



**Área de Gobierno de Medio Ambiente y Servicios a la  
Ciudad**

**Dirección General de Sostenibilidad y Agenda 21**  
Departamento de Calidad del Aire

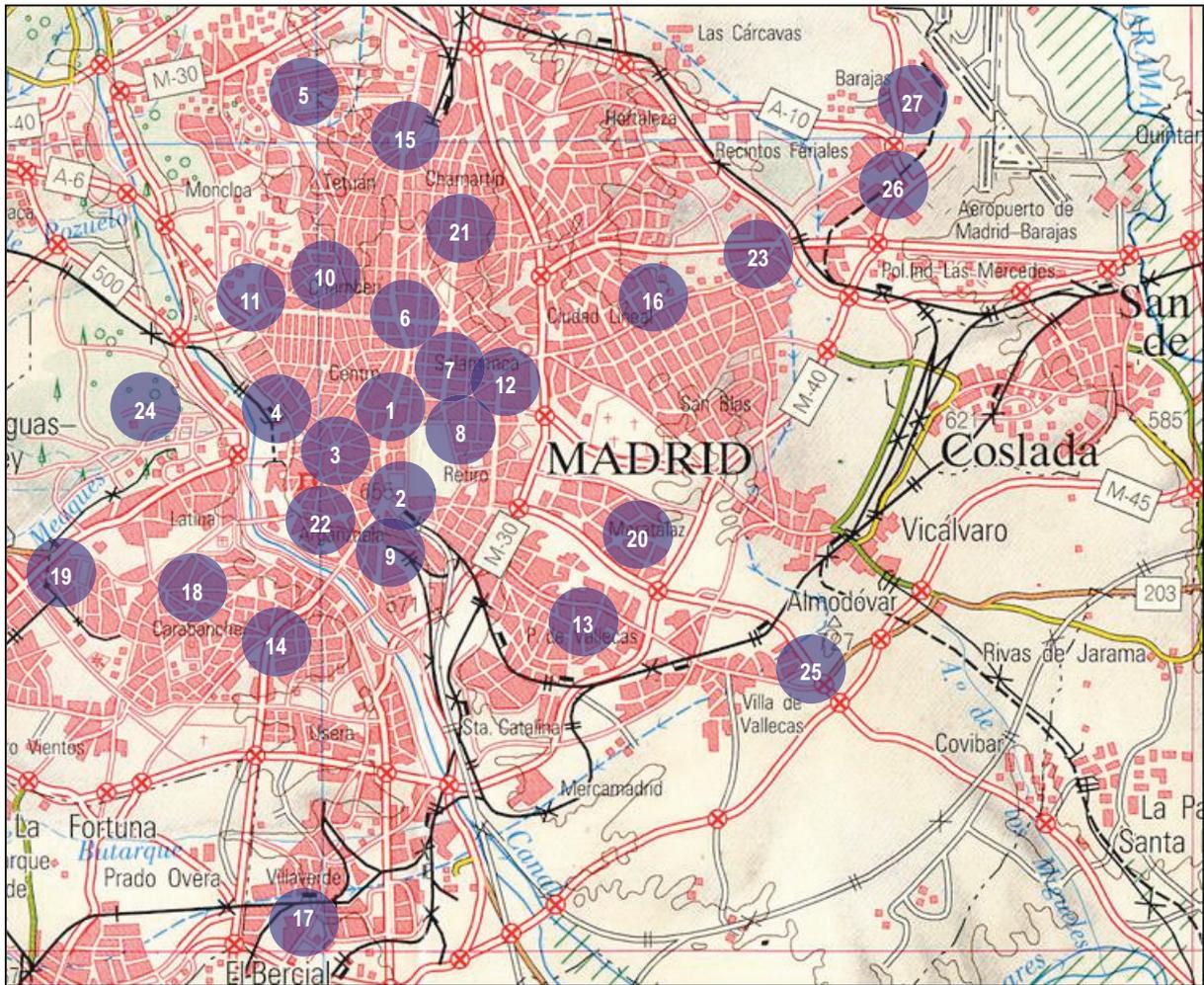
madrid



## INDICE

	Página
<b>Plano de situación estaciones.....</b>	<b>3</b>
<b>Tabla de situación geográfica de estaciones.....</b>	<b>4</b>
<b>Dióxido de azufre.....</b>	<b>6</b>
<b>Partículas en suspensión.....</b>	<b>12</b>
<b>Dióxido de nitrógeno.....</b>	<b>21</b>
<b>Monóxido de carbono.....</b>	<b>28</b>
<b>Benceno.....</b>	<b>32</b>
<b>Ozono.....</b>	<b>35</b>
<b>Plomo.....</b>	<b>39</b>
<b>Valoración de la situación.....</b>	<b>40</b>
<b>Inventario de emisiones (resumen).....</b>	<b>41</b>
<b>Meteorología 2005.....</b>	<b>51</b>

La vigilancia de la contaminación atmosférica en Madrid, se realiza por medio de una red con 27 estaciones de control, cuya ubicación se ofrece en el plano y tabla siguientes.



## SITUACIÓN, DISTRITOS, COORDENADAS Y COTAS DE ALTITUD DE LAS ESTACIONES REMOTAS

EST.	SITUACIÓN	DISTRITO MUNICIPAL	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD (metros)
01	PASEO DE RECOLETOS	CENTRO	3° 41' 27" O	40° 25' 24" N	678
02	GLTA. EMP. CARLOS V	RETIRO	3° 41' 25" O	40° 24' 41" N	629
03	PL. DEL CARMEN	CENTRO	3° 42' 17" O	40° 25' 16" N	657
04	PL. DE ESPAÑA	MONCLOA	3° 42' 40" O	40° 25' 40" N	637
05	BARRIO DEL PILAR	FUENCARRAL	3° 42' 55" O	40° 28' 37" N	673
06	PL. DR. MARAÑÓN	CHAMBERÍ	3° 41' 22" O	40° 26' 33" N	669
07	PL. M. SALAMANCA	SALAMANCA	3° 40' 45" O	40° 25' 51" N	679
08	ESCUELAS AGUIRRE	SALAMANCA	3° 40' 52" O	40° 25' 32" N	672
09	PL. LUCA DE TENA	ARGANZUELA	3° 41' 31" O	40° 24' 11" N	605
10	CUATRO CAMINOS	CHAMBERÍ	3° 42' 18" O	40° 26' 38" N	699
11	AV. RAMÓN Y CAJAL	CHAMARTÍN	3° 40' 33" O	40° 27' 09" N	708
12	PL. MANUEL BECERRA	SALAMANCA	3° 40' 02" O	40° 25' 52" N	678
13	VALLECAS	PUENTE VALLECAS	3° 40' 03" O	40° 23' 50" N	677
14	PL. FDEZ. LADREDA	USERA	3° 42' 58" O	40° 23' 22" N	605
15	PLAZA DE CASTILLA	TETUÁN-CHAMARTÍN	3° 41' 15" O	40° 28' 05" N	729
16	ARTURO SORIA	CIUDAD LINEAL	3° 38' 15" O	40° 26' 36" N	698
17	VILLAVERDE ALTO	VILLAVERDE	3° 42' 35" O	40° 20' 46" N	593
18	GENERAL RICARDOS	CARABANCHEL	3° 43' 48" O	40° 23' 44" N	625
19	ALTO EXTREMADURA	LATINA	3° 44' 16" O	40° 24' 40" N	632
20	AV. DE MORATALAZ	MORATALAZ	3° 38' 59" O	40° 24' 25" N	671
21	ISAAC PERAL	MONCLOA	3° 42' 59" O	40° 26' 23" N	672
22	PASEO DE PONTONES	ARGANZUELA	3° 42' 34" O	40° 24' 27" N	622
23	C/ ALCALÁ (Final)	SAN BLAS	3° 36' 30" O	40° 26' 57" N	637
24	CASA DE CAMPO	MONCLOA	3° 44' 56" O	40° 25' 18" N	645
25	SANTA EUGENIA	VILLA VALLECAS	3° 36' 04" O	40° 22' 48" N	652
26	URB. EMBAJADA	BARAJAS	3° 42' 40" O	40° 28' 55" N	620
27	BARAJAS PUEBLO	BARAJAS	3° 34' 50" O	40° 29' 59" N	631

En la presente memoria se recogen los valores obtenidos durante el año 2005 de cada uno de los contaminantes contemplados en el R.D. 1073/2002 de 18 de octubre, que fija valores límite y de alerta de inmisión para los contaminantes: dióxido de azufre, partículas en suspensión, óxidos y dióxido de nitrógeno, monóxido de carbono, benceno y plomo y R.D. 1796/2003 de fecha 26 de diciembre de 2003, que fija los umbrales de información y de alerta para el ozono troposférico.

Una visión general de la evolución de la contaminación atmosférica en Madrid, en los últimos diez años, se refleja en la figura número 1.

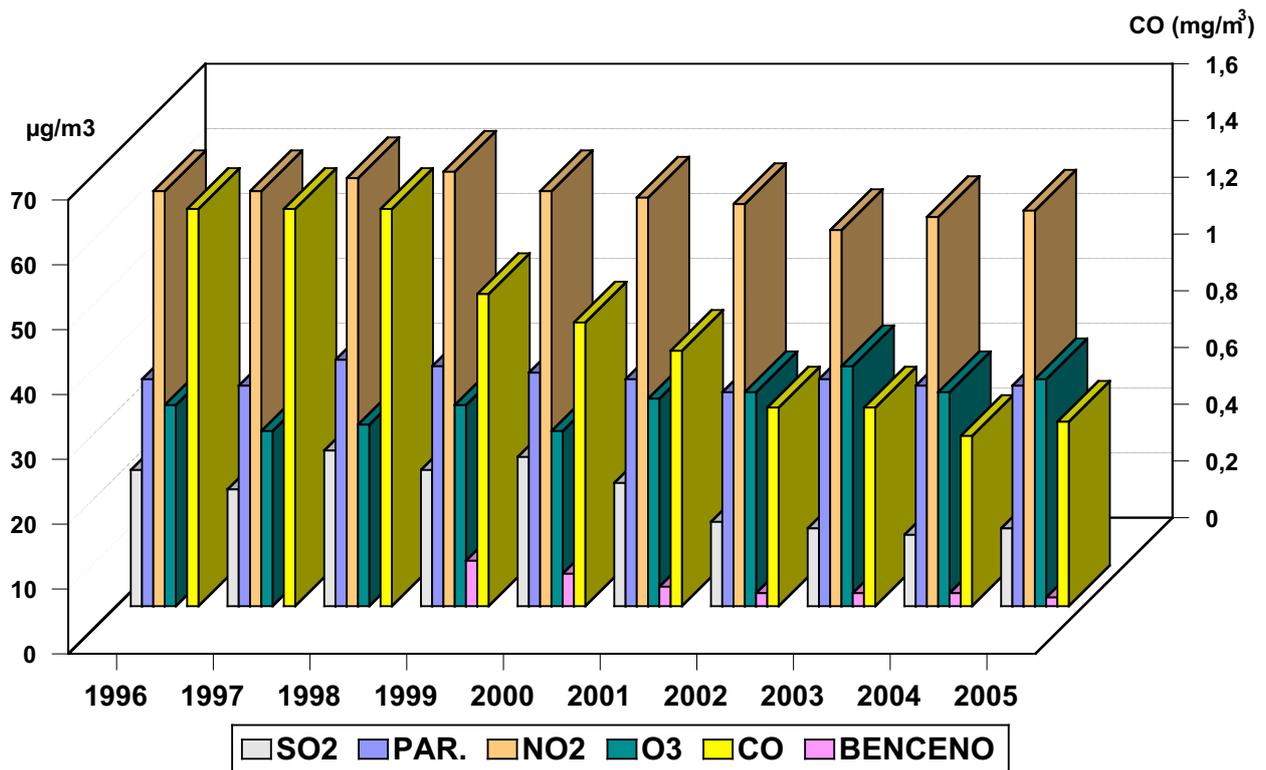


Fig nº 1

## Dióxido de azufre.-

Se inicia el análisis de la contaminación atmosférica en Madrid, con el dióxido de azufre, contaminante cuya mejoría ha sido la más espectacular gracias, entre otras razones, a una serie de actuaciones que el Ayuntamiento de Madrid ha llevado a cabo sobre las fuentes de emisión. La figura nº 2 muestra la evolución anual para el conjunto de la Red de vigilancia. En ella, se puede apreciar un sensible descenso en los últimos años.

