado en Cantabria con la creación de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en 1999 y la realización de 13 campañas de medida con la unidad móvil en el periodo

2000-2003 a través del Centro de Investigación del Medio Ambiente (CIMA), cuyos resultados se presentan por primera vez agrupados en esta publicación informativa.

En este Primer Informe de Calidad de Aire de Cantabria que hace público la Consejería de Medio Ambiente se resumen los resultados principales obtenidos en el último quinquenio con el fin de informar a todos los sectores de los datos registrados en la Red Fija y Móvil de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en Cantabria.

Como es conocido el Control de la Calidad de Aire es el instrumento básico para diseñar las políticas locales de mejora del mismo que deben permitir cumplir los objetivos 2005 y 2010 de la planificación europea en la materia. Con el fin de iniciar y documentar dicho proceso se realiza en presente informe, primero que se edita en Cantabria, abierto a las sugerencias y comentarios de los sectores interesados en el mismo, elaborado por el CIMA y la Dirección General de Medio Ambiente de la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria.

Santander, marzo 2004.

Exmo. Sr. José Ortega Valcárcel
Consejero Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria

1

RED DE CONTROL Y VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE EN CANTABRIA

La Red Automática de Control y Vigilancia de Calidad de Aire en Cantabria se inicia en el año 1991. En dicha fecha el MOPU instaló 3 estaciones automáticas de medida de contaminantes en Torrelavega y estuvo gestionando dichas estaciones hasta el año 1998, en la que cedió las instalaciones a la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno de Cantabria.

A partir de ese mismo año, la gestión de la Red de Control de la Calidad de aire en la Comunidad Autónoma de Cantabria la realiza el Centro de Investigación del Medio Ambiente (CIMA), organismo autónomo dependiente de la Consejería de Medio Ambiente, efectuándose la primera ampliación y modernización de la red.

Esta primera ampliación consistió en la creación de un Centro de Proceso de Datos, la instalación de seis nuevas estaciones de medida en diferentes puntos de la región y la reparación y ampliación de los analizadores de las estaciones de Torrelavega, facilitando datos por primera vez en el año 1999.

A finales de 1999 se amplió la red con dos nuevas estaciones, una en Castro Urdiales y otra en Los Corrales de Buelna, y una unidad móvil.

Por lo tanto, en la actualidad, la red consta de once estaciones remotas ubicadas en diferentes localidades de la región y una unidad móvil en las que se determinan en tiempo real, mediante analizadores automáticos, los siguientes contaminantes: partículas en suspensión de tamaño inferior a 10 micras, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, ozono, sulfuro de hidrógeno y BTX (benceno, tolueno y xilenos). Estos tres últimos parámetros únicamente en la unidad móvil.

La unidad móvil se utiliza para realizar diferentes estudios, entre otros:

- Intercalibración con las estaciones remotas.
- Estudio de otros contaminantes, tanto en las estaciones actuales como en otros lugares de la región.
- Campañas periódicas de medida en diferentes puntos de la región para evaluar la calidad del aire, etc..



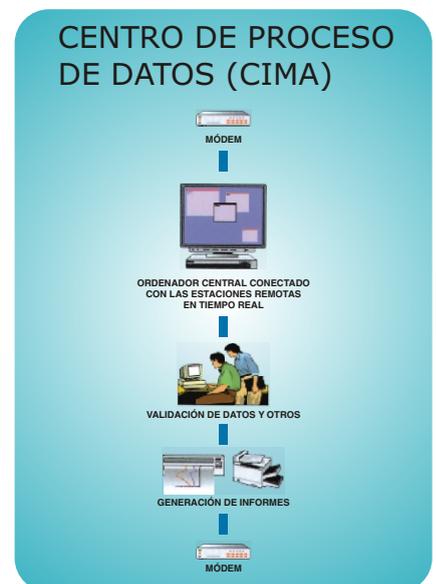
ESQUEMA OPERATIVO DE FUNCIONAMIENTO

El esquema operativo de funcionamiento es el siguiente:

Cada estación dispone de distintos analizadores de contaminantes, con medida en tiempo real, y un sistema de adquisición de los datos que generan los analizadores, basado en arquitectura PC. En dicho sistema se registran, almacenan y envían los resultados al Centro de Proceso de Datos mediante comunicación telefónica.



El Centro de Proceso de Datos, localizado en el CIMA, es el gestor de la red. Consta de una pequeña red informática a la que llegan los datos de las doce estaciones. En este Centro se procesa y valida la información recibida de las estaciones.



Con los datos procesados se realizan los correspondientes informes, tanto en soporte magnético como en papel. Así mismo, diariamente se publican los datos en Internet.



Las estaciones remotas se distribuyen del siguiente modo:

- **3 en Torrelavega** (Parque del Zapatón, Barreda y antigua Escuela de Minas)
- **2 en Santander** (Calle Tetuán y Plaza de la Estación de Autobuses)
- **1 en Camargo** (Parque de Cros en Maliaño)
- **1 en Astillero** (Agencia de desarrollo local en Boo de Guarnizo)
- **1 en Reinosa** (Centro de ciudad)
- **1 en Los Tojos**
- **1 en Los Corrales de Buelna** (Centro urbano)
- **1 en Castro Urdiales** (Centro urbano)

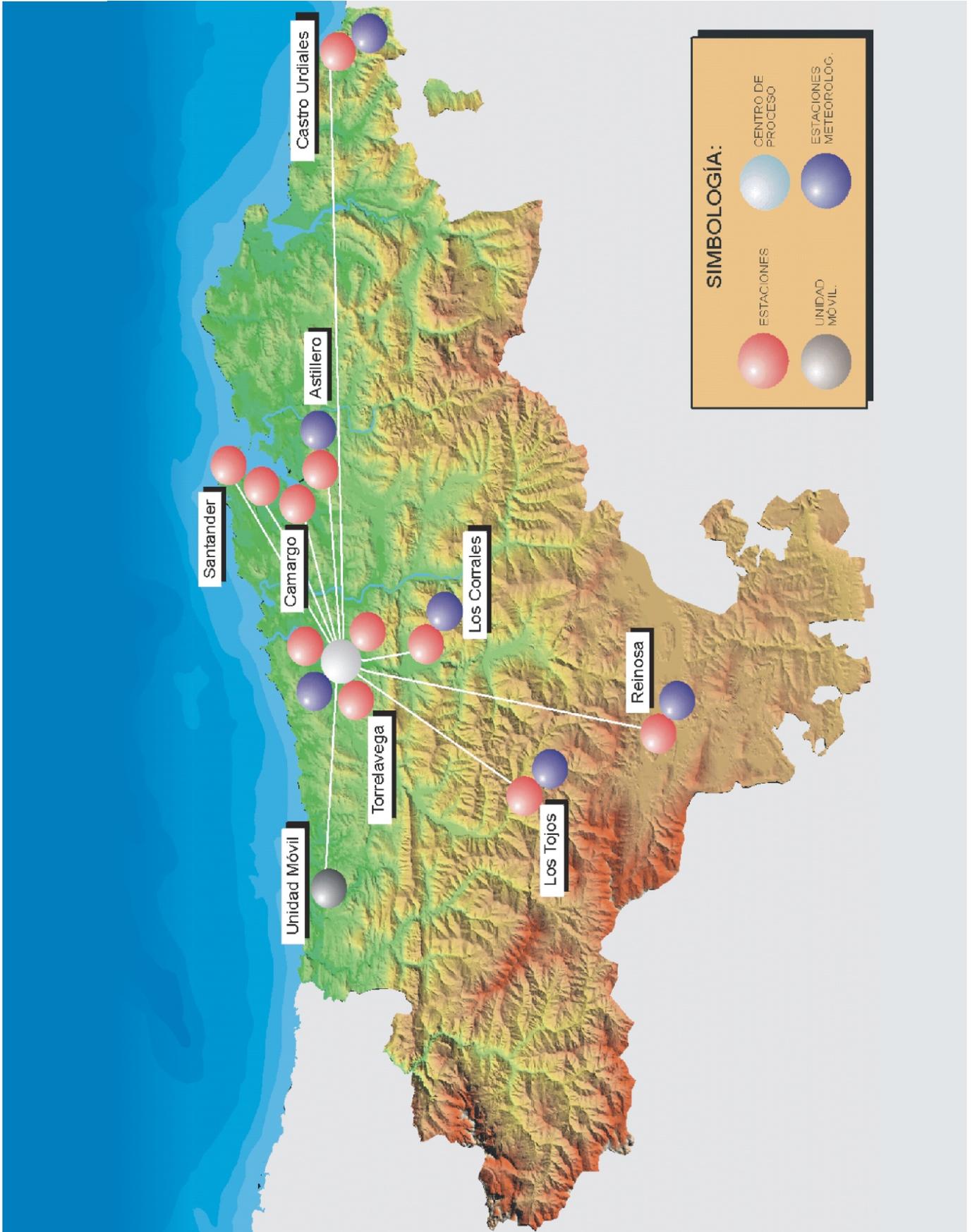
Además, existen siete estaciones meteorológicas distribuidas del siguiente modo: Estación de Astillero, para dar cobertura a la zona de la bahía, CIMA (zona de Torrelavega), Castro Urdiales, Los Corrales de Buelna, Reinosa, Los Tojos y unidad móvil. En estas estaciones se determinan en continuo los siguientes parámetros meteorológicos: dirección y velocidad del viento, lluvia, humedad relativa, temperatura, presión barométrica y radiación solar.

La selección de los parámetros de medida y la localización de cada estación se ha efectuado teniendo en cuenta las características de

los focos emisores y el tipo de estación: urbana de fondo, tráfico, industrial, regional - protección a la vegetación. A continuación se describe el tipo de estaciones y los parámetros medidos:

- **Estación urbana de fondo.**- Estación que recoge datos de concentraciones de contaminantes atmosféricos característicos de una amplia zona del núcleo urbano.
- **Estación industrial.**- Estación que recoge datos de concentraciones de contaminantes atmosféricos provenientes principalmente de emisiones industriales.
- **Estación tráfico.**- Estación que recoge datos de concentraciones de contaminantes atmosféricos provenientes principalmente de circulación rodada.
- **Estación regional de fondo.**- Estación que recoge datos de concentraciones de contaminantes atmosféricos característicos de amplias zonas no contaminadas.

En las dos páginas siguientes se muestra un mapa de la Comunidad Autónoma de Cantabria, con la ubicación de las estaciones, y una tabla que resume las características de todas las estaciones que componen la Red.



| MUNICIPIO | ESTACIÓN | UBICACIÓN | LONGITUD | LATITUD | ALTITUD | TIPO DE ESTACIÓN | PARÁMETROS MEDIDOS |
|-----------------|------------------|--------------------------------|----------------|------------------|---------|------------------------------|---|
| CASTRO URDIALES | CASTRO URDIALES | Polideportivo Pachi Torre | 3° 13' 13.9" W | 43° 22' 55.7" N | 20m | Urbana de fondo | PM10, SO ₂ , NO, NO ₂ , O ₃ y meteorológicos |
| LOS CORRALES | LOS CORRALES | Esquina c/ La Olla | 4° 3' 45.9" W | 43° 15' 52" N | 87m | Urbana de fondo e Industrial | PM10, SO ₂ , NO, NO ₂ y meteorológicos |
| ASTILLERO | GUARNIZO | C/Mediterráneo-Boo de Guarnizo | 3° 50' 30.2" W | 43° 24' 15.6" N | 40m | Industrial | PM10, SO ₂ , CO, NO, NO ₂ , O ₃ y meteorológicos |
| CAMARGO | CROS | Parque de Cros-Maliaño | 3° 50' 27.7" W | 43° 25' 15.3" N | 15m | Tráfico e Industria | PM10, SO ₂ , CO, NO, NO ₂ , O ₃ |
| REINOSA | REINOSA | C/ Santa Clara | 4° 8' 7.9" W | 43° 0' 4.3" N | 850m | Urbana de fondo | PM10, SO ₂ , NO, NO ₂ , O ₃ y meteorológicos |
| SANTANDER | SANTANDER CENTRO | C/ Cádiz, 2 Estación autobuses | 3° 48' 31.1" W | 43° 27' 38.1" N | 7m | Tráfico | PM10, SO ₂ , CO, NO, NO ₂ , O ₃ |
| | TETUÁN | C/ Tetuán Centro de Salud | 3° 47' 21.6" W | 43° 28' 3.6" N | 15m | Urbana de fondo | PM10, SO ₂ , CO, NO, NO ₂ , O ₃ |
| TORRELAVEGA | ZAPATÓN | Parque Zapatón | 4° 3' 0.6" W | 43° 20' 46.92" N | 25m | Urbana de fondo | PM10, SO ₂ , CO, NO, NO ₂ , O ₃ |
| | BARREDA | C. P. El Salvador | 4° 2' 34" W | 43° 22' 2.5" N | 20m | Tráfico e industria | PM10, SO ₂ , CO, NO y NO ₂ |
| | E. MINAS | Escuela de I.T. Minas | 4° 3' 48.5" W | 43° 21' 20.7" N | --- | Tráfico e industria | PM10, SO ₂ , NO Y NO ₂ |
| LOS TOJOS | LOS TOJOS | Los Tojos | 4° 15' 11.3" W | 43° 9' 11.7" N | 450m | Regional de fondo | PM10, SO ₂ , NO Y NO ₂ , O ₃ y meteorológicos |

2

EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE 1999-2003

En este apartado se describe, para cada parámetro, la evolución anual a lo largo de los cinco años de estudio en las distintas estaciones de medida y la comparación de los resultados obtenidos con los límites establecidos por la normativa vigente, así como con los valores límite impuestos para ciertos paráme-

tros por la Unión Europea, cuyo año de cumplimiento es el 2005 o 2010, dependiendo del contaminante.

Las referencias legislativas generales de calidad del aire y particulares para cada contaminante se recogen en el anexo I.

