



2 | Evolución de la Calidad del Aire en el periodo 2001-2005

En este apartado se describe la evolución anual de la Calidad del Aire a lo largo de los 5 años de estudio en las distintas estaciones de medida y la comparación de los resultados obtenidos con los límites establecidos por la normativa vigente en el año 2005, así como con los valores límite y objetivo, de óxidos de nitrógeno y ozono, respectivamente, 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 2010.

Evolución de la Calidad del Aire en el periodo 2001-2005

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.

En el caso del benceno, la Red de Control y Vigilancia no dispone de analizadores en continuo en las estaciones fijas. Únicamente se recogen valores de benceno en las diferentes campañas que realiza la unidad móvil. Al ser evaluaciones que no se repiten a lo largo del periodo de estudio de este informe, no se puede estudiar su evolución a lo largo de este quinquenio y se ha preferido no incluir los resultados, aunque en los informes precedentes sí se realizó.

En lo que se refiere al plomo, la recogida de datos también se efectúa mediante campañas y sucede lo mismo que con el benceno, por lo que tampoco se han incluido los resultados en este informe.

De todos modos, los resultados obtenidos para estos dos contaminantes en este último año estarían por debajo de los límites.

Las emisiones generadas en los procesos industriales son una de las principales fuentes de contaminación.



2.1 PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN PM₁₀

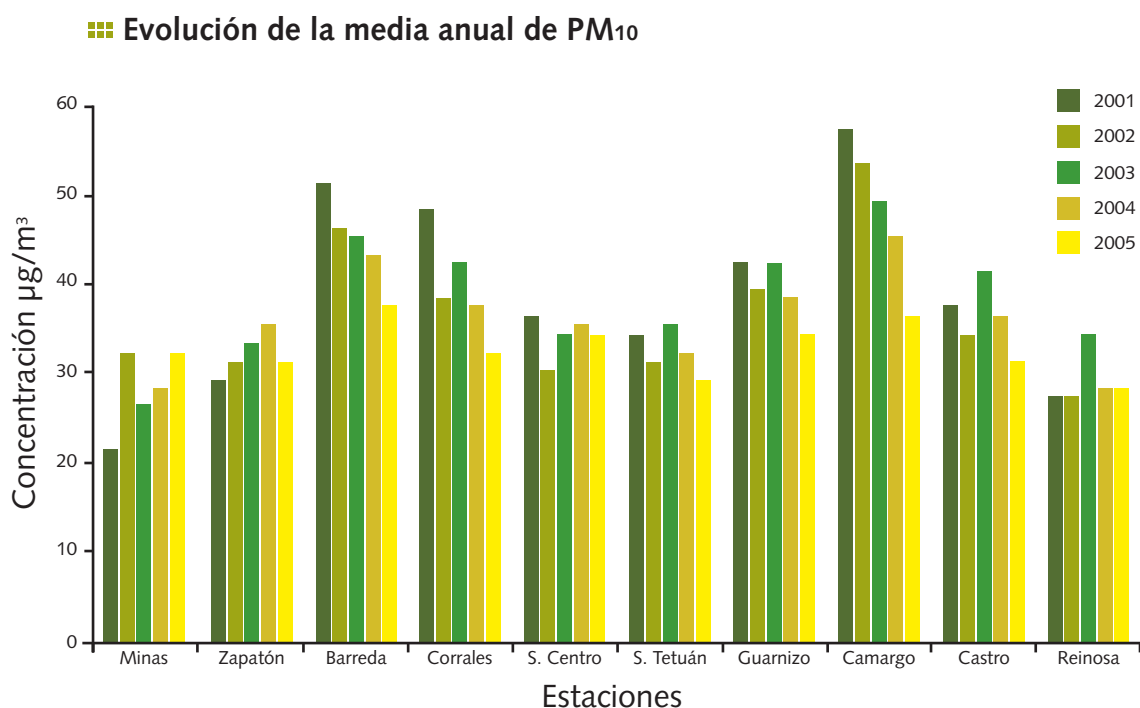
La materia particulada que encontramos en la atmósfera puede hallarse comprendida dentro de un amplio margen de tamaños. Cuanto menor sea el tamaño de las partículas es más perjudicial para la salud, debido a que su poder penetrante en el sistema respiratorio aumenta. Hasta el año 2005 los límites que existían para partículas eran las partículas en suspensión totales. Sin embargo, 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 PM₁₀.