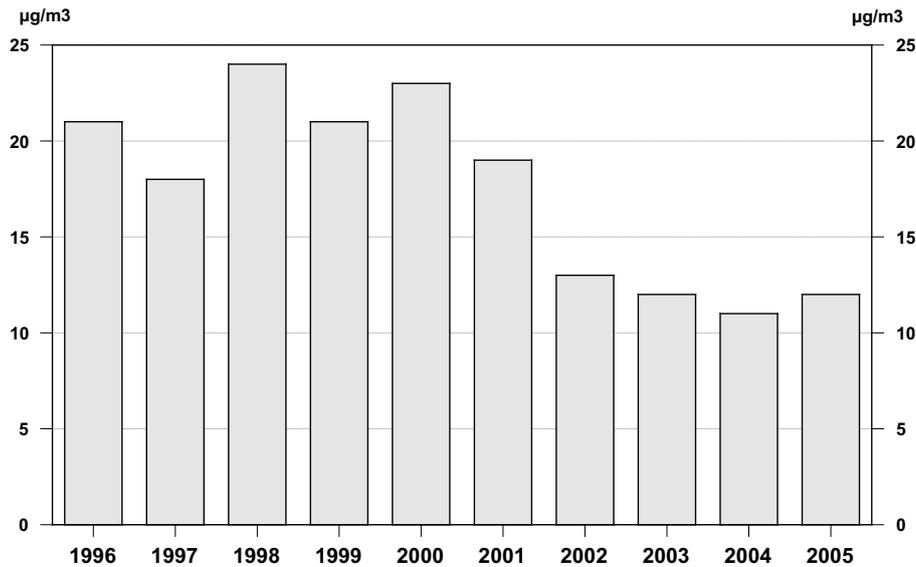


Fig. nº 2

## Procedencia.-

En la figura número 3, se representa la procedencia de este contaminante, siendo el sector residencial, comercial e institucional, el que más contribuye a las emisiones del dióxido de azufre.

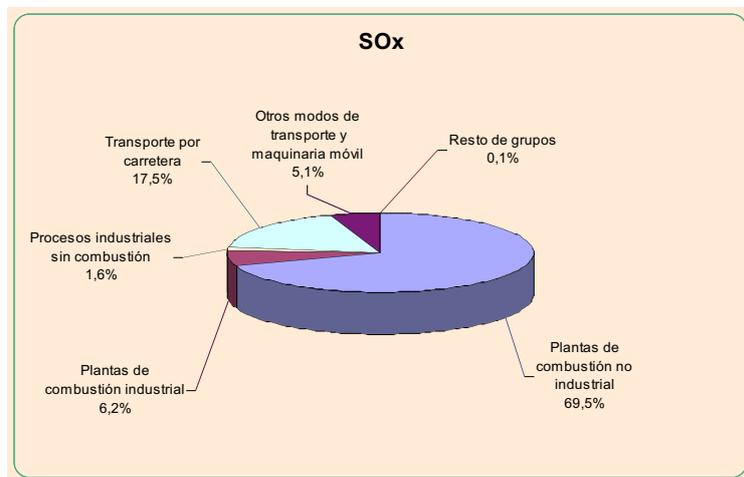


fig. nº 3

## Legislación.-

*Valor límite horario para la protección de la salud humana*

**350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

que no podrá superarse en más de 24 ocasiones por año.

*Valor límite diario para la protección de la salud humana*

**125  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

que no podrá superarse en más de 3 ocasiones por año

*Umbral de alerta*

**500  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

durante tres horas consecutivas

## Concentraciones registradas.-

Se presentan a continuación en la figura n° 4, las superaciones registradas en función de los valores límite

Las figuras número 5 y 6, muestran los datos estadísticos de cada una de las estaciones que conforman el Sistema de Vigilancia, a partir de los valores medios horarios y diarios, respectivamente.

EST.	2005	2005			EST.
	Valores medios anuales en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valores medios horarios > de 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valores medios diarios > de 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Umbral de alerta 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
1	12	0	0	0	1
2	10	0	0	0	2
3	13	0	0	0	3
4	12	0	0	0	4
5	8	0	0	0	5
6	17	0	0	0	6
7	16	0	0	0	7
8	13	0	0	0	8
9	20	0	0	0	9
10	14	0	0	0	10
11	15	0	0	0	11
12	12	0	0	0	12
13	9	0	0	0	13
14	11	0	0	0	14
15	16	0	0	0	15
16	13	0	0	0	16
17	9	0	0	0	17
18	13	0	0	0	18
19	9	0	0	0	19
20	11	0	0	0	20
21	14	0	0	0	21
22	13	0	0	0	22
23	6	0	0	0	23
24	8	0	0	0	24
26	10	0	0	0	26
27	5	0	0	0	27
<b>RED</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>RED</b>

\* Número de datos válidos, inferior al 75%

**Fig. nº 4**

**VALORES ESTADÍSTICOS DE SO<sub>2</sub>**  
(Medias horarias en el periodo 01/01/2005 a 31/12/2005)

<b>Estación</b>	<b>Media</b>	<b>Máximo</b>	<b>Percentil 95</b>	<b>Percentil 98</b>
Pº. RECOLETOS	11	119	35	48
GTA. CARLOS V	10	99	21	28
PZA. DEL CARMEN	13	102	33	47
PZA. ESPAÑA	11	80	26	36
BARRIO DEL PILAR	8	74	18	25
GTA. D. MARAÑÓN	17	111	42	56
PZA. SALAMANCA	16	124	43	57
ESC. AGUIRRE	13	133	39	47
LUCA DE TENA	20	151	46	63
CUATRO CAMINOS	14	128	35	49
RAMÓN Y CAJAL	15	109	34	49
M. BECERRA	12	114	36	51
VALLECAS	9	93	17	24
FDZ. LADREDA	11	62	22	27
PZA. CASTILLA	16	93	28	35
ARTURO SORIA	13	68	21	31
VILLAVERDE	9	31	16	20
GRAL. RICARDOS	13	63	22	29
Pº. EXTREMADURA	9	60	19	24
MORATALAZ	11	104	32	44
ISAAC PERAL	14	99	31	42
Pº PONTONES	13	85	31	42
CALLE ALCALÁ	6	61	17	25
CASA CAMPO	8	61	14	20
UR. EMBAJADA	10	46	18	22
BARAJAS PUEBLO	5	36	9	12
<b>M A D R I D</b>	<b>12</b>	<b>59</b>	<b>26</b>	<b>33</b>

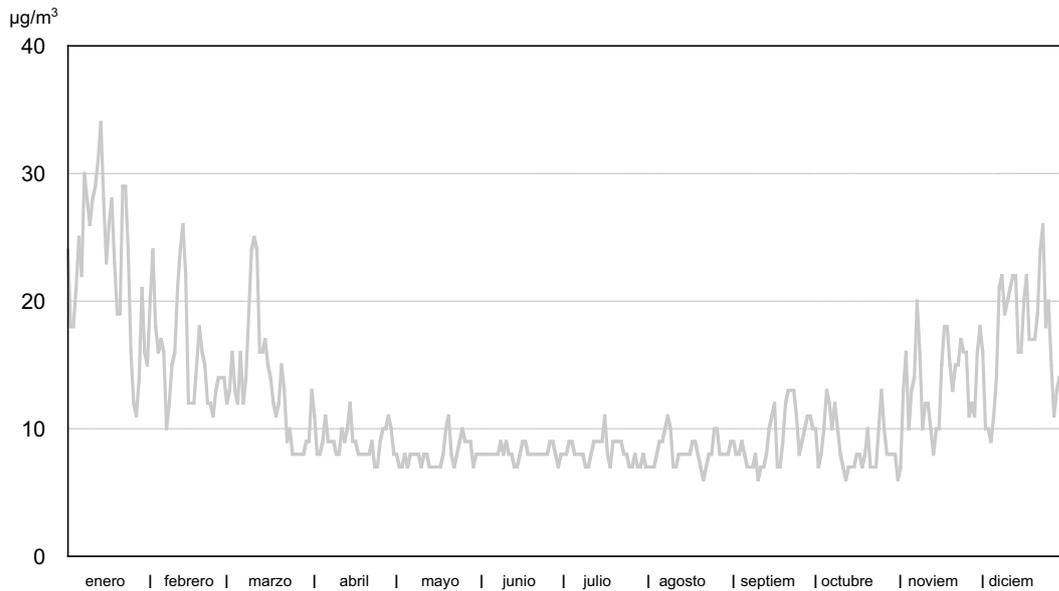
**Fig. nº 5**

**VALORES ESTADÍSTICOS DE SO<sub>2</sub>**  
(Medias diarias en el periodo 01/01/2005 a 31/12/2005)

Estación	Media	Máximo	Percentil 95	Percentil 98
Pº. RECOLETOS	11	49	30	38
GTA. CARLOS V	10	31	20	22
PZA. DEL CARMEN	13	45	34	40
PZA. ESPAÑA	11	34	25	28
BARRIO DEL PILAR	8	31	17	21
GTA. D. MARAÑÓN	17	55	36	44
PZA. SALAMANCA	16	54	40	46
ESC. AGUIRRE	13	44	32	36
LUCA DE TENA	20	60	43	51
CUATRO CAMINOS	14	52	34	40
RAMÓN Y CAJAL	15	49	33	37
M. BECERRA	12	43	32	37
VALLECAS	9	24	16	19
FDZ. LADREDA	11	26	20	22
PZA. CASTILLA	16	38	26	30
ARTURO SORIA	13	34	21	24
VILLAVERDE	9	20	15	17
GRAL. RICARDOS	13	27	20	23
Pº. EXTREMADURA	9	23	17	19
MORATALAZ	11	38	27	31
ISAAC PERAL	14	43	28	35
Pº PONTONES	13	38	27	32
CALLE ALCALÁ	6	25	15	19
CASA CAMPO	8	18	14	15
UR. EMBAJADA	10	23	16	18
BARAJAS PUEBLO	5	13	9	10
<b>M A D R I D</b>	<b>12</b>	<b>34</b>	<b>24</b>	<b>28</b>

Fig. nº 6

La figura nº 7, refleja la evolución diaria de este contaminante a lo largo del 2005



**Fig. nº 7**

### **Valoración.-**

Como en años anterior, los niveles de dióxido de azufre, se sitúan muy por debajo de los señalados como límites en la legislación vigente.

## Partículas en suspensión.-

El valor medio anual registrado para Madrid (conjunto de las 27 estaciones de control), sin tener en cuenta las intrusiones de materia particulada de procedencia sahariana, fueron en 2005 de  $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , frente a los 33 del año 2004 y  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$  que se registraron en 2003, lo que indica la estabilidad de los valores medios anuales de este contaminante. (Figura nº 8)

### Procedencia.-

La procedencia de las partículas en suspensión es muy variada ya que gran parte de las mismas son de origen natural, siendo otras fuentes de emisión, las debidas a la actividad de la ciudad. (vehículos diesel, generadores de calor, etc)

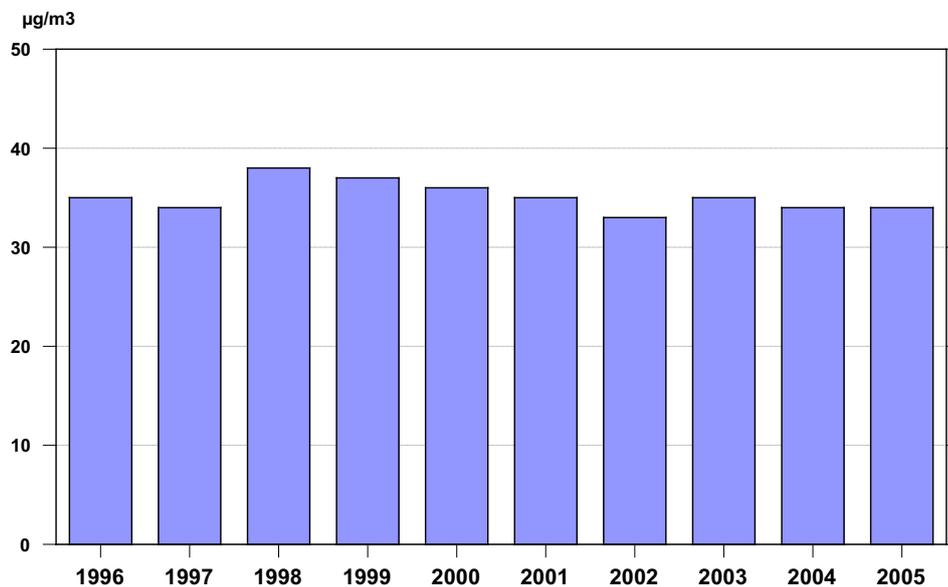


Fig. nº 8

### Legislación.-

*Valor límite diario para la protección de la salud humana*

$$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

que no podrá superarse en más de 35 ocasiones por año.