2.1.- PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN. PM₁₀ Y TOTALES

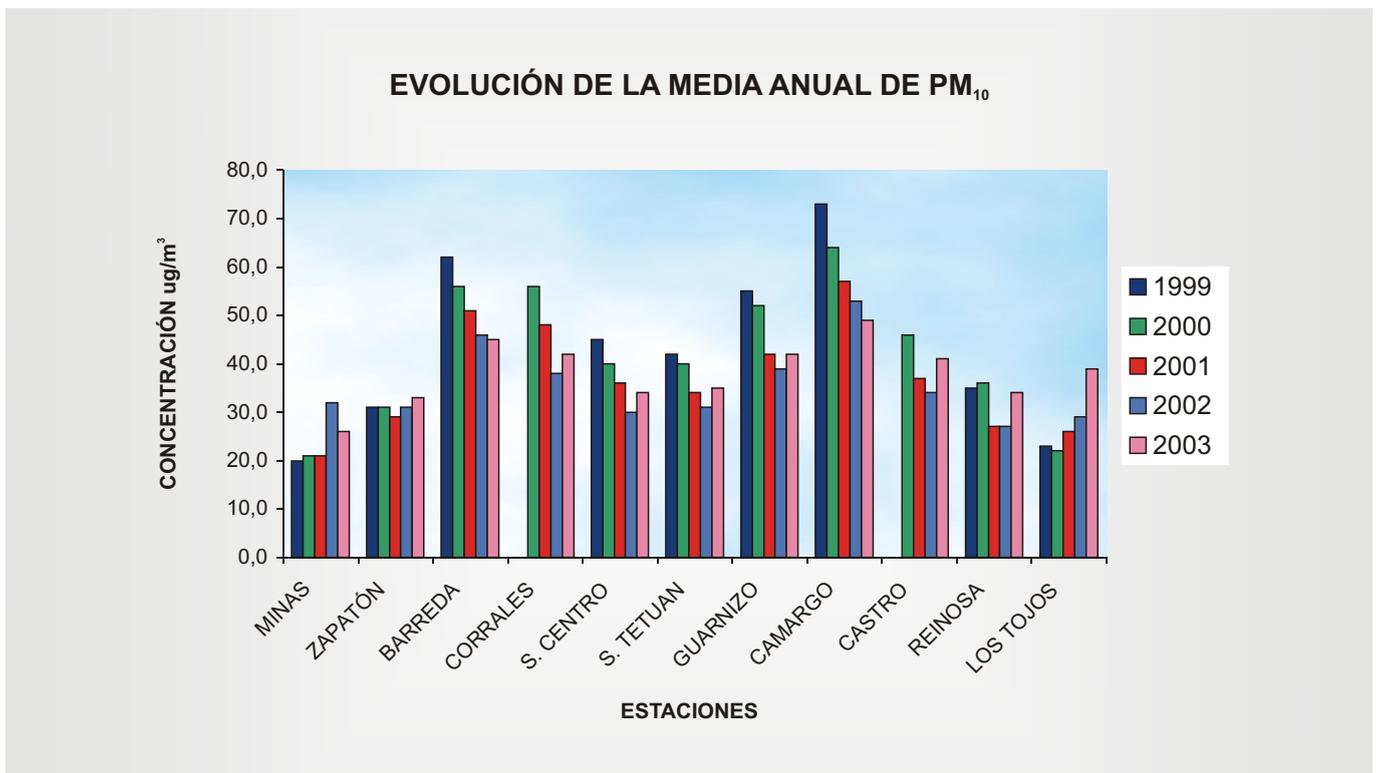
a) Partículas en Suspensión PM₁₀

Las partículas PM₁₀ se definen como aquellas que pasan a través de un cabezal de tamaño selectivo para un diámetro aerodinámico de 10 micras, con una eficiencia de corte del 50 %.

Este parámetro se ha medido en la Red de Control y Vigilancia de Calidad del Aire desde el año 1999, antes de la fecha de publicación de la Directiva 99/30/CE. El método de

medida en toda la red es el de atenuación de radiación beta, método automático equivalente que periódicamente se intercompara con el gravimétrico de referencia establecido por la Directiva 99/30/CE.

La evolución de la media anual de este parámetro a lo largo de estos años para la totalidad de las estaciones está reflejada en la siguiente gráfica.



En la siguiente tabla se muestran los valores medios anuales de cada una de las estaciones, apareciendo en rojo aquellos que superan el límite de 40 ug/m³ establecido para el año 2005.

MEDIA ANUAL DE VALORES MEDIOS DIARIOS DE PM₁₀. LÍMITE 40 ug/m³ EN AÑO 2005

| ESTACIÓN | AÑO | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|
| | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| MINAS | 20 | 21 | 21 | 32 | 26 |
| ZAPATÓN | 31 | 31 | 29 | 31 | 33 |
| BARREDA | 62 | 56 | 51 | 46 | 45 |
| CORRALES | | 56 | 48 | 38 | 42 |
| S. CENTRO | 45 | 40 | 36 | 30 | 34 |
| S. TETUAN | 42 | 40 | 34 | 31 | 35 |
| GUARNIZO | 55 | 52 | 42 | 39 | 42 |
| CAMARGO | 73 | 64 | 57 | 53 | 49 |
| CASTRO | | 46 | 37 | 34 | 41 |
| REINOSA | 35 | 36 | 27 | 27 | 34 |
| LOS TOJOS | 23 | 22 | 26 | 29 | 39 |

En cuanto al límite diario de 50 ug/m³ para el año 2005, que no podrá superarse en más de 35 ocasiones por año, el número de veces que se ha superado para cada estación y año ha sido el siguiente:

NÚMERO DE SUPERACIONES DIARIAS DE PM₁₀. LÍMITE 50 ug/m³ PARA AÑO 2005

| ESTACIÓN | AÑO | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|
| | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| MINAS | 3 | 3 | 14 | 48 | 18 |
| ZAPATÓN | 28 | 34 | 19 | 25 | 39 |
| BARREDA | 227 | 187 | 151 | 118 | 117 |
| CORRALES | | 151 | 136 | 65 | 92 |
| S. CENTRO | 94 | 91 | 62 | 36 | 52 |
| S. TETUAN | 81 | 90 | 44 | 15 | 58 |
| GUARNIZO | 168 | 165 | 81 | 71 | 90 |
| CAMARGO | 226 | 219 | 180 | 164 | 128 |
| CASTRO | | 108 | 62 | 54 | 77 |
| REINOSA | 53 | 70 | 18 | 12 | 52 |
| LOS TOJOS | 14 | 13 | 11 | 20 | 49 |

Se han marcado en rojo aquellos valores que superan los 35 días por año.

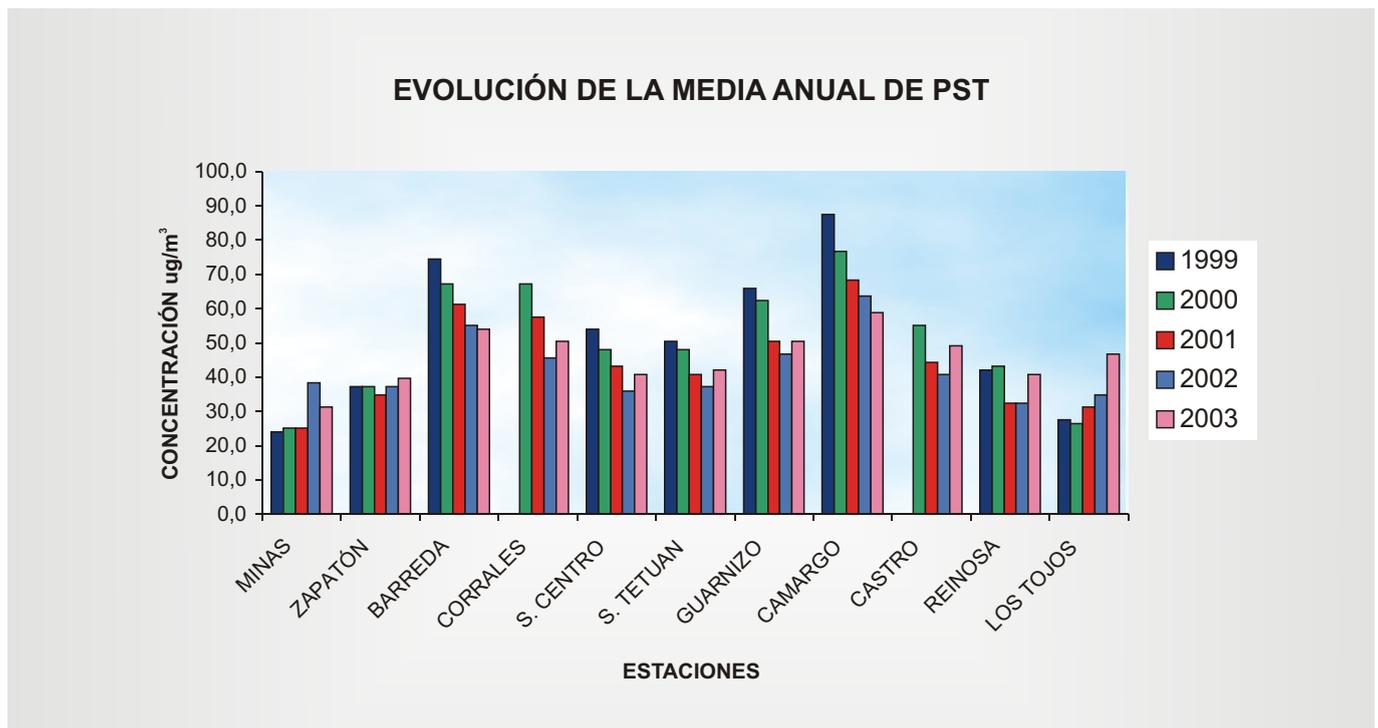
b) Partículas en Suspensión Totales

En cuanto a este tipo de partículas, se ha de tener en cuenta que las estaciones de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire en Cantabria miden concentraciones de PM_{10} (partículas en suspensión menores de 10 micras) y la legislación vigente (RD 1.321/1992 y RD 1.613/1985) hacen referencia a partículas totales, por lo cual los límites no son directamente aplicables.

Sin embargo, la Directiva 1999/30/CE y el Real Decreto 1.073/2002 que la traspone

proponen corregir con un factor de 1,2 las partículas en suspensión de tamaño menor a 10 micras con el fin de obtener valores de partículas totales, operación que se ha realizado para comparar los límites establecidos por la normativa con los datos proporcionados en cada estación y que son los reflejados en este informe.

La evolución anual de las partículas en suspensión totales en las 11 estaciones aparece reflejada en la siguiente gráfica.



No se han superado los valores límite establecidos para este parámetro en ninguna de las estaciones de la Red de Calidad durante el período 1999 - 2003.

En las siguientes tablas se reflejan los valores de cada una de las estaciones, así como los límites actualmente en vigor de la media anual y del percentil 95 anual de los valores medios diarios. El periodo al que se refiere la normativa es el año legal, 1 de abril a 31 de marzo del año siguiente.

Para el año 1999 únicamente se ha dispuesto de datos de los tres últimos meses del periodo legal, enero a 1 de abril de 1999, en 9 de las 11 estaciones, dado que Castro Urdiales y Los Corrales de Buelna se instalaron a finales de 1999. Lo mismo ha ocurrido con estas dos últimas estaciones para el año 2000.

**MEDIA DE VALORES MEDIOS DIARIOS DE PST DURANTE EL PERIODO ANUAL LEGAL
(1 DE ABRIL - 31 DE MARZO). LÍMITE 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.**

| ESTACIÓN | AÑO | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|
| | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| MINAS | 24,0 | 26,4 | 22,8 | 34,8 | 28,8 |
| ZAPATÓN | 38,4 | 38,4 | 33,6 | 38,4 | 36,0 |
| BARREDA | 74,4 | 78,0 | 60,0 | 64,8 | 50,4 |
| CORRALES | | 87,6 | 62,4 | 57,6 | 43,2 |
| S. CENTRO | 60,0 | 55,2 | 43,2 | 43,2 | 34,8 |
| S. TETUAN | 48,0 | 51,6 | 43,2 | 43,2 | 38,4 |
| GUARNIZO | 60,0 | 68,4 | 56,4 | 51,6 | 46,8 |
| CAMARGO | 82,8 | 90,0 | 68,4 | 73,2 | 60,0 |
| CASTRO | | 52,8 | 51,6 | 45,6 | 40,8 |
| REINOSA | 38,4 | 45,6 | 37,2 | 34,8 | 33,6 |
| LOS TOJOS | 20,4 | 31,2 | 24,0 | 38,4 | 32,4 |

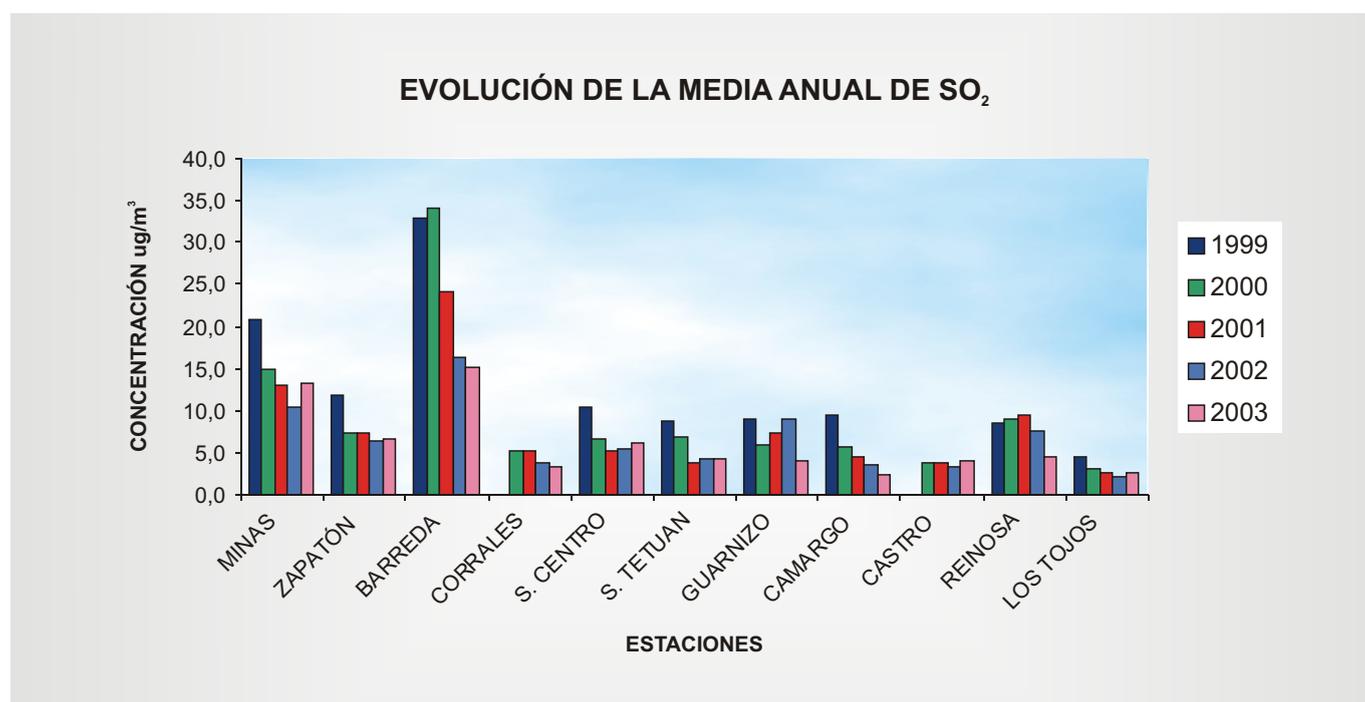
**PERCENTIL 95 DE VALORES MEDIOS DIARIOS DE PST DURANTE EL PERIODO ANUAL LEGAL
(1 DE ABRIL - 31 DE MARZO). LÍMITE 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.**

| ESTACIÓN | AÑO | | | | |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| MINAS | 52,8 | 50,4 | 44,4 | 91,2 | 55,2 |
| ZAPATÓN | 69,6 | 67,2 | 61,2 | 70,8 | 78,0 |
| BARREDA | 130,8 | 132,0 | 94,8 | 116,4 | 93,6 |
| CORRALES | | 163,2 | 118,8 | 112,8 | 84,0 |
| S. CENTRO | 132,0 | 94,8 | 78,0 | 78,0 | 70,8 |
| S. TETUAN | 86,4 | 92,4 | 85,2 | 76,8 | 68,4 |
| GUARNIZO | 140,4 | 121,2 | 104,4 | 99,6 | 88,8 |
| CAMARGO | 162,0 | 170,4 | 129,6 | 136,8 | 108,0 |
| CASTRO | | 92,4 | 118,8 | 99,6 | 82,8 |
| REINOSA | 93,6 | 76,8 | 73,2 | 66,0 | 62,4 |
| LOS TOJOS | 57,6 | 63,6 | 40,8 | 69,6 | 58,8 |

2.2.- DIÓXIDO DE AZUFRE (SO₂)

El dióxido de azufre se mide en todas las estaciones de la Red mediante fluorescencia ultravioleta, método de referencia establecido por el RD 1.073/2002.