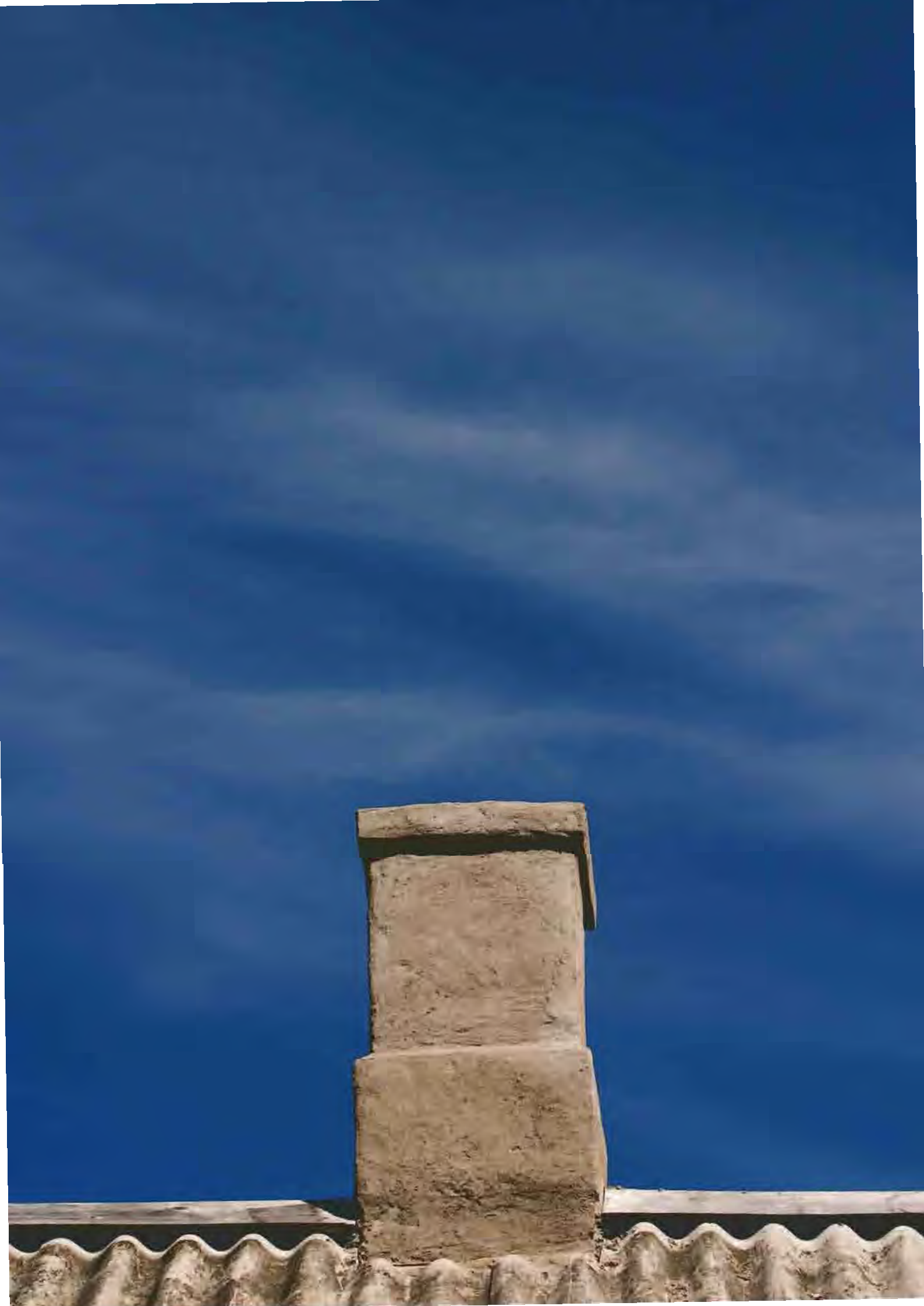
Por tanto, así como en los informes quinquenales anteriores se realizaba un estudio de la evolución de las partículas en suspensión totales y de las PM₁₀, en éste únicamente se efectúa el de éstas últimas.

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, frente al método gravimétrico de referencia, según norma UNE 12341, que establece la legislación. La ventaja del primer método es la posibilidad de realizar las mediciones de forma automática y obtener valores de concentración en periodos horarios, de forma que se observa la evolución de la concentración de partículas a lo largo del día. En cambio, el método de referencia es un método manual y proporciona valores de concentración promedio durante 24 horas. Por lo tanto, es necesario realizar estudios periódicos de comparación entre los resultados de ambos métodos para comprobar que las mediciones del método automático se corresponden con las del método gravimétrico de referencia. En caso contrario, se deberá aplicar un factor de corrección obtenido de los estudios de intercomparación.

En la siguiente gráfica se ha representado la evolución de la media anual de este parámetro a lo largo de este quinquenio para las 11 estaciones de la Red.







Las partículas en suspensión cuyo diámetro es inferior a 10 micras se denominan PM₁₀.

Como se puede observar, en las estaciones cuyas concentraciones son mayores, Barreda, Corrales, Guarnizo y Camargo, existe una evolución favorable de la media anual de PM₁₀ a lo largo de estos 5 años, sobre todo en los 2 últimos. En cambio, en estaciones como Santander Centro y Reinosa la media anual es similar, excepto algún año, mientras que en la estación de Minas se aprecia un aumento progresivo de la concentración de partículas durante los 3 últimos años, en la de Zapatón un aumento en los 4 primeros años y una disminución en el 5º y en Tetuán y Castro una disminución en los 3 últimos años.

Cabe destacar que en ninguna de las estaciones de medida se ha superado el valor límite anual de 40 µg/m³ que ha entrado en vigor en el año 2005. Sin embargo, en alguno de los años anteriores sí se ha superado en las siguientes estaciones: Barreda, Corrales, Guarnizo, Camargo y un año en Castro, tal y como se refleja en la siguiente tabla (valores en rojo cuando se supera el límite anual).