*Valor límite anual para la protección de la salud humana*

$$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

### Concentraciones registradas.-

A igual de lo realizado para el dióxido de azufre, se presenta en la figura n° 9, el número de superaciones registrada en cada una de las estaciones, teniendo en cuenta los límites de referencia fijados en R.D. 1073/2002, para el año 2005.

Se destaca en color rojo, cuando la estación correspondiente ha superado el límite del valor medio anual o el número de superaciones permitidas en valores medios diarios.

EST.	2005		EST.
	Valores medios anuales en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	N° de Valores medios diarios > de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
1	38	91	1
2	39	90	2
3	34	64	3
4	28	19	4
5	38	91	5
6	40	93	6
7	25	30	7
8	33	67	8
9	49	123	9
10	39	96	10
11	33	56	11
12	35	45	12
13	32	43	13
14	39	100	14
15	42	103	15
16	26	26	16
17	40	95	17
18	32	57	18
19	29	42	19
20	33	45	20
21	29	34	21
22	34	64	22
23	35	74	23
24	32	56	24
26	31	40	26
27	26	33	27
<b>RED</b>	<b>34</b>	<b>60</b>	<b>RED</b>

\*los valores límite diarios no pueden ser superados en más de 35 veces al año

**Fig. n° 9**

La figura nº 10, muestra las superaciones de los valores medios diarios de cada estación, una vez eliminados los días con intrusión de masas de aire con elevados niveles de partículas en la zona Centro de España en 2005. Las fechas de las intrusiones han sido facilitadas por el MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Secretaría General de Medio Ambiente, Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.

Centro	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Combustión Biomasa						19	16-19 21-23	6-7 16-18 25				
Africano		12-13	13-21 25	29-30	20-21 25-31	1-3 22-24 26-28	17 20-21 27-28	7-9 16-18	4-5 15 29	28-30	22-23	

EST.	2005		EST.
	Valores medios anuales en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nº de Valores medios diarios > de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
1	35	61	1
2	36	57	2
3	32	41	3
4	26	13	4
5	35	61	5
6	37	58	6
7	24	24	7
8	31	51	8
9	41	90	9
10	36	63	10
11	30	32	11
12	33	29	12
13	28	21	13
14	37	76	14
15	39	66	15
16	23	10	16
17	38	65	17
18	29	35	18
19	28	32	19
20	30	23	20
21	26	23	21
22	31	42	22
23	32	48	23
24	29	30	24
26	28	27	26
27	23	20	27
<b>RED</b>	<b>32</b>	<b>38</b>	<b>RED</b>

\*los valores límite diarios no pueden ser superados en más de 35 veces al año

**Fig. nº 10**

Las figuras 11 y 12, muestran los datos estadísticos de cada una de las estaciones que conforman el Sistema de Vigilancia, a partir de los valores medios diarios y horarios, respectivamente, sin tener en cuenta las intrusiones saharianas.

En la figura nº 13, se presentan los mismos datos estadísticos, respecto de los valores diarios, una vez suprimidas las fechas con intrusiones de partículas procedentes del Sahara.

**VALORES ESTADÍSTICOS DE PARTÍCULAS PM<sub>10</sub>**  
(Medias horarias en el periodo 01/01/2005 a 31/12/2005)

Estación	Media	Máximo	Percentil 95	Percentil 98
Pº. RECOLETOS	38	282	103	149
GTA. CARLOS V	39	276	101	130
PZA. DEL CARMEN	34	291	89	112
PZA. ESPAÑA	28	186	76	97
BARRIO DEL PILAR	38	418	114	151
GTA. D. MARAÑÓN	40	256	97	132
PZA. SALAMANCA	25	247	76	105
ESC. AGUIRRE	33	285	96	125
LUCA DE TENA	49	338	122	158
CUATRO CAMINOS	39	399	101	135
RAMÓN Y CAJAL	33	384	86	110
M. BECERRA	35	258	92	115
VALLECAS	32	239	81	104
FDZ. LADREDA	39	306	110	141
PZA. CASTILLA	42	368	98	123
ARTURO SORIA	26	227	72	92
VILLAVERDE	40	377	122	157
GRAL. RICARDOS	32	286	93	123
Pº. EXTREMADURA	29	271	82	107
MORATALAZ	33	370	84	107
ISAAC PERAL	29	243	78	98
Pº PONTONES	34	262	95	122
CALLE ALCALÁ	35	227	96	128
CASA CAMPO	32	255	75	95
UR. EMBAJADA	31	308	88	117
BARAJAS PUEBLO	26	217	75	103
<b>M A D R I D</b>	<b>34</b>	<b>210</b>	<b>82</b>	<b>103</b>

Fig. nº 11

**VALORES ESTADÍSTICOS DE PARTÍCULAS PM<sub>10</sub>**  
(Medias diarias en el periodo 01/01/2005 a 31/12/2005)

<b>Estación</b>	<b>Media</b>	<b>Máximo</b>	<b>Percentil 95</b>	<b>Percentil 98</b>
Pº. RECOLETOS	38	163	73	93
GTA. CARLOS V	39	153	74	86
PZA. DEL CARMEN	34	89	66	74
PZA. ESPAÑA	28	104	51	56
Bº DEL PILAR	38	157	74	85
GTA. D. MARAÑÓN	40	156	71	82
PZA. SALAMANCA	25	158	59	74
ESC. AGUIRRE	33	121	76	95
LUCA DE TENA	49	155	96	108
CUATRO CAMINOS	39	184	76	92
RAMÓN Y CAJAL	33	154	65	71
M. BECERRA	35	90	67	78
VALLECAS	32	166	63	70
FDZ. LADREDA	39	151	83	98
PZA. CASTILLA	42	174	77	89
ARTURO SORIA	26	129	53	60
VILLAVERDE	40	170	86	94
GRAL. RICARDOS	32	140	66	79
Pº. EXTREMADURA	29	130	62	70
MORATALAZ	33	155	62	73
ISAAC PERAL	29	139	59	71
Pº PONTONES	34	157	64	72
CALLE ALCALÁ	35	150	70	82
CASA CAMPO	32	163	60	68
UR. EMBAJADA	31	124	57	67
BARAJAS PUEBLO	26	125	56	69
<b>M A D R I D</b>	<b>34</b>	<b>149</b>	<b>64</b>	<b>76</b>

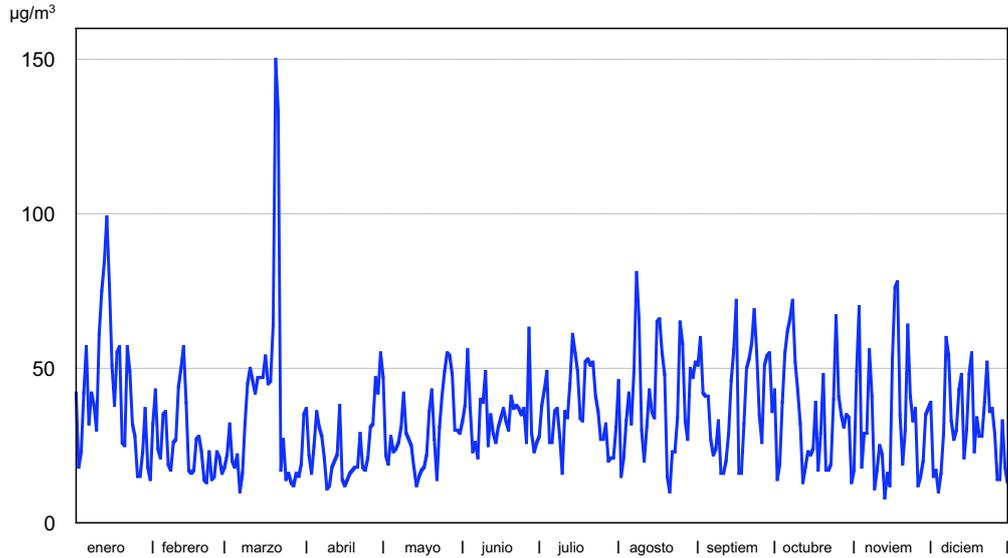
**Fig. nº 12**

**VALORES ESTADÍSTICOS DE PARTÍCULAS PM<sub>10</sub>**  
(Medias diarias en el periodo 01/01/2005 a 31/12/2005)

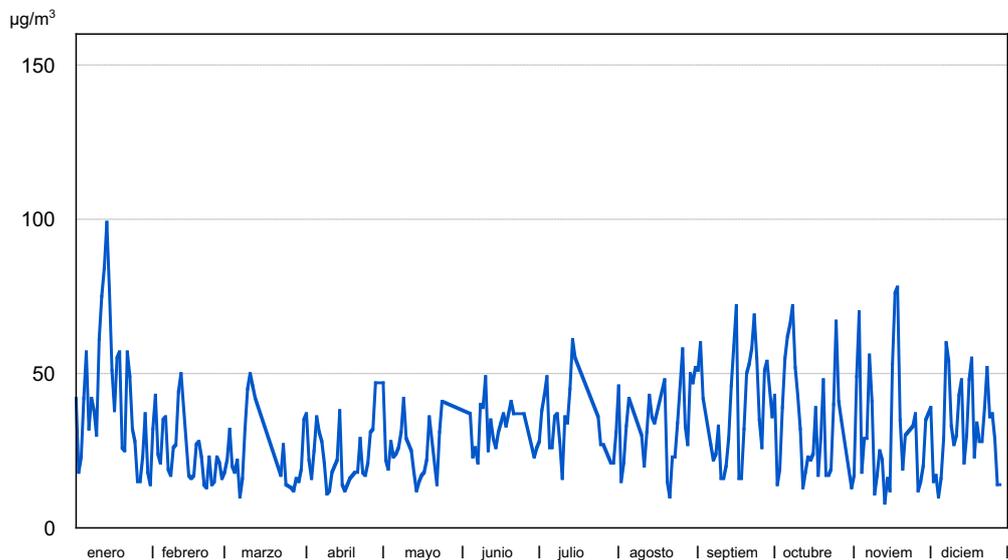
<b>Estación</b>	<b>Media</b>	<b>Máximo</b>	<b>Percentil 95</b>	<b>Percentil 98</b>
Pº. RECOLETOS	35	116	69	86
GTA. CARLOS V	36	101	67	78
PZA. DEL CARMEN	32	89	66	74
PZA. ESPAÑA	26	71	49	56
Bº DEL PILAR	35	117	73	85
GTA. D. MARAÑÓN	37	113	64	78
PZA. SALAMANCA	24	90	56	73
ESC. AGUIRRE	31	114	72	92
LUCA DE TENA	41	122	92	108
CUATRO CAMINOS	36	123	74	86
RAMÓN Y CAJAL	30	92	57	69
M. BECERRA	33	90	67	78
VALLECAS	28	97	57	68
FDZ. LADREDA	37	126	83	94
PZA. CASTILLA	39	111	68	87
ARTURO SORIA	23	76	49	54
VILLAVERDE	38	120	86	94
GRAL. RICARDOS	29	93	62	75
Pº. EXTREMADURA	28	79	62	69
MORATALAZ	30	101	56	67
ISAAC PERAL	26	86	56	66
Pº PONTONES	31	96	61	69
CALLE ALCALÁ	32	111	68	74
CASA CAMPO	29	77	56	61
UR. EMBAJADA	28	87	55	65
BARAJAS PUEBLO	23	95	53	60
<b>M A D R I D</b>	<b>32</b>	<b>99</b>	<b>60</b>	<b>72</b>

**Fig. nº 13**

La figura nº 14, representa la evolución diaria en Madrid, de las partículas  $PM_{10}$ . La nº 15, muestra esa misma evolución, suprimiendo las fechas con intrusiones de partículas de origen sahariano.



**Fig. nº 14**



**Fig. nº 15**

## Valoración.-

Es necesario y debe hacerse una reflexión sobre los criterios para el establecimiento de los valores límite de  $PM_{10}$  en las normas vigentes. En los países del sur de Europa, en los que el clima configura un paisaje con menos vegetación y, en consecuencia, unos terrenos más descarnados, la contribución de las partículas de origen natural al total de las partículas en suspensión ( $PM_{10}$ ) es alta. Esta reflexión se ha convertido en la base de una protesta de los países afectados por esta realidad, para que se modifiquen los valores límite para las partículas en suspensión.