La evolución anual de dióxido de azufre para las estaciones durante los cinco años se ha representado en la gráfica siguiente.



Los límites actualmente vigentes son los siguientes: 120 ug/m³ para la mediana de los valores medios diarios y 350 ug/m³ para el percentil 98 de los valores medios diarios que no deberá superarse durante más de 3 días consecutivos. El periodo considerado es el legal, 1 de abril a 31 de marzo. Así mismo, también existe un límite de 180 ug/m³ para el periodo invernal, 1 de octubre a 31 de marzo.

Por último, con la transposición de la Directiva 99/30/CE mediante RD 1.073/2002 ha entrado en vigor un nuevo límite anual de 20 ug/m³ (valor medio) para protección de ecosistemas. Este caso únicamente se ha consi-

derado la estación de Los Tojos. Estos límites no se han superado en los 5 años de evaluación.

En las siguientes tablas se reflejan los valores anuales e invernales de cada una de las estaciones para el periodo 1999 - 2003.

Para el año 1999 únicamente se ha dispuesto de datos de los tres últimos meses del periodo legal, enero a 1 de abril de 1999, en 9 de las 11 estaciones, dado que Castro Urdiales y Los Corrales de Buelna se instalaron a finales de 1999. Lo mismo ha ocurrido con estas dos últimas en el año 2000.

**MEDIANA DE VALORES MEDIOS DIARIOS DE SO₂ DURANTE EL PERIODO ANUAL LEGAL
(1 DE ABRIL - 31 DE MARZO). LÍMITE 120 ug/m³.**

| ESTACIÓN | AÑO | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|
| | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| MINAS | 15 | 13 | 7 | 8 | 5 |
| ZAPATÓN | 10 | 10 | 5 | 5 | 5 |
| BARREDA | 32 | 22 | 24 | 15 | 11 |
| CORRALES | | 6 | 5 | 4 | 3 |
| S. CENTRO | 13 | 9 | 6 | 5 | 5 |
| S. TETUAN | 5 | 9 | 5 | 2 | 4 |
| GUARNIZO | 10 | 7 | 5 | 7 | 8 |
| CAMARGO | 14 | 8 | 3 | 4 | 2 |
| CASTRO | | 4 | 2 | 3 | 2 |
| REINOSA | 9 | 8 | 8 | 8 | 6 |
| LOS TOJOS | 5 | 4 | 2 | 2 | 2 |

**MEDIANA DE VALORES MEDIOS DIARIOS DE SO₂ DURANTE EL PERIODO INVERNAL
(1 DE OCTUBRE - 31 DE MARZO). LÍMITE 180 ug/m³.**

| ESTACIÓN | AÑO | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|
| | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| MINAS | 15 | 13 | 7 | 8 | 4 |
| ZAPATÓN | 10 | 10 | 6 | 7 | 5 |
| BARREDA | 32 | 25 | 29 | 17 | 15 |
| CORRALES | | 6 | 5 | 5 | 3 |
| S. CENTRO | 13 | 8 | 6 | 6 | 4 |
| S. TETUAN | 5 | 9 | 5 | 3 | 4 |
| GUARNIZO | 10 | 6 | 6 | 8 | 5 |
| CAMARGO | 14 | 9 | 5 | 5 | 2 |
| CASTRO | | 4 | 2 | 4 | 2 |
| REINOSA | 9 | 12 | 10 | 12 | 6 |
| LOS TOJOS | 5 | 3 | 2 | 1 | 2 |

**PERCENTIL 98 DE VALORES MEDIOS DIARIOS DE SO₂ DURANTE EL PERIODO ANUAL LEGAL
(1 DE ABRIL - 31 MARZO). LÍMITE 350 ug/m³.**

| ESTACIÓN | AÑO | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|
| | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| MINAS | 77 | 78 | 73 | 53 | 44 |
| ZAPATÓN | 39 | 33 | 23 | 21 | 26 |
| BARREDA | 122 | 98 | 130 | 74 | 53 |
| CORRALES | | 17 | 12 | 20 | 9 |
| S. CENTRO | 26 | 20 | 13 | 12 | 13 |
| S. TETUAN | 19 | 20 | 14 | 9 | 11 |
| GUARNIZO | 19 | 22 | 11 | 16 | 18 |
| CAMARGO | 39 | 26 | 10 | 15 | 7 |
| CASTRO | | 39 | 11 | 17 | 11 |
| REINOSA | 20 | 26 | 23 | 31 | 14 |
| LOS TOJOS | 12 | 11 | 9 | 9 | 7 |

**MEDIA ANUAL DE VALORES MEDIOS DIARIOS DE SO₂. LÍMITE 20 ug/m³
EN AÑO 2005 PARA PROTECCIÓN DE ECOSISTEMAS**

| ESTACIÓN | AÑO | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|
| | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| LOS TOJOS | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 |

El RD 1.073/2002 establece para el año 2005 unos límites horarios y diarios que no deberán superarse. El límite horario es de 350 ug/m³, con un máximo de 24 superaciones por año, y el diario de 125 ug/m³, con un máximo de 3 superaciones por año.

En las dos tablas siguientes están representadas las superaciones registradas por año y estación.

NÚMERO DE SUPERACIONES HORARIAS DE SO₂. LÍMITE 350 ug/m³ PARA AÑO 2005

| AÑO | | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|
| ESTACIÓN | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| MINAS | 15 | 25 | 14 | 4 | 31 |
| ZAPATÓN | 2 | 0 | 3 | 0 | 2 |
| BARREDA | 51 | 45 | 35 | 2 | 6 |
| CORRALES | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S. CENTRO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S. TETUAN | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GUARNIZO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CAMARGO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CASTRO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| REINOSA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LOS TOJOS | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Se han señalado en rojo los valores superiores a 24 que es el número máximo de superaciones permitidas por año.

NÚMERO DE SUPERACIONES DIARIAS DE SO₂. LÍMITE 125 ug/m³ PARA AÑO 2005

| AÑO | | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|
| ESTACIÓN | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| MINAS | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| ZAPATÓN | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| BARREDA | 3 | 9 | 4 | 0 | 0 |
| CORRALES | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S. CENTRO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S. TETUAN | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GUARNIZO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CAMARGO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CASTRO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| REINOSA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LOS TOJOS | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Se han señalado en rojo los valores superiores a 3 que es el número máximo de superaciones permitidas por año.

VALORES MEDIOS ANUALES DE SO₂. VALOR GUÍA 40-60 ug/m³

| ESTACIÓN | AÑO | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|
| | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| MINAS | 20,8 | 14,9 | 12,9 | 10,4 | 13,3 |
| ZAPATÓN | 11,8 | 7,3 | 7,3 | 6,4 | 6,7 |
| BARREDA | 32,9 | 34,1 | 24,1 | 16,4 | 15,2 |
| CORRALES | | 5,3 | 5,1 | 3,7 | 3,4 |
| S. CENTRO | 10,4 | 6,6 | 5,2 | 5,4 | 6,2 |
| S. TETUAN | 8,8 | 6,8 | 3,8 | 4,2 | 4,3 |
| GUARNIZO | 9,0 | 6,0 | 7,4 | 9,1 | 4,1 |
| CAMARGO | 9,5 | 5,7 | 4,5 | 3,5 | 2,4 |
| CASTRO | | 3,9 | 3,7 | 3,4 | 4,0 |
| REINOSA | 8,6 | 9,1 | 9,5 | 7,5 | 4,5 |
| LOS TOJOS | 4,6 | 3,1 | 2,6 | 2,2 | 2,5 |

VALORES MEDIOS DIARIOS DE SO₂. VALOR GUÍA 100-150 ug/m³

| ESTACIÓN | AÑO | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|
| | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| MINAS | 19 | 20 | 13 | 12 | 9 |
| ZAPATÓN | 12 | 12 | 6 | 7 | 6 |
| BARREDA | 41 | 30 | 35 | 21 | 15 |
| CORRALES | | 6 | 5 | 5 | 3 |
| S. CENTRO | 13 | 10 | 6 | 5 | 5 |
| S. TETUAN | 6 | 9 | 6 | 3 | 4 |
| GUARNIZO | 10 | 8 | 6 | 8 | 8 |
| CAMARGO | 14 | 10 | 4 | 5 | 2 |
| CASTRO | | 7 | 3 | 4 | 3 |
| REINOSA | 9 | 10 | 8 | 10 | 6 |
| LOS TOJOS | 5 | 4 | 3 | 2 | 2 |

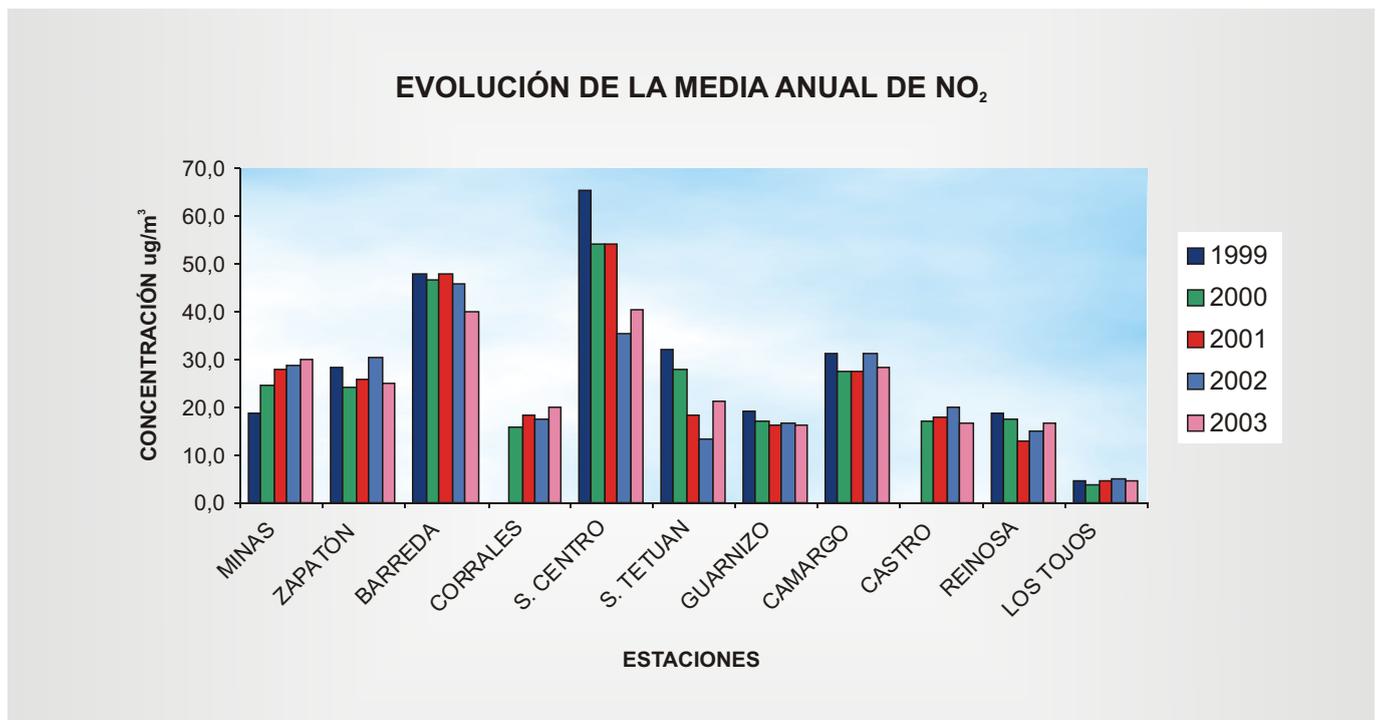
2.3.- ÓXIDOS DE NITRÓGENO (NO_x)

Los óxidos de nitrógeno que se determinan en la Red Calidad del Aire son el monóxido de nitrógeno, NO, y el dióxido de nitrógeno, NO₂. El método de análisis automático es el de quimiluminiscencia, establecido como método de referencia por el RD 1.073/2002.

El dióxido de nitrógeno es más tóxico que el monóxido y, por tanto, es el que dispone

de regulación normativa en cuanto a límites en calidad del aire, excepto para la protección de la vegetación, en cuyo caso se tiene en cuenta la suma de los dos compuestos.

La evolución de la media anual del dióxido de nitrógeno en las 11 estaciones entre los años 1999 y 2003 está representada en la siguiente gráfica:



En cuanto a los límites actualmente establecidos, todas las estaciones están por debajo de los mismos: 200 ug/m³ para el percentil 98 de valores medios horarios en un año y 30 ug/m³ para la media anual de la suma de los óxidos de nitrógeno (NO y NO₂). En las

tablas siguientes están representados los valores del percentil 98 de valores medios horarios y el valor medio anual para NO_x. En este último caso únicamente se ha considerado la estación de Los Tojos, ya que el límite es para la protección de la vegetación.

**PERCENTIL 98 DE VALORES MEDIOS HORARIOS DE NO₂
DURANTE EL PERIODO ANUAL. LÍMITE 200 ug/m³.**

| ESTACIÓN | AÑO | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|
| | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| MINAS | 55 | 53 | 62 | 65 | 66 |
| ZAPATÓN | 66 | 63 | 76 | 88 | 62 |
| BARREDA | 95 | 90 | 96 | 93 | 83 |
| CORRALES | | 43 | 48 | 46 | 54 |
| S. CENTRO | 144 | 119 | 116 | 80 | 98 |
| S. TETUAN | 78 | 71 | 66 | 46 | 62 |
| GUARNIZO | 57 | 52 | 46 | 51 | 53 |
| CAMARGO | 73 | 68 | 67 | 77 | 75 |
| CASTRO | | 58 | 59 | 67 | 61 |
| REINOSA | 58 | 58 | 41 | 45 | 50 |
| LOS TOJOS | 12 | 12 | 14 | 15 | 16 |

**MEDIA ANUAL DE VALORES MEDIOS DIARIOS DE NO_x. LÍMITE 30 ug/m³
PARA LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN**

| ESTACIÓN | AÑO | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|
| | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| LOS TOJOS | 10,3 | 5 | 6,7 | 7,2 | 6,5 |

En la normativa vigente también se señalan valores guía que se tomarán como objetivos de calidad ambiental deseable y que son los siguientes: 50 ug/m³ para el percentil 50 de los valores medios horarios tomados a lo largo de todo el año y 135 ug/m³ para el percen-

til 98 de los valores medios horarios tomados a lo largo de todo el año.