■ Media anual de valores medios diarios de PM₁₀. Límite 40 µg/m³

Estación	AÑO				
	2001	2002	2003	2004	2005
Minas	21	32	26	28	32
Zapatón	29	31	33	35	31
Barreda	51	46	45	43	37
Corrales	48	38	42	37	32
S. Centro	36	30	34	35	34
S. Tetuán	34	31	35	32	29
Guarnizo	42	39	42	38	34
Camargo	57	53	49	45	36
Castro	37	34	41	36	31
Reinosa	27	27	34	28	28

El otro límite que marca la normativa para las partículas PM_{10} a partir del 1 de enero de 2005 es el límite diario de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que no puede 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 (en rojo los días que superan los 35 permitidos):

■ ■ Número de superaciones diarias de PM_{10} . Límite $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Estación	AÑO				
	2001	2002	2003	2004	2005
Minas	14	48	18	24	38
Zapatón	19	25	39	45	28
Barreda	151	118	117	92	61
Corrales	136	65	92	75	44
S. Centro	62	36	52	39	33
S. Tetuán	44	15	58	37	23
Guarnizo	81	71	90	65	48
Camargo	180	164	128	111	59
Castro	62	54	77	50	39
Reinosa	18	12	52	22	29

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

Como se puede apreciar, este límite se supera con más frecuencia y en mayor número de estaciones que el anterior.



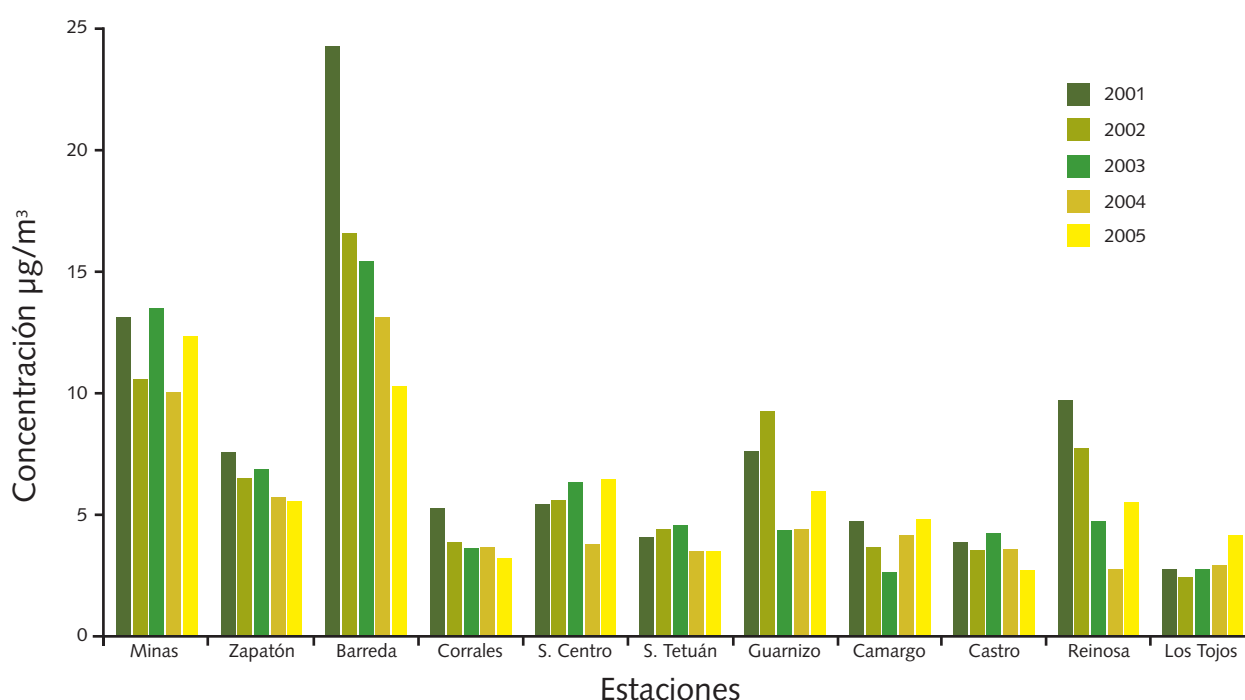
2.2 DIÓXIDO DE AZUFRE (SO₂)

El dióxido de azufre es un gas incoloro que se produce de forma antropogénica fundamentalmente en la combustión de combustibles fósiles que contengan azufre, especialmente carbón. Otras fuentes importantes son ciertos procesos industriales que producen o utilizan este compuesto.

Este contaminante se mide en todas las estaciones de la red mediante el método de referencia establecido por el RD 1073/2002, basado en la técnica de fluorescencia ultravioleta.

En la gráfica siguiente se ha representado la evolución de la media anual de dióxido de azufre para las estaciones durante este quinquenio.

■ Evolución de la media anual de SO₂



Los valores medios anuales más elevados, a lo largo del periodo comprendido entre 2001 y 2005, se han registrado en las estaciones de Minas y sobre todo Barreda. La tendencia en la estación de Barreda es decreciente durante este periodo, debido principalmente a la mejora de procesos industriales generadores de SO₂, alcanzando en el año 2005 valores similares a la de Minas. En la estación de Minas la tendencia es oscilante. En el resto de las estaciones los valores son bajos y en general estables a lo largo del periodo si exceptuamos Guarnizo y Reinosa durante los 2 primeros años, cuyas concentraciones medias son relativamente altas.