Es evidente que al medir la fracción inferior a  $10 \mu$ , no está claro cual es la proporción de materia en suspensión de origen natural que se mide. Por otro lado, se cuestionan algunos de los estudios sobre la incidencia sanitaria de este tipo de contaminación. Todo esto hace que la situación sea confusa en torno a las partículas en suspensión. Un reflejo de esta situación poco clara puede ser el hecho de que, en la correspondiente Directiva, no se establezca umbral de alerta para las partículas en suspensión.

Una alternativa es medir y valorar otra fracción de las partículas en suspensión que refleja mejor las de origen natural: la fracción con tamaño inferior a  $2,5 \mu$ . Durante los años 2002, 2003, 2004 y 2005, el Departamento de Calidad del Aire ha medido esta fracción de forma regular en algunas estaciones del "Sistema de Vigilancia".

Aunque es pronto para sacar conclusiones definitivas porque las series de datos son cortas y el número de puntos en los que se mide son pocos, se puede considerar que la contribución del  $PM_{2,5}$  al  $PM_{10}$  es del orden del 50%.

Con las mismas reservas, se puede apreciar que la aportación de la fracción  $PM_{2,5}$  es proporcionalmente menor en los picos que en los valores más bajos. En la figura nº. 16, en la que se refleja de forma simultánea la evolución de los valores de  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ , se puede constatar el hecho.

Aunque solo se pueden considerar indicios, los datos obtenidos hasta ahora hablan de que sobre una parte muy importante de las partículas en suspensión ( $PM_{10}$ ), las de origen natural, no se puede actuar y que, en consecuencia, la reducción de los niveles de inmisión de este tipo de contaminación es una tarea muy problemática.

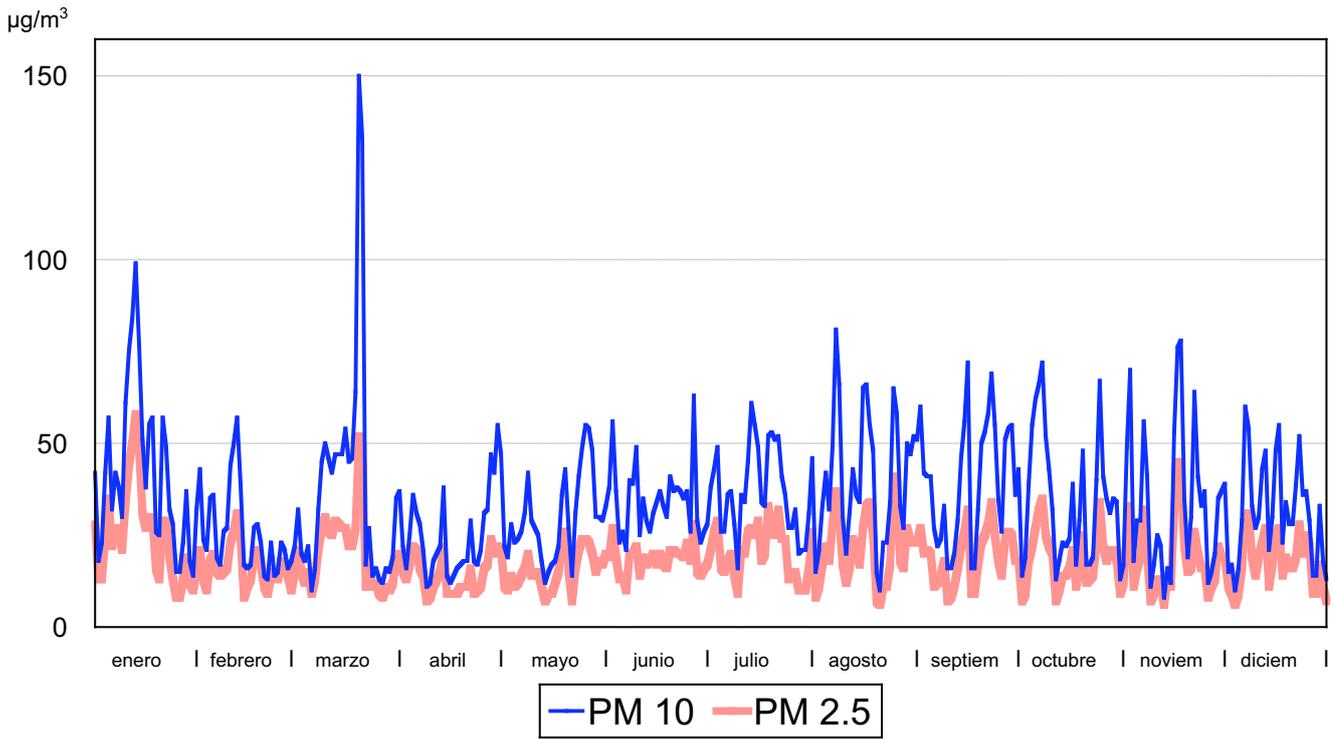


Fig. nº 16

## Dióxido de nitrógeno.-

Para el año 2005, el valor medio anual de este contaminante, ha sido  $61 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , valor superior en  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respecto de la media anual del año 2004. Esta tendencia al estacionamiento en valores medios anuales superiores a los límites de referencia más el margen de tolerancia, será corregida con planes de actuación (estrategia local para la calidad del aire) para cumplir los objetivos marcados en la legislación para el año 2010. La figura nº 17, muestra la evolución desde 1996.

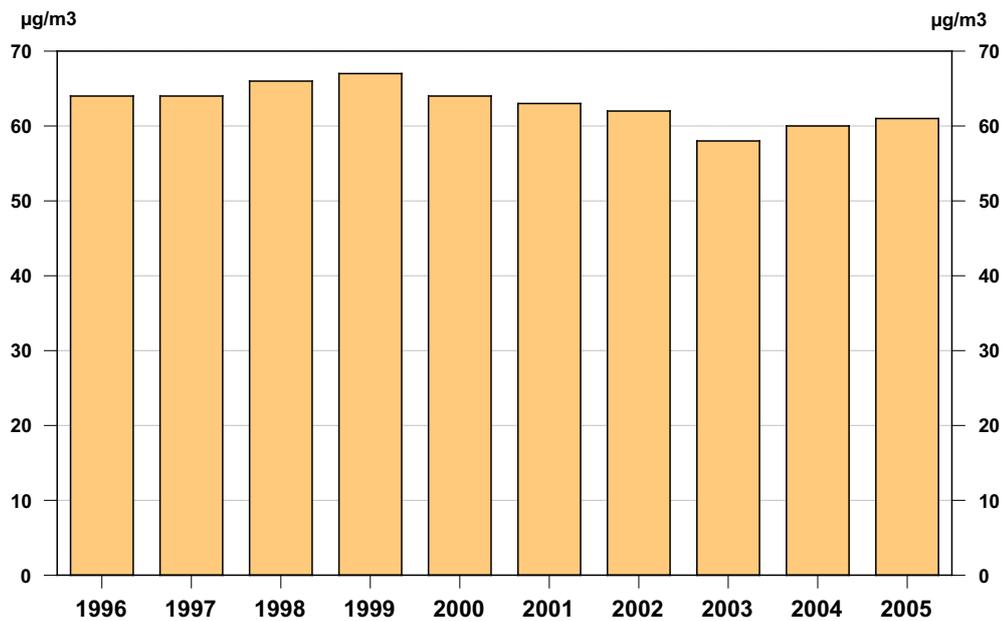


Fig. nº 17

## Procedencia.-

Como se puede apreciar en la figura nº 18, el sector de transportes, es el mayor responsable de las emisiones de óxidos de nitrógeno.

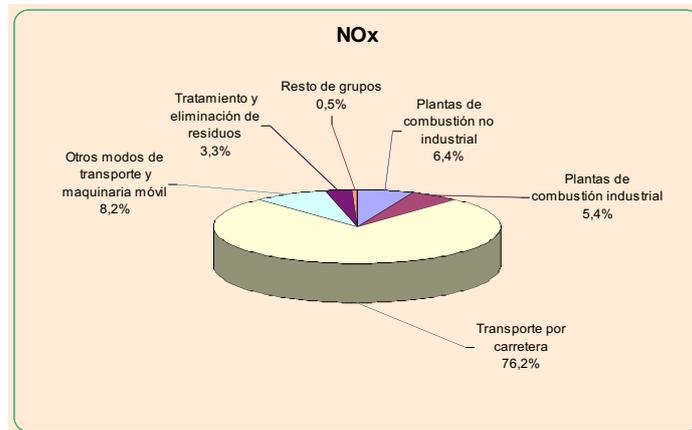


Fig. nº 18

**Legislación.-**

**DIRECTIVA 85/203/CE DE 7 DE MARZO DE 1985.  
R.D. 717/1987 DE 27 DE MAYO DE 1987**

**VALOR LÍMITE ANUAL PARA LA PROTECCIÓN DE LOS SERES HUMANOS.**

**200 µg/m<sup>3</sup>  
percentil 98 de las medias horarias o semihorarias**

**DEROGACIÓN EL 01-01-2010 FECHA PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA 1999/30/CE RELATIVA A LOS VALORES LÍMITE DE DIÓXIDO DE AZUFRE, DIÓXIDO DE NITRÓGENO Y OXIDOS DE NITRÓGENO, PARTÍCULAS Y PLOMO EN EL AIRE AMBIENTE Y EL REAL DECRETO 1073/2002 QUE ADAPTA DICHA DIRECTIVA.**

**VALORES LÍMITE PARA DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO<sub>2</sub>) Y FECHAS DE CUMPLIMIENTO SEGÚN DIRECTIVA 1999/30 Y REAL DECRETO 1073/2002 QUE ADAPTA DICHA DIRECTIVA.**

	<b>Periodo de promedio</b>	<b>Valor límite</b>	<b>Margen de tolerancia</b>	<b>Fecha cumplimiento</b>
1) Valor Límite horario para la protección de la salud humana	1 hora	200 µg/m <sup>3</sup> de NO <sub>2</sub> que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil	50% a la entrada en vigor de la Directiva con reducción lineal para el 1 de enero de 2001 y a continuación cada 12 meses hasta alcanzar el 0% para en 1 de enero de 2010	<b>01-01-2010</b>
				2000... 300 µg/m <sup>3</sup>
				2001... 290 “ “
				2002... 280 “ “
				2003... 270 “ “
				2004... 260 “ “
				2005... 250 “ “
				2006... 240 “ “
				2007... 230 “ “
				2008... 220 “ “
				2009... 210 “ “
2010... 200 “ “				
2) Valor límite anual para la protección de la salud humana.	1 año civil	40 µg/m <sup>3</sup> de NO <sub>2</sub>	50% a la entrada en vigor de la Directiva con reducción lineal para el 1 de enero de 2001 y a continuación cada 12 meses hasta alcanzar el 0% para en 1 de enero de 2010	<b>01-01-2010</b>
				2000... 60 µg/m <sup>3</sup>
				2001... 58 “ “
				2002... 56 “ “
				2003... 54 “ “
				2004... 52 “ “
				2005... 50 “ “
				2006... 48 “ “
				2007... 46 “ “
				2008... 44 “ “
				2009... 42 “ “
2010... 40 “ “				

Umbral de alerta.- 400 µg/m<sup>3</sup> durante tres horas consecutivas

### Concentraciones registradas.-

La figura n° 19, presenta los valores del percentil 98 de los valores horarios del periodo anual (01-01-05 a 31-12-05), de cada una de las estaciones, así como el cumplimiento con la legislación vigente.

ESTACIÓN	PERCENTIL 98	CUMPLIMIENTO R.D. 717/1987 (en vigor hasta 01/01/2010)
01	157	SÍ
02	149	SÍ
03	133	SÍ
04	162	SÍ
05	179	SÍ
06	186	SÍ
07	137	SÍ
08	167	SÍ
09	188	SÍ
10	172	SÍ
11	135	SÍ
12	126	SÍ
13	109	SÍ
14	157	SÍ
15	156	SÍ
16	144	SÍ
17	158	SÍ
18	139	SÍ
19	161	SÍ
20	158	SÍ
21	160	SÍ
22	138	SÍ
23	174	SÍ
24	104	SÍ
26	165	SÍ
27	130	SÍ
RED	137	SÍ

Fig. n° 19

La tabla de los valores obtenidos, se muestran en la figura n° 20 resaltando en color rojo, aquellos que superan los valores límite más el margen de tolerancia, fijados para el año 2005,.