En las siguientes tablas se ha representado la evolución de dichos percentiles a lo largo de los últimos cinco años.

**PERCENTIL 50 DE VALORES MEDIOS HORARIOS DE NO₂
DURANTE EL PERIODO ANUAL. VALOR GUÍA 50 ug/m³.**

| ESTACIÓN | AÑO | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|
| | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| MINAS | 16 | 23 | 26 | 26 | 28 |
| ZAPATÓN | 26 | 22 | 22 | 26 | 22 |
| BARREDA | 46 | 46 | 46 | 44 | 38 |
| CORRALES | | 14 | 16 | 15 | 17 |
| S. CENTRO | 62 | 52 | 51 | 32 | 38 |
| S. TETUAN | 28 | 24 | 13 | 9 | 18 |
| GUARNIZO | 16 | 14 | 12 | 14 | 13 |
| CAMARGO | 28 | 25 | 25 | 28 | 26 |
| CASTRO | | 12 | 13 | 14 | 12 |
| REINOSA | 15 | 14 | 10 | 13 | 14 |
| LOS TOJOS | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |

**PERCENTIL 98 DE VALORES MEDIOS HORARIOS DE NO₂
DURANTE EL PERIODO ANUAL. VALOR GUÍA 135 ug/m³.**

| ESTACIÓN | AÑO | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|
| | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| MINAS | 55 | 53 | 62 | 65 | 66 |
| ZAPATÓN | 66 | 63 | 76 | 88 | 62 |
| BARREDA | 95 | 90 | 96 | 93 | 83 |
| CORRALES | | 43 | 48 | 46 | 54 |
| S. CENTRO | 144 | 119 | 116 | 80 | 98 |
| S. TETUAN | 78 | 71 | 66 | 46 | 62 |
| GUARNIZO | 57 | 52 | 46 | 51 | 53 |
| CAMARGO | 73 | 68 | 67 | 77 | 75 |
| CASTRO | | 58 | 59 | 67 | 61 |
| REINOSA | 58 | 58 | 41 | 45 | 50 |
| LOS TOJOS | 12 | 12 | 14 | 15 | 16 |

La única estación que ha superado los valores guía algún año es Santander Centro. En concreto, supera el valor del percentil 98 en 1999 y el percentil 50 en los años 1999, 2000 y 2001.

EL RD 1.073/2002 establece un límite anual de valores medios diarios de 40 ug/m³,

que habrá de cumplirse el uno de enero de 2010. Como se puede comprobar en la tabla siguiente, las estaciones que están por encima de dicho límite en algún año son Barreda, en todo el período considerado y Santander Centro, años 1999, 2000, 2001 y 2003. Estas dos estaciones son de tipo tráfico.

MEDIA ANUAL DE VALORES DE NO₂. LÍMITE 40 ug/m³ EN AÑO 2010

| ESTACIÓN | AÑO | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|
| | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| MINAS | 18,8 | 24,5 | 28,1 | 28,6 | 29,9 |
| ZAPATÓN | 28,5 | 24,0 | 25,7 | 30,6 | 24,8 |
| BARREDA | 48,1 | 46,7 | 48,1 | 46,0 | 40,1 |
| CORRALES | | 15,9 | 18,4 | 17,4 | 20,1 |
| S. CENTRO | 65,4 | 54,1 | 54,3 | 35,3 | 40,4 |
| S. TETUAN | 31,9 | 27,8 | 18,4 | 13,4 | 21,3 |
| GUARNIZO | 19,0 | 17,0 | 16,4 | 16,8 | 16,3 |
| CAMARGO | 31,2 | 27,6 | 27,3 | 31,1 | 28,3 |
| CASTRO | | 17,0 | 18,0 | 19,8 | 16,8 |
| REINOSA | 18,9 | 17,5 | 12,8 | 15,2 | 16,6 |
| LOS TOJOS | 4,6 | 3,8 | 4,8 | 5,1 | 4,5 |

El otro límite que habrá de cumplirse en 2010 es el de 200 ug/m³ para la media horaria, que no podrá sobrepasarse en más de 18 ocasiones por año civil. Durante el periodo de estu-

dio este límite no se ha superado en ninguna ocasión. En la siguiente tabla se muestra el número de superaciones anuales por estación.

NÚMERO DE SUPERACIONES HORARIAS DE NO₂. LÍMITE 200 ug/m³ EN AÑO 2010

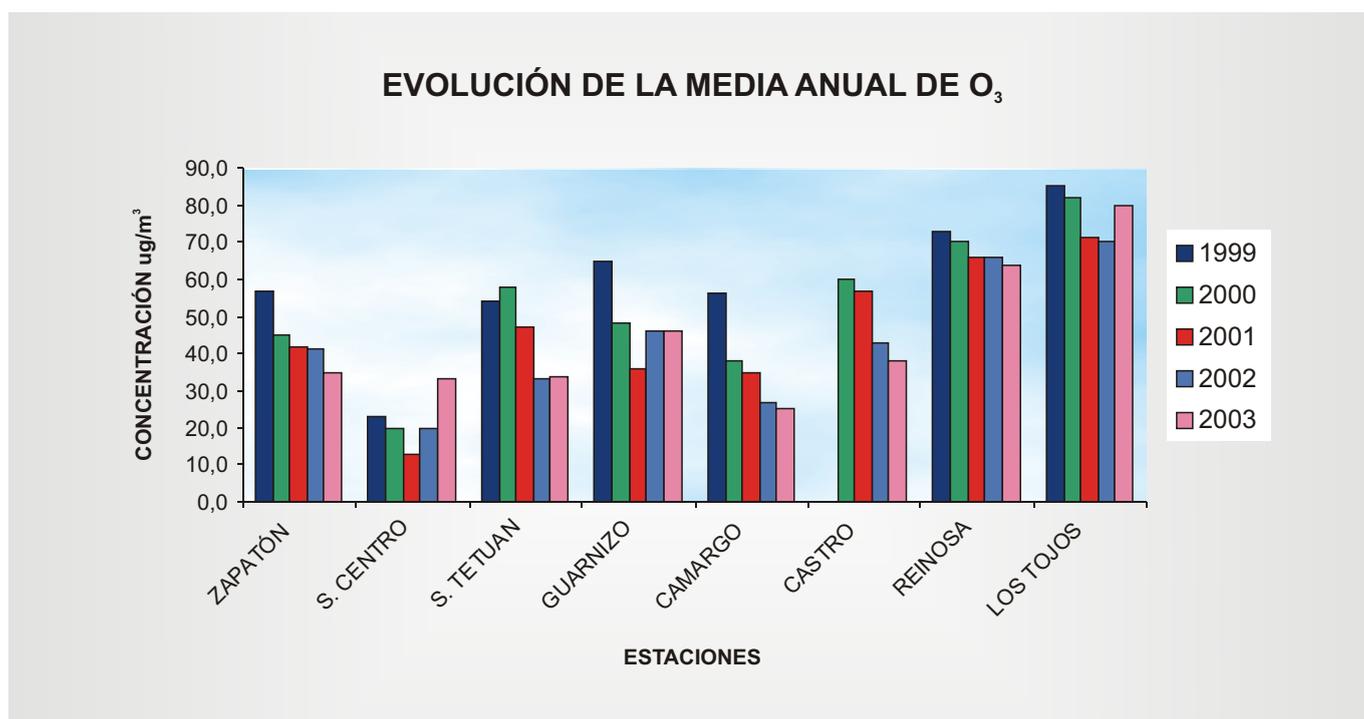
| ESTACIÓN | AÑO | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|
| | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| MINAS | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ZAPATÓN | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| BARREDA | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| CORRALES | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S. CENTRO | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 |
| S. TETUAN | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GUARNIZO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CAMARGO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CASTRO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| REINOSA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LOS TOJOS | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

2.4.- OZONO (O₃)

El ozono es fundamentalmente un contaminante secundario. Se forma mediante reacciones fotoquímicas de ciertos contaminantes, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos principalmente. Las mayores concentraciones de este compuesto en Cantabria se registran en primavera-verano, cuando la radiación solar es mayor, en altitudes mayores y en aquellas estaciones donde la calidad del aire es mejor, ya que en atmósferas contaminadas el ozono, molécula muy oxidante, reacciona con compuestos reductores y se destruye.

La medida automática de este parámetro se realiza por el método de referencia de absorción ultravioleta y las estaciones que miden este parámetro son: Zapatón en Torrelavega, Santander Centro y Tetuán en Santander, Astillero, Camargo, Castro Urdiales, Reinosa y Los Tojos.

La evolución anual del ozono está representada en la siguiente gráfica.



En el año 2004, por el R.D. 1.796/2003 de 26 de diciembre, se acaban de modificar las referencias de calidad para ozono que se aplicarán en futuros informes.

Desde el año 1995, según el R.D. 1494/1995 de 8 de septiembre, y hasta que ha sido derogado en el año 2004, los cuatro umbrales para este parámetro han sido los siguientes: umbral de protección a la salud, 110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como valor medio en 8 horas, umbral de protección a la vegetación, 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en una hora y 65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 24 horas, umbral de información a la población, 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en una hora, y umbral de alerta a la población, 360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en una hora.

El único umbral que no se ha superado a lo largo de estos 5 años en ninguna de las estaciones es el de alerta a la población. El resto de umbrales se ha superado en alguna ocasión. En las siguientes tablas se han reflejado el número de superaciones anuales de cada umbral por estación. En los umbrales de protección a la vegetación únicamente se ha considerado la estación de Los Tojos, al ser el resto urbanas o periurbanas.

**NÚMERO DE SUPERACIONES DEL UMBRAL DE O_3 DE PROTECCIÓN A LA SALUD.
LÍMITE 110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ EN 8 HORAS**

| AÑO | | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|
| ESTACIÓN | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| ZAPATÓN | 46 | 8 | 1 | 13 | 5 |
| S. CENTRO | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| S. TETUAN | 42 | 36 | 0 | 3 | 2 |
| GUARNIZO | 110 | 4 | 15 | 13 | 12 |
| CAMARGO | 21 | 2 | 3 | 0 | 0 |
| CASTRO | | 19 | 27 | 0 | 3 |
| REINOSA | 78 | 79 | 66 | 80 | 59 |
| LOS TOJOS | 99 | 113 | 52 | 53 | 13 |

**NÚMERO DE SUPERACIONES DEL UMBRAL HORARIO DE O_3
DE PROTECCIÓN A LA VEGETACIÓN. LÍMITE 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

| AÑO | | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|
| ESTACIÓN | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| LOS TOJOS | 0 | 4 | 0 | 0 | 17 |

**NÚMERO DE SUPERACIONES DEL UMBRAL DIARIO DE O_3
DE PROTECCIÓN A LA VEGETACIÓN. LÍMITE 65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

| AÑO | | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|
| ESTACIÓN | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| LOS TOJOS | 327 | 293 | 199 | 192 | 270 |

**NÚMERO DE SUPERACIONES DEL UMBRAL DE O₃ DE INFORMACIÓN A LA POBLACIÓN.
LÍMITE 180 µg/m³ EN 1 HORA**

| ESTACIÓN | AÑO | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|
| | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| ZAPATÓN | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S. CENTRO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S. TETUAN | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| GUARNIZO | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| CAMARGO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CASTRO | | 4 | 1 | 0 | 0 |
| REINOSA | 0 | 4 | 4 | 0 | 4 |
| LOS TOJOS | 0 | 7 | 1 | 0 | 24 |

2.5.- MONÓXIDO DE CARBONO (CO) Y BENCENO (C₆H₆)

a) Monóxido de Carbono

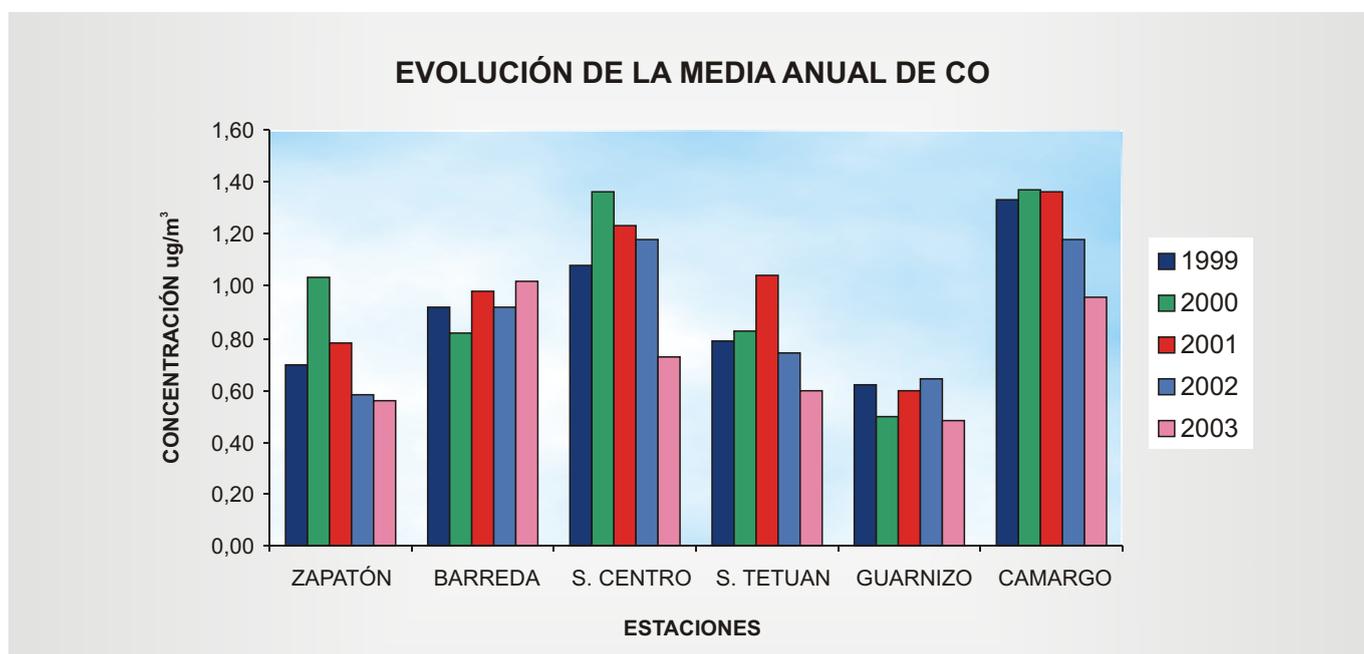
El monóxido de carbono se genera mayoritariamente a nivel antropogénico en los procesos de combustión.

La medida automática de este parámetro se realiza mediante espectrometría infrarroja no dispersiva, siendo el método de referencia que estipula el RD 1.073/2002.

Este contaminante se mide en las siguientes estaciones: Zapatón y Barreda en

Torrelavega, en las dos estaciones de Santander, Santander Centro y Tetuán, Astillero y Camargo. Estas estaciones son las más afectadas por este contaminante, las de Santander y Torrelavega debido a las emisiones del tráfico principalmente y las de Camargo y Astillero se pueden atribuir a actividades industriales.