Los límites para el dióxido de azufre a partir del 1 de enero de 2005, según lo establecido en el RD 1073/2002, son los siguientes:

- Límite horario de 350 µg/m³, que no podrá superarse más de 24 veces por año.
- Límite diario de 125 µg /m³, que no podrá superarse más de 3 veces por año.

En el mismo Real Decreto se establece también un valor límite anual de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para la protección de ecosistemas por año civil y el mismo límite para el periodo invernal (1 de octubre a 31 de marzo), cuya estación de medida en la Red es la de Los Tojos.

El número de superaciones horarias y diarias registradas por año en este quinquenio para cada estación se han reflejado en las dos tablas siguientes (Se han señalado en rojo los valores que sobrepasan el máximo de superaciones permitidas por año).

■ ■ Número de superaciones horarias de SO_2 . Límite $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Estación	AÑO				
	2001	2002	2003	2004	2005
Minas	14	4	31	1	3
Zapatón	3	0	2	0	0
Barreda	35	2	6	9	0
Corrales	0	0	0	0	0
S. Centro	0	0	0	0	0
S. Tetuán	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 $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Estación	AÑO				
	2001	2002	2003	2004	2005
Minas	1	0	1	0	1
Zapatón	0	0	0	0	0
Barreda	4	0	0	1	0
Corrales	0	0	0	0	0
S. Centro	0	0	0	0	0
S. Tetuán	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 Barreda, límite horario y diario en 2001, y Minas, límite horario en 2003.

Por último, señalar que el límite del valor medio anual e invernal de protección a los ecosistemas, cuya estación de medida es Los Tojos, no se ha superado durante estos 5 años. En las tablas siguientes se observa que los valores están muy por debajo de los límites establecidos.

■ ■ ■ Media anual de valores medios diarios de SO₂. Límite 20 µg/m³ para protección de Ecosistemas

	AÑO				
Estación	2001	2002	2003	2004	2005
Los Tojos	3	2	3	3	4

■ ■ ■ Media invernal de valores medios diarios de SO₂. Límite 20 µg/m³ para protección de Ecosistemas

	PERÍODO INVERNAL (1 octubre/31 marzo)				
Estación	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005
Los Tojos	1	2	3	2	4



2.3 ÓXIDOS DE NITRÓGENO (NO_x)

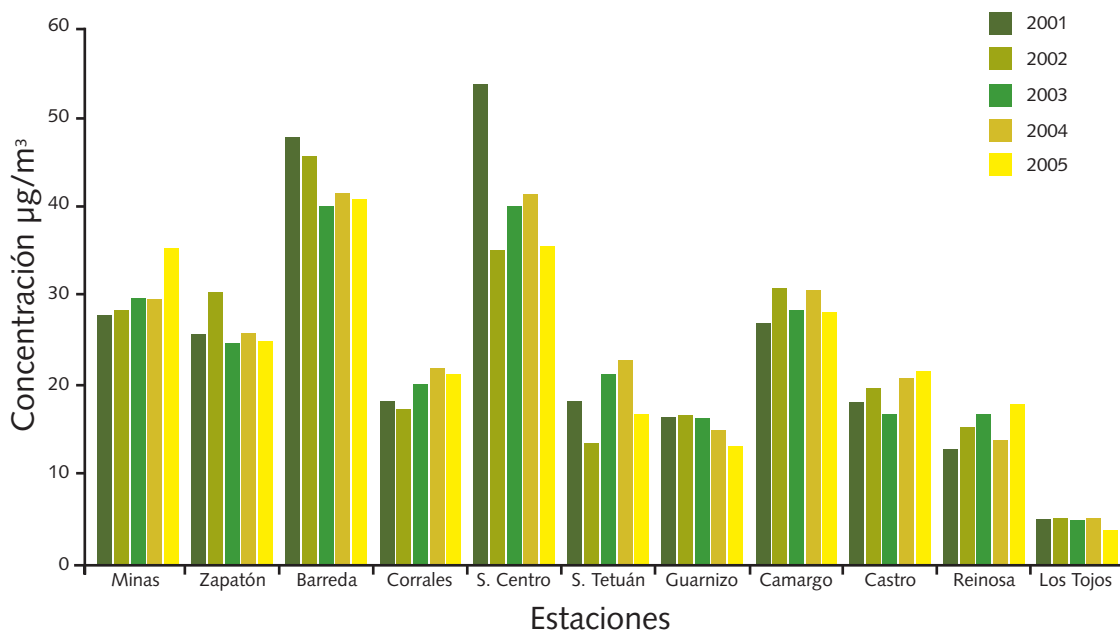
La expresión óxidos de nitrógeno (NO_x) se refiere al monóxido de nitrógeno (NO), y al dióxido de nitrógeno, (NO₂). El dióxido de nitrógeno es más tóxico que el monóxido para las personas y es el que dispone de regulación normativa para protección de la salud humana en cuanto a límites. Para la protección de la vegetación la normativa se refiere a la suma de los dos compuestos.

Los óxidos de nitrógeno se emiten mayoritariamente de forma antropogénica en todos los procesos de combustión: centrales térmicas, hornos, vehículos, calefacciones, etc. En estas fuentes se emite sobre todo el monóxido de nitrógeno, que en pocas horas, se transforma, mediante reacciones, en dióxido de nitrógeno.

Para determinar estos compuestos se utiliza el método de análisis automático de quimioluminiscencia, establecido como de referencia por el RD 1073/2002.

La evolución de la media anual del dióxido de nitrógeno durante estos 5 años en las 11 estaciones de la Red está representada en la siguiente gráfica.

■ ■ Evolución de la media anual de NO₂



Las mayores medias anuales de dióxido de nitrógeno en este periodo se han obtenido en las 2 estaciones de medida orientadas al tráfico: Santander Centro y Barreda. En ambas se aprecia una disminución del primer año con respecto al resto. Los resultados en Barreda han sido similares en los 3 últimos años y han disminuido con respecto a los 2 primeros, mientras que en Santander Centro el primer año de estudio, 2001, tiene un valor muy superior a los otros, oscilando el resto de los años: 2002 y 2005 valores más bajos y 2003 y 2004 más altos.

En Minas, Castro, Reinosa y Corrales la tendencia general es de aumento, en Zapatón los valores son semejantes, excepto el año 2002 en el que se aprecia una subida, en Tetuán es oscilante, en Guarnizo se observa una disminución y en Los Tojos los valores han sido similares en estos 5 años, obteniéndose en esta última estación los resultados más bajos de toda la Red.

Todas las estaciones están por debajo del límite actualmente en vigor: 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de dióxido de nitrógeno para el percentil 98 de valores horarios en un año, tal y como se refleja en la siguiente tabla.

■ Percentil 98 de valores medios horarios de NO_2 durante el periodo anual. Límite 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Estación	AÑO				
	2001	2002	2003	2004	2005
Minas	62	65	66	67	82
Zapatón	76	88	62	66	67
Barreda	96	93	83	82	90
Corrales	48	46	54	56	56
S. Centro	116	80	98	89	74
S. Tetuán	66	46	62	62	48
Guarnizo	46	51	53	46	47
Camargo	67	77	75	78	73
Castro	59	67	61	63	72
Reinosa	41	45	50	42	59
Los Tojos	14	15	16	15	12

También existe un límite de protección de la vegetación: 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para la media anual de la suma de los óxidos de nitrógeno (NO y NO_2), expresados como dióxido de nitrógeno. La estación con la que se evalúa es la de Los Tojos y en este quinquenio han estado por debajo de dicho límite.

■ Media anual de valores medios diarios de NO_x . Límite 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para la protección de la vegetación

Estación	AÑO				
	2001	2002	2003	2004	2005
Los Tojos	7	7	6	7	5

Además de los valores límite, hasta el año 2010 están en vigor dos valores guía establecidos en el RD 717/1987 como objetivos de calidad ambiental deseable para el dióxido de nitrógeno:

- 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para el percentil 50 de los valores horarios tomados a lo largo de todo el año.
- 135 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 anual de dichos percentiles durante este quinquenio (se han marcado en rojo los resultados que superan los valores guía).

**■ Percentil 50 de valores medios horarios de NO₂ durante el periodo anual.
Valor guía 50 µg/m³**

Estación	AÑO				
	2001	2002	2003	2004	2005
Minas	26	26	28	29	32
Zapatón	22	26	22	23	22
Barreda	46	44	38	40	38
Corrales	16	15	17	19	18
S. Centro	51	32	38	40	34
S. Tetuán	13	9	18	19	13
Guarnizo	12	14	13	13	10
Camargo	25	28	26	28	25
Castro	13	14	12	17	16
Reinosa	10	13	14	12	14
Los Tojos	4	4	4	4	3

**■ Percentil 98 de valores medios horarios de NO₂ durante el periodo anual.
Valor guía 135 µg/m³**

Estación	AÑO				
	2001	2002	2003	2004	2005
Minas	62	65	66	67	82
Zapatón	76	88	62	66	67
Barreda	96	93	83	82	90
Corrales	48	46	54	56	56
S. Centro	116	80	98	89	74
S. Tetuán	66	46	62	62	48
Guarnizo	46	51	53	46	47
Camargo	67	77	75	78	73
Castro	59	67	61	63	72
Reinosa	41	45	50	42	59
Los Tojos	14	15	16	15	12



La estaciones de medida que registran mayores concentraciones de óxidos de nitrógeno son las ubicadas en zonas con alta densidad de tráfico.

El único valor guía que se ha superado ha sido el del percentil 50 en la estación de Santander Centro durante el año 2001, 51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ frente a 50.

Por último, el RD 1073/2002 establece dos límites para el dióxido de nitrógeno que habrán de cumplirse el 1 de enero de 2010:

- 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para la media anual de los valores horarios.
- 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para la media horaria, que no podrá rebasarse más de 18 ocasiones por año.

En la tabla siguiente están reflejadas las medias anuales de los valores horarios en las 11 estaciones durante el periodo de estudio (los valores marcados en rojo sobrepasan el límite establecido para el año 2010).