Las figuras 21 y 22, muestran los datos estadísticos de cada una de las estaciones que conforman el Sistema de Vigilancia, a partir de los valores medios diarios y horarios, respectivamente.

EST.	2005		EST.
	Valores medios anuales en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	N° de Valores medios horarios > de 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
1	70	13	1
2	70	3	2
3	59	0	3
4	63	10	4
5	61	25	5
6	85	49	6
7	59	0	7
8	77	10	8
9	92	18	9
10	73	12	10
11	55	13	11
12	48	0	12
13	39	0	13
14	67	5	14
15	77	3	15
16	53	2	16
17	58	0	17
18	52	0	18
19	71	2	19
20	60	0	20
21	60	3	21
22	57	0	22
23	64	15	23
24	34	0	24
26	67	0	26
27	44	0	27
<b>RED</b>	<b>61</b>	<b>0</b>	<b>RED</b>

\*los valores límite horarios no pueden ser superados en más de 18 veces al año

fig. n° 20

**VALORES ESTADÍSTICOS DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO**  
(Medias horarias en el periodo 01/01/2005 a 31/12/2005)

<b>Estación</b>	<b>Media</b>	<b>Máximo</b>	<b>Percentil 95</b>	<b>Percentil 98</b>
Pº. RECOLETOS	70	365	130	157
GTA. CARLOS V	70	314	131	149
PZA. DEL CARMEN	59	239	116	133
PZA. ESPAÑA	63	310	135	162
BARRIO DEL PILAR	61	381	141	179
GTA. D. MARAÑÓN	85	419	158	186
PZA. SALAMANCA	59	215	118	137
ESC. AGUIRRE	77	316	141	167
LUCA DE TENA	92	346	160	188
CUATRO CAMINOS	73	287	147	172
RAMÓN Y CAJAL	55	328	112	135
M. BECERRA	48	215	104	126
VALLECAS	39	185	92	109
FDZ. LADREDA	67	272	131	157
PZA. CASTILLA	77	284	137	156
ARTURO SORIA	53	324	120	144
VILLAVERDE	58	244	133	158
GRAL. RICARDOS	52	231	119	139
Pº. EXTREMADURA	71	299	139	161
MORATALAZ	60	249	130	158
ISAAC PERAL	60	288	131	160
Pº PONTONES	57	210	118	138
CALLE ALCALÁ	64	363	138	174
CASA CAMPO	34	170	88	105
UR. EMBAJADA	67	245	139	165
BARAJAS PUEBLO	44	214	106	130
<b>M A D R I D</b>	<b>61</b>	<b>204</b>	<b>119</b>	<b>137</b>

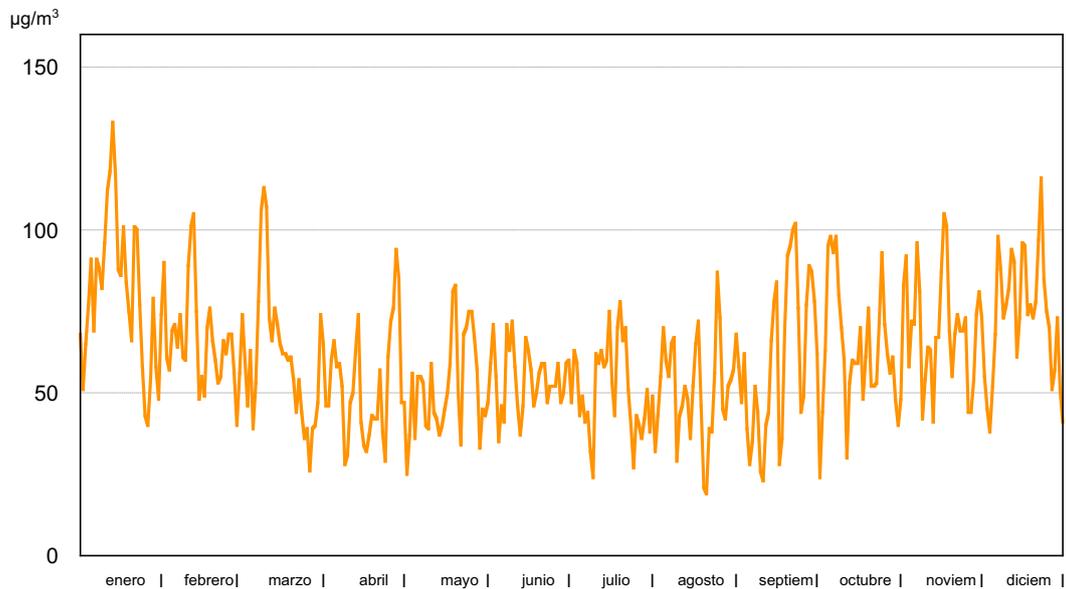
**Fig. nº 21**

**VALORES ESTADÍSTICOS DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO**  
(Medias diarias en el periodo 01/01/2004 a 31/12/2004)

Estación	Media	Máximo	Percentil 95	Percentil 98
Pº. RECOLETOS	70	145	114	128
GTA. CARLOS V	70	144	108	119
PZA. DEL CARMEN	59	123	100	114
PZA. ESPAÑA	63	175	108	128
BARRIO DEL PILAR	61	161	113	125
GTA. D. MARAÑÓN	85	164	138	146
PZA. SALAMANCA	59	125	93	98
ESC. AGUIRRE	77	150	116	126
LUCA DE TENA	92	173	139	151
CUATRO CAMINOS	73	161	121	133
RAMÓN Y CAJAL	55	129	96	111
M. BECERRA	48	118	81	106
VALLECAS	39	110	73	81
FDZ. LADREDA	67	129	105	113
PZA. CASTILLA	77	141	113	121
ARTURO SORIA	53	128	92	103
VILLAVERDE	58	151	110	125
GRAL. RICARDOS	52	137	100	112
Pº. EXTREMADURA	71	142	112	125
MORATALAZ	60	136	107	114
ISAAC PERAL	60	153	111	137
Pº PONTONES	57	109	92	102
CALLE ALCALÁ	64	152	108	118
CASA CAMPO	34	95	68	79
UR. EMBAJADA	67	172	120	133
BARAJAS PUEBLO	44	135	84	102
<b>M A D R I D</b>	<b>61</b>	<b>133</b>	<b>98</b>	<b>106</b>

Fig. nº 22

La evolución de los valores medios diarios a lo largo del año, queda representada en la figura nº 23.



**Fig. nº 23**

### Valoración.-

De los valores registrados, se desprende que en el año 2005, el cumplimiento con la legislación actual, ha sido total, al no sobrepasar ninguno de los puntos de medición las concentraciones horarias, el percentil 98, fijado en  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . No obstante, tal y como reflejan otros datos, los valores anuales son superiores a los fijados como referencia en el R.D. 1073/2002.

## Monóxido de carbono.-

El descenso continuado de los niveles de monóxido de carbono ha sido paralelo a las mejoras en los sistemas de carburación de vehículos. La figura nº 24 refleja la evolución de los valores medios anuales, correspondientes al conjunto de las estaciones de la Red. Todos los años los niveles han sido más que aceptables.

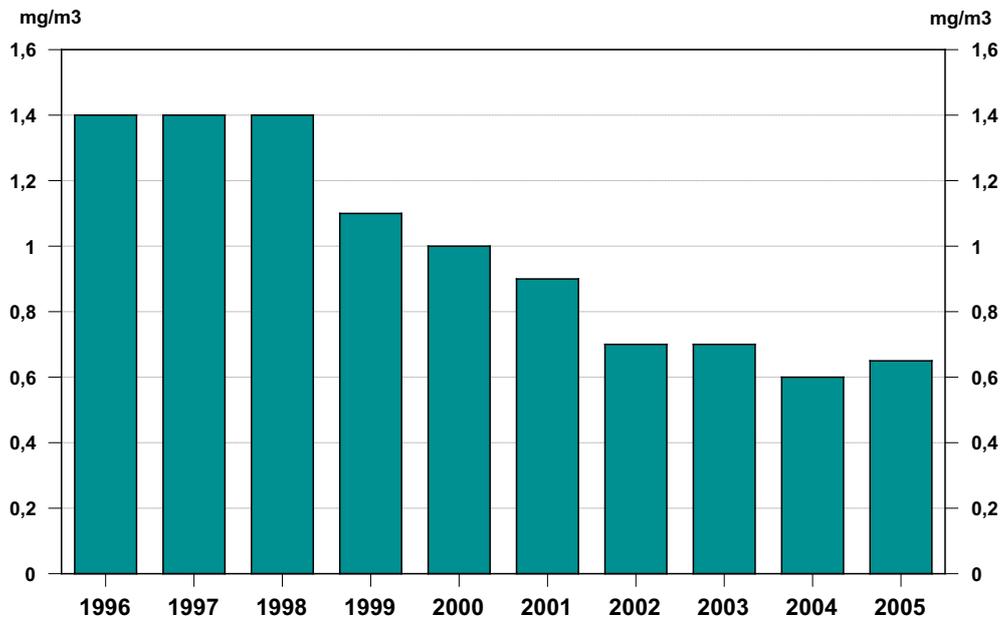


Fig. nº 24

## Procedencia.-

El transporte es, de forma abrumadora, el responsable de las emisiones de esta contaminante. (figura nº 25)

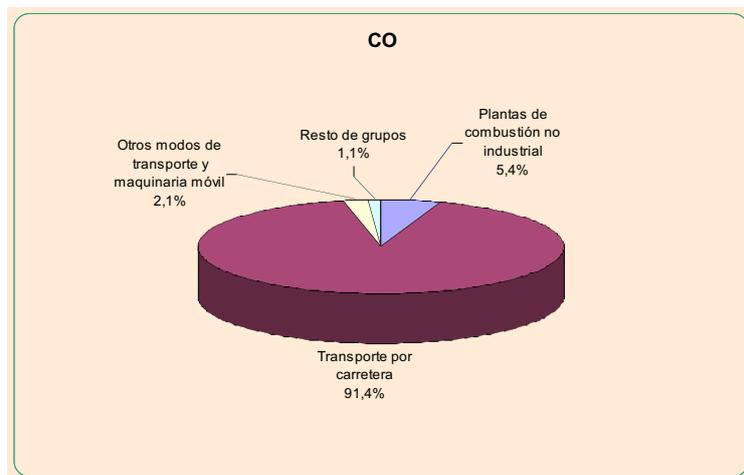


fig. nº 25

## Legislación.-

### *Valor límite octohorario para la protección de la salud humana*

**10 mg/m<sup>3</sup>**

media octohoraria máxima en un día

La media octohoraria máxima correspondiente a un día se escogerá examinando las medias móviles de ocho horas, calculadas a partir de datos horarios y que se actualizarán cada hora. Cada media octohoraria así calculada se atribuirá al día en que termine el período, es decir, el primer período de cálculo para cualquier día dado será el período que comience a las 17:00 de la víspera y termine a la 1:00 de ese día; el último período de cálculo para cualquier día dado será el que transcurra entre las 16:00 y las 24:00 de ese día.

## Concentraciones registradas.-

Como en casos anteriores, se presentan en la tabla de la figura n° 26, las superaciones respecto al R.D. 1073/2002, así los estadísticos correspondientes en la figura n° 26.