La evolución de este parámetro en el periodo 1999 - 2003 está representada en la siguiente gráfica.



Los valores de monóxido de carbono se encuentran por debajo de los límites actualmente en vigor, 45 mg/m³ para periodos de 30 minutos y 15 mg/m³ para periodos de 8 horas. En cuanto a los límites previstos para el año 2005, 10 mg/m³ como máxima media octohora-

ria en un día, únicamente se han superado dos veces en Santander Centro, una en el año 1999 y otra en el año 2001, con valores de 10,7 y 10,8 mg/m³ respectivamente, y 3 veces en Camargo, una el año 2000, 12,9 mg/m³, y dos en el 2001, 10,4 y 10,1 mg/m³.

b) Benceno

Este compuesto no se determina en ninguna de las estaciones de la Red Fija de Control de la Calidad del Aire de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

Las mediciones de benceno que se han efectuado durante el periodo de estudio, en diferentes puntos de la región, se corresponden con campañas de la unidad móvil, dado que dicha unidad dispone de un analizador

automático para la medida de este compuesto. El método de medida se lleva a cabo mediante un cromatógrafo de gases automático que discrimina los siguientes compuestos: benceno, tolueno y xilenos. Actualmente no existe un método de medida de referencia estipulado.

Las concentraciones medias de benceno para cada campaña han sido las siguientes:

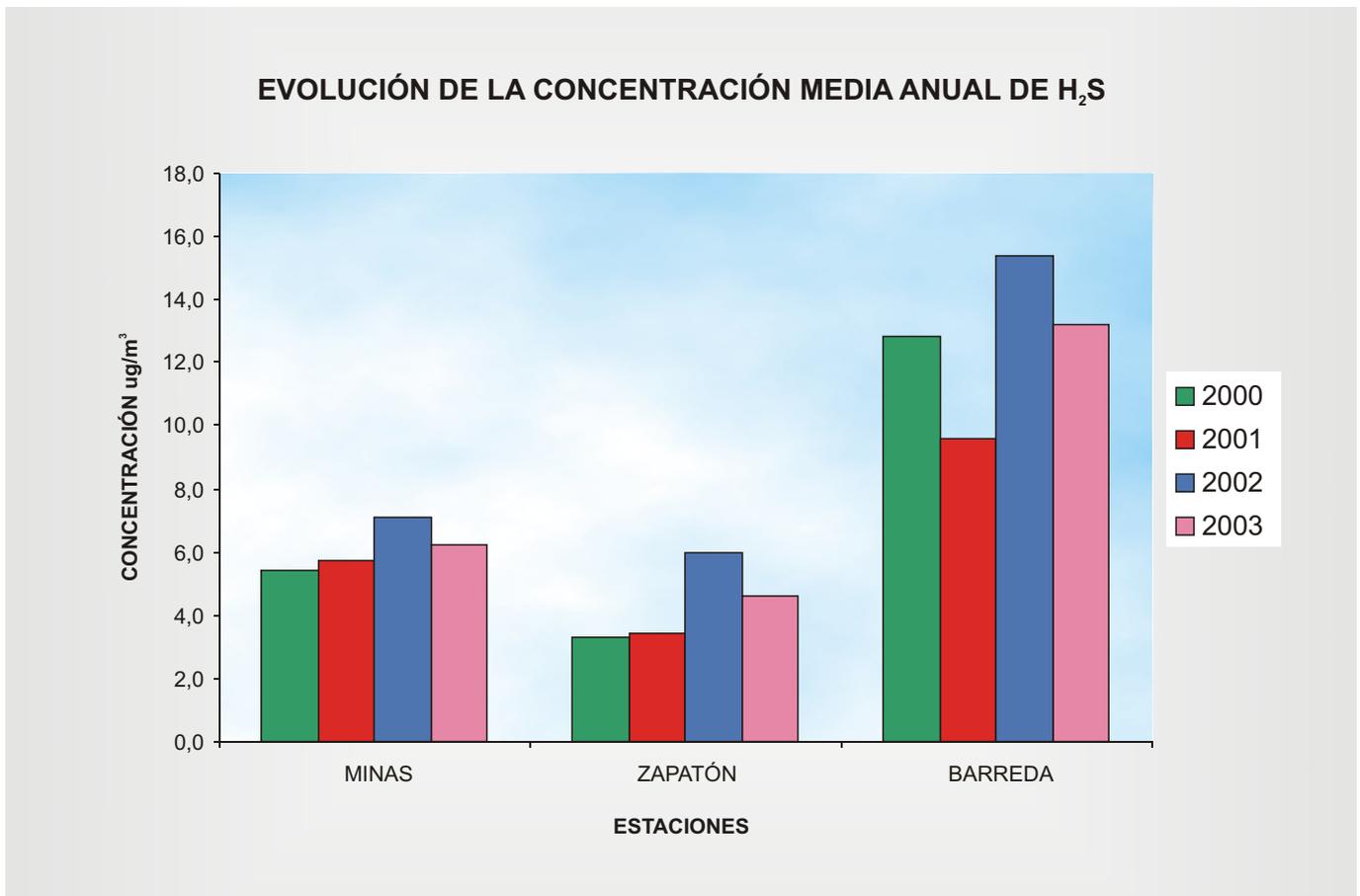
VALOR LÍMITE ANUAL PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD HUMANA. LÍMITE 5 ug/m³ PARA EL AÑO 2010

| Ubicación | Nº de Días | Fecha Inicio | Fecha Final | Concentrac. Media de C ₆ H ₆ (ug/m ³) |
|---|------------|--------------|-------------|---|
| Puerto de Santander, Varadero C/ Marqués de Hermida, entrada Bº Pesquero | 50 | 01/08/00 | 19/09/00 | 0,17 |
| C/ José María Pereda-Ayuntamiento Torrelavega | 41 | 20/09/00 | 30/10/00 | 0,56 |
| Puerto de Santander, Varadero C/ Marqués de Hermida, entrada Bº Pesquero | 75 | 31/10/00 | 12/01/01 | 0,24 |
| Astillero (Estación de FEVE) | 31 | 23/02/01 | 25/03/01 | 0,15 |
| Astillero (Estación de FEVE) | 75 | 02/05/01 | 15/07/01 | 0,15 |
| Avda. Alfonso XIII Santander "Día sin Coche" | 28 | 19/09/01 | 16/10/01 | 5,70 |
| C/ Maestro Mediavilla (Parque Zapatón) Torrelavega | 99 | 05/11/01 | 11/02/02 | 0,32 |
| Vertedero del Mazo | 49 | 07/05/02 | 24/06/02 | 0,17 |
| Jardines de Pereda (Interior) Santander | 27 | 07/11/02 | 03/12/02 | 0,58 |
| C.I.M.A. Torrelavega | 47 | 31/05/03 | 16/07/03 | 0,17 |
| Jardines de Pereda Santander | 14 | 19/09/03 | 02/10/03 | 0,71 |
| Plaza de Pombo Santander | 17 | 03/10/03 | 20/10/03 | 0,44 |

2.6.- SULFURO DE HIDRÓGENO (H₂S)

Este compuesto es específico de algunos procesos industriales. Por este motivo solo se mide desde el año 2000 en las tres estaciones de la Red de Control y Vigilancia de Calidad del Aire localizadas en Torrelavega.

El método de medida es el mismo que para el dióxido de azufre, fluorescencia ultravioleta. La evolución anual de este contaminante en las tres estaciones de medida ha sido la reflejada en la siguiente tabla.



Las concentraciones admisibles establecidas por la normativa vigente son 100 ug/m³ para periodos de 30 minutos y 40 ug/m³ para periodos de 24 horas.

En las dos tablas siguientes se ha representado el número de veces que anualmente se han superado dichas concentraciones admisibles.

**NÚMERO DE SUPERACIONES TREINTAMINUTALES DE H₂S.
CONCENTRACIÓN ADMISIBLE 100 ug/m³**

| ESTACIÓN | AÑO | | | | |
|----------|------|------|------|------|------|
| | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| MINAS | * | 79 | 127 | 161 | 128 |
| ZAPATÓN | * | 19 | 24 | 89 | 58 |
| BARREDA | * | 332 | 176 | 467 | 446 |

* Sin datos

**NÚMERO DE SUPERACIONES DIARIAS DE H₂S.
CONCENTRACIÓN ADMISIBLE 40 ug/m³**

| ESTACIÓN | AÑO | | | | |
|----------|------|------|------|------|------|
| | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| MINAS | * | 0 | 1 | 3 | 2 |
| ZAPATÓN | * | 0 | 0 | 2 | 0 |
| BARREDA | * | 7 | 4 | 25 | 22 |

* Sin datos

3

UNIDAD MÓVIL DE CONTROL DE CONTAMINACIÓN ACTUACIONES 2000-2003

Desde su adquisición a finales del año 1999, la unidad móvil de la Red de Control de Calidad del Aire ha realizado diferentes campañas de medida de contaminantes en distintos puntos de la región en los que no existen estaciones fijas de medida, así como ejercicios de intercomparación con dichas estaciones.

En este apartado se reflejan los resultados de la unidad móvil obtenidos en las distintas campañas ejecutadas hasta diciembre del año 2003 en diferentes puntos de Cantabria. No se han incluido los ejercicios de intercomparación, ya que dichos resultados se reflejan en las estaciones fijas.

Dado que la mayor parte de los límites de la normativa se refieren a periodos anuales, la comparación con dichos límites anuales es totalmente orientativa, ya que los valores obte-

nidos están condicionados por los días de campaña y las condiciones climatológicas, entre otros factores.

En general, las campañas se han realizado para el estudio específico de ciertos parámetros. Por tanto, algunos de los contaminantes medidos no cumplirían las condiciones de macro y microimplantación para los nuevos límites reflejados en el RD 1.073/2002.

A continuación se muestran una serie de tablas con la siguiente información:

- Descripción de las diferentes campañas realizadas de forma cronológica.
- Valores medios obtenidos de los distintos parámetros medidos.
- Comparación de los resultados con la normativa.

DESCRIPCIÓN DE LAS CAMPAÑAS REALIZADAS

| Campaña | Ubicación | Nº de Días | Fecha Inicio | Fecha Final |
|---------|---|------------|--------------|-------------|
| 1 | Puerto de Santander, Varadero C/ Marqués de Hermida, entrada Bº Pesquero | 50 | 01/08/00 | 19/09/00 |
| 2 | C/ José María Pereda-Ayuntamiento Torrelavega | 41 | 20/09/00 | 30/10/00 |
| 3 | Puerto de Santander, Varadero C/ Marqués de Hermida, entrada Bº Pesquero | 75 | 31/10/00 | 12/01/01 |
| 4 | Astillero (Estación de FEVE) | 31 | 23/02/01 | 25/03/01 |
| 5 | Astillero (Estación de FEVE) | 75 | 02/05/01 | 15/07/01 |
| 6 | Avda. Alfonso XIII Santander "Día sin Coche" (Cercana a gasolinera) | 28 | 19/09/01 | 16/10/01 |
| 7 | C/ Maestro Mediavilla (Parque Zapatón) Torrelavega | 99 | 05/11/01 | 11/02/02 |
| 8 | Vertedero del Mazo | 49 | 07/05/02 | 24/06/02 |
| 9 | Jardines de Pereda (Interior) Santander | 27 | 07/11/02 | 03/12/02 |
| 10 | C.I.M.A. Torrelavega | 47 | 31/05/03 | 16/07/03 |
| 11 | Jardines de Pereda Santander | 14 | 19/09/03 | 02/10/03 |
| 12 | "Día sin Coche" Pza. Mayor - Torrelavega | 13 | 19/09/03 | 01/10/03 |
| 13 | Plaza de Pombo Santander | 18 | 03/10/03 | 20/10/03 |

CONCENTRACIONES MEDIAS DE LOS PARÁMETROS MEDIDOS EN CADA CAMPAÑA

| Campaña | PST (ug/m ³) | PM₁₀ (ug/m ³) | SO₂ (ug/m ³) | NO₂ (ug/m ³) | NO (ug/m ³) | CO (mg/m ³) | O₃ (ug/m ³) | Ben (ug/m ³) | Tol (ug/m ³) | Xil (ug/m ³) |
|----------------|------------------------------------|--|---|---|-----------------------------------|-----------------------------------|--|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 1 | 74,4 | 62 | 6,07 | 23,02 | 6,50 | 0,94 | 51 | 0,17 | 1,29 | 0,46 |
| 2 | 58,8 | 49 | 13,93 | 28,00 | 30,43 | 0,62 | 26 | 0,56 | 5,94 | 1,52 |
| 3 | 50,4 | 42 | 6,15 | 23,27 | 13,61 | 0,83 | 40 | 0,24 | 1,52 | 0,72 |
| 4 | 43,2 | 36 | 7,23 | 23,00 | 19,19 | 1,07 | 54 | 0,15 | 0,68 | 0,90 |
| 5 | 56,4 | 47 | 6,34 | 22,90 | 13,58 | 0,45 | - | 0,15 | 0,47 | 1,49 |
| 6 | 62,4 | 52 | 7,84 | 43,16 | 37,64 | 1,13 | - | 5,70 | 5,41 | 2,69 |
| 7 | - | - | - | - | - | - | - | 0,32 | 2,85 | 0,57 |
| 8 | 63,6 | 53 | 5,53 | 17,23 | 4,10 | 0,24 | 51 | 0,17 | 0,31 | 0,19 |
| 9 | 42,0 | 35 | 6,28 | 31,28 | 29,64 | 0,52 | 25 | 0,58 | 2,27 | 0,46 |
| 10 | - | - | 34,47 | 21,74 | 11,56 | 0,37 | - | 0,17 | 1,13 | 0,13 |
| 11 | 58,8 | 49 | 10,57 | 89,00 | 105,50 | 0,71 | 44 | 0,71 | 2,99 | 0,63 |
| 12 | 63,6 | 53 | 22,00 | 29,92 | 14,30 | - | 48,1 | - | - | - |
| 13 | 54,0 | 45 | 6,47 | 55,18 | 50,24 | 0,72 | 26 | 0,44 | 2,32 | 0,36 |