Media anual de valores de NO₂. Límite 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para el año 2010

Estación	AÑO				
	2001	2002	2003	2004	2005
Minas	28,1	28,6	29,9	30,0	36,0
Zapatón	25,7	30,6	24,8	26,0	25,0
Barreda	48,1	46,0	40,1	42,0	41,0
Corrales	18,4	17,4	20,1	22,0	21,0
S. Centro	54,3	35,3	40,4	42,0	36,0
S. Tetuán	18,4	13,4	21,3	23,0	17,0
Guarnizo	16,4	16,8	16,3	15,0	13,0
Camargo	27,3	31,1	28,3	31,0	28,0
Castro	18,0	19,8	16,8	21,0	22,0
Reinosa	12,8	15,2	16,6	14,0	18,0
Los Tojos	4,8	5,1	4,5	5,0	4,0

Las únicas estaciones que están por encima de dicho límite en algún año son Barreda, en todo el período considerado, y Santander Centro, años 2001, 2003 y 2004. Como ya se ha comentado anteriormente, estas dos estaciones son de tipo tráfico.

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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para el año 2010

Estación	AÑO				
	2001	2002	2003	2004	2005
Minas	0	0	0	0	1
Zapatón	0	1	0	0	0
Barreda	1	0	0	0	1
Corrales	0	0	0	0	0
S. Centro	5	0	0	1	0
S. Tetuán	0	0	0	0	0
Guarnizo	0	0	0	0	0
Camargo	0	0	0	0	1
Castro	0	0	0	0	0
Reinosa	0	0	0	0	0
Los Tojos	0	0	0	0	0



2.4 OZONO (O₃)

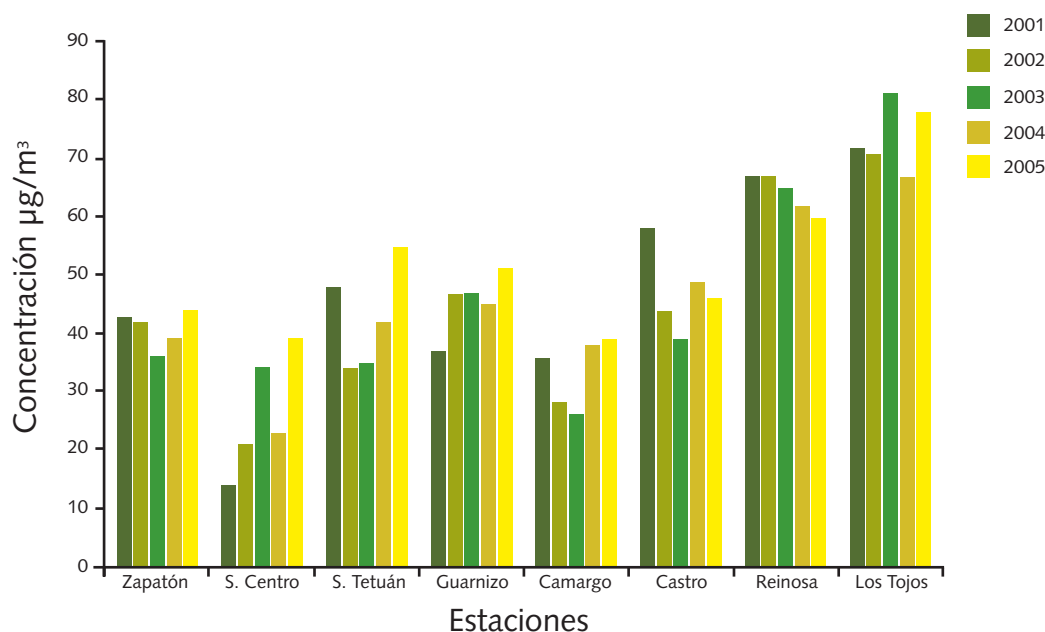
El ozono es un compuesto oxidante que, cuando se encuentra en la troposfera, causa efectos negativos en las personas, seres vivos y materiales. Aunque también se emite directamente por algunos focos, es un contaminante fundamentalmente secundario. Es decir, se forma mediante reacciones de ciertos contaminantes, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos principalmente, y radiación solar (este tipo de reacciones se denominan fotoquímicas).

Esto hace que las mayores concentraciones de este compuesto se registren 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 de la media anual de ozono está representada en la siguiente gráfica.

■ ■ Evolución de la media anual de O₃



Según lo ya expuesto anteriormente, las concentraciones más elevadas de todas las estaciones las encontramos en Los Tojos y Reinosa, precisamente las zonas con mejor calidad de aire y las de mayor altitud de la Red. Por el contrario, en general las menores concentraciones se han medido en Santander Centro y Camargo, zonas más contaminadas con compuestos reductores que reaccionan con el ozono, disminuyendo su concentración al transformarse en otros compuestos.

La evolución a lo largo de este quinquenio en las distintas estaciones no es similar. Algunas tienden a aumentar, caso de Santander Centro, Guarnizo y Tetuán (excepto el primer año), otras a disminuir como Reinosa y el resto oscilan o se mantienen en niveles semejantes.

En el año 2004, el RD 1796/2003, de 26 de diciembre, modifica las referencias de calidad para el ozono. Un aspecto importante que recoge es la utilización del Horario Central Europeo (CET) en los cálculos de periodos de tiempo, frente al uso del horario GMT u horario oficial para el resto de los contaminantes. Por tanto, el formato utilizado para todos los cálculos de ozono en este informe ha sido el CET, por lo que los resultados pueden variar ligeramente respecto de los informes quinquenales anteriores.

La normativa fija para el ozono dos umbrales: umbral de información a la población, 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 1 hora, y umbral de alerta a la población, 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 1 hora.

El umbral de información se ha superado en escasas ocasiones a lo largo de estos años en distintas estaciones, tal y como se refleja en la siguiente tabla.

■ Número de separaciones del umbral de O₃ de información a la población. Límite 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 1 hora

Estación	AÑO				
	2001	2002	2003	2004	2005
Zapatón	0	0	0	0	1
S. Centro	0	0	0	0	0
S. Tetuán	0	0	0	0	0
Guarnizo	1	0	0	0	1
Camargo	0	0	0	0	0
Castro	1	0	0	0	0
Reinosa	3	1	1	0	1
Los Tojos	1	0	7	0	2

El umbral de alerta a la población a lo largo de estos 5 años únicamente ha sido superado en una ocasión en la estación de medida de Los Tojos. Concretamente, la superación se registró en el verano de 2005.

Por otra parte, la normativa establece dos valores objetivo que entrarán en vigor en el año 2010:

- Valor objetivo para la protección de la salud humana, 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 8 horas que no podrá superarse más de 25 días por año en un promedio de 3 años.
- Valor objetivo para la protección de la vegetación, 18.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ (AOT40 Mayo-Julio) de promedio en un periodo de 5 años.

En la siguiente gráfica están, por promedio de 3 años y estación, el número de días que se ha superado el valor objetivo de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (los valores marcados en rojo sobrepasan el valor objetivo promedio en 3 años de 25 días establecido 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 µg/m³ en 8 horas**

Estación	AÑO				
	1999-2001	2000-2002	2001-2003	2002-2004	2003-2005
Zapatón	6	1	1	1	3
S. Centro	0	0	0	0	0
S. Tetuán	13	7	0	0	5
Guarnizo	13	3	5	3	3
Camargo	5	1	1	0	0
Castro	12 ^(a)	7	4	1	2
Reinosa	29	28	25	22	18
Los Tojos	27	21	21	18	26

(a) 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.)

Este valor objetivo para protección de la salud humana se ha superado en Reinosa, 2 periodos (1999-2001 y 2000-2002) y Los Tojos, otros dos (1999-2000 y 2003-2005).

Las 2 estaciones de la Red que están orientadas a evaluar la protección de la vegetación son Guarnizo y Los Tojos. Durante este quinquenio no se ha superado el valor objetivo de protección de la vegetación para el año 2010 establecido en 18.000 µg/m³h AOT40 (mayo-julio) de valor promedio en 5 años en ninguna de las dos estaciones, tal y como se refleja en la siguiente tabla.

■ **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 µg/m³h - AOT40 (Mayo-Julio)**

Estación	AÑO				
	1999-2001 ^(b)	2000-2002 ^(c)	1999-2003	2000-2004	2001-2005
Guarnizo	9.094	4.048	6.180	3.240	3.794
Los Tojos	13.143	11.007	12.338	11.010	10.890

(b) 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).

(c) AOT40 promedio correspondiente al periodo 2000-2002. Sin datos disponibles en 1998.



2.5 MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

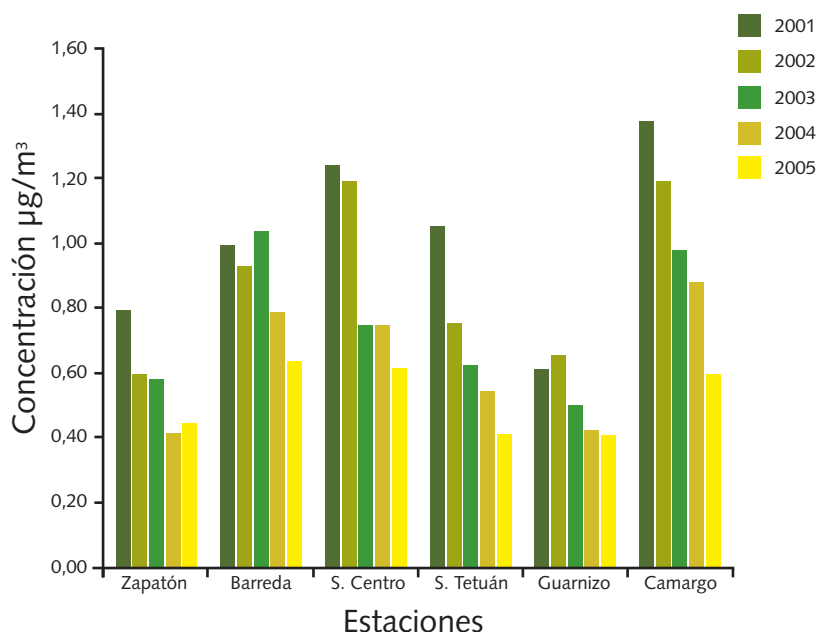
El monóxido de carbono es un contaminante tóxico que reacciona con la hemoglobina de la sangre, formando la carboxihemoglobina y reduciendo el transporte de oxígeno. Es un contaminante mayoritariamente primario y se emite principalmente en procesos de combustión. Esta emisión aumenta cuando la combustión no es completa o la relación combustible-comburente no es la adecuada.

Para la medida automática de este parámetro se utiliza el método de referencial por espectrometría infrarroja no dispersiva, tal y como estipula el RD 1073/2002.

El monóxido de carbono no se mide en todas las estaciones de la Red. Las estaciones que disponen de analizadores son las siguientes: Zapatón y Barreda en Torrelavega, las dos estaciones de Santander (Santander Centro y Tetuán), Astillero y Camargo. Las más afectadas por este contaminante son Santander Centro y Barreda, estaciones de tráfico, y Camargo y Astillero debido a las fundiciones.

En la gráfica siguiente se ha representado la evolución de la media anual de este parámetro en el periodo 2001-2005.

■ Evolución de la media anual de CO



En general, los resultados de monóxido de carbono en todas las estaciones son bajos y, como se puede apreciar en la gráfica, la evolución de este contaminante a lo largo de estos años ha sido positiva, al experimentar un descenso, en general, en todas las estaciones.

Respecto al valor límite que ha entrado en vigor en el año 2005, $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como máxima media octohoraria en un día, únicamente se ha superado en una ocasión en Santander Centro en el año 2001 ($10,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y 2 veces en Camargo, ambas en el año 2001 ($10,4$ y $10,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente).

2.6 SULFURO DE HIDRÓGENO (H₂S)

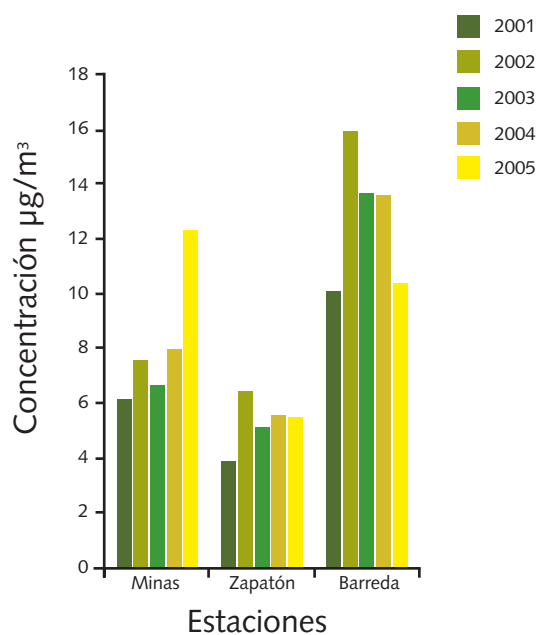
El sulfuro de hidrógeno es un gas tóxico, con olor a huevos podridos, y se produce en fermentaciones anaerobias y en algunos procesos industriales específicos como refinerías de petróleo, producción de viscosa, etc.

La medida de este contaminante en la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Cantabria sólo se realiza en las 3 estaciones localizadas en Torrelavega, al ser la única zona donde se producen emisiones industriales considerables de este contaminante.

El método de medida es el mismo que para el dióxido de azufre, fluorescencia ultravioleta, una vez oxidado el sulfuro de hidrógeno a dióxido de azufre mediante un convertidor que transforma el sulfuro de hidrógeno en dióxido de azufre.

En la gráfica siguiente se ha representado la evolución de la media anual de sulfuro de hidrógeno durante este quinquenio en las 3 estaciones de medida.

■ ■ Evolución de la media anual de H₂S



Procesos industriales como la producción de viscosa y el refino del petróleo son generadores de sulfuro de hidrógeno.



La tendencia de la media anual de sulfuro de hidrógeno a lo largo de estos años ha sido de un aumento en la estación de Minas, sobre todo en 2005, mientras que en la estación de Barreda la tendencia ha sido descendente de 2002 a 2005. Es en esta estación donde se alcanzan los valores más elevados a lo largo de este quinquenio, excepto en 2005.

En la estación de Zapatón se han obtenido los valores más bajos. En el segundo año se ha notado un aumento y en los 3 últimos una estabilización y una disminución con respecto al segundo.

La normativa vigente establece para el sulfuro de hidrógeno 2 concentraciones admisibles:

- 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para periodos de 30 minutos.
- 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para periodos de 24 horas (valores medios diarios).

El número de veces que se han superado por año y estación las concentraciones admisibles por la normativa vigente se han reflejado en las dos tablas siguientes.

■ Número de superaciones treintaminutales de H_2S . Concentración admisible 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

	AÑO				
Estación	2001	2002	2003	2004	2005
Minas	127	161	128	158	380
Zapatón	24	89	58	71	60
Barreda	176	467	446	325	189

■ Número de superaciones diarias de H_2S . Concentración admisible 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

	AÑO				
Estación	2001	2002	2003	2004	2005
Minas	1	3	2	7	16
Zapatón	0	2	0	0	0
Barreda	4	25	22	9	4

El número de superaciones de la concentración admisible treintaminutal en los distintos años es muy alto. Se observa un aumento importante del número de superaciones por estación del año 2001 al 2002, sobre todo en Barreda y Zapatón. La estación que más veces ha superado hasta el año 2004 ha sido Barreda. Sin embargo, en 2005 esta situación se ha invertido con Minas.

También se supera la concentración admisible en 24 horas todos los años en Barreda y Minas, mientras que en Zapatón únicamente se ha superado en el año 2002. Las tendencias son similares a lo ya comentado en el párrafo anterior.