EST.	2005	EST.
	N° de Valores octohorarios > de 10 mg/m <sup>3</sup>	
1	0	1
2	0	2
3	0	3
4	0	4
5	0	5
6	0	6
7	0	7
8	0	8
9	0	9
10	0	10
11	0	11
12	0	12
13	0	13
14	0	14
15	0	15
16	0	16
17	0	17
18	0	18
19	0	19
20	0	20
21	0	21
22	0	22
23	0	23
24	0	24
26	0	26
27	0	27
<b>RED</b>	<b>0</b>	<b>RED</b>

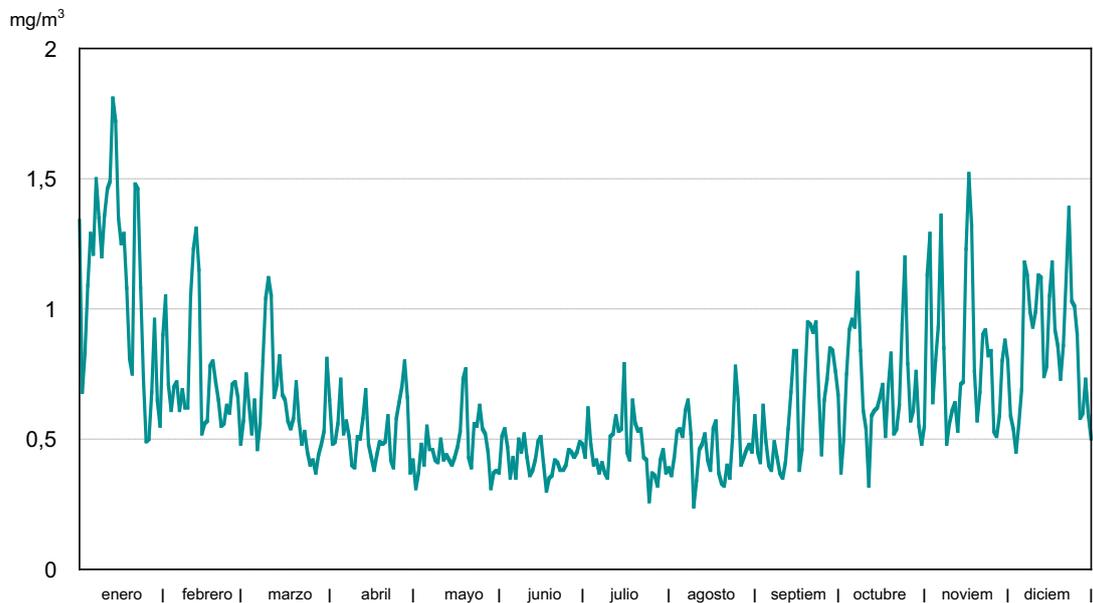
**Fig. n° 26**

**VALORES ESTADÍSTICOS DE MONÓXIDO DE CARBONO**  
(Medias octohorarias en el periodo 01/01/2005 a 31/12/2005)  
valores en mg/m<sup>3</sup>

<b>Estación</b>	<b>Media</b>	<b>Máximo</b>	<b>Percentil 95</b>	<b>Percentil 98</b>
Pº. RECOLETOS	0.9	4.5	2.0	2.7
GTA. CARLOS V	0.6	2.7	1.2	1.5
PZA. DEL CARMEN	0.6	2.5	1.3	1.6
PZA. ESPAÑA	0.6	2.6	1.5	1.7
BARRIO DEL PILAR	0.6	5.3	1.6	2.1
GTA. D. MARAÑÓN	0.9	4.3	1.8	2.3
PZA. SALAMANCA	0.7	3.1	1.6	2.0
ESC. AGUIRRE	0.6	2.8	1.3	1.5
LUCA DE TENA	1.3	4.5	2.6	3.0
CUATRO CAMINOS	0.7	3.5	1.5	1.9
RAMÓN Y CAJAL	0.7	3.8	1.5	1.8
M. BECERRA	0.6	2.3	1.3	1.5
VALLECAS	0.5	2.4	1.1	1.4
FDZ. LADREDA	0.7	3.0	1.4	1.7
PZA. CASTILLA	0.6	2.3	1.2	1.5
ARTURO SORIA	0.4	2.3	1.1	1.4
VILLAVERDE	0.6	3.8	1.8	2.5
GRAL. RICARDOS	0.8	3.3	1.6	1.9
Pº. EXTREMADURA	0.6	1.8	1.1	1.3
MORATALAZ	0.5	2.7	1.3	1.6
ISAAC PERAL	0.7	2.2	1.4	1.6
Pº PONTONES	0.6	2.3	1.3	1.5
CALLE ALCALÁ	0.5	3.5	1.3	1.8
CASA CAMPO	0.5	1.4	0.9	1.1
<b>M A D R I D</b>	<b>0.6</b>	<b>2.6</b>	<b>1.4</b>	<b>1.7</b>

**Fig. nº 27**

Se representan la evolución diaria de Madrid, para el monóxido de carbono a lo largo de 2005. (figura nº 28)



**Fig. nº 28**

### Valoración.-

Teniendo en cuenta los datos obtenidos, la situación de la contaminación atmosférica debida al monóxido de carbono es satisfactoria. En el momento actual, todos los valores registrados se encuentran muy por debajo de la legislación en vigor.

## Benceno.-

Con la entrada en funcionamiento del Sistema Integral, se inicia la valoración en tiempo real de los niveles de benceno en Madrid. Como se puede apreciar en la gráfica de evolución de la figura nº 29, los valores medios anuales, han descendido considerablemente.

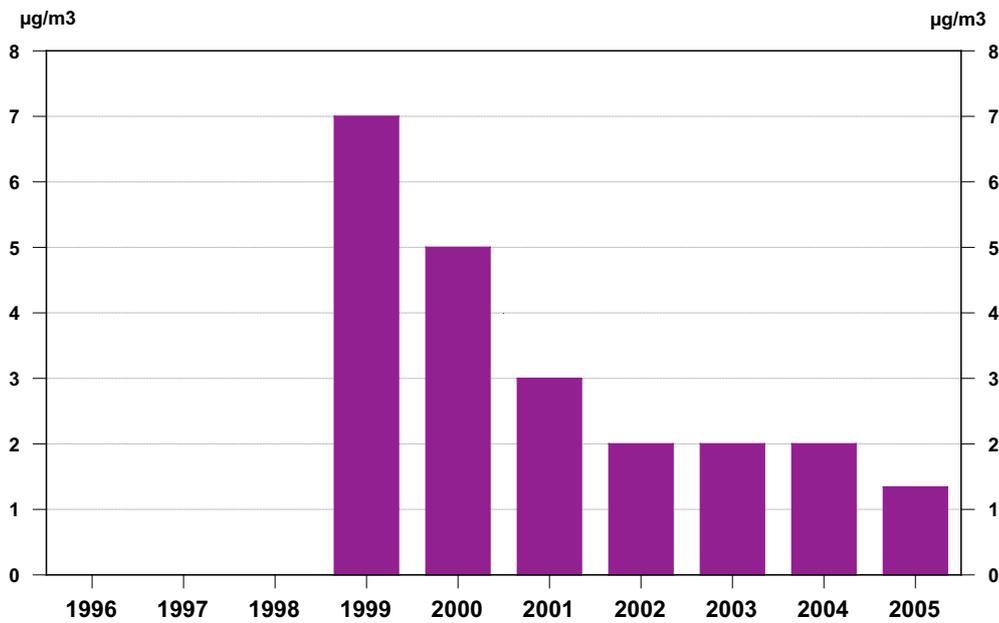


Fig. nº 29

## Procedencia.-

El uso de disolventes y el transporte, son los principales emisores de los compuestos orgánicos volátiles, entre los que se encuentra el benceno.

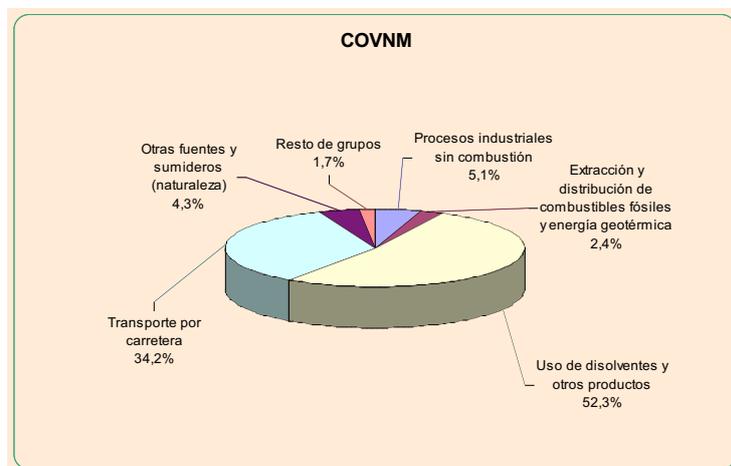


Fig. nº 30

Legislación.-

**DIRECTIVA 2000/69/CE DE 16 DE NOVIEMBRE DE 2000  
Y EL REAL DECRETO 1073/2002 QUE ADAPTA DICHA DIRECTIVA.**

	Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento o del valor límite
Valor límite para la protección de la salud humana	Año civil	5 µg/m <sup>3</sup>	5 µg/m <sup>3</sup> (100 %) el 13 de diciembre de 2000, reduciendo el 1 de enero de 2006 y posteriormente cada doce meses 1 µg/m <sup>3</sup> hasta alcanzar el 0 % el 1 de enero de 2010	1 de enero de 2010 (1)

Concentraciones registradas.-

La tabla de valores, datos estadísticos y evolución diaria del benceno, se presentan en las figuras 31, 32, 33 y 34

EST.	2005	EST.
	Valores medios anuales	
2	1.6	2
6	3.0	6
8	0.4	8
15	1.2	15
23	1.8	23
24	0.7	24
26	0.3	26
27	0.2	27
<b>RED</b>	<b>1.3</b>	<b>RED</b>

Fig. nº 31

**VALORES ESTADÍSTICOS DE BENCENO**  
(Medias horarias en el periodo 01/01/2005 a 31/12/2005)

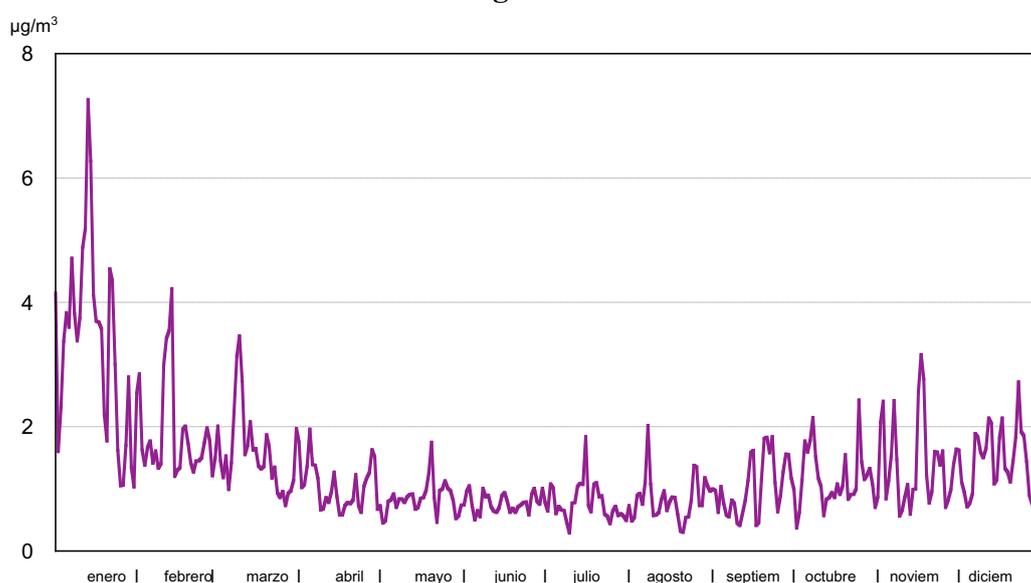
Estación	Media	Máximo	Percentil 95	Percentil 98
GTA. CARLOS V	1.6	18.4	4.2	5.8
GTA. D. MARAÑÓN	3.0	27.1	7.2	10.7
ESC. AGUIRRE	0.4	40.1	1.2	2.7
PZA. CASTILLA	1.2	16.0	3.4	5.2
CALLE ALCALÁ	1.8	35.1	5.9	10.4
CASA CAMPO	0.7	6.0	2.1	2.8
UR. EMBAJADA	0.3	7.3	1.1	1.9
BARAJAS PUEBLO	0.2	6.0	0.6	1.0
<b>MADRID</b>	<b>1.3</b>	<b>14.6</b>	<b>3.8</b>	<b>5.9</b>

Fig. nº 32

**VALORES ESTADÍSTICOS DE BENCENO**  
(Medias diarias en el periodo 01/01/2005 a 31/12/2005)

Estación	Media	Máximo	Percentil 95	Percentil 98
GTA. CARLOS V	1.6	5.9	3.4	4.4
GTA. D. MARAÑÓN	3.0	8.8	5.6	6.7
ESC. AGUIRRE	0.4	8.6	1.5	2.2
PZA. CASTILLA	1.2	5.9	2.7	3.7
CALLE ALCALÁ	1.8	11.6	5.2	7.1
CASA CAMPO	0.7	3.2	1.7	2.0
UR. EMBAJADA	0.3	1.3	0.8	1.0
BARAJAS PUEBLO	0.2	0.9	0.5	0.6
<b>MADRID</b>	<b>1.3</b>	<b>7.3</b>	<b>3.5</b>	<b>4.2</b>

**Fig. nº 33**



**Fig. nº 34**

**Valoración.-**

Actualmente, no existen valores límite ni de alerta específicos para este contaminante. En relación al R.D. 1073/2002, la comparación con los valores límite para la protección de la salud humana, más el margen de tolerancia, como valores objetivo, se cumplen ampliamente. También se cumpliría, en el momento actual, considerando en vigor los valores límite fijados para 1º de enero de 2010.