COMPARACIÓN CON LAS REFERENCIAS LEGISLATIVAS

| Campaña | PST | | PM ₁₀ | | NO ₂ | | | | |
|---------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| | MEDIA (1) | P95 (2) | MEDIA (3) | SUP (4) | P98 (5) | P50 (6) | P98 (7) | MEDIA (8) | SUP (9) |
| | LÍMITES | | | | | | | | |
| | 150 ug/m ³ | 300 ug/m ³ | 40 ug/m ³ | 50 ug/m ³ | 200 ug/m ³ | 50 ug/m ³ | 135 ug/m ³ | 40 ug/m ³ | 200 ug/m ³ |
| 1 | 74,4 | 127,86 | 62 | 25 | 55,22 | 21,50 | 55,22 | 23,02 | 0 |
| 2 | 58,8 | 88,86 | 49 | 19 | 59,80 | 27,25 | 59,80 | 28,00 | 0 |
| 3 | 50,4 | 99,42 | 42 | 16 | 75,98 | 19,75 | 75,98 | 23,27 | 0 |
| 4 | 43,2 | 79,56 | 36 | 2 | 69,44 | 19,25 | 69,44 | 23,00 | 0 |
| 5 | 56,4 | 96,60 | 47 | 27 | 74,00 | 18,50 | 74,00 | 22,90 | 0 |
| 6 | 62,4 | 107,16 | 52 | 8 | 108,68 | 40,75 | 108,68 | 43,16 | 0 |
| 7 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 8 | 63,6 | 100,8 | 53 | 26 | 45,50 | 15,25 | 45,50 | 17,23 | 0 |
| 9 | 42,0 | 61,14 | 35 | 2 | 70,63 | 28,50 | 70,63 | 31,28 | 0 |
| 10 | - | - | - | - | 69,20 | 14,25 | 69,20 | 21,74 | 0 |
| 11 | 58,8 | 85,97 | 49 | 6 | 215,17 | 81,25 | 215,17 | 89,00 | 1 |
| 12 | 63,6 | 94,3 | 53 | 7 | 83,96 | 26,00 | 83,96 | 29,92 | 0 |
| 13 | 54,0 | 72,58 | 45 | 6 | 88,65 | 55,00 | 88,65 | 55,18 | 0 |

(1) MEDIA DE LOS VALORES MEDIOS DIARIOS DE PST (LÍMITE 150 ug/m³)

(2) PERCENTIL 95 DE LOS VALORES MEDIOS DIARIOS DE PST (LÍMITE 300 ug/m³)

(3) MEDIA DE LOS VALORES MEDIOS DIARIOS DE PM₁₀. (LÍMITE 40 ug/m³) EN AÑO 2005

(4) NÚMERO DE SUPERACIONES DIARIAS DE PM₁₀. (LÍMITE 50 ug/m³) PARA AÑO 2005

(5) PERCENTIL 98 DE LOS VALORES MEDIOS HORARIOS DE NO₂ (LÍMITE 200 ug/m³)

(6) PERCENTIL 50 DE LOS VALORES MEDIOS HORARIOS DE NO₂ (VALOR GUÍA 50 ug/m³)

(7) PERCENTIL 98 DE LOS VALORES MEDIOS HORARIOS DE NO₂ (VALOR GUÍA 135 ug/m³)

(8) MEDIA DE LOS VALORES MEDIOS DIARIOS DE NO₂ (LÍMITE 40 ug/m³) PARA EL 2005

(9) NÚMERO DE SUPERACIONES HORARIAS DE NO₂ (LÍMITE 200 ug/m³) PARA EL 2010

(cont.)

COMPARACIÓN CON LAS REFERENCIAS LEGISLATIVAS

| Campaña | SO ₂ | | | | | |
|---------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------|
| | MEDIANA (10) | P98 (11) | SUP H (12) | SUP D (13) | V MED A (14) | VM MX D (15) |
| | LÍMITES | | | | | |
| | 120 ug/m ³ | 350 ug/m ³ | 350 ug/m ³ | 125 ug/m ³ | 40-60 ug/m ³ | 100-150 ug/m ³ |
| 1 | 6 | 16,36 | 0 | 0 | 6,07 | 18 |
| 2 | 11 | 41,42 | 0 | 0 | 13,93 | 50 |
| 3 | 5 | 12,68 | 0 | 0 | 6,15 | 14 |
| 4 | 7 | 11,20 | 0 | 0 | 7,23 | 13 |
| 5 | 4,5 | 20,24 | 0 | 0 | 6,34 | 38 |
| 6 | 7 | 15,04 | 0 | 0 | 7,84 | 16 |
| 7 | - | - | - | - | - | - |
| 8 | 5 | 16,16 | 0 | 0 | 5,53 | 20 |
| 9 | 6 | 11,52 | 0 | 0 | 6,28 | 12 |
| 10 | 23,5 | 116,88 | 15 | 0 | 34,47 | 145 |
| 11 | 9 | 16,96 | 0 | 0 | 10,57 | 18 |
| 12 | 22 | 41,36 | 0 | 0 | 22,00 | 44 |
| 13 | 6 | 15,48 | 0 | 0 | 6,47 | 19 |

- (10) MEDIANA DE LOS VALORES MEDIOS DIARIOS DE SO₂ (LÍMITE 120 ug/m³)
(11) PERCENTIL 98 DE LOS VALORES MEDIOS DIARIOS DE SO₂ (LÍMITE 350 ug/m³)
(12) N° DE SUPERACIONES HORARIAS DE SO₂ (LÍMITE 350 ug/m³) PARA AÑO 2005
(13) N° DE SUPERACIONES DIARIAS DE SO₂ (LÍMITE 125 ug/m³) PARA AÑO 2005
(14) VALOR MEDIO ANUAL DE SO₂ (VALOR GUÍA 40-60 ug/m³)
(15) VALOR MEDIO DIARIO MÁXIMO DE SO₂ (VALOR GUÍA 100-150 ug/m³)

(cont.)

COMPARACIÓN CON LAS REFERENCIAS LEGISLATIVAS

| Campaña | O ₃ | | | CO | | | BEN |
|---------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|
| | SUP PS (16) | SUP IP (17) | SUP AP (18) | SUP 30 (19) | SUP 8 (20) | SUP D (21) | LIM PS (22) |
| | LÍMITES | | | | | | |
| | 110 ug/m ³ | 180 ug/m ³ | 360 ug/m ³ | 45 mg/m ³ | 15 mg/m ³ | 10 mg/m ³ | 5 ug/m ³ |
| 1 | 6 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0,17 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,56 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,24 |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,15 |
| 5 | - | - | - | 0 | 0 | 0 | 0,15 |
| 6 | - | - | - | 0 | 0 | 0 | 5,7 |
| 7 | - | - | - | - | - | - | 0,32 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,17 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,58 |
| 10 | - | - | - | 0 | 0 | 0 | 0,17 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,71 |
| 12 | 10 | 0 | 0 | - | - | - | - |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,44 |

(16) NÚM. DE SUPERACIONES DEL UMBRAL DE O₃ DE PROTECCIÓN A LA SALUD (LÍMITE 110 ug/m³)

(17) NÚM. DE SUPERACIONES DEL UMBRAL DE O₃ DE INFORMACIÓN A LA POBLACIÓN (LÍMITE 180 ug/m³)

(18) NÚM. DE SUPERACIONES DEL UMBRAL DE O₃ DE ALERTA A LA POBLACIÓN (LÍMITE 360 ug/m³)

(19) NÚM. DE SUPERACIONES DEL VALOR LÍMITE TREINTAMINUTAL DE CO (LÍMITE 45 mg/m³)

(20) NÚM. DE SUPERACIONES DEL VALOR LÍMITE OCHO HORARIO DE CO (LÍMITE 15 mg/m³)

(21) NÚM. DE SUPERACIONES DEL VALOR LÍMITE DIARIO DE CO (LÍMITE 10 mg/m³) PARA EL 2005

(22) VALOR LÍMITE DE BENCENO PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD (LÍMITE 5 ug/m³) PARA EL 2010

4

ANEXOS

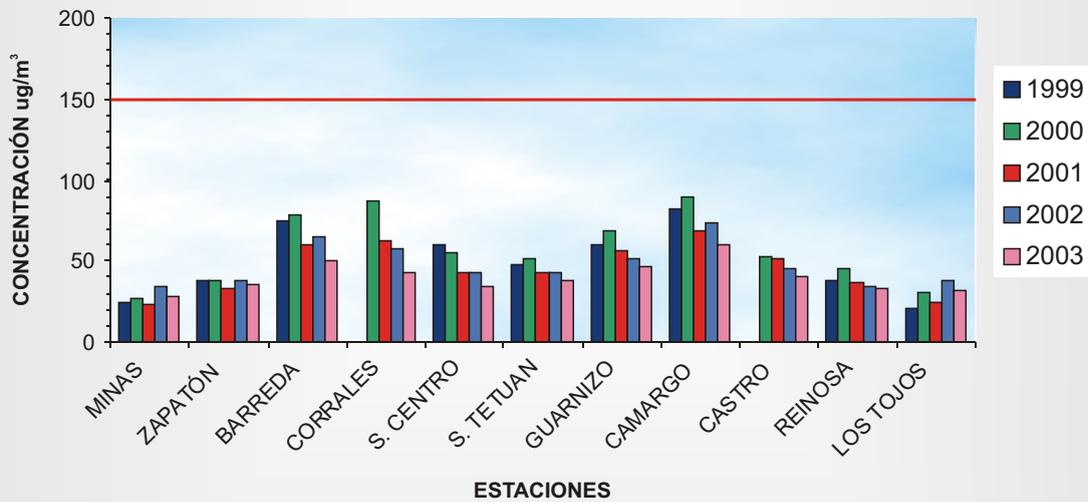
I.- REFERENCIAS LEGISLATIVAS

- **D 833/1975**
Decreto 833/1975, de 6 de febrero, que desarrolla la Ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico. (BOE N° 96, de 22.4.75).
- **RD 1.613/1985**
Real Decreto 1.613/1985, de 1 de agosto, que modifica parcialmente el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, y establece nuevas normas de calidad del aire para la contaminación por dióxido de azufre y partículas. (BOE N° 219, de 12.9.85).
- **RD 717/1987**
Real Decreto 717/1987, de 27 de mayo, sobre contaminación atmosférica por dióxido de nitrógeno y plomo: normas de calidad del ambiente. (BOE N° 135, de 6.6.87).
- **RD 1.321/1992**
Real Decreto 1.321/1992, de 30 de octubre, que modifica parcialmente el Real Decreto 1.613/1985, de 1 de agosto, y establece nuevas normas de calidad del aire en lo referente a la contaminación por dióxido de azufre y partículas. (BOE N° 29, de 3.2.93).
- **RD 1.494/1995**
Real Decreto 1.494/1995, de 8 de septiembre, sobre contaminación atmosférica por ozono. (BOE N° 230, de 26.9.95). Derogado en el año 2004.
- **RD 1.073/2002**
Real Decreto 1.073/2002 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. (BOE N° 260, de 3.10.02).
- **RD 1.796/2003**
Real Decreto 1.796/2003 de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente. (BOE N° 11, de 13.1.04).

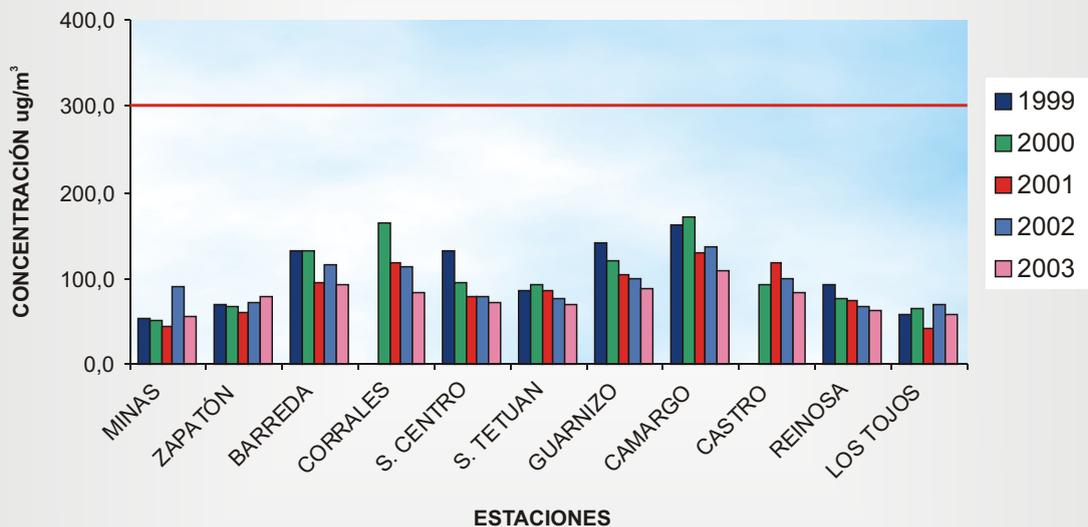
II.- GRÁFICAS DE EVOLUCIÓN Y SUPERACIONES DE PST

Para todos los gráficos a partir de este anexo, la línea roja señala el límite establecido por la normativa.

EVOLUCIÓN DE LA MEDIA ANUAL DE VALORES MEDIOS DIARIOS DE PST (Periodo Legal)

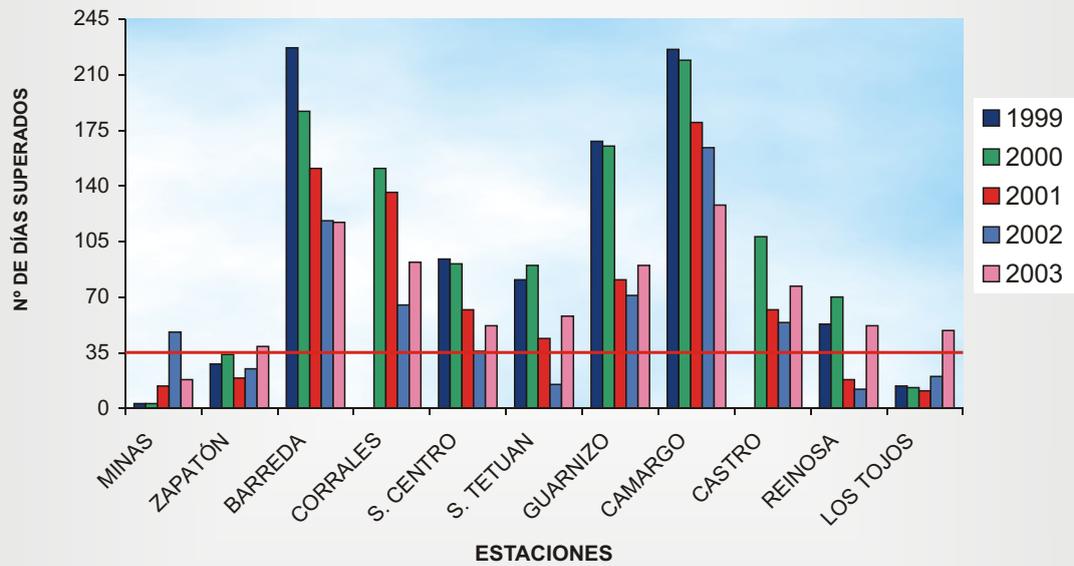


EVOLUCIÓN DEL PERCENTIL 95 DE VALORES MEDIOS DIARIOS DE PST (Periodo Legal)



