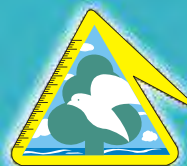




CALIDAD DEL AIRE EN CANTABRIA 2000-2004



GOBIERNO
de
CANTABRIA



CIMA
Centro de Investigación
del Medio Ambiente



cantabria
consejería de medio ambiente

EDITA:
Centro de Investigación del Medio Ambiente.

DISEÑO:
Qprint S.L. (Torrelavega).

IMPRIME:
Quinzaños S.L. (Torrelavega).

DEPÓSITO LEGAL:
SA-691-2005.

INDICE

PRESENTACIÓN

RESUMEN

1 RED DE CONTROL Y VIGILANCIA DE CALIDAD DEL AIRE EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANTABRIA

2 EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE 2000-2004

2.1.-	PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN. PM ₁₀ Y TOTALES	18
2.2.-	DIÓXIDO DE AZUFRE	22
2.3.-	ÓXIDOS DE NITRÓGENO	27
2.4.-	OZONO	31
2.5.-	MONÓXIDO DE CARBONO	34
2.6.-	BENCENO	35
2.7.-	PLOMO	37
2.8.-	SULFURO DE HIDRÓGENO	38

3 ANEXOS

I.-	DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN WEB PARA LA CONSULTA DE DATOS DE CALIDAD DE AIRE EN CANTABRIA	40
II.-	REFERENCIAS LEGISLATIVAS	44
III.-	GRÁFICAS DE EVOLUCIÓN Y SUPERACIONES DE PST	45
IV.-	GRÁFICA DE SUPERACIONES DE PM ₁₀	46
V.-	GRÁFICAS DE EVOLUCIÓN Y SUPERACIONES DE SO ₂	47
VI.-	GRÁFICAS DE EVOLUCIÓN Y SUPERACIONES DE NO _x	51
VII.-	GRÁFICAS DE SUPERACIONES DE O ₃	54
VIII.-	GRÁFICAS DE SUPERACIONES DE H ₂ S	55
IX.-	GLOSARIO	56

PRESENTACIÓN

Uno de los tres objetivos básicos de la Directiva 96/62/CE del Consejo, de 27 de septiembre de 1996 sobre evaluación y gestión del aire ambiente, es el disponer de información adecuada sobre la calidad del aire ambiente y procurar que el público tenga conocimiento de la misma.

La Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria, consciente de la importancia de este tipo de información para la elaboración, entre otros, de políticas de mejora de la calidad del aire, publica el segundo informe quinquenal sobre la Calidad del Aire en Cantabria, correspondiente al periodo 2000-2004, en el que se resumen los resultados obtenidos por la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Cantabria, gestionada por el Centro de Investigación del Medio Ambiente (CIMA) desde el año 1999, durante estos años, con el fin de informar a todos los organismos y entidades implicados en la gestión de la calidad del aire, así como al público en general.

Las variaciones con respecto al primer informe quinquenal, 1999-2003 publicado el año anterior, son mínimas, habiéndose suprimido el capítulo correspondiente a las campañas de medida con la unidad móvil, ya recogidas hasta el año 2003 en el informe anterior, mientras que en éste se reflejan las campañas de plomo realizadas desde el año 2000 hasta el 2004. Como en el primer informe, el texto ha sido elaborado por el CIMA y la Dirección General de Medio Ambiente.

Por último, señalar que, dentro de la política de información ambiental que la Consejería está potenciando durante esta legislatura, se ha creado el portal ambiental <http://www.medioambientecantabria.com> en el que se incluyen todos los datos de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Cantabria, así como los diferentes informes periódicos que se elaboran.

Santander, junio de 2005.

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

RESUMEN

En general, la calidad del aire ha mejorado a lo largo de este quinquenio en las diferentes estaciones de medida que la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire tiene distribuidas en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

Esto no significa que los resultados en todas las estaciones y parámetros determinados sean aceptables. Existen parámetros, como el sulfuro de hidrógeno y el ozono, que superan los límites o umbrales de protección legalmente establecidos. Así mismo, otros contaminantes, caso de las partículas en suspensión menores de 10 micras (PM_{10}), el dióxido de azufre y el dióxido de nitrógeno, superarían los límites que establece la normativa para los años 2005 o 2010 en distintas estaciones si se mantiene la actual situación.

Durante este periodo, 2000-2004, los resultados obtenidos en todas las estaciones donde se evalúan las partículas en suspensión totales, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno y monóxido de carbono han sido inferiores a los límites establecidos por la normativa vigente. Sin embargo, sí se han superado durante todos estos años las concentraciones admisibles de sulfuro de hidrógeno, tanto en 30 minutos como en 24 horas, en las tres estaciones de Torrelavega, así como el umbral horario de protección a la salud del ozono en Santander Tetuán (1 vez en 2000), Guarnizo (1 en 2001), Castro (4 en 2000 y 1 en 2001), Reinosa (4 en 2000, 2001 y 2003) y Los Tojos (7 en 2000, 1 en 2001 y 24 en 2003) de las 8 estaciones que miden este parámetro.

En cuanto a los valores límite y objetivo legalmente establecidos por la normativa para los años 2005 o 2010 se pueden destacar los siguientes puntos:

- Aún cuando, en general, se ha reducido a lo largo de los años la concentración de partículas PM_{10} medida en la mayor parte de las estaciones y, sobre todo, en las de mayor concentración, se ha superado el límite anual establecido para el año 2005 en 5 de las 11 estaciones de medida (2 años en Castro, 3 años en Corrales y Guarnizo y los 5 en Barreda y Camargo) y el límite diario en la mayor parte de las estaciones todos los años.
- El dióxido de azufre ha estado por debajo de los límites horario y diario establecidos para el año 2005 en 9 de las 11 estaciones a lo largo de estos 5 años. Únicamente se han superado dichos límites algún año en las estaciones de Minas y Barreda. En estas dos últimas estaciones se ha producido una mejora de la calidad del aire con respecto a este parámetro en los dos últimos años, no habiéndose superado en el año 2004 en ninguna de estas 2 estaciones dichos límites.
- En cuanto al dióxido de nitrógeno, los valores obtenidos en todas las estaciones han estado por debajo del límite horario de protección a la salud legalmente establecido para el año 2010. Las dos únicas estaciones que han superado el límite anual para el año 2010 son Barreda, todos los años, y Santander Centro, 4 de los 5 años. En estas dos estaciones sí se observa una disminución significativa de la media anual en los últimos años con respecto a los dos primeros.
- El valor objetivo de ozono para la protección de la vegetación, cuya entrada en vigor será el año 2010, no se ha superado

en ninguna de las 2 las estaciones de la red orientadas a su medición. Únicamente se ha superado el valor objetivo para la protección de la salud humana establecido para el año 2010 en 2 de las 8 estaciones. En concreto, en las estaciones de Reinosa, años 2000, 2001 y 2002, y Los Tojos, año 2000.

- En lo referente al monóxido de carbono, se ha superado el límite establecido en un periodo de 8 horas, cuya entrada en vigor es el año 2005, una vez en la estación de Santander Centro en el año 2001 y tres en Camargo, una en el 2000 y dos en el 2001. En el resto de estaciones los valores han estado por debajo de dicho límite durante todo el quinquenio.
- Por último, comentar que en las campañas de medición de benceno y plomo, efectuadas en diferentes puntos de la región durante este quinquenio, no se han superado los límites anuales para la protección de la salud humana ni para el plomo, que entran en vigor en el año 2005, ni para el benceno, cuyo año de cumplimiento es el 2010. La única campaña en la que se superó ligeramente el valor límite del benceno, realizada por la Unidad Móvil de la red, fue la efectuada en los Jardines de Pereda (Santander) en el año 2001, posiblemente influenciada por la presencia de una gasolinera en las inmediaciones del punto de medición.

1

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

DESCRIPCIÓN DE LA RED

Desde 1998 el Centro de Investigación del Medio Ambiente (CIMA), organismo autónomo dependiente de la Consejería de Medio Ambiente, gestiona la Red de Control de la Calidad de Aire de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

La red consta de once estaciones de medida 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 se miden en la unidad móvil.

El esquema operativo de funcionamiento es el siguiente:

Cada estación dispone de distintos analizadores de contaminantes, con medida en

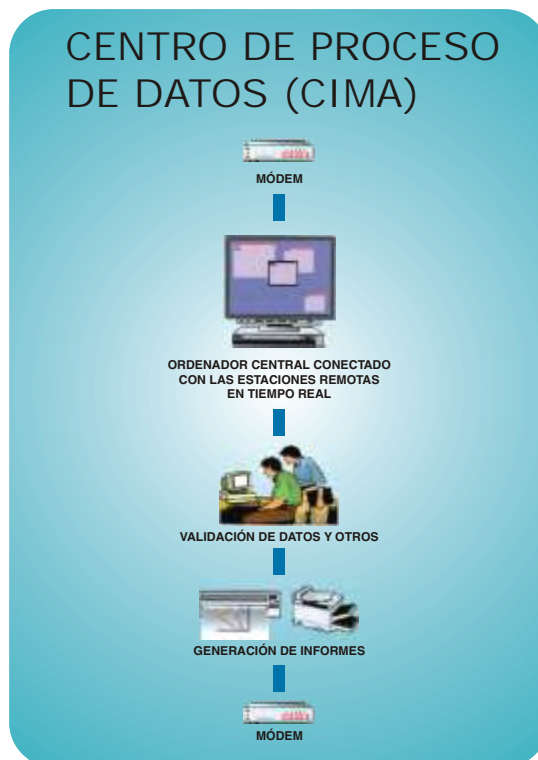
tiempo real, y un sistema de adquisición de los datos que generan los analizadores. En dicho sistema se registran, almacenan y envían los resultados al Centro de Proceso de Datos, situado en el CIMA, mediante comunicación telefónica.

En este Centro, que consta de una pequeña red informática a la que llegan los datos de las once estaciones, se procesa y valida la información recibida. Con los datos procesados se realizan los correspondientes informes, tanto en soporte electrónico como en papel. Así mismo, diariamente se publican los datos en Internet.

En el anexo I se recoge como poder acceder a los datos de Calidad de Aire en Cantabria a través del portal ambiental <http://www.medioambientecantabria.com>

En el gráfico siguiente se representa el esquema operativo de funcionamiento de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire.

ESQUEMA OPERATIVO DE FUNCIONAMIENTO



Tal y como establecen las directivas comunitarias sobre evaluación y gestión del aire ambiente, en el año 2001 se realizó una evaluación preliminar de la calidad del aire en la Comunidad Autónoma de Cantabria, dividiéndola en cuatro zonas, una de las cuales es una aglomeración:

- **Bahía de Santander (considerada como aglomeración)**, incluye los siguientes municipios: Santander, Camargo, Astillero y Marina de Cudeyo.
- **Comarca de Torrelavega, no aglomeración**, incluye los siguientes municipios: Torrelavega, Polanco, Cartes, Reocín, Los Corrales de Buelna y San Felices de Buelna.
- **Franja Litoral, no aglomeración**, incluye los siguientes municipios: Alfoz de Lloredo, Ampuero, Argoños, Arnauero, Bárcena de Cicero, Bareyo, Cabezón de la Sal, Castañeda, Castro Urdiales, Colindres, Comillas, Entrambasaguas, Escalante, Guriezo, Hazas de Cesto, Herrerías, Laredo, Liendo, Liérganes, Limpías, Mazcuerras, Medio Cudeyo, Meruelo, Miengo, Noja, Penagos, Piélagos, Puente Viesgo, Ribamontán al Mar, Ribamontán al Monte, Ruiloba, San Vicente de la Barquera, Santa Cruz

de Bezana, Santa María de Cayón, Santillana del Mar, Santoña, Suanes, Udías, Val de San Vicente, Valdáliga, Villaescusa y Voto.

- **Zona Interior, no aglomeración**, el resto de municipios: Anievas, Arenas de Iguña, Arredondo, Bárcena de Pie de Concha, Cabezón de Liébana, Cabuérniga, Camaleño, Campoo de Enmedio, Campoo de Yuso, Cieza, Cillorigo de Liébana, Corvera de Toranzo, Hermandad de Campoo de Suso, Lamasón, Luenta, Miera, Molledo, Peñarrubia, Pesaguero, Pesquera, Polaciones, Potes, Ramales de la Victoria, Rasines, Reinosa, Rionansa, Riotuerto, Las Rozas de Valdearroyo, Riente, Ruesga, San Miguel de Aguayo, San Pedro del Romeral, San Roque de Riomiera, Santiurde de Reinosa, Santiurde de Toranzo, Saro, Selaya, Soba, Solórzano, Los Tojos, Tresviso, Tudanca, Valdeolea, Valdeprado del Río, Valderredible, Vega de Liébana, Vega de Pas, Villacarriedo, Villafufre y Villaverde de Trucíos.

En la siguiente página se encuentra un mapa con la zonificación. En la actualidad esta zonificación está en fase de revisión para acomodarla a las exigencias de los programas comunitarios.

Las 11 estaciones de medida se localizan en las siguientes zonas y municipios:

- **Bahía de Santander**
 - **2 en Santander** (Calle Tetuán y Plaza de las Estaciones)
 - **1 en Camargo** (Parque de Cros, en Maliaño)
 - **1 en Astillero** (Agencia de desarrollo local en Boo de Guarnizo)
- **Comarca de Torrelavega**
 - **3 en Torrelavega** (Parque del Zapatón, Barreda y antigua Escuela Universitaria de Minas)
 - **1 en Los Corrales de Buelna** (centro urbano)
- **Franja Litoral**
 - **1 en Castro Urdiales** (centro urbano)
- **Zona Interior**
 - **1 en Reinosa** (centro urbano)
 - **1 en Los Tojos**

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. Los datos meteorológicos que registran los equipos de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Cantabria sirven de apoyo a dicha red, no teniendo como uno de sus fines los estudios meteorológicos y, tanto los equipos como los datos, no son tan precisos como los que pueda facilitar el Centro Meteorológico de Santander, dependiente del Ministerio

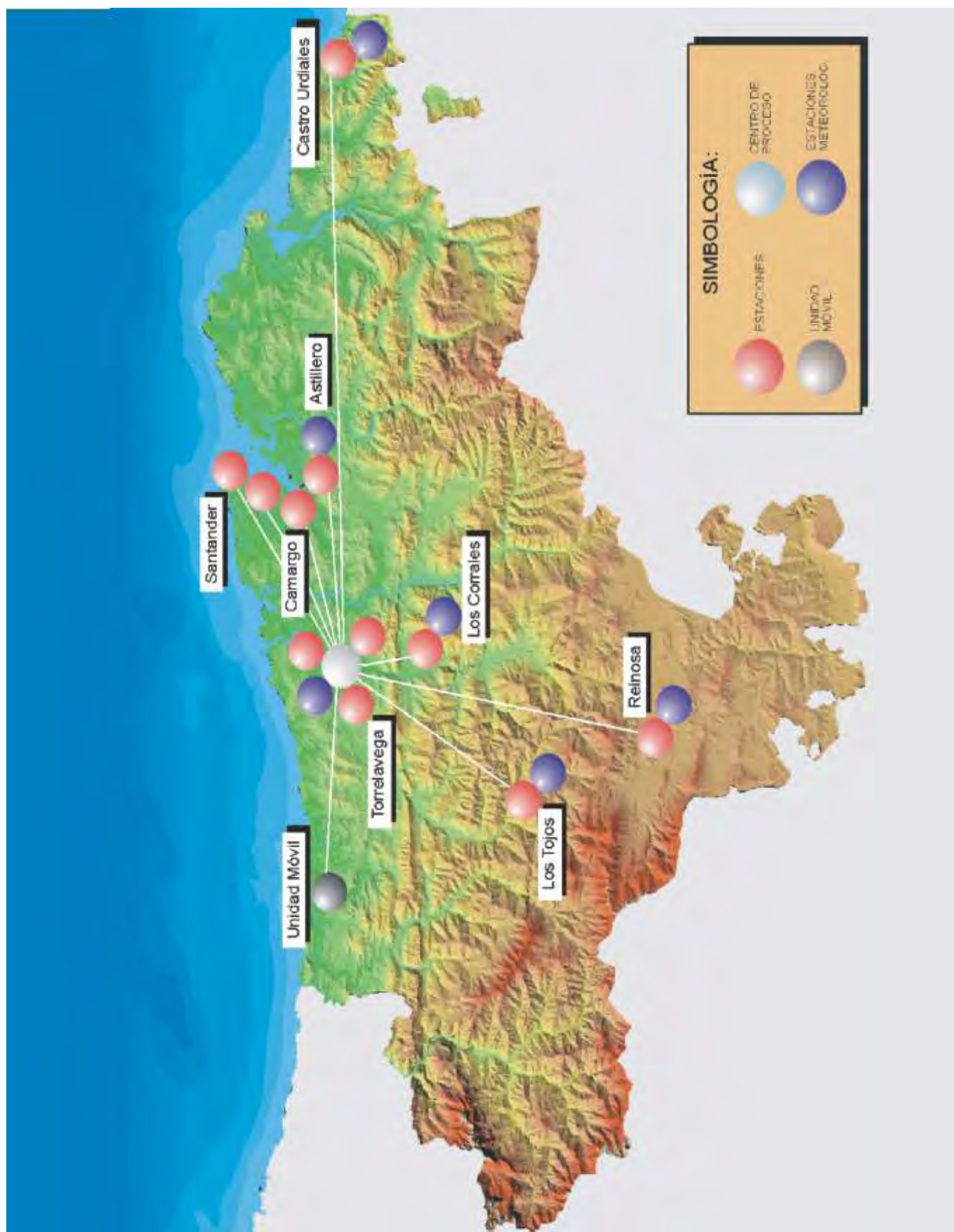
de Medio Ambiente, que es el organismo oficial encargado de recoger los datos meteorológicos de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

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 describen los diferentes tipos de estaciones de medida:

- **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 de Calidad del Aire.