## Ozono.-

Ya es conocido que el ozono es un contaminante secundario. Se forma a partir de una serie de contaminantes precursores, cuando encuentran un nivel de insolación suficiente. Por otra, su destrucción depende de la presencia en el aire de otras sustancias. Todo ello hace que los niveles de este contaminante en el aire dependa de muchos factores que le dan cierta peculiaridad.

Aunque los valores medios anuales para este contaminante no tienen el mismo significado que para otros, la figura nº 35 refleja la evolución de los valores medios anuales, en los que se aprecia un incremento a lo largo de los últimos años.

En la figura nº 36, se especifican las superaciones de los distintos umbrales que establece el R.D. 1796/2003 y la Directiva 2002/3/CE. No obstante, el número de superaciones del valor octohorario de  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , no es indicativo porque habría que contabilizar con 3 años consecutivos y, además, a partir del año 2010.

En la figura nº 36 se detallan las superaciones del umbral de información a la población, con indicación de la estación, día y hora en que se han producido.

Las figuras 37 y 38, muestran los valores estadísticos de este contaminante y la evolución diaria, respectivamente.

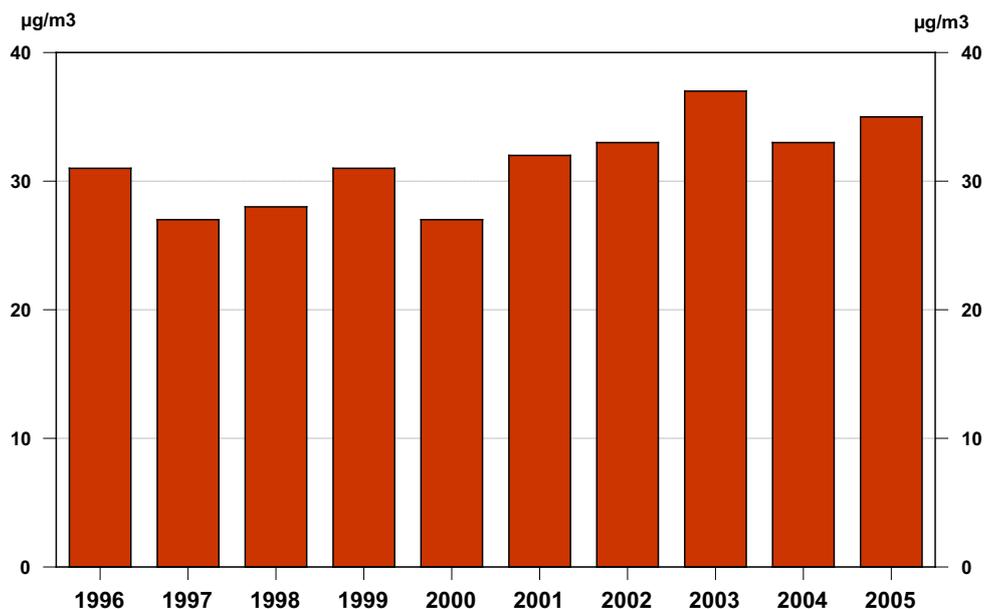


Fig. nº 35

Legislación.-

*Valor objetivo para la protección de la salud humana*

**Máximo de las medias octohorarias.....120 µg/m<sup>3</sup>**  
 (no deberá superarse más de 25 días por año de promedio en un periodo de 3 años)

*Umbral de información a la población*

**180 µg/m<sup>3</sup> como valor medio en 1 hora**

*Umbral de alerta a la población*

**240 µg/m<sup>3</sup> como valor medio en 1 hora**

Concentraciones registradas.-

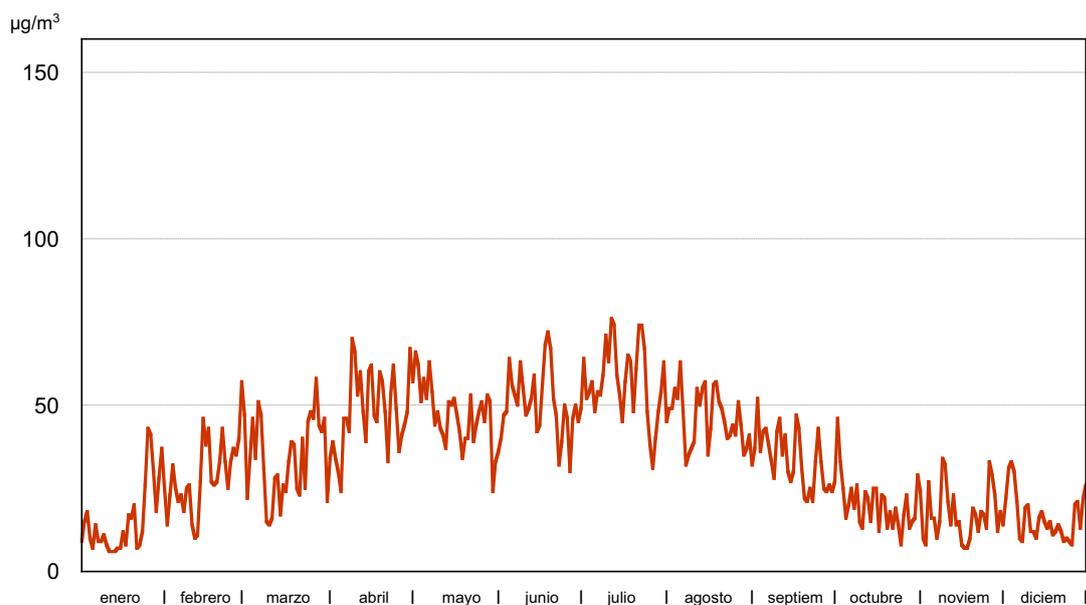
EST.	2005			EST.
	Nº de Valores horarios > de 180 µg/m <sup>3</sup>	Nº de días con valores octohorarios > de 120 µg/m <sup>3</sup>	Superaciones del umbral de alerta	
1	0	0	0	1
2	0	0	0	2
3	0	2	0	3
4	0	0	0	4
5	0	2	0	5
6	0	0	0	6
7	0	0	0	7
8	0	0	0	8
9	0	0	0	9
10	0	3	0	10
11	0	1	0	11
12	0	0	0	12
13	0	6	0	13
14	0	0	0	14
15	0	0	0	15
16	0	3	0	16
17	0	0	0	17
18	0	8	0	18
19	0	3	0	19
20	0	3	0	20
21	0	0	0	21
22	0	4	0	22
23	0	4	0	23
24	3	23	0	24
26	1	3	0	26
<b>RED</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>RED</b>

Fig. nº 36

**VALORES ESTADÍSTICOS DE OZONO**  
(Medias horarias en el periodo 01/01/2005 a 31/12/2005)  
valores en  $\mu\text{m}^3$

Estación	Media	Máximo	Percentil 95	Percentil 98
Pº. RECOLETOS	27	118	65	75
GTA. CARLOS V	30	120	72	83
PZA. DEL CARMEN	35	145	86	99
PZA. ESPAÑA	30	138	77	89
BARRIO DEL PILAR	39	155	89	102
GTA. D. MARAÑÓN	25	114	60	71
PZA. SALAMANCA	32	135	75	87
ESC. AGUIRRE	30	137	74	86
LUCA DE TENA	25	138	68	80
CUATRO CAMINOS	36	151	84	99
RAMÓN Y CAJAL	38	142	81	93
M. BECERRA	35	126	80	91
VALLECAS	42	151	93	108
FDZ. LADREDA	28	137	76	91
PZA. CASTILLA	29	125	68	78
ARTURO SORIA	43	150	92	104
VILLAVERDE	44	167	103	119
GRAL. RICARDOS	38	154	95	110
Pº. EXTREMADURA	32	149	86	102
MORATALAZ	39	150	87	98
ISAAC PERAL	34	126	79	90
Pº PONTONES	34	162	93	110
CALLE ALCALÁ	36	155	89	103
CASA CAMPO	50	166	108	123
UR. EMBAJADA	34	148	84	97
<b>M A D R I D</b>	<b>35</b>	<b>138</b>	<b>79</b>	<b>92</b>

**Fig. nº 37**



**Fig. nº 38**

## Valoración.-

Como en años anteriores, los meses de mayor radiación ultravioleta corresponden con los de verano. En año 2005, no se han registrado temperaturas elevadas, ha sido un verano “suave”, ello ha contribuido a que las concentraciones de ozono se mantuvieran por debajo de las del ejercicio anterior.

En cuanto a las superaciones del valor objetivo para la protección de la salud humana , hay que precisar que ninguna estación ha superado en más de 25 días el valor octohorario de  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . No obstante, la estación nº 24 (Casa de Campo), en el año 2005 registró 23 superaciones del valor objetivo, tal y como muestra la figura nº 36, que con las 28 superaciones del año 2004 y 39 del 2003, se obtiene un promedio en los tres últimos años de 30 superaciones.

## Plomo.-

La evolución de los niveles de plomo de los últimos años es satisfactoria, según se desprende de la figura nº 39.

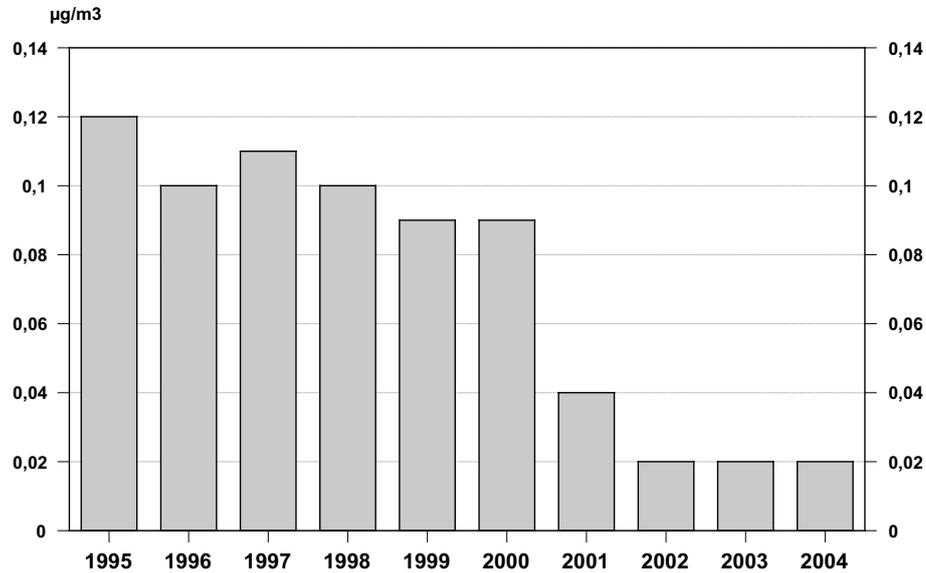


Fig. nº 39

## Legislación

*Valor límite anual para la protección de la salud humana*

**0,5 µg/m<sup>3</sup>**

# VALORACIÓN DE LA SITUACIÓN

## MADRID COMO AGLOMERACIÓN

### NIVELES DE CONTAMINACIÓN REGISTRADOS EN 2005



<b>DIÓXIDO DE AZUFRE.-</b>	
Superaciones del valor límite horario..	NINGUNA
Superaciones del valor límite diario...	NINGUNA
<b>PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN.-</b>	
Superaciones del valor límite diario.....	38
Valor medio anual....	31.7 µg/m <sup>3</sup>
Número de días con intrusiones de materia particulada procedente del Sahara.....	60
<b>DIÓXIDO DE NITRÓGENO.-</b>	
Superaciones del valor límite horario..	NINGUNA
Valor medio anual....	61 µg/m <sup>3</sup>
<b>MONÓXIDO DE CARBONO.-</b>	
Superaciones del límite octohorario....	NINGUNO
<b>BENCENO.-</b>	
Valor medio anual.....	1.34 µg/m <sup>3</sup>
<b>PLOMO.-</b>	
Valor medio anual.....	
<b>OZONO.-</b>	
Superaciones del umbral de información A la población.....	NINGUNA
Superaciones del umbral de alerta....	NINGUNA

A la vista de todo lo anterior, se puede concluir que la calidad del aire en nuestra ciudad a lo largo del año 2005, ha cumplido con los límites establecidos por la legislación vigente, para la mayoría de los contaminantes.

Sin embargo, también se deduce de los valores registrados para el dióxido de nitrógeno, que se pueden tener dificultades para el cumplimiento de los límites previstos en el R.D. 1073/2002, de 18 de octubre, cuando entre en vigor el valor límite anual previsto para el año 2010. Por ello, en cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 3, 4 y 6 del R.D. 1073/2002, de 18 de octubre, se ha redactado un plan estratégico para mejorar la calidad del aire en Madrid, poniendo especial énfasis en las actuaciones que afectarán a los contaminantes que más preocupan en este momento.

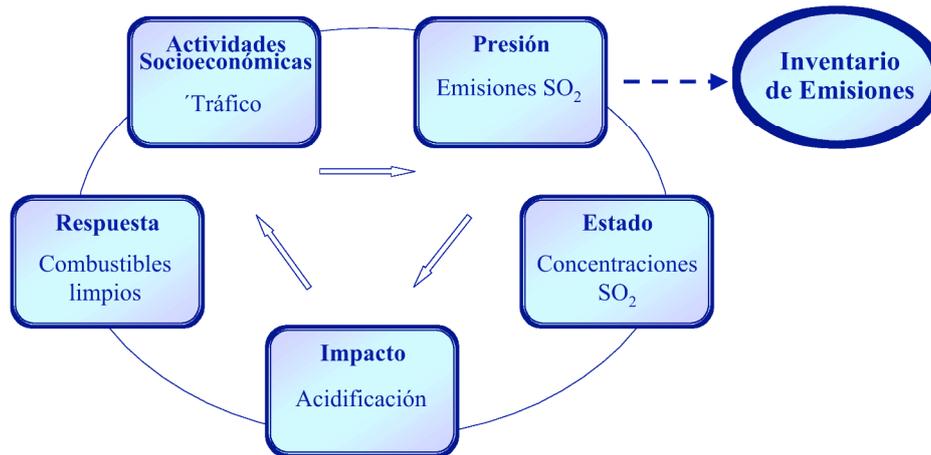
## INVENTARIO DE EMISIONES

### Introducción

El inventario está concebido para formar parte del sistema integrado de información medioambiental del medio atmosférico del Departamento de Calidad del Aire, donde una de sus funcionalidades principales es alimentar con los datos de emisiones al modelo de predicción y simulación de la calidad del aire. El inventario debe contemplar todas las actividades, tanto antropogénicas como naturales, que sean generadoras de contaminantes.

Después de identificar esas actividades se debe llevar a cabo la recopilación de la información de base, el diseño e implantación del sistema de gestión de la información, el desarrollo de los procedimientos de estimación de las emisiones y por último, la verificación de las estimaciones preliminares y la presentación y explotación de los resultados mediante un sistema de información geográfica y una base de datos relacional.

El inventario constituye una fuente de información sobre la **Presión** que las actividades antropogénicas y los procesos naturales, **Actividades socioeconómicas**, ejercen sobre el medio ambiente atmosférico. La carga contaminante emitida a la atmósfera es modulada por los fenómenos de transporte, difusión y reacciones químicas, que desde el punto de vista informativo describe el modelo de predicción, y finalmente produce como resultado una alteración del **Estado** de la calidad del aire. La eventual **Respuesta** de los agentes socioeconómicos para amortiguar esa alteración o prevenir su progresión futura incide finalmente sobre las propias actividades socioeconómicas cerrando el ciclo de acción-reacción entre los bloques del sistema socioeconómico-ambiental.



### marco de referencia

El referente más próximo es el proyecto europeo CORINAIR sobre inventarios de emisiones de contaminantes a la atmósfera. CORINAIR se consolidó en 1990 con el programa EMEP utilizado para la Prevención y Control de Contaminación Transfronteriza. El programa fusionado EMEP/CORINAIR se armonizó con el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC), resultando una nomenclatura de actividades y contaminantes comprensiva, llamada SNAP.

El inventario es un recurso para atender los requerimientos informativos que imponen determinadas normas europeas y sus correspondientes trasposiciones al ordenamiento jurídico español.

### Actividades contaminantes

#### Nomenclaturas y contaminantes:

La nomenclatura SNAP (acrónimo inglés de Selected Nomenclature for Air Pollution) es la relación investigada de actividades potencialmente emisoras de contaminantes a la atmósfera. La SNAP se estructura en tres niveles jerárquicos denominados: Grupo, Subgrupo, Actividad.

- El nivel superior, **Grupo**, consta de 11 divisiones que reflejan las grandes categorías de actividades antropogénicas y naturales..
- El nivel intermedio, **Subgrupo**, divide al anterior en 76 clases que reflejan la estructura de las actividades emisoras de acuerdo con sus especificaciones tecnológicas y socioeconómicas.

- El nivel más desagregado, **Actividad**, incluye las actividades elementales y las de algunos subgrupos (16) que no aparecen desagregados en actividades. En total, 430 actividades/subgrupos emisores o captadores de gases atmosféricos.

La nomenclatura SNAP proporciona no sólo la relación separada de contaminantes y actividades emisoras, sino también la matriz de cruces de potencialidad de emisiones de cada actividad con cada contaminante.

En la siguiente tabla se muestran las actividades socioeconómicas potencialmente contaminantes a nivel de grupo SNAP. Para el caso del municipio de Madrid se debe hacer notar que no hay presencia del grupo 1 y que los más relevantes por su importancia contaminadora son el grupo 2 y 7, calefacciones y tráfico respectivamente.

	<b>1</b> Combustión en el sector eléctrico y de transformación energética
	<b>2</b> Combustión no industrial (residencial, servicios, etc.)
	<b>3</b> Combustión industria manufacturera (sector no energético)
	<b>4</b> Procesos industriales sin combustión
	<b>5</b> Extracción, tratamiento y distribución de combustibles fósiles
	<b>6</b> Uso de disolventes
	<b>7</b> Transporte por carretera
	<b>8</b> Otros modos de transporte
	<b>9</b> Tratamiento y eliminación de residuos
	<b>10</b> Agricultura
	<b>11</b> Naturaleza

Otras nomenclaturas que se han utilizado, de acuerdo con la metodología CORINAIR, han sido la nomenclatura NAPFUE (Fuel Nomenclatura for Air Pollution) para la tipificación de los combustibles utilizados en los procesos de combustión, donde se especifican las características físico-químicas de los combustibles más relevantes; nomenclaturas de actividades socioeconómicas (CNAE) y de inventarios integrados (NOSE-P); MODCOM y TECRED, que recogen respectivamente las tipologías de modos de combustión y de las técnicas de reducción de emisiones.

A continuación se enumeran los contaminantes que han sido tomados en consideración, divididos en grupos por temas ambientales (tipología de impacto):

**Acidificadores, precursores del ozono y gases de efecto invernadero**

SO <sub>2</sub>	Oxidos de azufre (SO <sub>2</sub> +SO <sub>3</sub> ), medidos en masa de SO <sub>2</sub>
NO <sub>x</sub>	Oxidos de nitrógeno (NO+NO <sub>2</sub> ), medidos en masa de NO <sub>2</sub>
COVNM	Compuestos orgánicos volátiles (excepto el metano). Se excluyen clorofluorocarburos y halones. Este grupo puede incluir, sin embargo, algunos contaminantes del bloque 3.
CH <sub>4</sub>	Metano (en masa de CH <sub>4</sub> )
CO	Monóxido de carbono (en masa de CO)
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono (en masa de CO <sub>2</sub> final)
N <sub>2</sub> O	Oxido nitroso (en masa de N <sub>2</sub> O)
NH <sub>3</sub>	Amoníaco (en masa de NH <sub>3</sub> )
SF <sub>6</sub>	Hexafluoruro de azufre (en masa de SF <sub>6</sub> )
HFC	Hidrofluorocarburos (en masa de conjunta HFC y en masa de cada compuesto individual.)
PFC	Perfluorocarburos (en masa conjunta de PFC y en masa de cada compuesto individual.)

**Metales pesados y partículas**

As	Arsénico y sus compuestos sólidos y gaseosos (en masa de As)
Cd	Cadmio y sus compuestos sólidos y gaseosos (en masa de Cd)
Cr	Cromo y sus compuestos sólidos y gaseosos (en masa de Cr)
Cu	Cobre y sus compuestos sólidos y gaseosos (en masa de Cu)
Hg	Mercurio y sus compuestos sólidos y gaseosos (en masa de Hg)
Ni	Níquel y sus compuestos sólidos y gaseosos (en masa de Ni)
Pb	Plomo y sus compuestos sólidos y gaseosos (en masa de Pb)
Se	Selenio y sus compuestos sólidos y gaseosos (en masa de Se)
Zn	Zinc y sus compuestos sólidos y gaseosos (en masa de Zn)
PM <sub>2,5</sub>	Partículas con diámetros aerodinámicos inferiores a 2,5 micras
PM <sub>10</sub>	Partículas con diámetros aerodinámicos inferiores a 10 micras
PST	Partículas en suspensión totales

**Contaminantes orgánicos persistentes**

HCH	Hexaclorociclohexano (en masa de HCH)
PCP	Pentaclorofenol (en masa de PCP)
HCB	Hexaclorobenceno (en masa de HCB)
TCM	Tetraclorometano (en masa de TCM)

TRI	Tricloroetileno (en masa de TRI)
PER	Tetracloroetileno (en masa de PER)
TCB	Triclorobenceno (en masa de TCB)
TCE	Tricloroetano (en masa de TCE)
DIOX	Dioxinas y furanos (en masa de unidades de equivalencia tóxica internacional, i-TEF)
HAP	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (en masa de HAP): - Benzo(b)fluoranteno - Benzo(k)fluoranteno - Benzo(a)pireno - Indeno(123cd)pireno

### Resolución temporal y espacial:

El inventario se ha desarrollado con las frecuencias de desagregación temporal sucesivas que llegan hasta la hora (absoluta) dentro del año. Ello permite, por tanto, desagregar a su vez la estimación de las emisiones por estación del año, día de la semana, hora del día y, en su caso, combinar estos perfiles para obtener el escenario tipo deseado. Se ha desarrollado para cada actividad de la que se han estimado emisiones en el inventario una tabla de desagregación por mes, día y hora.

El inventario cubre todo el término municipal de Madrid. En el nivel más alto de resolución espacial las emisiones pueden identificarse en una malla regular en el plano UTM del huso 30 compuesta por celdas cuadrangulares de 250 m de lado.

La división geográfica anterior se superpone con las divisiones administrativas por las que se accede en buena parte de los casos a la información de base, y para las que se realizan explotaciones específicas dado la relevancia de las mismas para interpretar los resultados del inventario. En concreto, entre las divisiones administrativas más relevantes, se han considerado las de sección censal, barrio y distrito municipal.

### fuentes emisoras

Entre las fuentes emisoras se ha distinguido, de acuerdo con la metodología CORINAIR, dos categorías básicas: las *puntuales* y las *superficiales*. Un tercer tipo, el de las fuentes *lineales*, es habitual en los inventarios referidos a grandes espacios geográficos y en los que, al ser la escala espacial necesariamente reducida, las vías de tráfico (carretera, ferrocarril, etc.), así como los cursos de los ríos y otros elementos de las actividades antropogénicas y naturales, se configuran como arcos en un sistema de información geográfica, y que por tanto constituyen

estrictamente fuentes lineales. En el inventario del municipio de Madrid, sin embargo, el tipo de fuentes antes referido (infraestructura del tráfico, cursos fluviales) aparece configurado en la cartografía básica municipal CBM2000 no como arcos sino como polígonos (subviales), por lo que, consiguientemente, han pasado a tener la consideración en el inventario de fuentes superficiales.

En cuanto a las fuentes puntuales se identifican las coordenadas geográficas precisas del punto de referencia. El hecho de tener un tratamiento individualizado hace que se disponga habitualmente de información detallada sobre sus volúmenes de actividad, tipología de procesos, técnicas de control de las emisiones y, en su caso, emisiones medidas.

Las fuentes superficiales se componen en general de diversas unidades emisoras que por su reducida significación individual o por la forma en que se presenta su información de base (desglose por unidades territoriales, básicamente secciones censales) han de tratarse de forma agregada sobre una determinada área geográfica, en este caso una celda de la malla. Estas fuentes superficiales se intersecan con las celdas de la malla con el objeto de asignarles la parte proporcional de las emisiones estimadas para aquellas fuentes superficiales. Se han tratado así las unidades menores de la combustión en el sector residencial, comercial e institucional, plantas industriales cuya información provenía de estadísticas sectoriales, actividades del sector primario y superficie forestal y de parques y jardines.