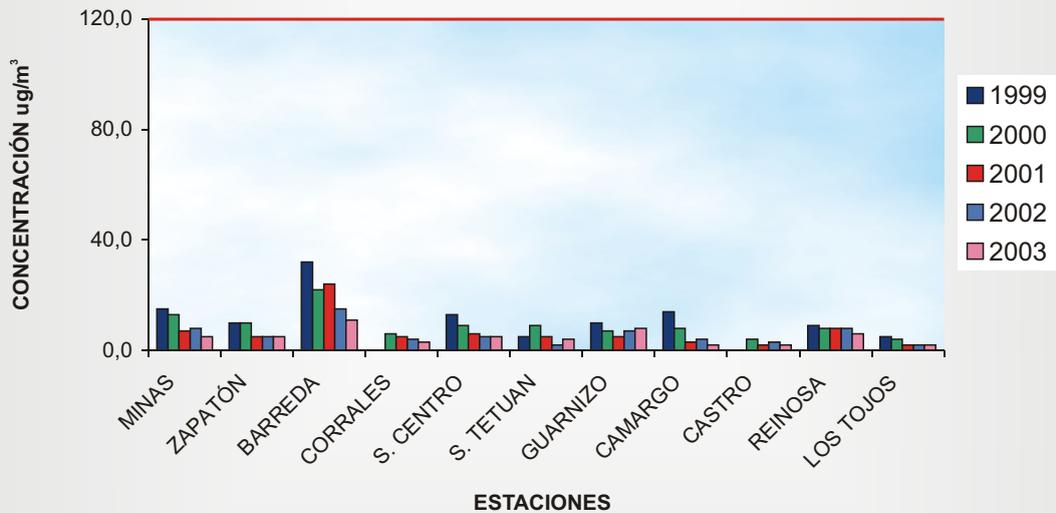
III.- GRÁFICA DE SUPERACIONES DE PM₁₀

SUPERACIONES DE VALOR DIARIO DE PM₁₀ para
AÑO 2005

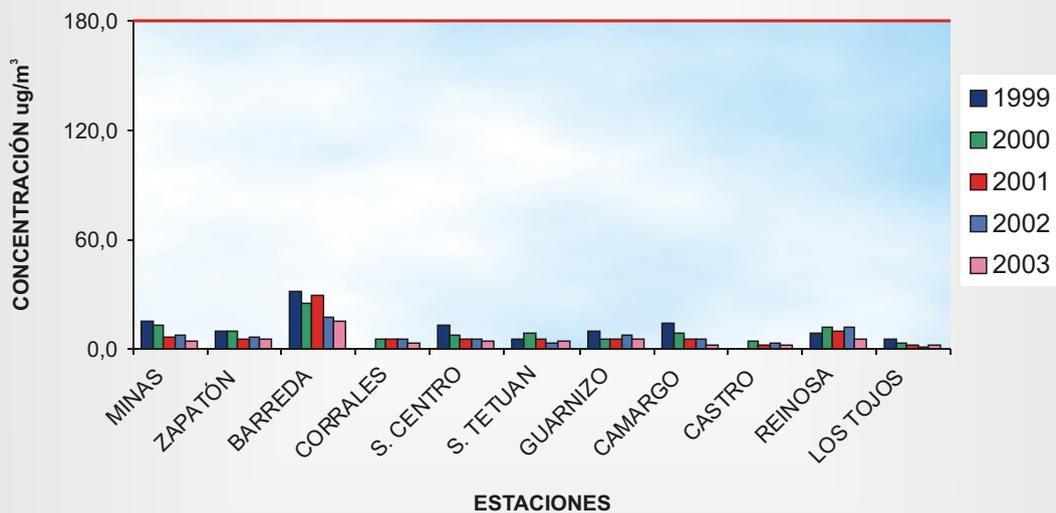


IV.- GRÁFICAS DE EVOLUCIÓN Y SUPERACIONES DE SO₂

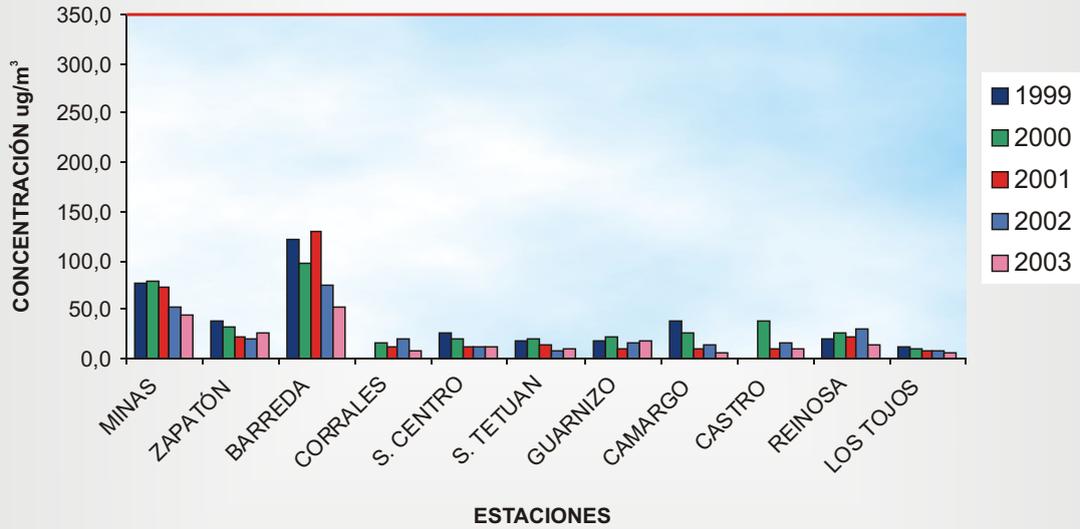
EVOLUCIÓN DE LAS MEDIANAS DE VALORES MEDIOS HORARIOS (Periodo Anual)



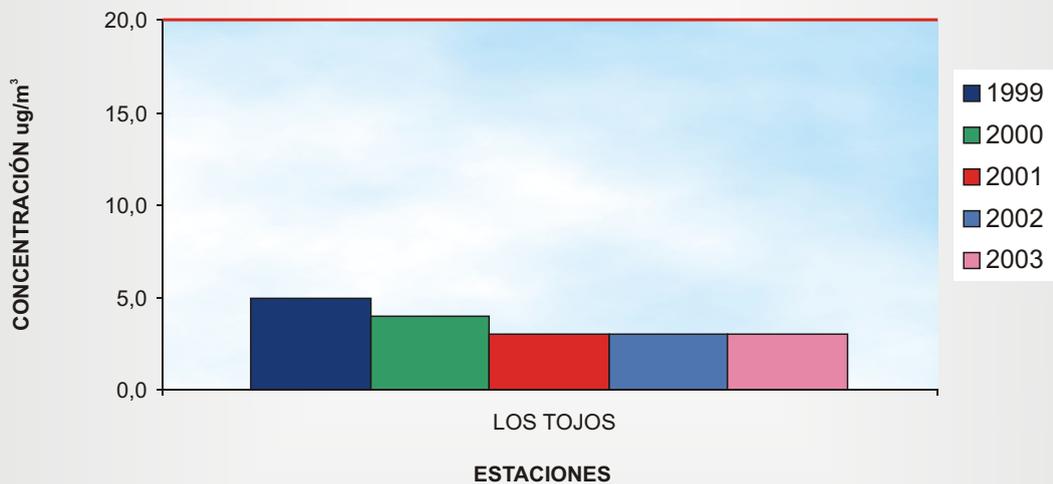
EVOLUCIÓN DE LAS MEDIANAS DE VALORES MEDIOS HORARIOS (Periodo Invernal)



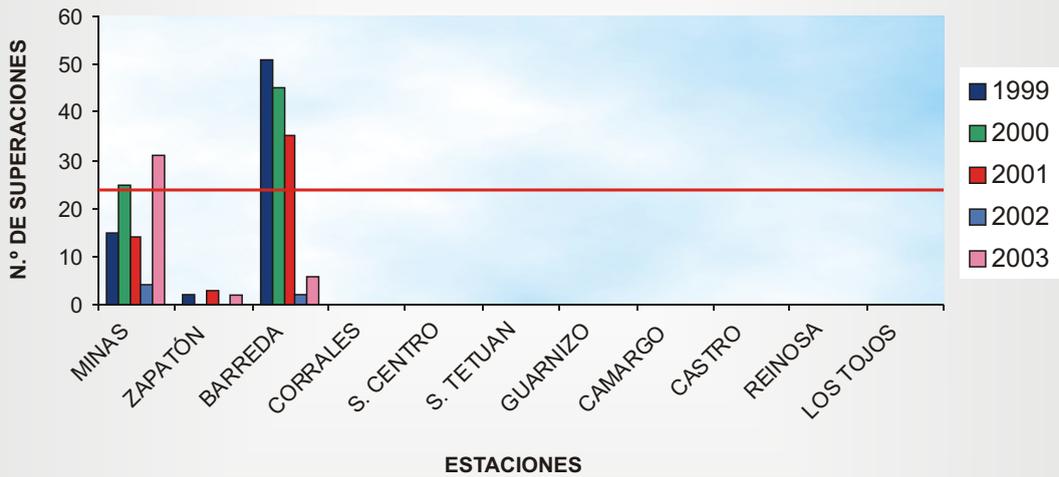
EVOLUCIÓN DEL PERCENTIL 98 DE VALORES MEDIOS HORARIOS



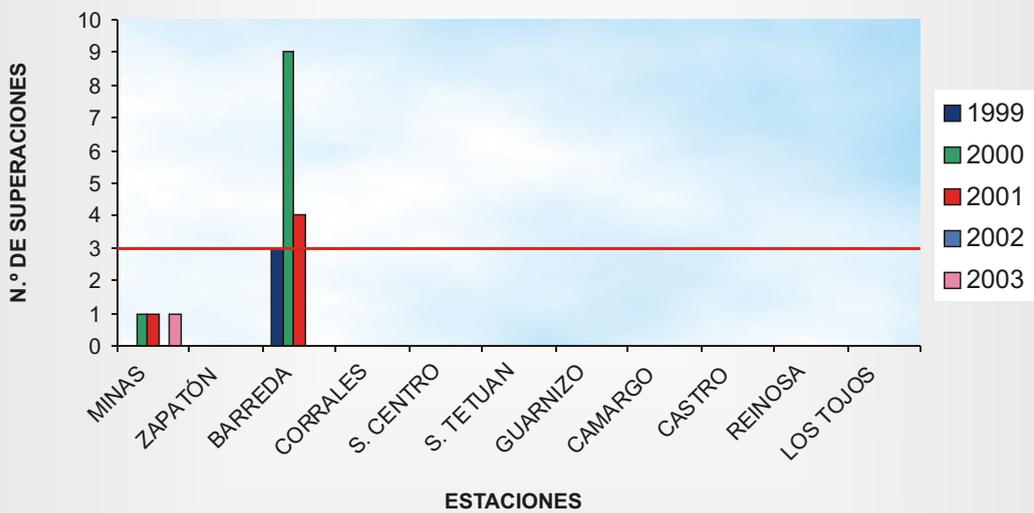
EVOLUCIÓN DEL VALOR LIMITE PARA LA PROTECCION DE LOS ECOSISTEMAS (periodo Anual)