MUNICIPIO	ESTACIÓN	UBICACIÓN	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD	TIPO DE ESTACIÓN	PARÁMETROS MEDIDOS
TORRELAVEGA	ZAPATÓN	c/ Maestro Mediavilla, s/n (Parque del Zapatón)	4° 3' 51" W	43° 20' 47" N	20 m	Urbana de fondo	PM ₁₀ , SO ₂ , NO ₂ , NO, CO, O ₃ y H ₂ S
	BARREDA	Avda. de Solvay, 24 (C.P. El Salvador)	4° 2' 34" W	43° 22' 3" N	18 m	Tráfico e Industria	PM ₁₀ , SO ₂ , NO ₂ , NO, CO y H ₂ S
	ANTIGUA ESCUELA DE MINAS	Avda. de Oviedo, s/n (E.U.I.T. Minas)	4° 3' 49" W	43° 21' 21" N	20 m	Industria	PM ₁₀ , SO ₂ , NO ₂ , NO y H ₂ S
LOS CORRALES	LOS CORRALES DE BUELNA	Esquina c/ Torres Quevedo, 14 c/ La Hoya, 21	4° 3' 46" W	43° 15' 52" N	87 m	Industrial y Urbana de fondo	PM ₁₀ , SO ₂ , NO ₂ , NO y meteorológicos
SANTANDER	SANTANDER CENTRO	c/ Cadiz, 2 Estación autobuses	3° 48' 31" W	43° 27' 38" N	9 m	Tráfico	PM ₁₀ , SO ₂ , NO ₂ , NO, CO y O ₃
	TETUÁN	c/ Tetuán, 59	3° 47' 25" W	43° 28' 4" N	30 m	Urbana de fondo	PM ₁₀ , SO ₂ , NO ₂ , NO, CO y O ₃
ASTILLERO	GUARNIZO	c/ del Mediterráneo, 4 Boo de Guarnizo	3° 50' 31" W	43° 24' 16" N	16 m	Industrial y Urbana de fondo	PM ₁₀ , SO ₂ , NO ₂ , NO, CO, O ₃ y meteorológicos
CAMARGO	PARQUE DE CROS	Avda. de Cantabria, s/n Parque de Cros	3° 50' 28" W	43° 25' 15" N	10 m	Industrial y Tráfico	PM ₁₀ , SO ₂ , NO ₂ , NO, CO y O ₃
CASTRO URDIALES	CASTRO URDIALES	Poeta José Hierro, s/n	3° 13' 14" W	43° 22' 56" N	20 m	Urbana de fondo	PM ₁₀ , SO ₂ , NO ₂ , NO, CO, O ₃ y meteorológicos
REINOSA	REINOSA	c/ Santa Clara, s/n	4° 8' 8" W	43° 4' 3" N	850 m	Urbana de fondo	PM ₁₀ , SO ₂ , NO ₂ , NO, O ₃ y meteorológicos
LOSTOJOS	LOSTOJOS	c/ La Iglesia, s/n	4° 15' 11" W	43° 9' 12" N	650 m	Regional de fondo	SO ₂ , NO ₂ , NO, O ₃ y meteorológicos

2

EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE 2000-2004

En cumplimiento de la normativa vigente en calidad del aire y en materia de derecho de acceso a la información ambiental, en especial del Convenio de Aarhus sobre el acceso a la información ambiental, la participación en la toma de decisiones y el acceso a la justicia en materia de medio ambiente, se publica, a través de este informe, el estado de la Calidad del Aire en Cantabria durante el periodo 2000-2004.

La Calidad del Aire se define como estado del aire ambiente indicado por el grado de contaminación.

En este apartado se describe la evolución anual de la Calidad del Aire 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 hasta el año 2005, así como con los valores límite y

objetivo impuestos por la Unión Europea, adaptados a la normativa nacional por los Reales Decretos 1073/2002 y 1796/2003, cuyo año de cumplimiento es el 2005 o 2010, dependiendo del contaminante.

Los contaminantes para los que se han establecido valores límite y objetivo, y que nos indican el estado de la Calidad del Aire son:

- Partículas en Suspensión PM_{10}
- Dióxido de Azufre, SO_2
- Óxidos de Nitrógeno, NO_x
- Ozono, O_3
- Monóxido de Carbono, CO
- Benceno, C_6H_6
- Plomo, Pb
- Sulfuro de Hidrógeno, H_2S

Las referencias legislativas generales de Calidad del Aire y particulares para cada contaminante se recogen en el anexo II.

2.1.- PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN. PM_{10} Y TOTALES

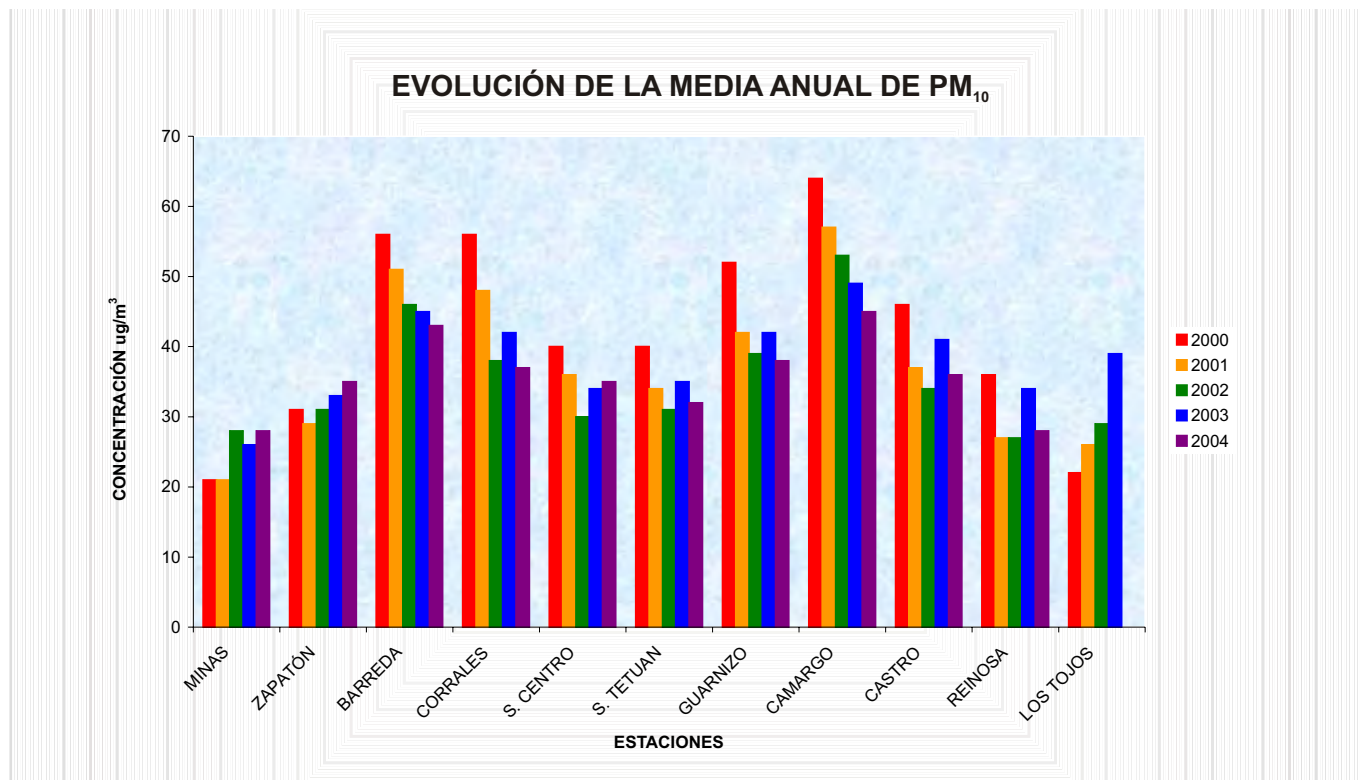
a) Partículas en Suspensión PM_{10}

La materia particulada que encontramos en la atmósfera puede hallarse comprendida dentro de un amplio margen de tamaños. Cuanto menor sea el tamaño de las partículas es más perjudicial para la salud, debido a que su poder penetrante en el sistema respiratorio aumenta.

La legislación en vigor a partir de 2005, establece valores límite para las partículas cuyo diámetro es inferior a 10 micras y se conocen como PM_{10} .

Esta fracción de partículas se produce fundamentalmente en procesos de combustión, bien por actividades industriales o por el uso de vehículos a motor. También puede generarse de forma natural en fenómenos como incendios, transporte de partículas de otras zonas, partículas marinas, etc...

El método de medida en toda la red es el de atenuación de radiación beta. La evolución de la media anual de este parámetro a lo largo de estos años para la totalidad de las estaciones se refleja en la siguiente gráfica.



Durante el periodo 2000-2004, se aprecia, en líneas generales, una disminución progresiva del valor medio anual de partículas PM_{10} en las estaciones de Barreda, Corrales, Guarnizo y

Camargo, aquellas cuya concentración es mayor. En cambio, en Minas, Zapatón y Los Tojos se observa un aumento progresivo de la concentración de partículas a lo largo de estos años.

Por otro lado, en la estación de Santander Centro durante los tres primeros años de este periodo se produjo una disminución del valor medio anual, aumentando éste durante los dos últimos años. En el resto de estaciones no se observa una tendencia clara.

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 $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido para el año 2005.

MEDIA ANUAL DE VALORES MEDIOS DIARIOS DE PM_{10} . LÍMITE $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ EN AÑO 2005

ESTACIÓN	AÑO				
	2000	2001	2002	2003	2004
MINAS	21	21	32	26	28
ZAPATÓN	31	29	31	33	35
BARREDA	56	51	46	45	43
CORRALES	56	48	38	42	37
S. CENTRO	40	36	30	34	35
S. TETUAN	40	34	31	35	32
GUARNIZO	52	42	39	42	38
CAMARGO	64	57	53	49	45
CASTRO	46	37	34	41	36
REINOSA	36	27	27	34	28
LOS TOJOS	22	26	29	39	

En cuanto al límite diario de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para el año 2005, que no podrá superarse en más de 35 ocasiones por año a partir de 2005, el

número de veces que se ha superado para cada estación y año ha sido el siguiente:

NÚMERO DE SUPERACIONES DIARIAS DE PM_{10} . LÍMITE $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PARA AÑO 2005

ESTACIÓN	AÑO				
	2000	2001	2002	2003	2004
MINAS	3	14	48	18	24
ZAPATÓN	34	19	25	39	45
BARREDA	187	151	118	117	92
CORRALES	151	136	65	92	75
S. CENTRO	91	62	36	52	39
S. TETUAN	90	44	15	58	37
GUARNIZO	165	81	71	90	65
CAMARGO	219	180	164	128	111
CASTRO	108	62	54	77	50
REINOSA	70	18	12	52	22
LOS TOJOS	13	11	20	49	

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

Para el cálculo de estos valores límite no se ha tenido en cuenta los episodios naturales de intrusión de polvo sahariano.

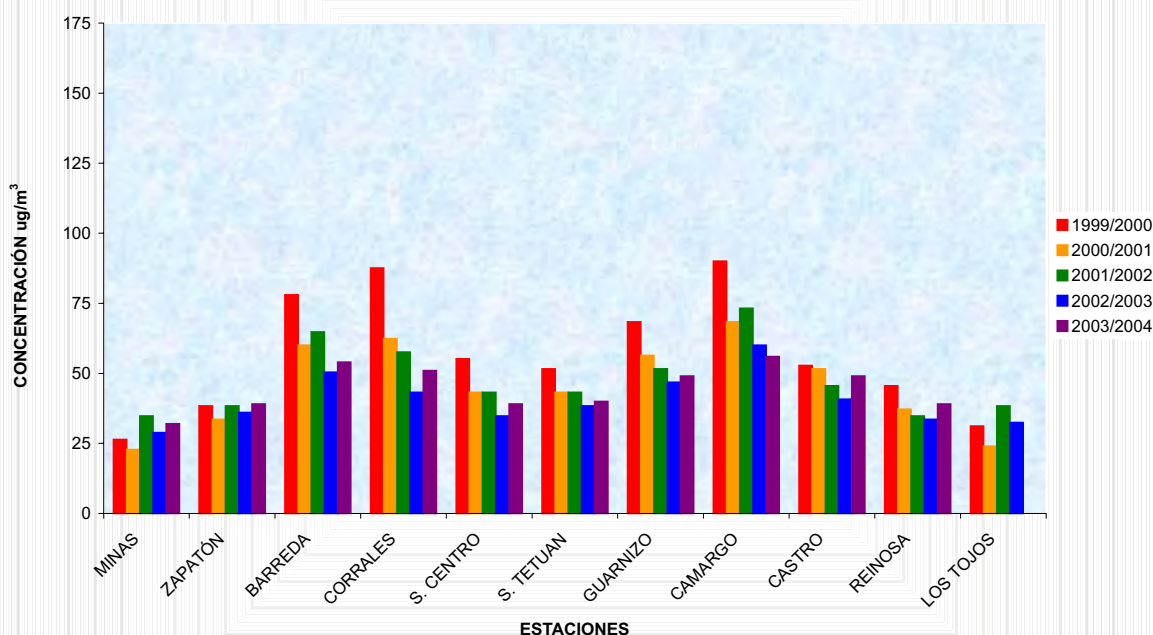
b) Partículas en Suspensión Totales

Las partículas en suspensión totales es la fracción de materia particulada no sedimentable que se encuentra en la atmósfera. Las partículas PM_{10} son una parte de las partículas en suspensión totales o PST.

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} .

Para su medición, la Directiva 1999/30/CE y el Real Decreto 1073/2002 que la traspone proponen corregir con un factor 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.

EVOLUCIÓN DE LA MEDIA ANUAL DE VALORES MEDIOS DIARIOS DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN TOTALES (Periodo Legal)



La evolución de media anual de valores medios diarios de partículas en suspensión totales a lo largo de estos cinco años es análoga a la evolución de las partículas PM_{10} y se observa

que no se ha superado el valor límite anual establecido, según RD 1321/1992 para este parámetro, en ninguna de las estaciones de la Red de Calidad durante el período 2000-2004.

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 transcurre desde el 1 de abril al 31 de marzo del año siguiente (año legal).

Para el periodo legal comprendido entre los años 1999 y 2000 únicamente se ha dispuesto de datos de los tres últimos meses del periodo legal, del 1 de enero al 31 de marzo 2000, en las estaciones de Castro Urdiales y Corrales de Buelna, debido a que fueron instaladas a finales del año 1999.

**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	2000/2001	2001/2002	2002/2003	2003/2004
MINAS	26,4	22,8	34,8	28,8	32,0
ZAPATÓN	38,4	33,6	38,4	36,0	39,0
BARREDA	78,0	60,0	64,8	50,4	54,0
CORRALES	87,6	62,4	57,6	43,2	51,0
S. CENTRO	55,2	43,2	43,2	34,8	39,0
S. TETUAN	51,6	43,2	43,2	38,4	40,0
GUARNIZO	68,4	56,4	51,6	46,8	49,0
CAMARGO	90,0	68,4	73,2	60,0	56,0
CASTRO	52,8	51,6	45,6	40,8	49,0
REINOSA	45,6	37,2	34,8	33,6	39,0
LOS TOJOS	31,2	24,0	38,4	32,4	

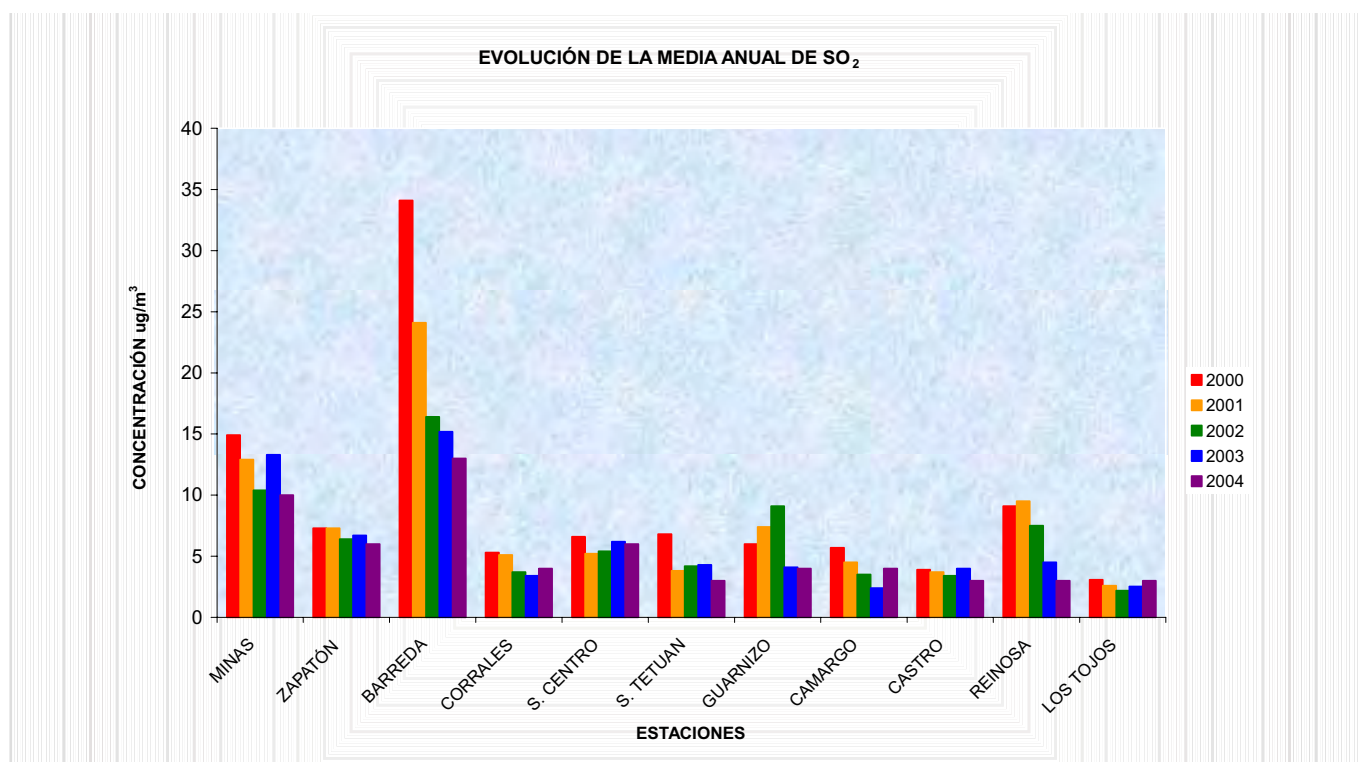
**PERCENTIL 95 DE VALORES MEDIOS DIARIOS DE PST DURANTE EL PERIODO ANUAL LEGAL
(1 DE ABRIL – 31 DE MARZO). LÍMITE 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.**

ESTACIÓN	AÑO				
	1999/2000	2000/2001	2001/2002	2002/2003	2003/2004
MINAS	50,4	44,4	91,2	55,2	67,0
ZAPATÓN	67,2	61,2	70,8	78,0	73,0
BARREDA	132,0	94,8	116,4	93,6	103,0
CORRALES	163,2	118,8	112,8	84,0	106,0
S. CENTRO	94,8	78,0	78,0	70,8	78,0
S. TETUAN	92,4	85,2	76,8	68,4	77,0
GUARNIZO	121,2	104,4	99,6	88,8	104,0
CAMARGO	170,4	129,6	136,8	108,0	102,0
CASTRO	92,4	118,8	99,6	82,8	113,0
REINOSA	76,8	73,2	66,0	62,4	73,0
LOS TOJOS	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.

Por último, con la transposición de la Directiva 99/30/CE mediante RD 1073/2002 entró en vigor un nuevo límite anual de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (valor medio) para protección de ecosistemas, cuya estación de medida en la red es la 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 2000-2004.

Para el periodo legal comprendido entre los años 1999 y 2000 únicamente se ha dispuesto de datos de los tres últimos meses del citado periodo, del 1 de enero al 31 de marzo de 2000, en las estaciones de Castro Urdiales y Corrales de Buelna, debido a que fueron instaladas a finales del año 1999.

**MEDIANA DE VALORES MEDIOS DIARIOS DE SO_2 DURANTE EL PERIODO ANUAL LEGAL
(1 DE ABRIL – 31 DE MARZO). LÍMITE $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$.**

ESTACIÓN	AÑO				
	1999/2000	2000/2001	2001/2002	2002/2003	2003/2004
MINAS	13	7	8	5	7
ZAPATÓN	10	5	5	5	4
BARREDA	22	24	15	11	11
CORRALES	6	5	4	3	3
S. CENTRO	9	6	5	5	5
S. TETUAN	9	5	2	4	4
GUARNIZO	7	5	7	8	3
CAMARGO	8	3	4	2	2
CASTRO	4	2	3	2	4
REINOSA	8	8	8	6	3
LOS TOJOS	4	2	2	2	2

**MEDIANA DE VALORES MEDIOS DIARIOS DE SO_2 DURANTE EL PERIODO INVERNAL
(1 DE OCTUBRE – 31 DE MARZO). LÍMITE $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$.**

ESTACIÓN	AÑO				
	1999/2000	2000/2001	2001/2002	2002/2003	2003/2004
MINAS	13	7	8	4	7
ZAPATÓN	10	6	7	5	5
BARREDA	25	29	17	15	12
CORRALES	6	5	5	3	3
S. CENTRO	8	6	6	4	5
S. TETUAN	9	5	3	4	4
GUARNIZO	6	6	8	5	3
CAMARGO	9	5	5	2	3
CASTRO	4	2	4	2	4
REINOSA	12	10	12	6	3
LOS TOJOS	3	2	1	2	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	2000/2001	2001/2002	2002/2003	2003/2004
MINAS	78	73	53	44	99
ZAPATÓN	33	23	21	26	27
BARREDA	98	130	74	53	58
CORRALES	17	12	20	9	13
S. CENTRO	20	13	12	13	18
S. TETUAN	20	14	9	11	13
GUARNIZO	22	11	16	18	12
CAMARGO	26	10	15	7	9
CASTRO	39	11	17	11	12
REINOSA	26	23	31	14	8
LOS TOJOS	11	9	9	7	8

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

ESTACIÓN	PERIODO ANUAL				
	2000	2001	2002	2003	2004
LOS TOJOS	3	3	2	3	3

ESTACIÓN	PERIODO INVERNAL (1-Oct/31-Mar)				
	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004
LOS TOJOS	3	1	2	3	2

En la normativa vigente también se señalan valores guía que se tomarán como objetivos de calidad ambiental deseable y que

son los siguientes: 40-60 ug/m³ para el valor medio anual y 100-150 ug/m³ para el valor máximo diario lo largo de todo el año.

En las siguientes tablas se ha representado la evolución de los valores guía para el SO₂ durante el periodo 2000-2004.

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

ESTACIÓN	AÑO				
	1999/2000	2000/2001	2001/2002	2002/2003	2003/2004
MINAS	14,9	12,9	10,4	13,3	14,0
ZAPATÓN	7,3	7,3	6,4	6,7	6,0
BARREDA	34,1	24,1	16,4	15,2	15,0
CORRALES	5,3	5,1	3,7	3,4	4,0
S. CENTRO	6,6	5,2	5,4	6,2	6,0
S. TETUAN	6,8	3,8	4,2	4,3	5,0
GUARNIZO	6,0	7,4	9,1	4,1	4,0
CAMARGO	5,7	4,5	3,5	2,4	3,0
CASTRO	3,9	3,7	3,4	4,0	4,0
REINOSA	9,1	9,5	7,5	4,5	3,0
LOS TOJOS	3,1	2,6	2,2	2,5	3,0

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

ESTACIÓN	AÑO				
	1999/2000	2000/2001	2001/2002	2002/2003	2003/2004
MINAS	127,9	124,5	187,4	66,4	176,2
ZAPATÓN	112,0	95,2	24,6	42,8	73,8
BARREDA	167,3	306,5	188,0	86,6	80,1
CORRALES	17,1	17,8	45,2	12,1	17,1
S. CENTRO	33,2	17,1	16,7	17,3	24,0
S. TETUAN	27,4	18,2	9,6	11,7	20,8
GUARNIZO	28,2	12,8	21,7	20,0	17,8
CAMARGO	32,6	16,1	22,2	11,5	14,6
CASTRO	39,1	24,1	22,9	18,0	34,0
REINOSA	33,5	30,0	57,9	28,0	13,6
LOS TOJOS	14,6	17,3	10,6	10,3	9,7

Se han marcado en color rojo aquellos resultados que superan el valor guía.

El RD 1073/2002 establece para el año 2005 unos límites horarios y diarios que no deberán superarse. El límite horario es de 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con un máximo de 24 superaciones por año, y el diario de 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 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 SO_2 . LÍMITE 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PARA AÑO 2005

ESTACIÓN	AÑO				
	2000	2001	2002	2003	2004
MINAS	25	14	4	31	1
ZAPATÓN	0	3	0	2	0
BARREDA	45	35	2	6	9
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

NÚMERO DE SUPERACIONES DIARIAS DE SO_2 . LÍMITE 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PARA AÑO 2005

ESTACIÓN	AÑO				
	2000	2001	2002	2003	2004
MINAS	1	1	0	1	0
ZAPATÓN	0	0	0	0	0
BARREDA	9	4	0	0	1
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

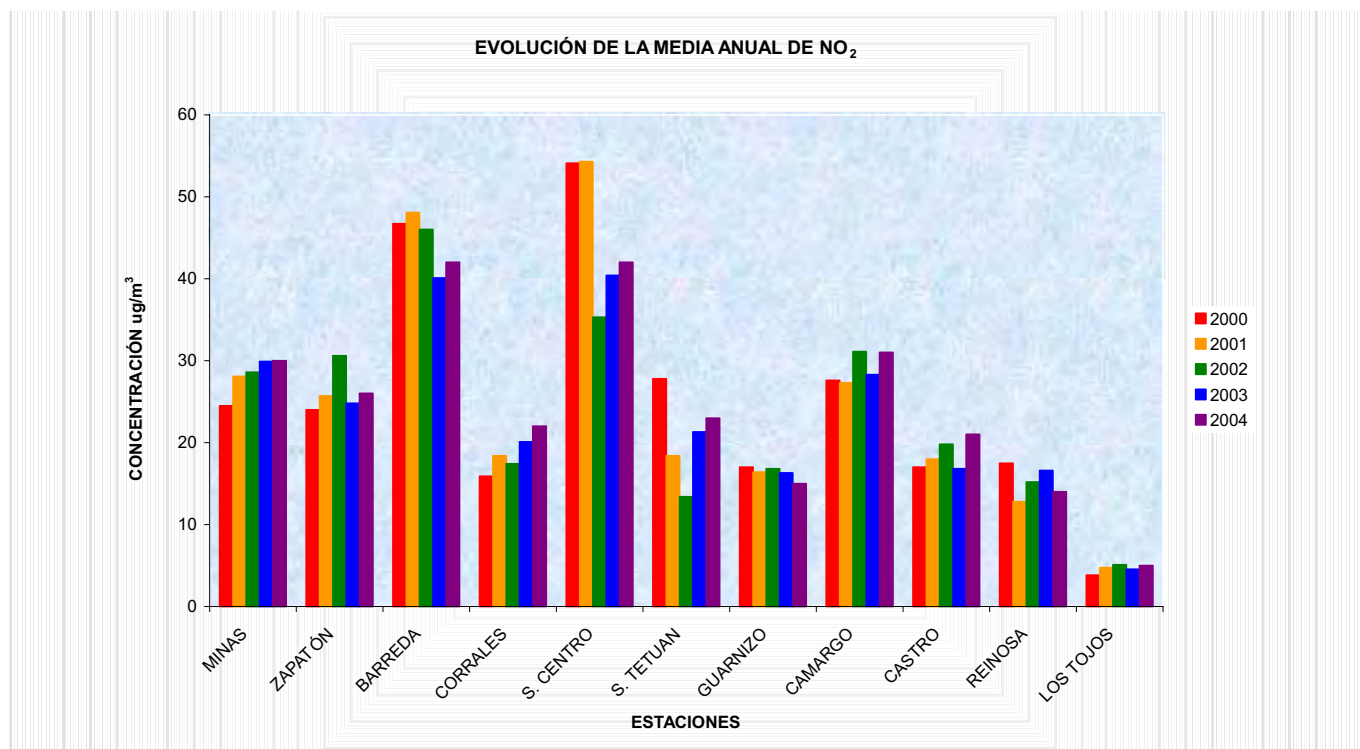
Las únicas estaciones en las que se han superado alguna vez los límites son Minas y Barreda.

2.3.- ÓXIDOS DE NITRÓGENO (NO_x)

Los óxidos de nitrógeno que se determinan en la Red de Calidad del Aire son el monóxido de nitrógeno, NO, y el dióxido de nitrógeno, NO₂. 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.

Las principales fuentes antropogénicas de óxidos de nitrógeno son los vehículos a motor y la combustión de carburantes en procesos industriales.

El método de análisis automático es el de quimioluminiscencia, establecido como de referencia por el RD 1073/2002. La evolución de la media anual del dióxido de nitrógeno en las 11 estaciones entre los años 2000 y 2004 está representada en la siguiente gráfica:



Las dos estaciones con mayor concentración son Santander Centro y Barreda, las dos de tipo tráfico. En ambas se aprecia una disminución de la media anual en los últimos años.

En Minas, Corrales, Castro y Camargo se observa, en general, un ligero aumento en los últimos años y en el resto el comportamiento es variable, destacando la

disminución en el año 2002 de Santander Tetuán respecto de los años anteriores y posteriores.

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 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				
	2000	2001	2002	2003	2004
MINAS	53	62	65	66	67
ZAPATÓN	63	76	88	62	66
BARREDA	90	96	93	83	82
CORRALES	43	48	46	54	56
S. CENTRO	119	116	80	98	89
S. TETUAN	71	66	46	62	62
GUARNIZO	52	46	51	53	46
CAMARGO	68	67	77	75	78
CASTRO	58	59	67	61	63
REINOSA	58	41	45	50	42
LOS TOJOS	12	14	15	16	15

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

ESTACIÓN	AÑO				
	2000	2001	2002	2003	2004
LOS TOJOS	5	7	7	6	7

En ningún caso se han superado los valores límite establecidos.

En la normativa vigente también se señalan valores guía establecidos en el RD 717/1987 como objetivos de calidad ambiental deseable y que son los siguientes: 50 ug/m³ para el percentil 50 de los valores horarios

tomados a lo largo de todo el año y 135 ug/m³ para el percentil 98 de los valores 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				
	2000	2001	2002	2003	2004
MINAS	23	26	26	28	29
ZAPATÓN	22	22	26	22	23
BARREDA	46	46	44	38	40
CORRALES	14	16	15	17	19
S. CENTRO	52	51	32	38	40
S. TETUAN	24	13	9	18	19
GUARNIZO	14	12	14	13	13
CAMARGO	25	25	28	26	28
CASTRO	12	13	14	12	17
REINOSA	14	10	13	14	12
LOS TOJOS	3	4	4	4	4

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

ESTACIÓN	AÑO				
	2000	2001	2002	2003	2004
MINAS	53	62	65	66	67
ZAPATÓN	63	76	88	62	66
BARREDA	90	96	93	83	82
CORRALES	43	48	46	54	56
S. CENTRO	119	116	80	98	89
S. TETUAN	71	66	46	62	62
GUARNIZO	52	46	51	53	46
CAMARGO	68	67	77	75	78
CASTRO	58	59	67	61	63
REINOSA	58	41	45	50	42
LOS TOJOS	12	14	15	16	15

La única estación que ha superado los valores guía algún año es Santander Centro.

En concreto, supera el valor del percentil 50 en los años 2000 y 2001.

EL RD 1073/2002 establece un límite anual de valores medios diarios de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que habrá de cumplirse el 1 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 2000, 2001, 2003 y 2004. Estas dos estaciones son de tipo tráfico.

MEDIA ANUAL DE VALORES DE NO_2 . LÍMITE $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ EN AÑO 2010

ESTACIÓN	AÑO				
	2000	2001	2002	2003	2004
MINAS	24,5	28,1	28,6	29,9	30,0
ZAPATÓN	24,0	25,7	30,6	24,8	26,0
BARREDA	46,7	48,1	46,0	40,1	42,0
CORRALES	15,9	18,4	17,4	20,1	22,0
S. CENTRO	54,1	54,3	35,3	40,4	42,0
S. TETUAN	27,8	18,4	13,4	21,3	23,0
GUARNIZO	17,0	16,4	16,8	16,3	15,0
CAMARGO	27,6	27,3	31,1	28,3	31,0
CASTRO	17,0	18,0	19,8	16,8	21,0
REINOSA	17,5	12,8	15,2	16,6	14,0
LOS TOJOS	3,8	4,8	5,1	4,5	5,0

El otro límite que habrá de cumplirse en 2010 es el de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para la media horaria, que no podrá sobrepasarse en más de 18 ocasiones por año. Durante el periodo de

estudio 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 NO_2 . LÍMITE $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ EN AÑO 2010

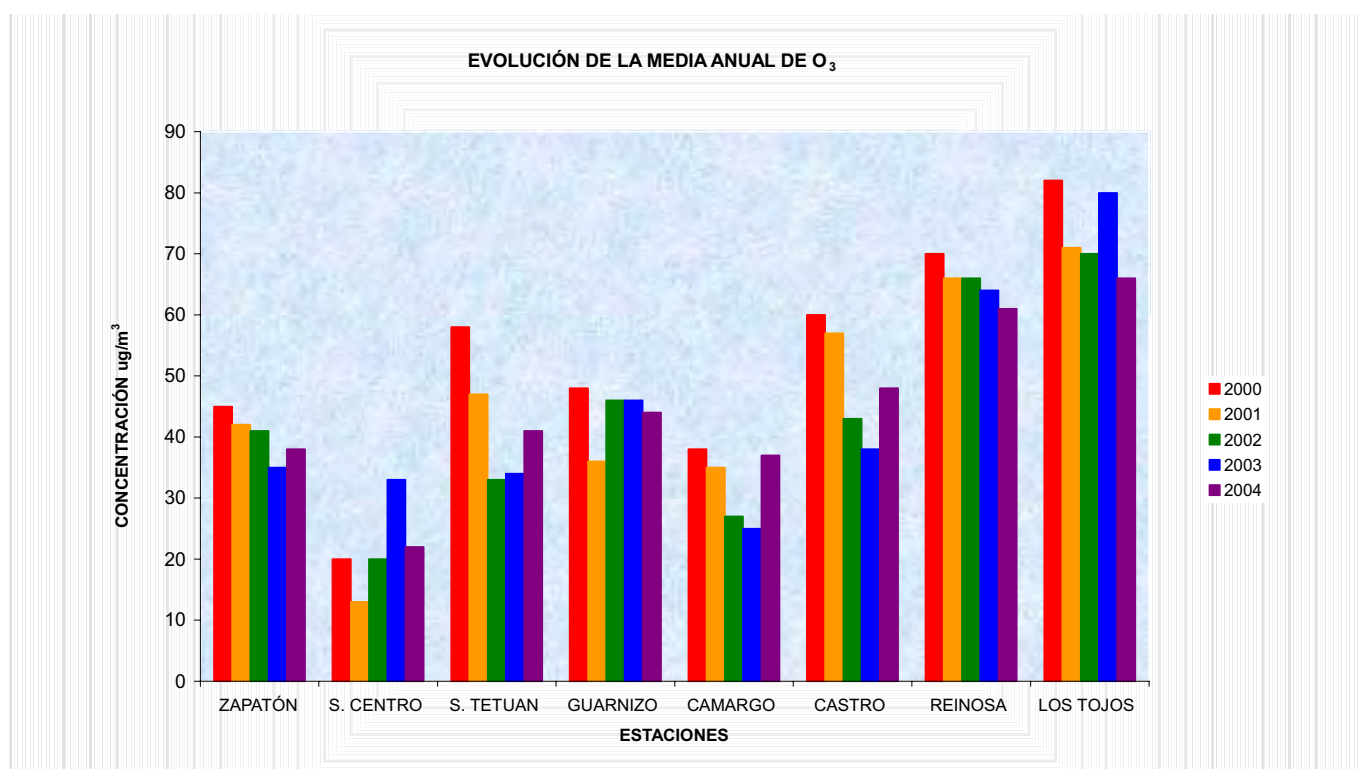
ESTACIÓN	AÑO				
	2000	2001	2002	2003	2004
MINAS	0	0	0	0	0
ZAPATÓN	0	0	1	0	0
BARREDA	0	1	0	0	0
CORRALES	0	0	0	0	0
S. CENTRO	0	5	0	0	1
S. TETUAN	0	0	0	0	0
GUARNIZO	0	0	0	0	0
CAMARGO	0	0	0	0	0
CASTRO	0	0	0	0	0
REINOSA	0	0	0	0	0
LOS TOJOS	0	0	0	0	0

2.4.- OZONO (O_3)

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, a mayor altitud y en aquellas zonas 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, Astillero, Camargo, Castro Urdiales, Reinosa y Los Tojos.

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



En la evolución de la media anual de ozono durante este periodo se observa que la tendencia es variable a lo largo de estos años. Cabe destacar los valores más elevados registrados en Reinosa y Los Tojos, zonas donde se registran mayores niveles de radiación solar y la calidad del aire es mejor. Del mismo modo, se aprecia

que en estaciones con elevado nivel de tráfico, como Santander Centro, estos niveles son inferiores al del resto de las estaciones.

En el año 2004, el RD 1796/2003, de 26 de diciembre, modifica las referencias de calidad para el ozono.

Los umbrales para este parámetro son: umbral de información a la población, $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en una hora y umbral de alerta a la población, $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en una hora.

El umbral de alerta a la población no se ha superado a lo largo de estos 5 años. En la siguiente tabla se refleja el número de superaciones por año del umbral de información por estación.

**NÚMERO DE SUPERACIONES DEL UMBRAL DE O_3 DE INFORMACIÓN A LA POBLACIÓN.
LÍMITE $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ EN 1 HORA**

ESTACIÓN	AÑO				
	2000	2001	2002	2003	2004
ZAPATÓN	0	0	0	0	0
S. CENTRO	0	0	0	0	0
S. TETUAN	1	0	0	0	0
GUARNIZO	0	1	0	0	0
CAMARGO	0	0	0	0	0
CASTRO	4	1	0	0	0
REINOSA	4	4	0	4	0
LOS TOJOS	7	1	0	24	0

Junto a los umbrales descritos anteriormente, también se han establecido unos valores objetivo que entrarán en vigor en el año 2010. Estos valores objetivos son: valor objetivo para la protección de la salud humana, $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en ocho horas y valor objetivo para la protección de la vegetación, $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ ($\text{AOT40}_{\text{Mayo-Julio}}$) de promedio en un periodo de 5 años.

En cuanto a los valores objetivo para la protección de la vegetación, únicamente se han considerado las mediciones de las estaciones de Guarnizo y Los Tojos, ya que son las que están orientadas a dicha evaluación.

Aunque estas referencias han entrado en vigor en el año 2004, todos los cálculos de los años anteriores han sido realizados en

base a estos valores objetivo con el fin de poder compararlos con dicha legislación para el año 2010.

NÚMERO DE DÍAS PROMEDIO EN LOS QUE SE SUPERA, EN UN PERIODO DE 3 AÑOS, EL VALOR OBJETIVO DE O₃ PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD HUMANA PARA EL AÑO 2010. LÍMITE 120 ug/m³ EN 8 HORAS

ESTACIÓN	AÑO				
	2000 ^a	1999-2001	2000-2002	2001-2003	2002-2004
ZAPATÓN	2	6	1	1	1
S. CENTRO	0	0	0	0	0
S. TETUAN	18	12	6	0	0
GUARNIZO	0	13	3	5	3
CAMARGO	0	4	1	1	0
CASTRO	9	10 ^b	7	4	1
REINOSA	28	28	27	25	22
LOS TOJOS	34	25	19	21	18

^a Número de días con superación del valor objetivo correspondiente al año 2000. Sin datos disponibles en 1998. (Cuando no se dispone de datos de los últimos 3 años, se tienen en cuenta las superaciones del último año).

^b Número de días promedio con superación del valor objetivo correspondiente al año 2001 en la estación de Castro. No hay datos disponibles durante 1999, debido a que la estación se instaló a finales de ese año.)

No podrá superarse el valor objetivo de O₃ para la protección de la salud humana en más de 25 días por cada año civil de promedio

en un periodo de 3 años. Se han marcado en rojo los periodos en los que el promedio supera el valor objetivo.

AOT40 PROMEDIO EN UN PERIODO DE 5 AÑOS. VALOR OBJETIVO DE O₃ PARA LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN PARA EL AÑO 2010. LÍMITE 18.000 ug/m³h – AOT40 (Mayo-Julio)

ESTACIÓN	AÑO				
	2000 ^c	1999-2001 ^d	2000-2002 ^e	1999-2003	2000-2004
GUARNIZO		10105	4513	6834	3544
LOS TOJOS		14611	12160	13542	11994

^c Sin datos disponibles.

^d AOT40 promedio correspondiente al periodo 1999-2001. Sin datos disponibles en 1997 y 1998 (Cuando no se dispone de datos de los últimos 5 años, el cálculo del AOT40 se realiza con los 3 últimos).

^e AOT40 promedio correspondiente al periodo 2000-2002. Sin datos disponibles en 1998.

Durante este quinquenio no se ha superado el valor objetivo para la protección de la vegetación en ninguna de las estaciones.

2.5.- MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

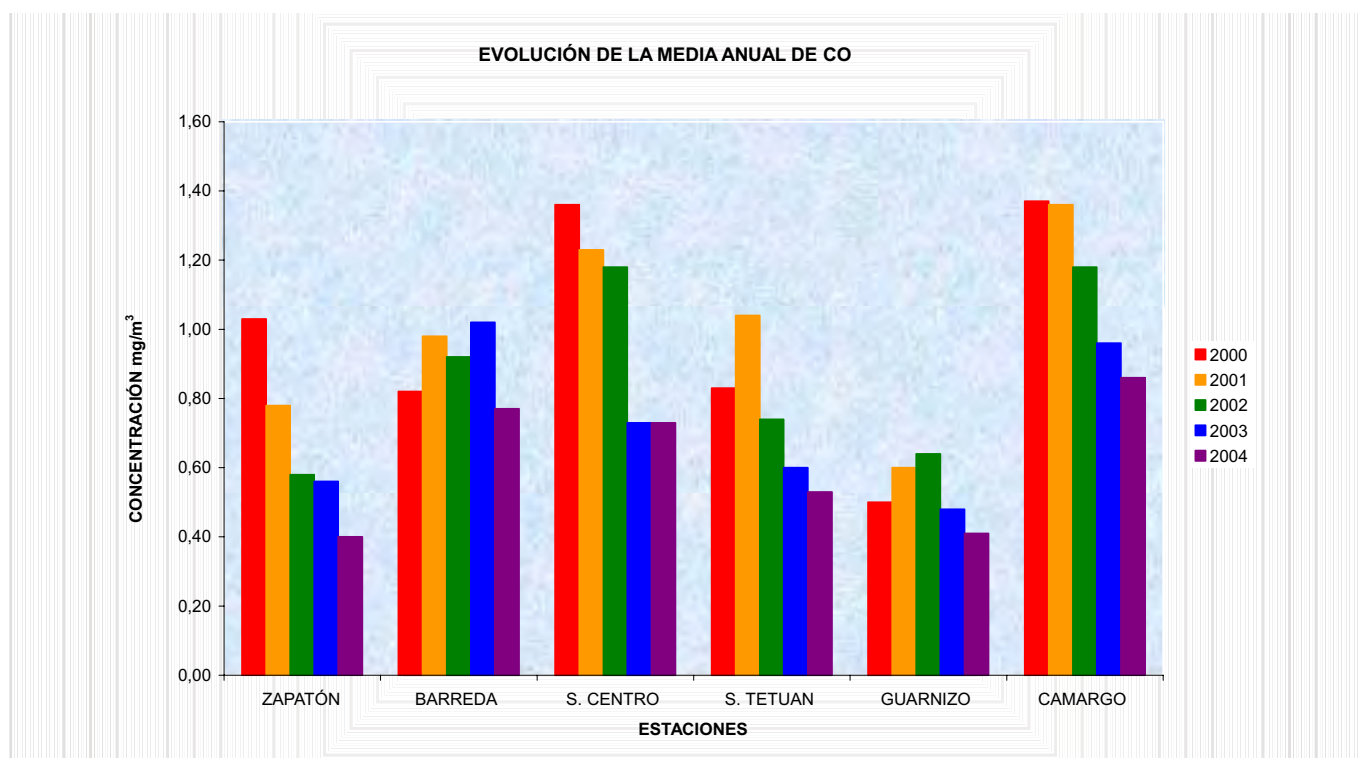
El monóxido de carbono de origen antropogénico se genera mayoritariamente en los procesos de combustión y en menor medida en ciertos procesos industriales.

La medida automática de este parámetro se realiza mediante espectrometría infrarroja no dispersiva, siendo el método de referencia que estipula el RD 1073/2002.

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

Torrelavega, en las dos estaciones de Santander, Santander Centro y Tetuán, en Astillero y en Camargo. Estas estaciones son las más afectadas por este contaminante, las de Santander y Torrelavega debido, fundamentalmente, a las emisiones del tráfico y las de Camargo y Astillero debido a las de fundiciones.

La evolución de este parámetro en el periodo 2000-2004 está representada en la siguiente gráfica:



Durante este periodo quinquenal la media anual de monóxido de carbono ha experimentado un descenso, en general, a lo largo de estos años en las estaciones de Zapatón, Santander Centro, Tetuán y Camargo. En Barreda y Guarnizo la tendencia ha sido más variable, habiéndose registrado en el último año la menor concentración.

Los valores de monóxido de carbono se encuentran por debajo de los límites

actualmente en vigor, 45 mg/m^3 para periodos de 30 minutos y 15 mg/m^3 para periodos de 8 horas. En cuanto a los límites de aplicación en el año 2005, 10 mg/m^3 como máxima media octohoraria en un día, únicamente se ha superado una vez en Santander Centro, en el año 2001, alcanzando un valor de $10,8 \text{ mg/m}^3$, y 3 veces en Camargo, una el año 2000, $12,9 \text{ mg/m}^3$, y dos en el 2001, $10,4$ y $10,1 \text{ mg/m}^3$.

2.6.- BENCENO (C₆H₆)

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

Sin embargo, se han efectuado campañas de medición en diferentes puntos de la región con la unidad móvil, dado que dicha unidad dispone de un analizador automático para

medir 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	Concentración 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
CIMA 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
Matamorosa Campoo de Enmedio	53	20/03/04	11/05/04	0,24

Ubicación	Nº de Días	Fecha Inicio	Fecha Final	Concentración Media de C_6H_6 ($\mu g/m^3$)
Matamorosa Campoo de Enmedio	27	24/08/04	19/09/04	0,32
Jardines de Pereda Santander	41	23/09/04	02/11/04	2,08
Parque de Cros-Estudio Reubicación Maliaño	32	13/11/04	14/12/04	1,89
Matamorosa Campoo de Enmedio	47	16/12/04	31/01/05	0,33

A lo largo de las campañas realizadas durante este periodo, únicamente se ha superado el valor límite anual para el año 2005 en la campaña realizada en los Jardines de Pereda

de Santander, durante los meses de septiembre y octubre de 2001. Este valor medio puede estar influenciado por la presencia de una gasolinera en las inmediaciones del punto de medición.

2.7.- PLOMO (Pb)

Este compuesto actualmente, de la misma forma que ocurre con el benceno, no se determina en ninguna de las estaciones de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

Las mediciones de plomo que se han efectuado durante el periodo 2000-2004 se ha

realizado mediante campañas en diferentes puntos de la región. El método de medida está descrito en el RD 1073/2002 y se lleva a cabo en las partículas en suspensión menores de 10 micras mediante espectrometría de masas ICP.

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

VALOR LÍMITE ANUAL. LÍMITE 0,5 ug/m³ PARA EL AÑO 2005

Estación	Fecha Inicio	Fecha Final	Concentración Media de Pb (ug/m ³)
Barreda	03/05/2000	26/07/2000	0,06
Barreda	01/10/2001	21/10/2001	0,07
Minas	01/10/2001	21/10/2001	0,01
Barreda	10/01/2002	01/02/2002	0,05
Minas	10/01/2002	01/02/2002	0,01
Los Corrales de Buelna	06/12/2003	23/12/2003	0,03
Cros	23/12/2003	14/01/2004	0,05
Los Corrales de Buelna	11/03/2004	16/04/2004	0,03
Barreda	10/08/2004	10/09/2004	0,02
Cros	10/08/2004	01/10/2004	0,05
Castro Urdiales	24/11/2004	14/01/2005	0,02

El valor límite anual para el plomo no ha sido superado en ninguna de las campañas realizadas durante el periodo 2000-2004.

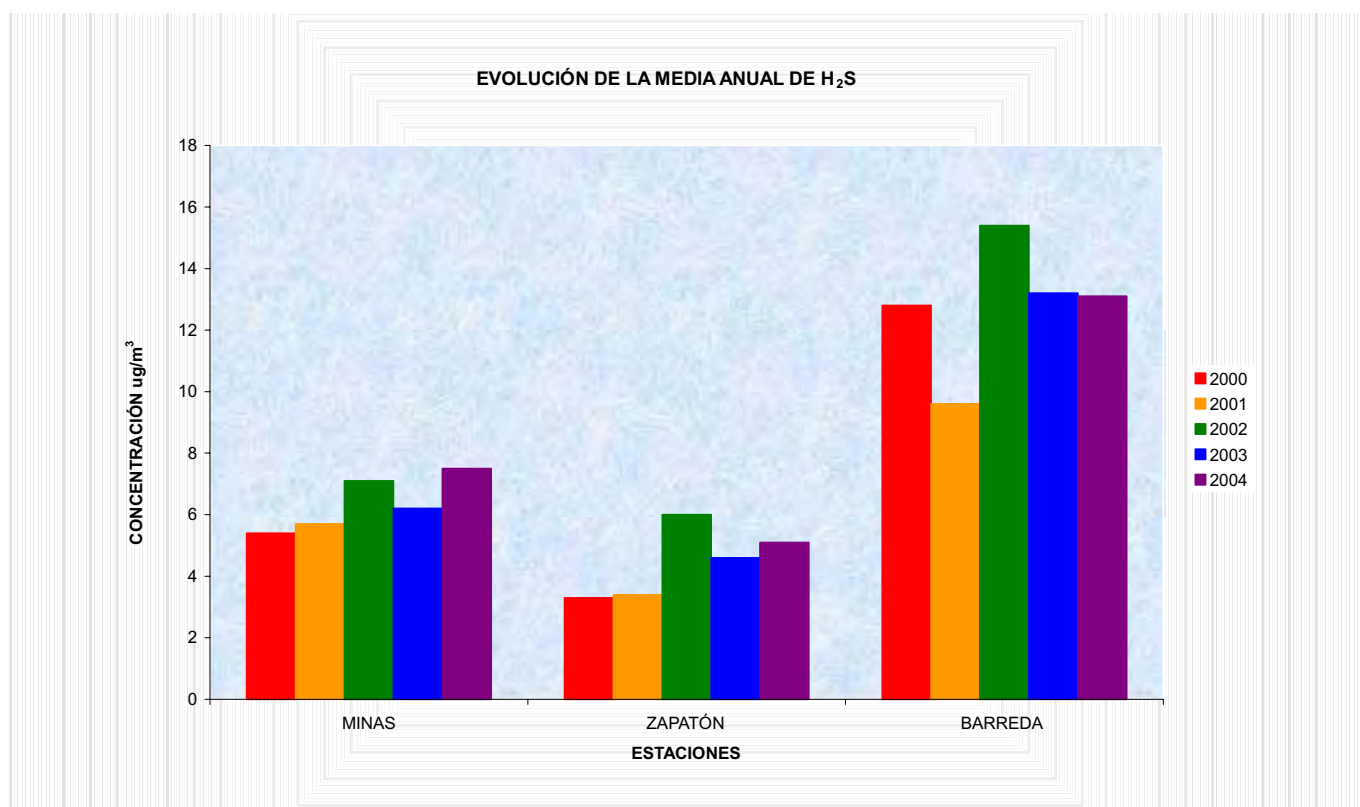
2.8.- SULFURO DE HIDRÓGENO (H₂S)

El sulfuro de hidrógeno es específico de algunos procesos industriales y sólo 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.

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 (valores medios diarios).

La evolución anual de este contaminante en las tres estaciones de medida ha sido la reflejada en la siguiente gráfica:



La tendencia de la media anual de sulfuro de hidrógeno a lo largo de estos años ha sido, en

general, la de un ligero aumento, alcanzándose los valores más elevados en la estación de Barreda.

En las dos tablas siguientes se ha representado el número de veces que anual-

mente se han superado las concentraciones admisibles.

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

ESTACIÓN	AÑO				
	2000	2001	2002	2003	2004
MINAS	79	127	161	128	158
ZAPATÓN	19	24	89	58	71
BARREDA	332	176	467	446	325

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

ESTACIÓN	AÑO				
	2000	2001	2002	2003	2004
MINAS	0	1	3	2	7
ZAPATÓN	0	0	2	0	0
BARREDA	7	4	25	22	9

Como se puede observar, se supera un número muy importante de veces la situación admisible treintaminutal en las tres estaciones de Torrelavega a lo largo de los

cinco años. También se supera la concentración admisible en 24 horas todos los años en Barreda y alguno en Minas y Zapatón.

3 ANEXOS

I.- DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN WEB PARA LA CONSULTA DE DATOS DE CALIDAD DEL AIRE EN CANTABRIA

En la dirección **[http:// www.medioambientecantabria.com/calidad_aire](http://www.medioambientecantabria.com/calidad_aire)** del portal ambiental de la Consejería de Medio Ambiente se pueden consultar todos los datos de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de la Comunidad Autónoma de Cantabria, tanto los históricos, desde el año 1999, hasta los que se generan diariamente.

En este anexo se describe la metodología para acceder a los distintos tipos de datos sobre los valores de concentración de contaminantes del aire registrados por cada una de las estaciones de medida que integran la red.

La sección cuenta con un mapa interactivo con la localización de las once estaciones.

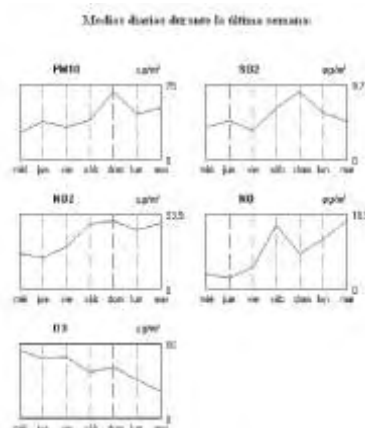


Pinchando en cualquiera de las estaciones de medida simbolizadas en el mapa puede accederse a los valores validados de concentración media diaria registrados el día anterior para cada uno de los contaminantes del aire que se monitorizan.



El Área de Calidad del Aire del CIMA realiza la validación de los datos durante el primer día hábil posterior a la obtención de los mismos. En el caso de que los datos no se encuentren validados aparecerá el texto S.D. (sin dato). No obstante, los datos temporales (sin validar) se encuentran también disponibles a través de la consulta a los informes de datos históricos.

Además de los valores de concentración media diaria registrados el día anterior, se presentan gráficas de evolución de las concentraciones medias diarias durante la última semana.



Por otra parte, la sección cuenta con una aplicación que permite generar informes a medida en formato *.pdf.

Informes de datos históricos

Estaciones:

Tipo de Informe:

Fecha:

El manejo de la aplicación es sencillo e intuitivo.

Estaciones:

- Seleccione una estación
- Escuela de Minas
- Parque Zapatón
- Barreda
- Guamizo**
- Cros
- Santander Centro
- Tetuán
- Reinosa
- Los Tojos
- Corrales de Buelna
- Castro Urdiales

En primer lugar debe seleccionarse la estación de medida de la red de la que se desea obtener la información.

Tipo de Informe:

- Seleccione un tipo de informe
- Diario Temporal
- Diario Validado
- Mensual
- Anual
- Anual SO₂ (REAL DECRETO 1073/2002)
- Anual NO₂ (REAL DECRETO 1073/2002)
- Anual CO (REAL DECRETO 1073/2002)
- Anual O₃ (REAL DECRETO 1796/2003)
- Anual PM₁₀ (REAL DECRETO 1073/2002)**
- Anual SH₂ (DECRETO 833/1975)

En segundo lugar debe seleccionarse el tipo de información que se desea. La información disponible es variada pudiendo generarse informes de diversos tipos, a saber:

Diario Temporal: (datos pendientes de validación). Este informe muestra las concentraciones medias horarias del día, tal y como han sido registradas por la estación de medida. Así mismo, se reflejan las concentraciones horarias máxima y mínima y la media diaria. Estos datos, marcados como temporales (T), son datos brutos no validados, es decir, no supervisados aún por el CIMA, por lo que son susceptibles de anulación en caso de fallo en los sistemas de medida y/o adquisición de los datos.

Diario Validado: Muestra las concentraciones medias horarias del día que han sido validadas de forma provisional por el CIMA y que se encuentran a la espera de validación definitiva, la cual se realizará tras obtener los resultados de nuestros estudios de intercomparación con los que verificamos la calidad de los datos. Así mismo, se reflejan las concentraciones horarias máxima y mínima y la media diaria.

Mensual: Muestra las concentraciones medias diarias de todos los contaminantes monitorizados del mes que se seleccione, así como las concentraciones diarias máxima y mínima y la media mensual.

Anual: Muestra las concentraciones medias mensuales de todos los contaminantes monitorizados del año que se seleccione así como las concentraciones mensuales máxima y mínima y la media anual.

Anual SO₂ (REAL DECRETO 1073/2002): Muestra una comparativa de los resultados de concentración de dióxido de azufre (SO₂) en el aire obtenidos a lo largo del año que se seleccione con los estándares de calidad del aire establecidos por el Real Decreto 1073/2002.

Anual NO₂ (REAL DECRETO 1073/2002): Muestra una comparativa de los resultados de concentración de óxidos de nitrógeno (NO₂ y NO_x) en el aire obtenidos a lo largo del año que se seleccione con los estándares de calidad del aire establecidos por el Real Decreto 1073/2002.

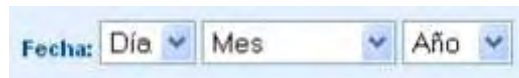
Anual CO (REAL DECRETO 1073/2002): Muestra una comparativa de los resultados de concentración de monóxido de carbono (CO) en el aire obtenidos a lo largo del año que se seleccione con los estándares de calidad del aire establecidos por el Decreto 833/1975 y por el Real Decreto 1073/2002.

Anual O₃: Muestra una comparativa de los resultados de concentración de ozono (O₃) obtenidos a lo largo del año que se seleccione con los estándares de calidad del aire establecidos por el Real Decreto 1494/1.995 y por el Real Decreto 1796/2003.

Anual PM₁₀ (REAL DECRETO 1073/2002): Muestra una comparativa de los resultados de concentración de partículas PM₁₀ en el aire obtenidos a lo largo del año que se seleccione con los estándares de calidad del aire establecidos por el Real Decreto 1073/2002. Para el año en curso estos datos son provisionales y se encuentran pendientes de revisión (validación) tras los resultados de nuestros estudios de intercomparación.

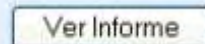
Anual H₂S (DECRETO 833/1975): Muestra una comparativa de los resultados de concentración de sulfuro de hidrógeno (H₂S) en el aire obtenidos a lo largo del año que se seleccione con los estándares de calidad del aire establecidos por el Decreto 833/1975.

En tercer lugar, y en función del periodo de información que se desee, habrá de seleccionarse la fecha del informe (año, y mes y día, en su caso).



Fecha: Día ▼ Mes ▼ Año ▼

Por último, pulsando en



Ver Informe

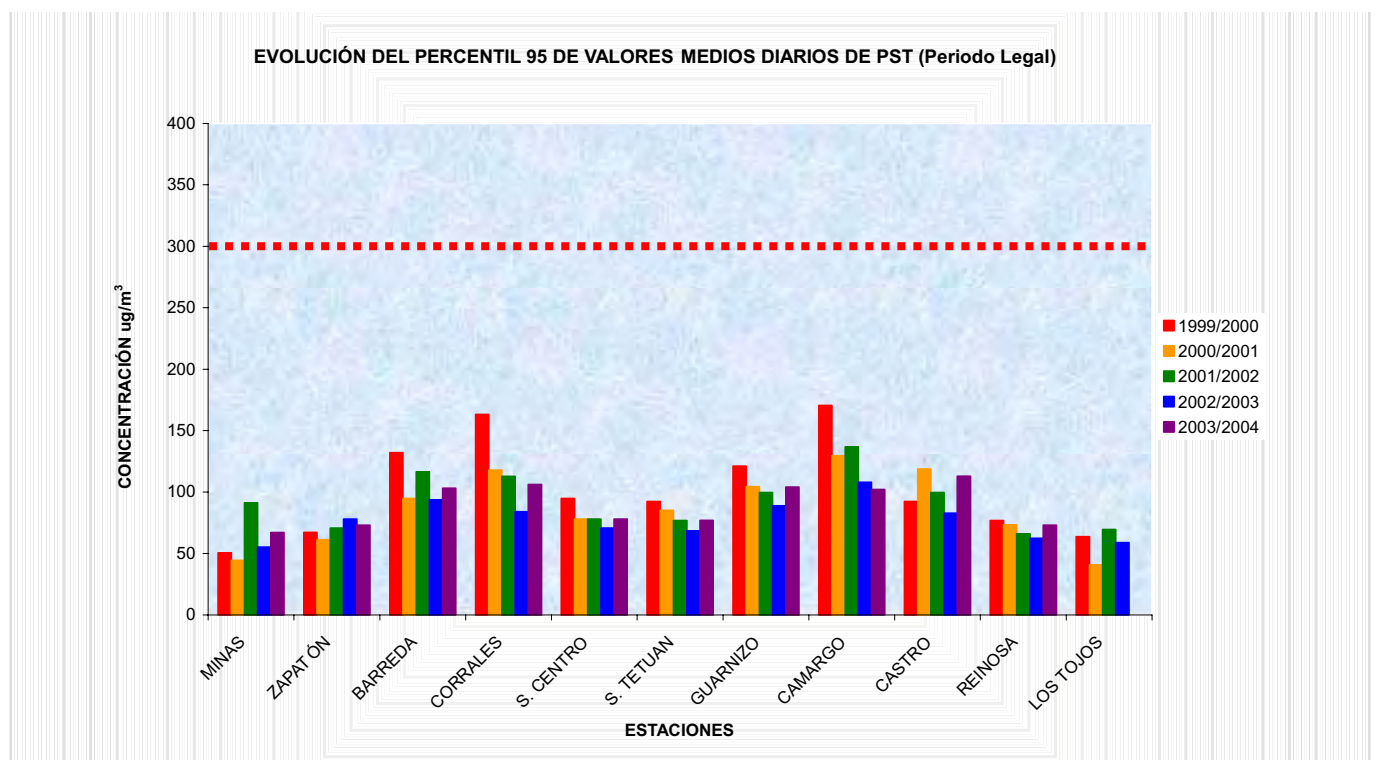
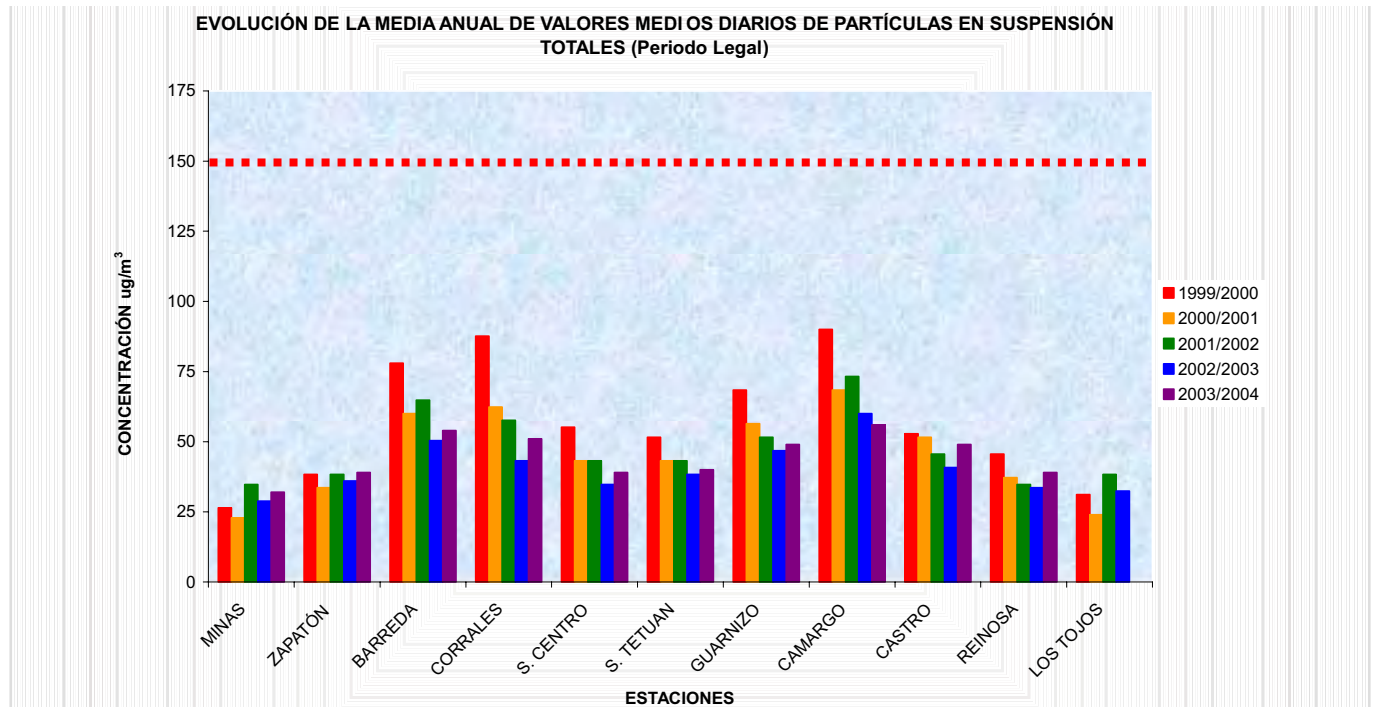
se obtiene la información solicitada.

II.- REFERENCIAS LEGISLATIVAS

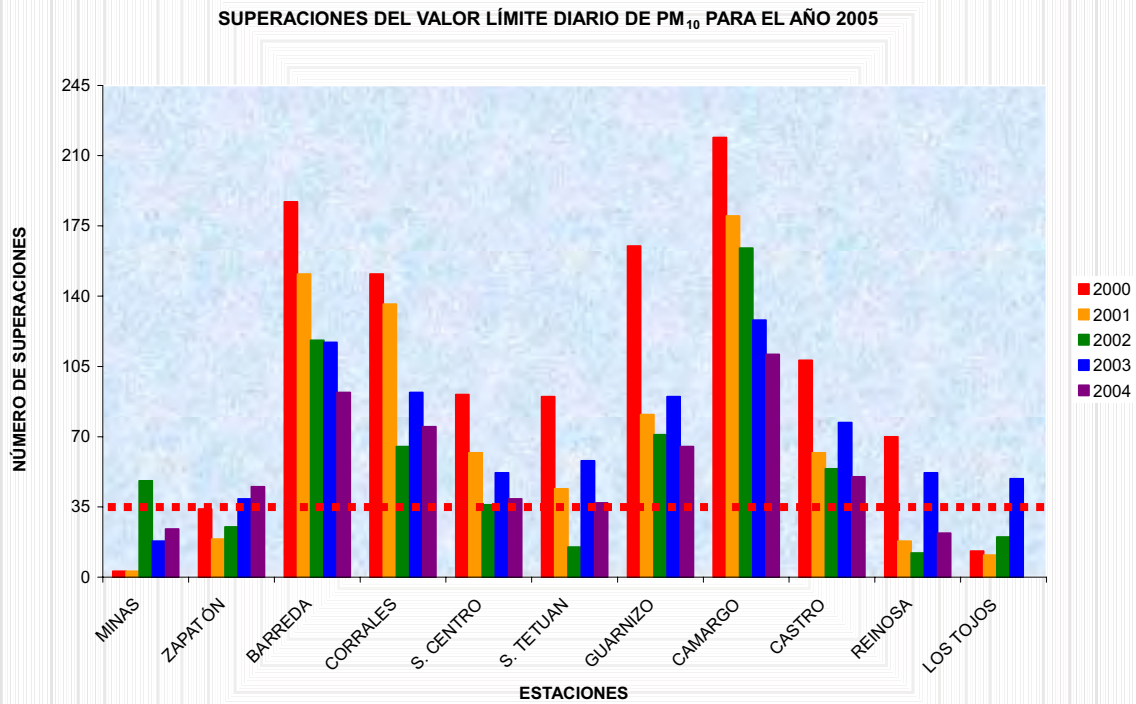
- **D 833/1975**
Decreto 833/1975, de 6 de febrero, que desarrolla la Ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico. (BOE N° 96, de 22.4.75).
- **RD 1613/1985**
Real Decreto 1613/1985, de 1 de agosto, que modifica parcialmente el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, y establece nuevas normas de calidad 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 1321/1992**
Real Decreto 1321/1992, de 30 de octubre, que modifica parcialmente el Real Decreto 1613/1985, 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 1073/2002**
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. (BOE N° 260, de 3.10.02).
- **RD 1796/2003**
Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente. (BOE N° 11, de 13.1.04).

III.- 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.

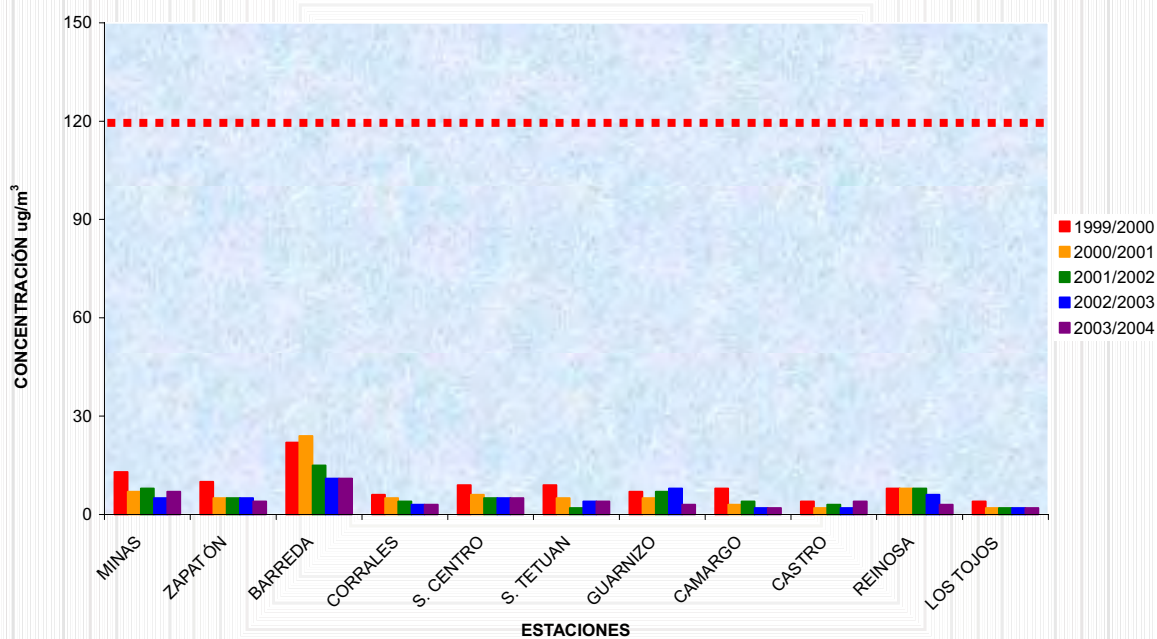


IV.- GRÁFICA DE SUPERACIONES DE PM₁₀

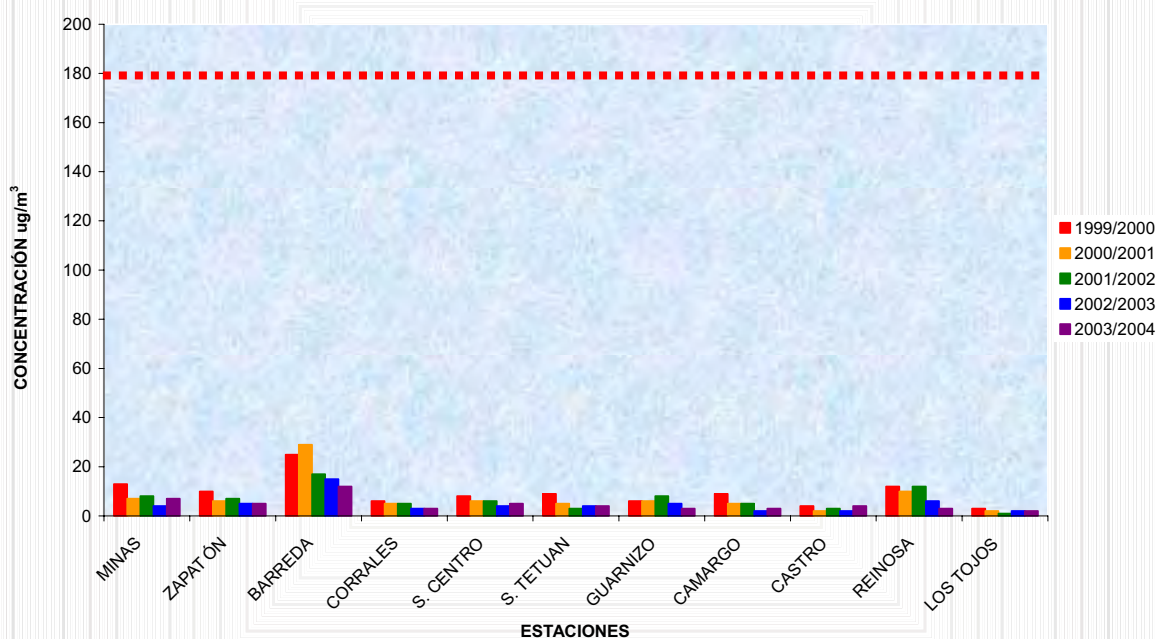


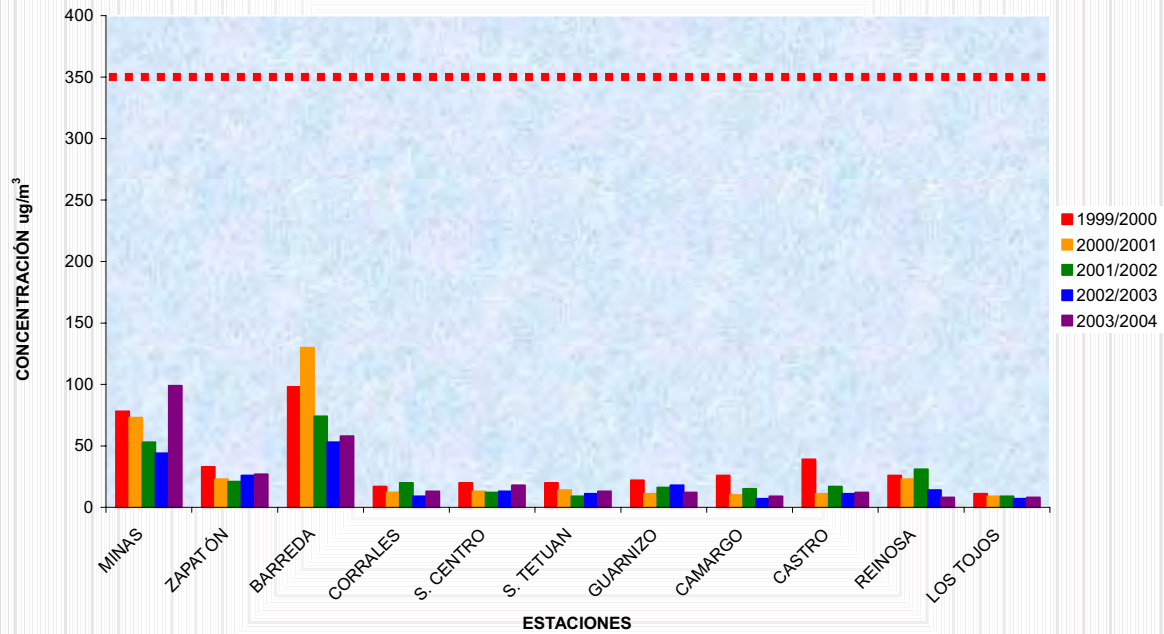
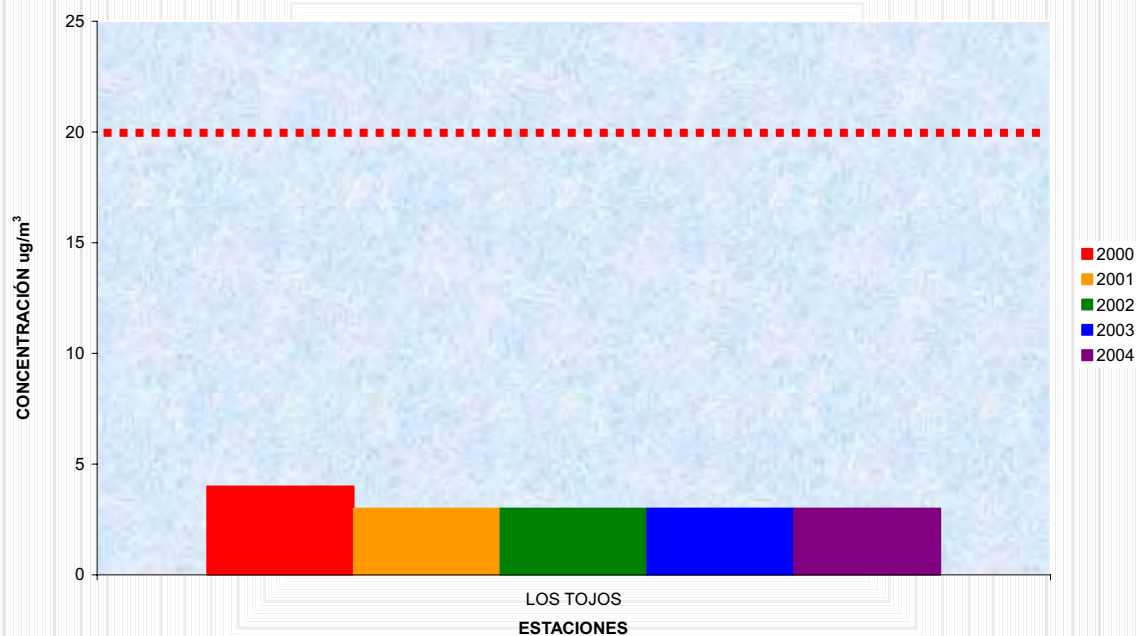
V.- GRÁFICAS DE EVOLUCIÓN Y SUPERACIONES DE SO₂

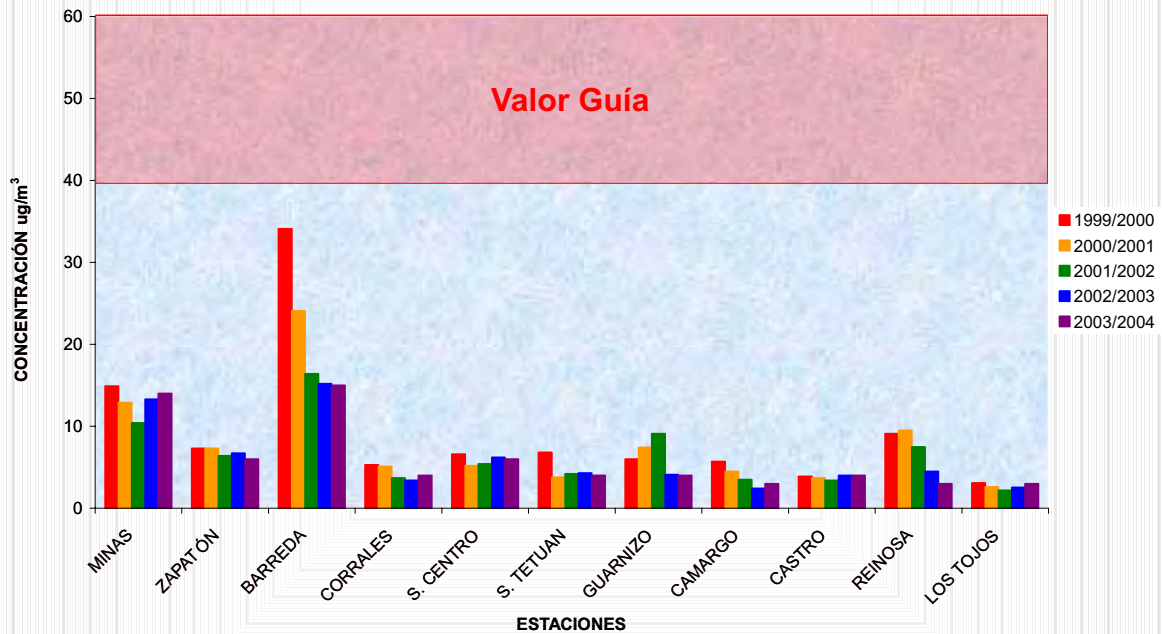
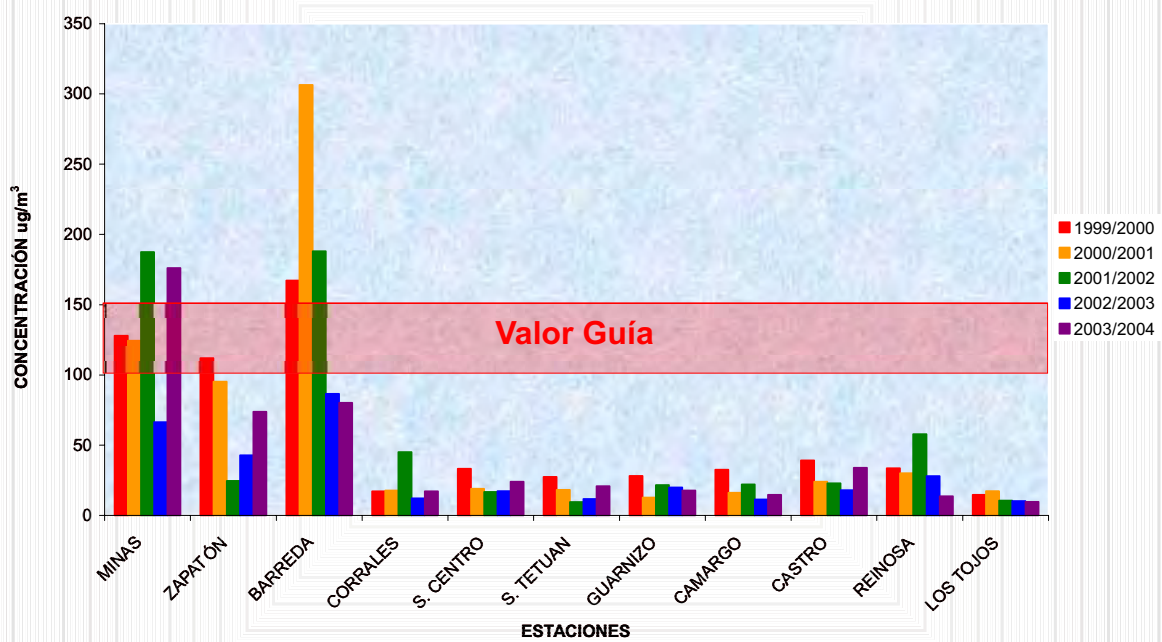
EVOLUCIÓN DE LAS MEDIANAS DE VALORES MEDIOS HORARIOS DE SO₂ (Periodo Legal)

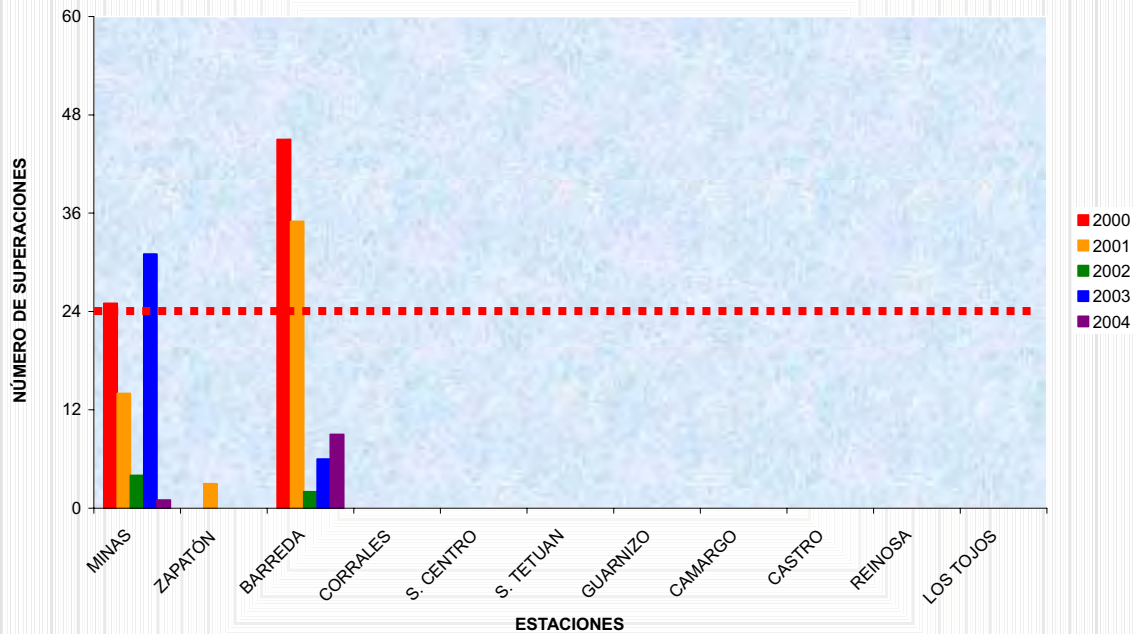
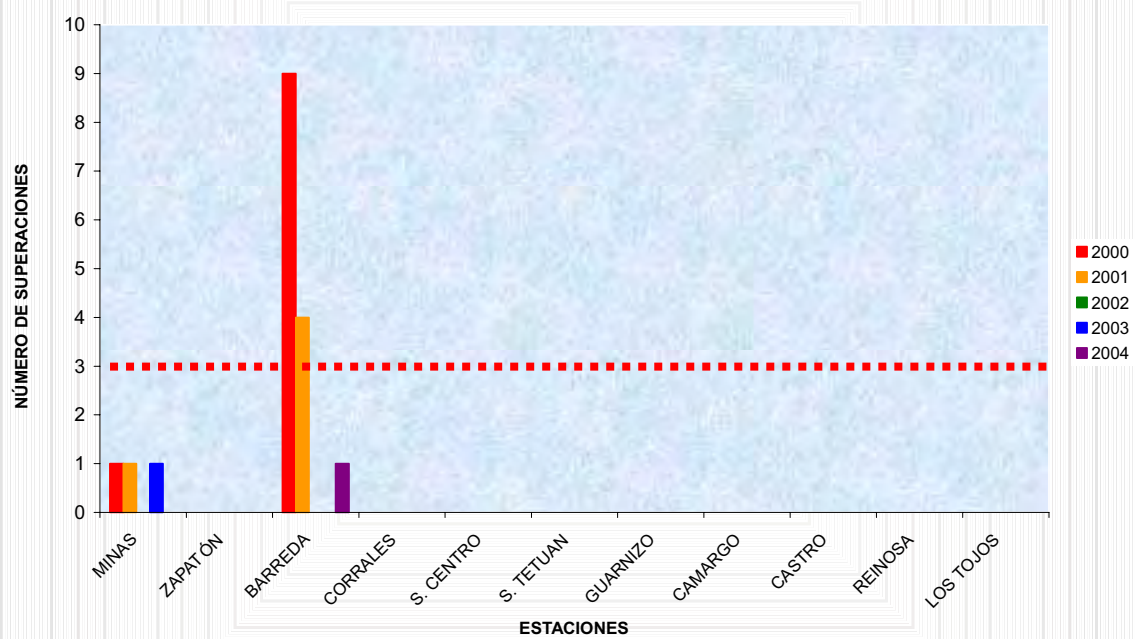


EVOLUCIÓN DE LAS MEDIANAS DE VALORES MEDIOS HORARIOS DE SO₂ (Periodo Invernal)



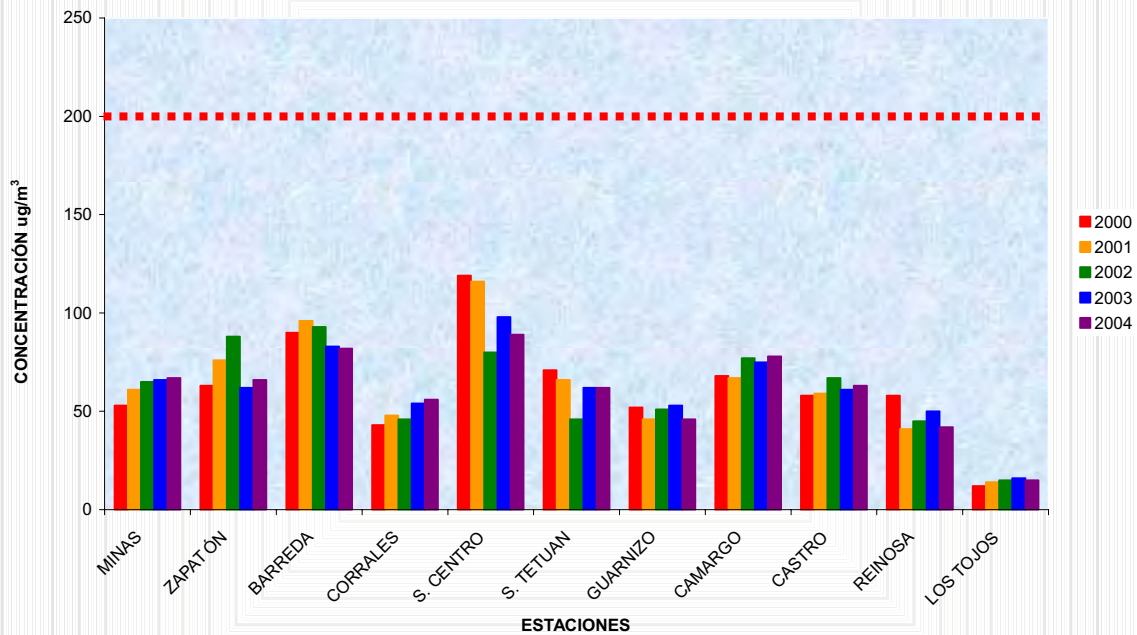
EVOLUCIÓN DEL PERCENTIL 98 DE VALORES MEDIOS HORARIOS DE SO₂ (Periodo Legal)EVOLUCIÓN DEL VALOR LÍMITE DE SO₂ PARA LA PROTECCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS (Periodo Anual)

EVOLUCIÓN VALORES MEDIOS DIARIOS DE SO₂. VALOR GUÍA (Periodo Legal)EVOLUCIÓN VALORES MEDIOS DIARIOS MÁXIMOS DE SO₂. VALOR GUÍA (Periodo Legal)

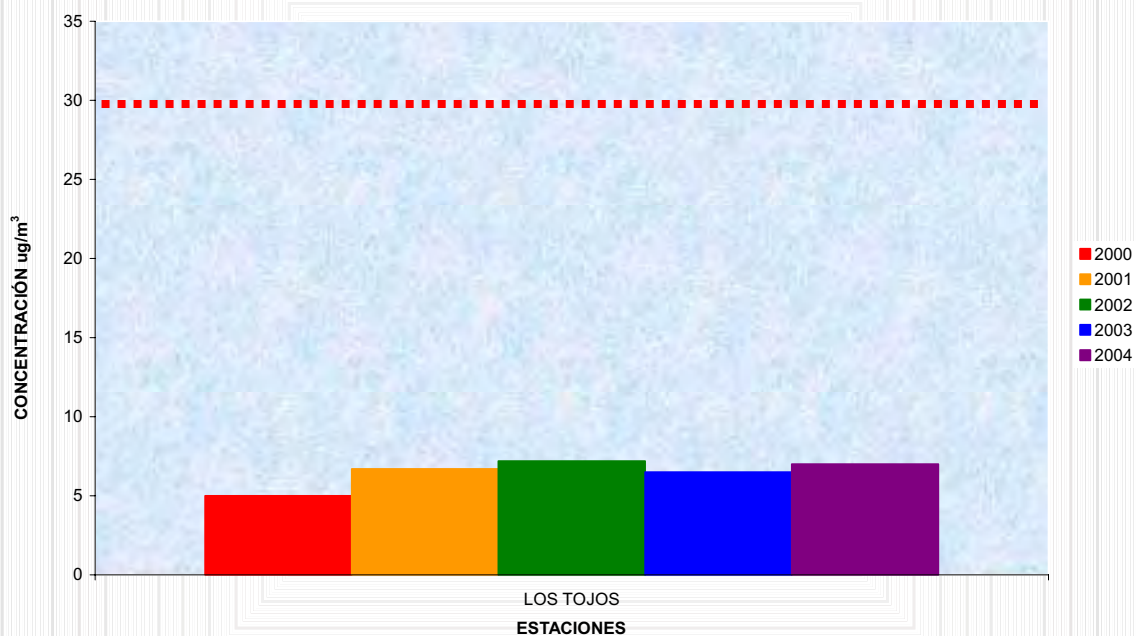
SUPERACIONES DEL VALOR LÍMITE HORARIO DE SO₂ PARA EL AÑO 2005SUPERACIONES DEL VALOR LÍMITE DIARIO DE SO₂ PARA EL AÑO 2005

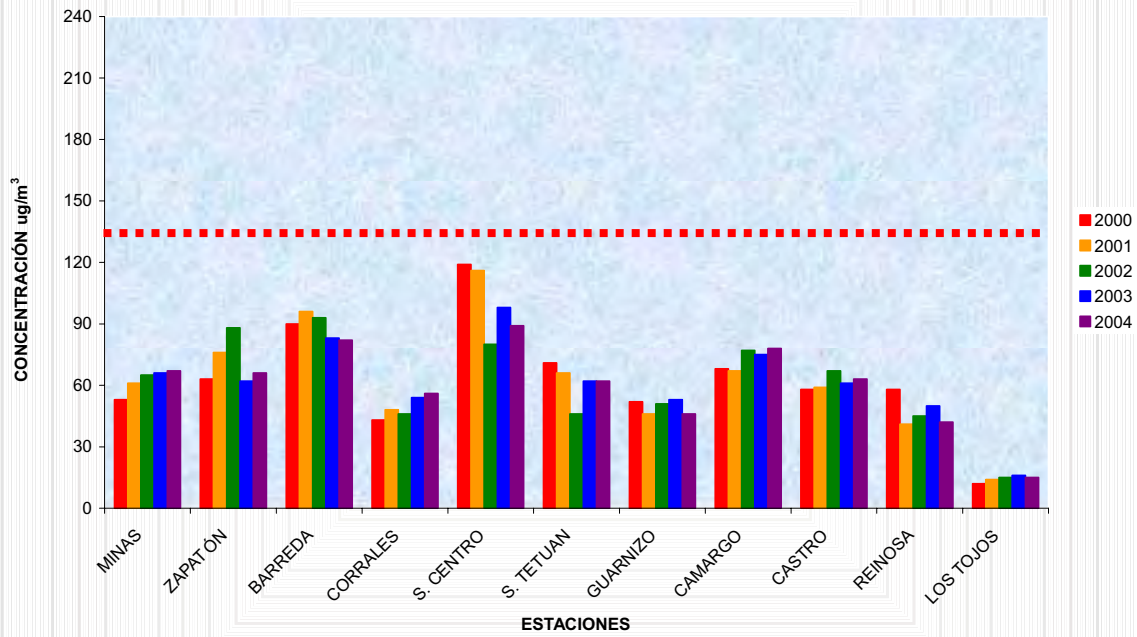
VI.- GRÁFICAS DE EVOLUCIÓN Y SUPERACIONES DE NO_x

EVOLUCIÓN DEL PERCENTIL 98 DE VALORES MEDIOS HORARIOS DE NO₂. (Periodo Natural)

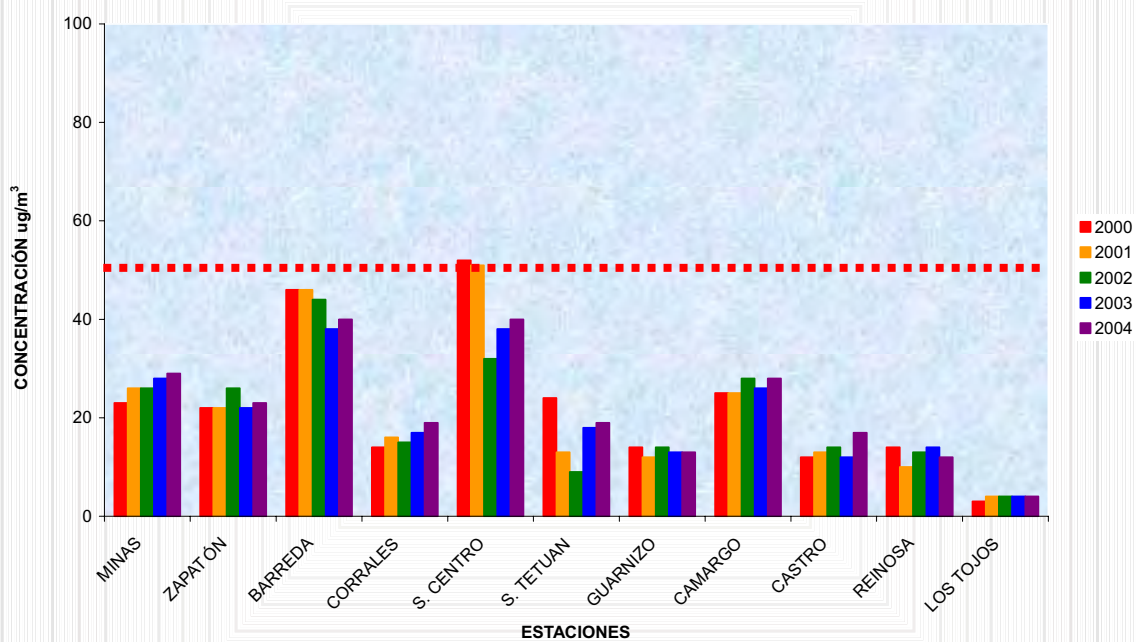


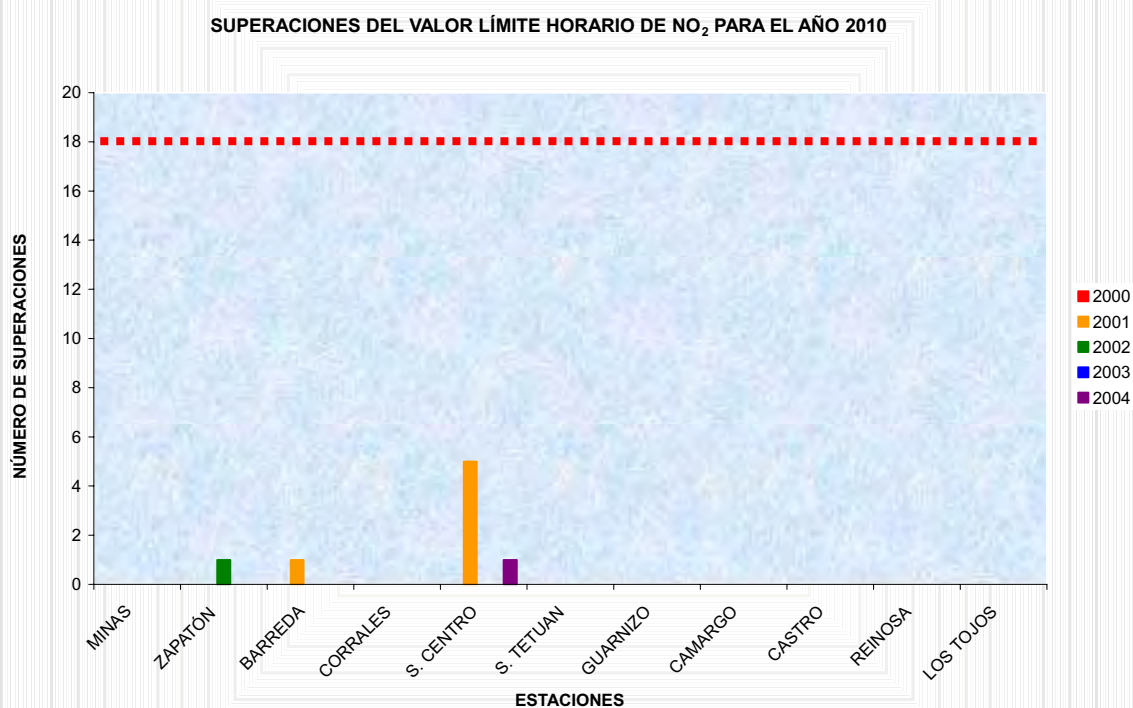
EVOLUCIÓN DEL VALOR LÍMITE ANUAL DE NO_x PARA LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN (Los Tojos)



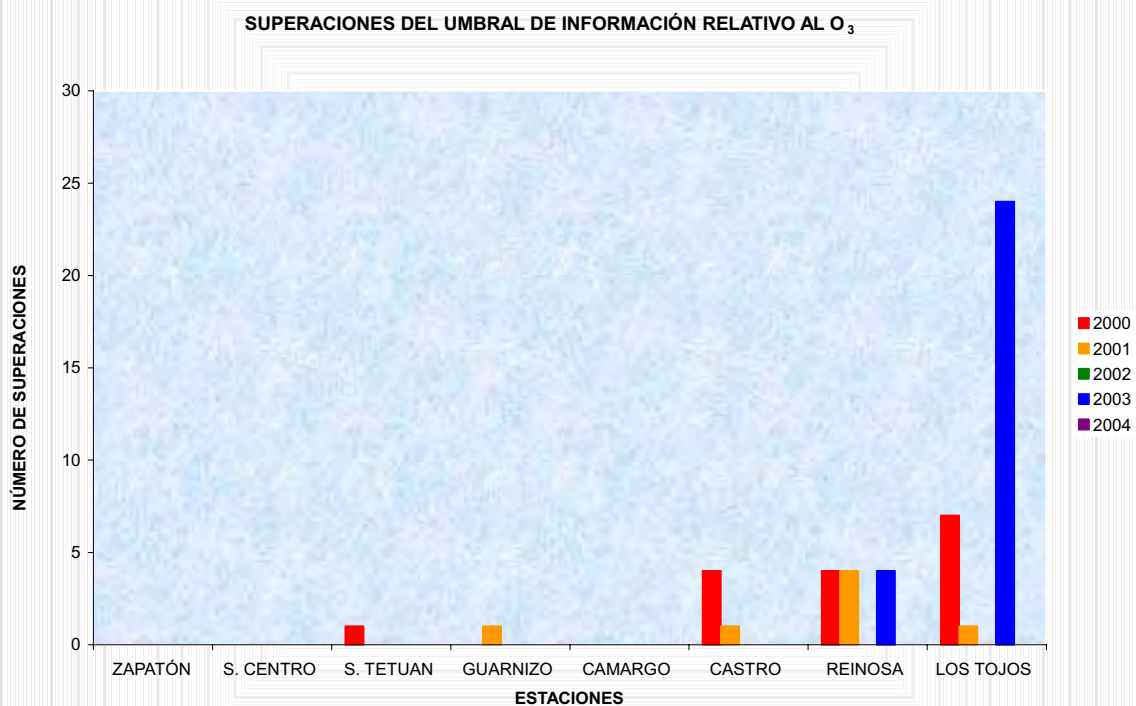
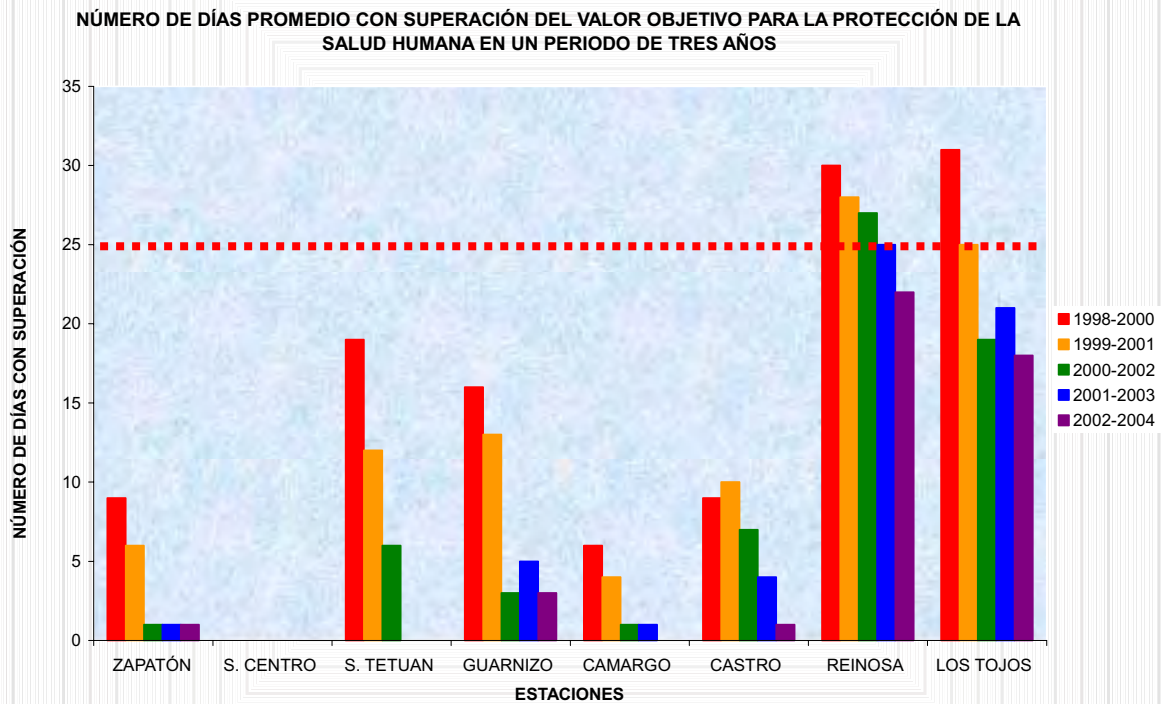
EVOLUCIÓN DEL PERCENTIL 98 DE VALORES MEDIOS HORARIOS DE NO₂. VALOR GUÍA (Periodo Natural)

EVOLUCIÓN DEL PERCENTIL 50 DE VALORES MEDIOS HORARIOS. VALOR GUÍA (Periodo Natural)

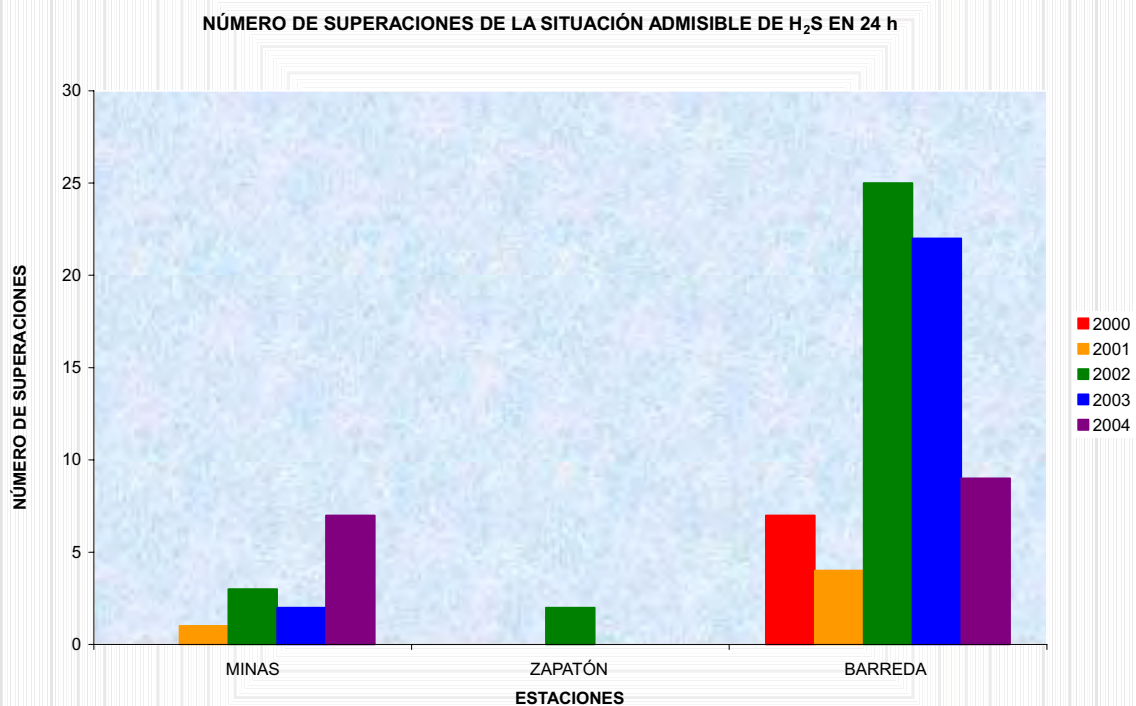
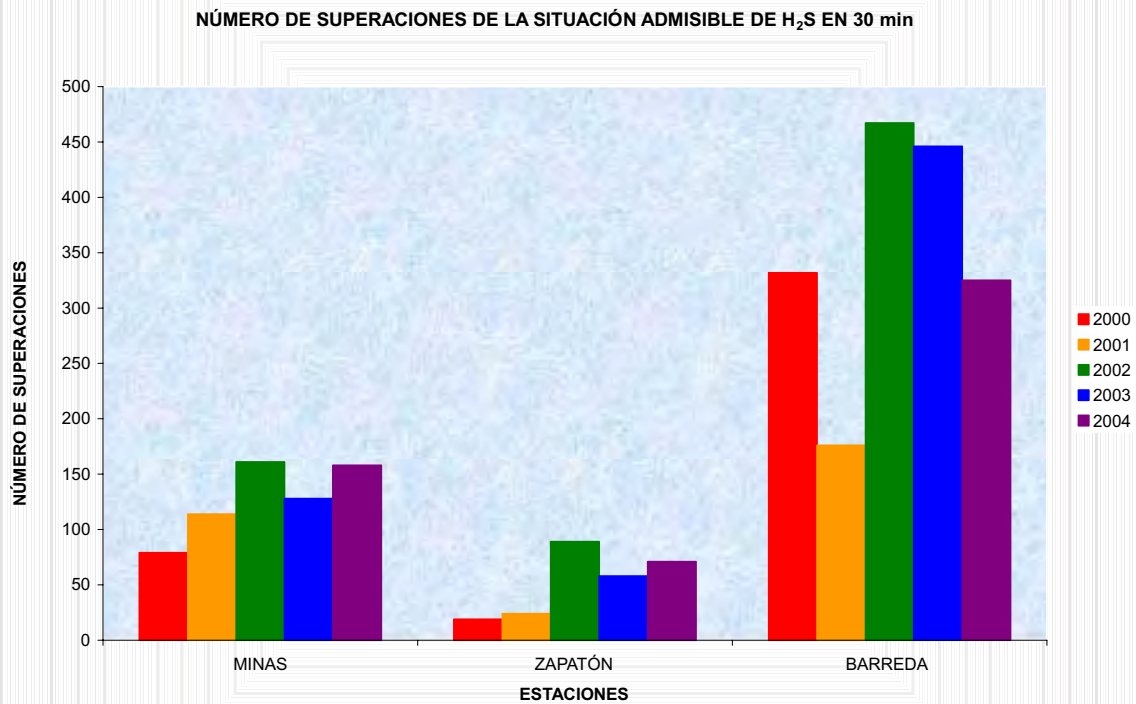




VII.- GRÁFICAS DE SUPERACIONES DE O₃



VIII.- GRÁFICAS DE SUPERACIONES DE H₂S



IX.- GLOSARIO

Las fuentes consultadas para la elaboración de este glosario son:

- *Real Decreto 1796/2003*, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente.
- *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.
- *Real Decreto 717/1987*, de 27 de mayo, sobre contaminación atmosférica por dióxido de nitrógeno y plomo: normas de calidad del ambiente.
- *Norma UNE 77207:2000*: sobre características de funcionamiento y conceptos relacionados para los métodos de medida de la calidad del aire.
- *Norma UNE 77204:1998*: vocabulario sobre Calidad del Aire.

Administraciones competentes: las responsables en materia de evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en el ámbito de sus respectivas competencias: la Administración Central, las Comunidades Autónomas y las Entidades Locales.

Aglomeración: área con una concentración de población de mas de 250.000 habitantes, o bien con una densidad de habitantes por km² que justifique que la administración competente evalúe y controle la calidad del aire ambiente.

Aire Ambiente: el aire exterior de la troposfera, excluidos los lugares de trabajo.

Analizador: instrumento de medida.

Antropogénico: producido por el hombre. Usualmente se utiliza en el contexto de las emisiones (gases, partículas, vapores, compuestos químicos y otros), que son producidas como resultado de las actividades humanas.

Año natural o civil: período comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de un mismo año.

Año legal: período comprendido entre el 1 de abril de un año y el 31 de marzo del año sucesivo.

AOT40: límite referido a la concentración de ozono en el aire ambiente que describe el Real Decreto 1796/2003. [expresado en ($\mu\text{g} / \text{m}^3$)* h]. Será la suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a los $80 \mu\text{g} / \text{m}^3$ (=40 partes por mil millones) y $80 \mu\text{g} / \text{m}^3$ a lo largo de un período dado, utilizando únicamente los valores horarios medidos entre las 8:00 y las 20:00 horas, Hora de Europa Central (HEC), cada día.

Atmósfera: masa total de aire que envuelve la Tierra.

Benceno (C_6H_6): hidrocarburo aromático; líquido incoloro, volátil e inflamable, es un constituyente menor de la gasolina, fuertemente tóxico.

BTX: abreviatura utilizada para representar el conjunto de compuestos benceno, tolueno y xilenos.

Calibración: la comparación de un instrumento o sistema de medición de exactitud no verificada con un instrumento o sistema de exactitud conocida para detectar cualquier desviación del comportamiento requerido.

Calidad del Aire: estado del aire ambiente indicado por el grado de contaminación.

Concentración de emisión: concentración del contaminante atmosférico en el punto de descarga de una emisión.

Contaminante atmosférico: cualquier material introducido directa o indirectamente a la atmósfera, resultante de una actividad humana o de procesos naturales, que afecte de modo adverso al hombre o al medio ambiente.

Contaminante primario: contaminante atmosférico emitido directamente desde un foco, por comparación a un contaminante secundario que se forma en la atmósfera.

Contaminante secundario: contaminantes que pueden ser producidos en la atmósfera por procesos físicos o químicos a partir de contaminantes primarios u otras sustancias presentes como resultado de las emisiones de fuentes fijas o móviles.

Criterio de calidad del aire ambiente: calidad especificada del aire ambiente que posee un valor legal, frecuentemente definida de modo estadístico, por el establecimiento de un límite a la concentración de un contaminante atmosférico en un tiempo determinado.

Cromatógrafo de gases: instrumento o aparato de medida en el cual se introduce una muestra en estado gaseoso con el fin de determinar la composición química y la cantidad o concentración en que aparecen algunas de las sustancias que la componen.

Dióxido de azufre (SO_2): gas incoloro, de olor sofocante, fuertemente irritante y tóxico. Se estima que un tercio del dióxido de azufre de la atmósfera procede de la actividad humana, principalmente de la utilización de combustibles fósiles (carbón, petróleo).

Dióxido de nitrógeno (NO_2): gas fuertemente tóxico (vapores nitrosos) de color marrón rojizo.

Ecosistema: asociación entre un medio físico (biotopo) y una comunidad de organismos vivos (biocenosis) que se relacionan entre sí y entre ellos mismos.

Emisión: descarga de sustancias a la atmósfera. El punto o área desde el cual la descarga tiene lugar se llama "foco". El término es utilizado para describir la descarga y la tasa de descarga. El término puede aplicarse también al ruido, calor, etc.

Fenómeno natural: las erupciones volcánicas, las actividades sísmicas, o geotérmicas, los incendios forestales, los fuertes vientos, la resuspensión atmosférica y el transporte de partículas naturales procedentes de regiones áridas.

Fundición: proceso de fabricación de piezas, comúnmente metálicas pero también de plástico, consistente en fundir un material e introducirlo en una cavidad, llamada molde, donde se solidifica.

Hidrocarburo: compuesto orgánico que consta de carbono e hidrógeno.

Inmisión: transferencia de contaminantes de la atmósfera a un “receptor”. En España se utiliza el concepto de inmisión para definir la concentración de contaminante por unidad de volumen de aire a nivel del suelo.

Intrusión de polvo sahariano: fenómeno natural por el cual partículas, con origen geográfico en el desierto del Sahara, llegan a nuestro territorio debido a corrientes atmosféricas.

Materia en suspensión: toda materia particulada que persiste en la atmósfera o en una corriente de gas durante largos periodos debido a que el tamaño de las partículas es demasiado pequeño para tener una velocidad de caída apreciable.

Mediana: parámetro estadístico de tipo central. Es un valor que divide a las observaciones en dos grupos con el mismo número de individuos (percentil 50).

Material de referencia: material o sustancia en las que una o más propiedades son lo suficientemente homogéneas y están bien establecidas para su uso en la calibración de un aparato, la evaluación de un método de medida o la asignación de valores a materiales.

Mediciones fijas: las mediciones de contaminantes realizadas en lugares fijos, ya sea de forma continua, ya sea mediante un muestreo aleatorio, siendo el número de mediciones suficiente para representar los niveles observados.

Medio Ambiente: condiciones físicas, químicas y biológicas que rodean a un organismo. Fuente: glosario del portal ambiental.

Método: procedimiento para el muestreo y determinación de una o más características de la calidad del aire. Su exactitud es establecida usando, tanto material de referencia como procedimientos de referencia.

Método de atenuación de la radiación beta: método equivalente usado para la medida de la fracción de PM_{10} de la materia particulada en suspensión según la norma UNE EN ISO 10473:2005.

Método equivalente: cualquier método cuyos resultados han demostrado ser equivalentes al método de referencia.

Método gravimétrico: método de referencia para la determinación de la fracción de PM_{10} de la materia particulada en suspensión establecido en el Real Decreto 1073/2002, el cual se detalla en la norma UNE EN 12341:1999.

Método de espectrometría de absorción atómica: método de referencia para el análisis de plomo establecido en el Real Decreto 1073/2002, el cual describe la norma UNE 77230:1998 equivalente a ISO 9855:1993.

Método de espectrometría infrarroja no dispersiva (IRND): método de referencia para el análisis del monóxido de carbono (CO) establecido en el Real Decreto 1073/2002 y que describe la norma UNE 77252:2003.

Método de fluorescencia ultravioleta: método de referencia para el análisis del dióxido de azufre (SO₂) establecido en el Real Decreto 1073/2002, el cual se describe en la norma ISO/FDIS 10498. Asimismo, el análisis del sulfuro de hidrógeno (H₂S) también se realiza mediante este método.

Método de quimioluminiscencia: método de referencia para el análisis de dióxido de nitrógeno (NO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x) establecido en el Real Decreto 1073/2002, el cual se detalla en la norma UNE 77212:1993 equivalente a ISO 7996:1985.

Método de referencia: método oficial establecido por normativa para la medida de una determinada sustancia.

Método por fotometría ultravioleta: método de referencia para el análisis del ozono en el aire ambiente según el Real Decreto 1796/2003 y basado en la norma UNE 77221:2000 equivalente a ISO 13964:1998.

Micra (µm, µg): unidad del sistema métrico que equivale a una milésima de milímetro/miligramo (10⁻³) o a una millonésima de metro/gramo (10⁻⁶); se representa por el símbolo µ.

Monitorización: vigilancia permanente mediante registros continuos, observaciones y medidas, así como por la evaluación de los datos que tengan incidencia sobre el proceso o actividad al cual se está haciendo un seguimiento.

Monóxido de carbono (CO): Gas incoloro, casi inodoro, inflamable, muy tóxico en concentraciones altas, que se produce especialmente durante la combustión incompleta por falta de aire de materias orgánicas (p. E. En los motores de automóviles).

Muestreo continuo: muestreo sin interrupciones, durante una operación o durante un tiempo pre-determinado.

Muestreo isocinético: método de muestreo de material particulado en suspensión en una corriente de gas, de manera que la velocidad de muestreo (velocidad y dirección) es la misma que la de la corriente de gas en el punto de muestreo.

Nivel: la concentración de un contaminante en el aire ambiente o su depósito en superficies en un período determinado.

Óxidos de nitrógeno: la suma, en partes por mil millones en volumen de dióxido nítrico y dióxido de nitrógeno, expresada como dióxido de nitrógeno en microgramos por metro cúbico (µg/m³).

Ozono (O₃): molécula inorgánica muy oxidante que en la parte baja de la atmósfera (troposfera) es un contaminante secundario capaz de dañar los tejidos vivos y por lo tanto dañino para los seres vivos. Su origen es debido a reacciones fotoquímicas. Sin embargo, en la parte alta de la atmósfera (estratosfera) desempeña una importante función al filtrar los rayos ultravioleta.

Parámetro: variable a la cual se asigna un valor constante determinado para cada caso particular.

Partícula: pequeña masa discreta de materia sólida o líquida.

Partículas en suspensión: Todas las partículas sólidas o líquidas presentes en el aire y de tamaño suficientemente reducido como para no depositarse con demasiada rapidez, por efecto de la gravedad, sobre la superficie terrestre.

Percentil: parámetro estadístico que divide un conjunto ordenado de datos en grupos con la misma cantidad de individuos. Percentil de orden $\hat{\alpha}$ es un valor de la variable "X" debajo del cual se encuentra una frecuencia acumulada $\hat{\alpha}$. La mediana es el percentil 50. Por ejemplo, el percentil 98 deja por debajo al 98% de las observaciones, quedando excluido el 2%.

Período de medida: intervalo de tiempo entre la primera y la última medida.

Período invernal: el Real Decreto 1073/2002 sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con determinados contaminantes atmosféricos lo establece como el período comprendido del 1 de octubre al 31 de marzo.

Plomo: está considerado un contaminante atmosférico de tipo primario. Es un elemento químico metálico del grupo IV de la tabla periódica. Denso, blando, maleable y dúctil, de bajo punto de fusión, resistente a muchos ácidos, aunque no a todos y opaco a los rayos X. Sus propiedades hacen que posea numerosas aplicaciones (industria química y metalúrgica y construcción). El plomo y sus compuestos son tóxicos para los seres vivos, produciendo en los humanos la grave enfermedad llamada saturnismo. Es un contaminante importante y que tiende a acumularse en los huesos. Símbolo Pb.

PM₁₀: son las partículas que pasan a través de un cabezal de tamaño selectivo para un diámetro aerodinámico de 10 μm con una eficiencia de corte del 50 por 100.

Procedimiento de referencia: conjunto de operaciones teóricas y prácticas para determinar una o más características de calidad del aire, cuando no es práctico producir un material de referencia. El resultado obtenido es definido como la medida de la característica de calidad del aire.

Reacción fotoquímica: reacción que puede ocurrir cuando ciertas sustancias están expuestas a la radiación solar ultravioleta.

Reducción: en química, una reducción es el proceso electroquímico por el cual un átomo o ión gana uno o varios electrones. Este proceso es contrario al de oxidación.

Sonda: instrumento, comúnmente en forma de tubo, utilizado para el muestreo o medida, en el interior de conductos o chimeneas.

Sulfuro de hidrógeno (H₂S): contaminante inorgánico que huele a huevos podridos. Su punto de ebullición es de 212.86 K (60,14 °C). Es tóxico y se genera en determinados procesos industriales.

Tiempo de muestreo: intervalo de tiempo a lo largo del cual se toma una muestra simple.

Tolueno: hidrocarburo líquido, extraído de la destilación del alquitrán. Es materia prima en la fabri-

cación de fenol, benceno, cresol y una serie de otras sustancias derivadas del benceno, sacarina, medicamentos, colorantes, perfumes, TNT, y detergentes. Es insoluble en agua y soluble en éter, alcohol y acetona. Se adiciona a los combustibles (como antidetonante) y como solvente para pinturas, revestimientos, caucho, resinas, diluyente en lacas nitrocelulósicas y en adhesivos.

Umbral de alerta: concentración a partir de la cual una exposición de breve duración supone un riesgo para la salud humana de la población en general y las administraciones competentes deben tomar medidas inmediatas para evitar daños en la salud de la población.

Umbral de información: 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 a la población para prevenir daños a la salud.

Valor guía: valores tomados como referencia para el establecimiento de niveles de calidad del aire, a fin de mejorar el aire ambiente, como medida preventiva en materia de salud y como objetivos de calidad ambiental deseables.

Valor límite: nivel que no debe superarse fijado basándose en conocimientos científicos, con el fin de evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos para la salud humana y para el medio ambiente en su conjunto.

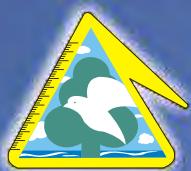
Valor objetivo: nivel que deberá alcanzarse en un momento determinado para evitar a largo plazo los efectos nocivos sobre la salud humana o el medio ambiente en su conjunto.

Xilenos: hidrocarburos de bencina (derivado del benceno) obtenidos durante la destilación del alquitrán de hulla. Los isómeros son material importante en la síntesis de tintes, productos farmacéuticos y fibras sintéticas. Se trata de un líquido incoloro con olor a disolvente, muy inflamable, poco volátil e insoluble en agua (flota). Además, con el calor libera gases tóxicos y es dañino por inhalación, ingestión o contacto con mucosas y/o piel.

Zona: porción de territorio.



GOBIERNO
de
CANTABRIA



CIMA
Centro de Investigación
del Medio Ambiente



cantabria
consejería de medio ambiente