SUPERACIONES DEL VALOR LÍMITE HORARIO DE SO₂ PARA EL AÑO 2005

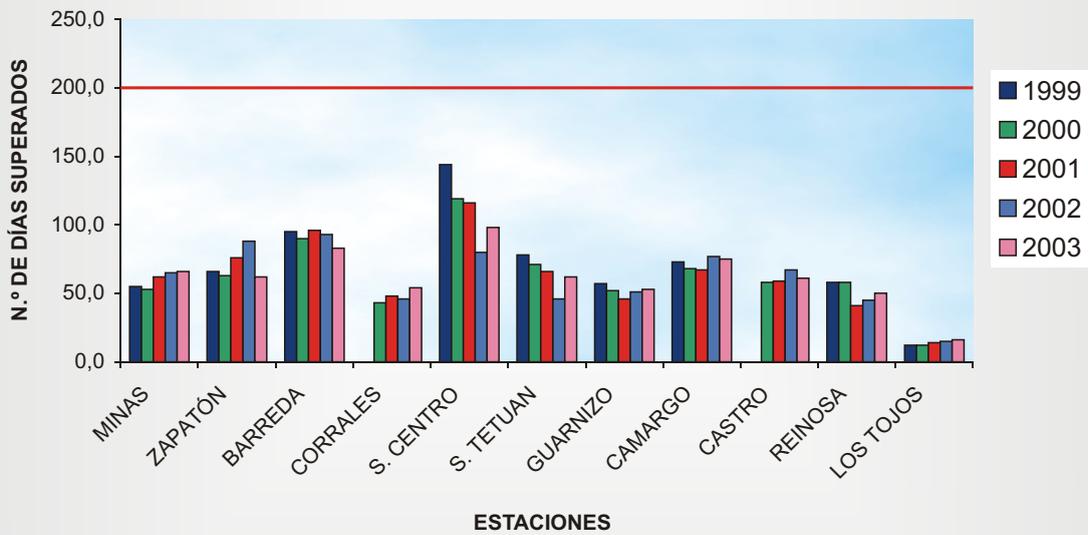


SUPERACIONES DEL VALOR LÍMITE DIARIO DE SO₂ PARA EL AÑO 2005

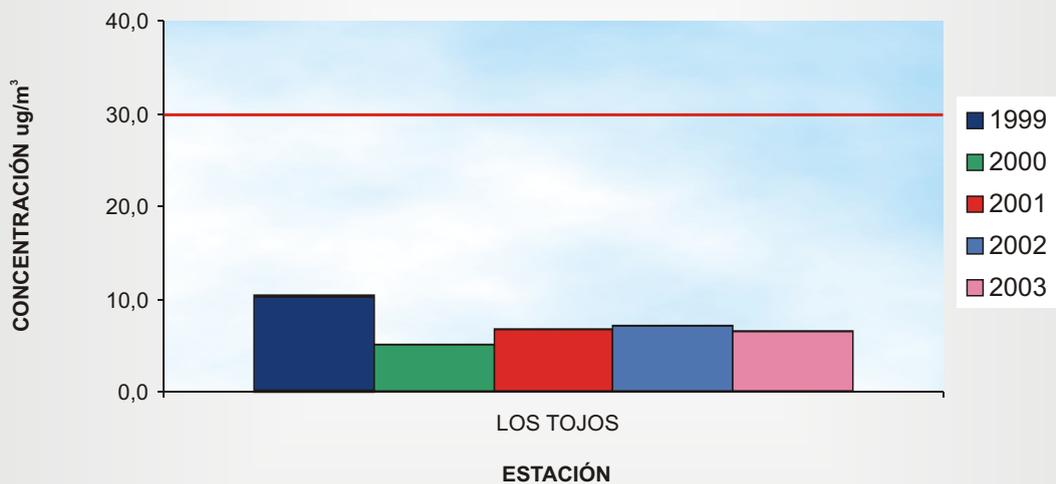


V.- GRÁFICAS DE EVOLUCIÓN Y SUPERACIONES DE NO_x

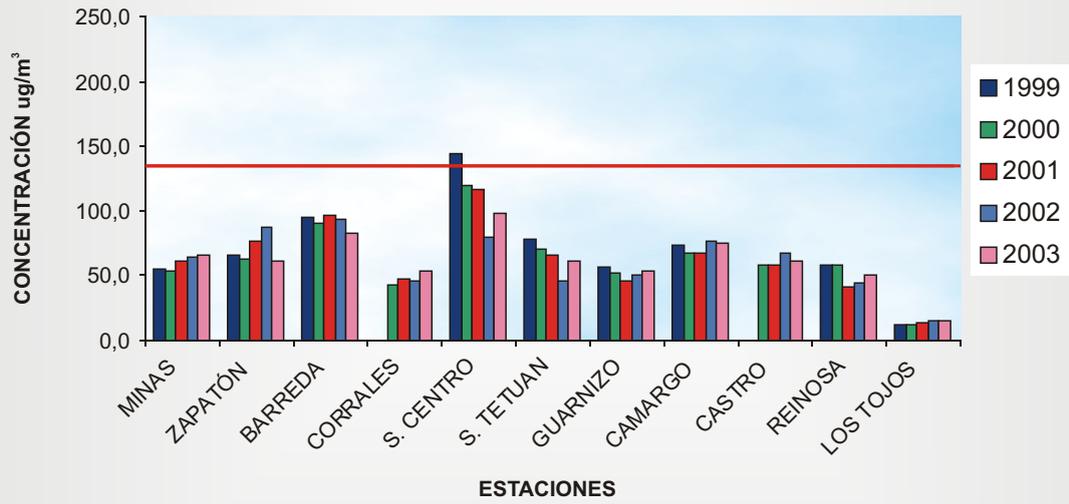
EVOLUCIÓN DEL PERCENTIL 98 DE VALORES MEDIOS HORARIOS



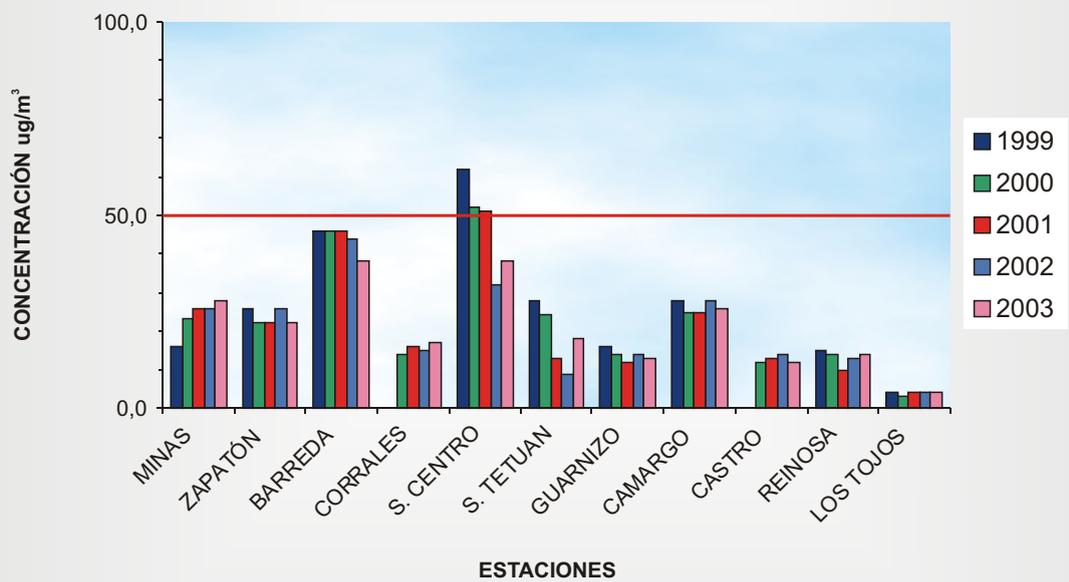
EVOLUCIÓN DE LA MEDIA ANUAL DE NO_x EN LA ESTACIÓN DE LOS TOJOS

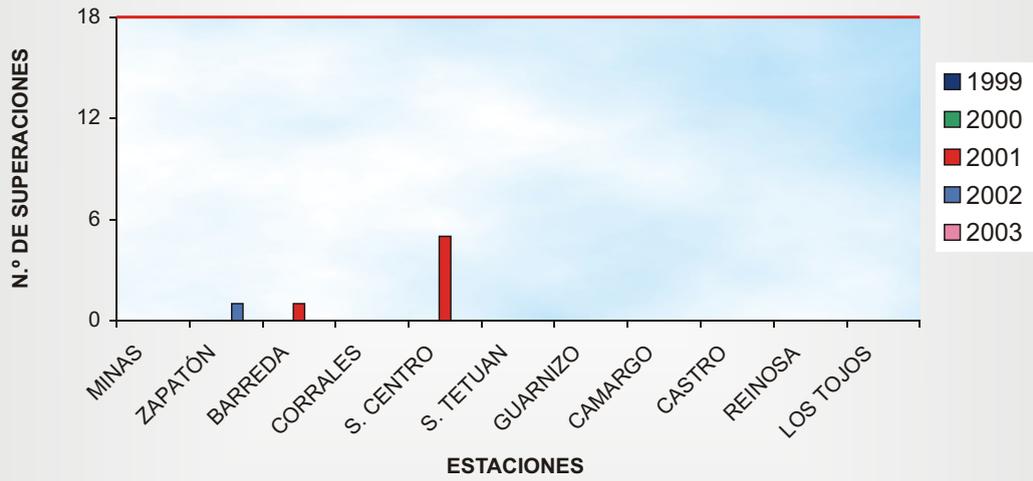


EVOLUCIÓN DEL PERCENTIL 98 DE VALORES MEDIOS HORARIOS



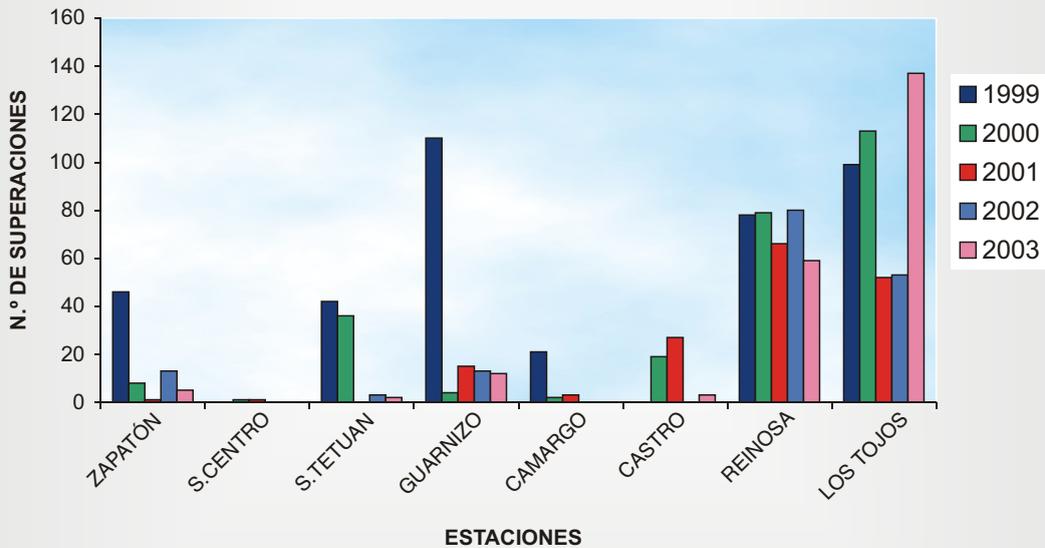
EVOLUCIÓN DEL PERCENTIL 50 DE VALORES MEDIOS HORARIOS



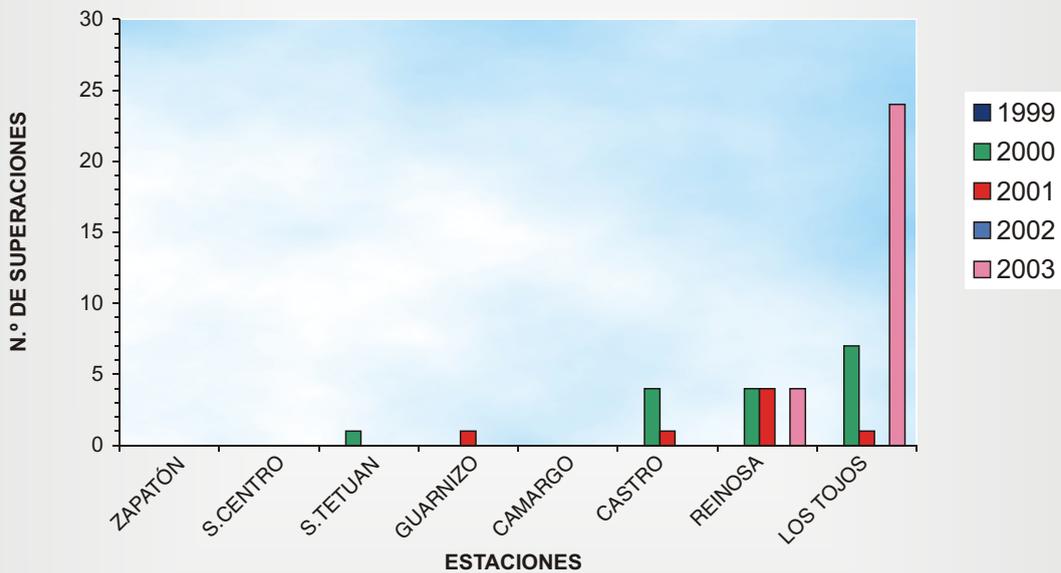
**SUPERACIONES DEL VALOR LÍMITE HORARIO DE NO₂
PARA EL AÑO 2010**

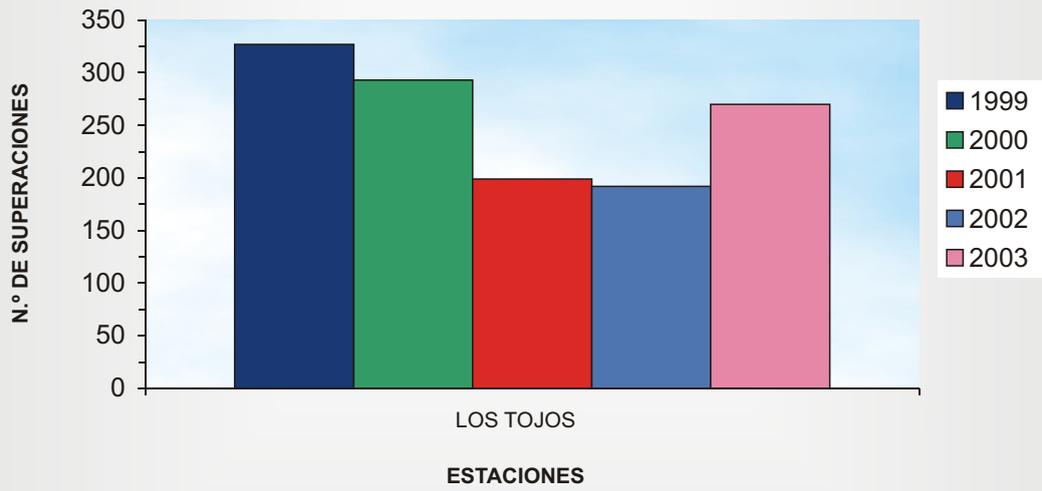
VI.- GRÁFICAS DE SUPERACIONES DE O3

SUPERACIONES DEL UMBRAL DE PROTECCIÓN A LA SALUD PARA EL OZONO



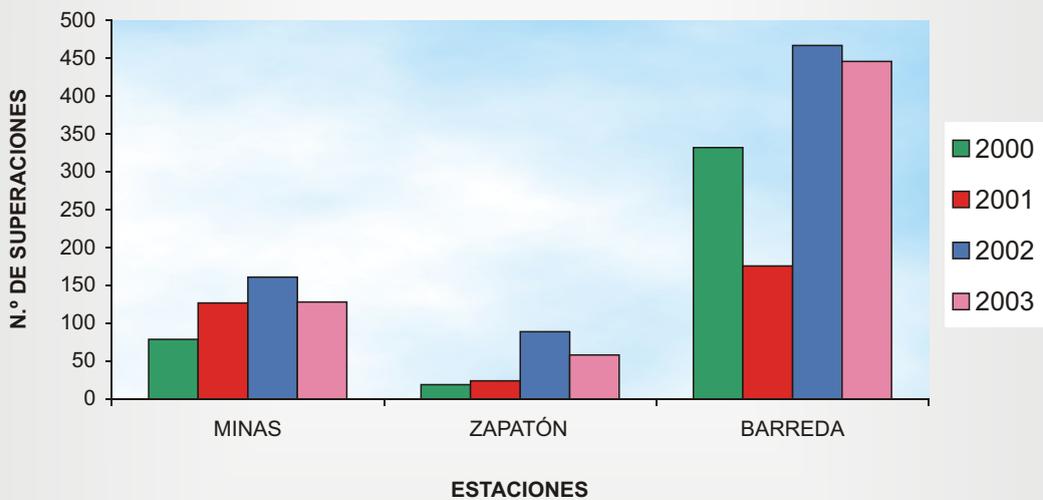
SUPERACIONES DEL UMBRAL DE INFORMACIÓN A LA POBLACIÓN PARA EL OZONO



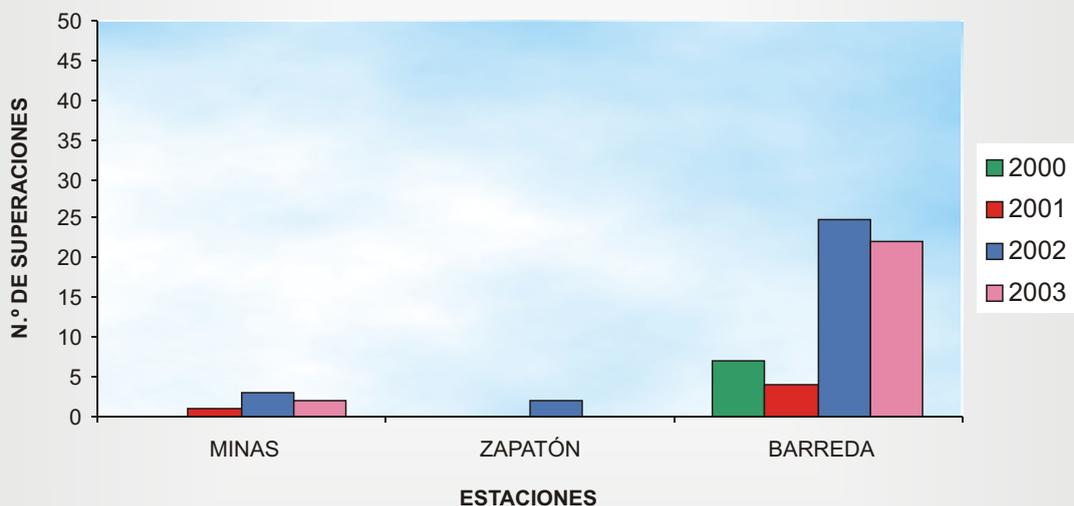
**SUPERACIONES DEL UMBRAL DE PROTECCIÓN DE LA
VEGETACIÓN PARA EL OZONO - 24 HORAS**

VII.- GRÁFICAS DE SUPERACIONES DE H₂S

NÚMERO DE SUPERACIONES DE LA SITUACIÓN DE H₂S
ADMISIBLE EN 30 MINUTOS



NÚMERO DE SUPERACIONES DE LA SITUACIÓN DE H₂S
ADMISIBLE EN 24 HORAS





CIMA
Centro de Investigación
del Medio Ambiente



**GOBIERNO
de
CANTABRIA**

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE



**GOBIERNO
de
CANTABRIA**

DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE