



Ajuntament de Barcelona

Àrea de Sanitat

Subàrea de Medi Ambient

Informe tècnic N.º 2 (Maig 1984)

Servicio de Contaminación Atmosférica

*La contaminación atmosférica en
Barcelona en el año 1983*

Este Informe ha sido realizado por la Oficina Técnica de Contaminación del Aire perteneciente a la Unidad Operativa de Sanidad Ambiental y coordinada con la Secretaría Técnica del Medio Ambiente, todos ellos Organismos de la Subarea del Medio Ambiente del Ayuntamiento de Barcelona.

Jefe de la Unidad: D. Pedro CONILLERA VIVES

Equipo de Trabajo: D. Carlos RABASSA PADRO
Jefe de la Oficina Técnica

D. José M. SELVAS LEON
Ingeniero responsable de mantenimiento y coordinación

D. Víctor PERACHO TOBEÑA
Diplomado en Enfermería

D. Esteban BARAHONA GARCIA
A.T.S.

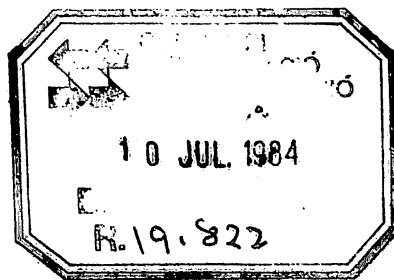
La recogida de muestras ha sido efectuada por vehículos del Parque Móvil y conductores del Servicio Municipal de Ambulancias, bajo las órdenes del Equipo de Trabajo.

Los análisis de Plomo y NO_x (en aparatos no automáticos) han sido realizados por el Laboratorio Municipal del Ayuntamiento de Barcelona.

AJUNTAMENT DE BARCELONA

AREA DE SANITAT
Subàrea de Medi Ambient

UNITAT OPERATIVA DE SANITAT AMBIENTAL
Servei de Contaminació Atmosfèrica



Francesc Aranda, 60
Barcelona, 5
Tel.: 300.03.87
300.03.81

1. Autor/s

2. Autor Institucional

AJUNTAMENT DE BARCELONA. AREA DE SANITAT - MEDI AMBIENT.

3. Títol, Nom i/o Tema del Document

LA CONTAMINACION ATMOSFERICA EN BARCELONA. AÑO 1983.

4. b) Nom de la Serie o Col·lecció que conté el Document

INFORMES TECNICS DE L'AREA DE SANITAT - MEDI AMBIENT (Nº 2).

5. Característiques de la Publicació:

a) Tipus de Document Informe Tècnic

b) Nombre de Pàgines 73 pp.

c) Idioma Castellà.

d) Format 21 cm . 30 cm

6. a) Editor AJUNTAMENT DE BARCELONA. AREA DE SANITAT - MEDI AMBIENT

Lloc BARCELONA

Data d'Edició Maig 1984

Nombre 1ª

7. ISBN/ISSN

Dipòsit Legal

8. Paraules o Conceptes Claus:

a) CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA

b) AIRE

c) MEDI AMBIENT

d)

e)

f)

9. Paraules no Accesibles (Llocs Geogràfics,...):

a) BARCELONA.

INDICE

	<u>Pág.</u>
I. INTRODUCCION	7
II. RED DE MUESTREO:	11
2.1. Esquema de la Red en el año 1983	12
2.2. Ubicación de las estaciones.- Contaminantes analizados	13
2.3. Planificación para 1984	14
2.4. Esquema de la Red para el año 1984	17
III. NIVELES DE CONTAMINACION. RESUMEN ANUAL - PARA SO ₂ Y HUMOS:	19
3.1. Promedios mensuales y anual	20
3.2. Desviación Standard	23
3.3. Coeficiente de desviación	26
3.4. Valores más altos	29
3.5. Valores más bajos	32
3.6. Contaminación media diaria de la Ciudad	35
3.7. Contaminación anual por estaciones.- Gráficas comparativas	38
3.8. Contaminación media mensual para las estaciones 7, 13, 31 y M.C.- Gráficas comparativas	42
IV. CALIFICACION DE LA ATMOSFERA SEGUN DECRETO 833/1975:	47
4.1. Situación admisible	48
4.2. Zona contaminada	48
4.3. Emergencia	49
V. SITUACIONES DE ATENCION Y VIGILANCIA	53
VI. ESTUDIO COMPARATIVO NIVELES SO ₂ Y HUMOS:	55
6.1. Evolución 1974 - 1983	56
VII. NIVELES DE CONTAMINACION RESUMEN ANUAL PARA NO ₂ :	59
7.1. Gráficas comparativas	60
VIII. EVOLUCION DE LOS NIVELES DE INMISION DURANTE LOS DIAS 26 AL 31 DE DICIEMBRE	63
IX. NIVELES DE CONTAMINACION PLOMO DURANTE EL MES DE DICIEMBRE	69
X. COMENTARIOS Y CONCLUSIONES	71

I. INTRODUCCION

En la actualidad, esta Oficina Técnica de Contaminación del Aire incluida en la Subárea del Medio Ambiente del Ayuntamiento de Barcelona, tiene a su cargo el seguimiento de los niveles de contaminación por inmisión a través de los datos suministrados por una red básica de control, constituida por diecinueve estaciones de seguimiento distribuidas por toda la ciudad.

Durante el año 1983 se han efectuado 48.870 determinaciones de distintos contaminantes, distribuidas como sigue:

- Dioxido de Azufre (SO ₂):	
- Determinaciones diarias	6.059
- Detecciones horarias	29.625
- Humos negros (determinaciones diarias)	5.974
- Oxidos de Nitrógeno NO ₂ y NO _x (NO+NO ₂):	
- Detecciones diarias	1.243
- Detecciones 1/2 horarias	4.416
- Monóxido de Carbono (CO):	
- Detecciones 1/2 horarias	1.488
- Plomo en aire (Pb): (en Diciembre 1983)	
- Determinaciones diarias	31
- Polvo sedimentable: (en Diciembre 1983)	
- Determinaciones mensuales	2
- Otras determinaciones	32

Paralelamente a las actividades habituales de control se han realizado más de 600 informes y comunicación de datos, dirigidos tanto a particulares como a Instituciones Oficiales.

En el periodo 1983-84 se ha iniciado un plan de actuación resumido en los siguientes apartados:

- Mejora y reciclaje de la red de control existente, basándose en la experiencia adquirida en los últimos años de funcionamiento, el archivo histórico de datos y la aplicación del modelo matemático lognormal correspondiente.
- Colocación de aparatos de tipo "Standard Gauge" para la medida de partículas sedimentables en Zona Franca, (influencia de los muelles de descarga) y Pueblo Seco.
- Solicitud de homologación del Laboratorio Municipal como Centro de 1a. Categoría, dentro de la red Nacional de Vigilancia de la Contaminación Atmosférica.

- d) Medición de niveles de Pb en el aire ciudadano. (Valores medios para 8 y 24 horas).
- e) Recuperación y puesta a punto de un Laboratorio Móvil para control continuo de niveles de SO_2 , humos negros, temperatura y humedad, velocidad y dirección del viento destinado a la realización de estudios puntuales.
- f) Instalación de seis cabinas para sensores, cedidas por la Generalitat de Catalunya, en distintos puntos de la ciudad; que forman parte del plan de cooperación entre Ayuntamientos y la Institución Autonómica.
- g) Desarrollo de un programa conjunto con la Corporación Metropolitana, a fin de conseguir una red de control integrada a nivel de todos los municipios que forman parte del Area.

Se han recorrido más de 15.000 Km. entre recogida de muestras y mantenimiento de la red de vigilancia.

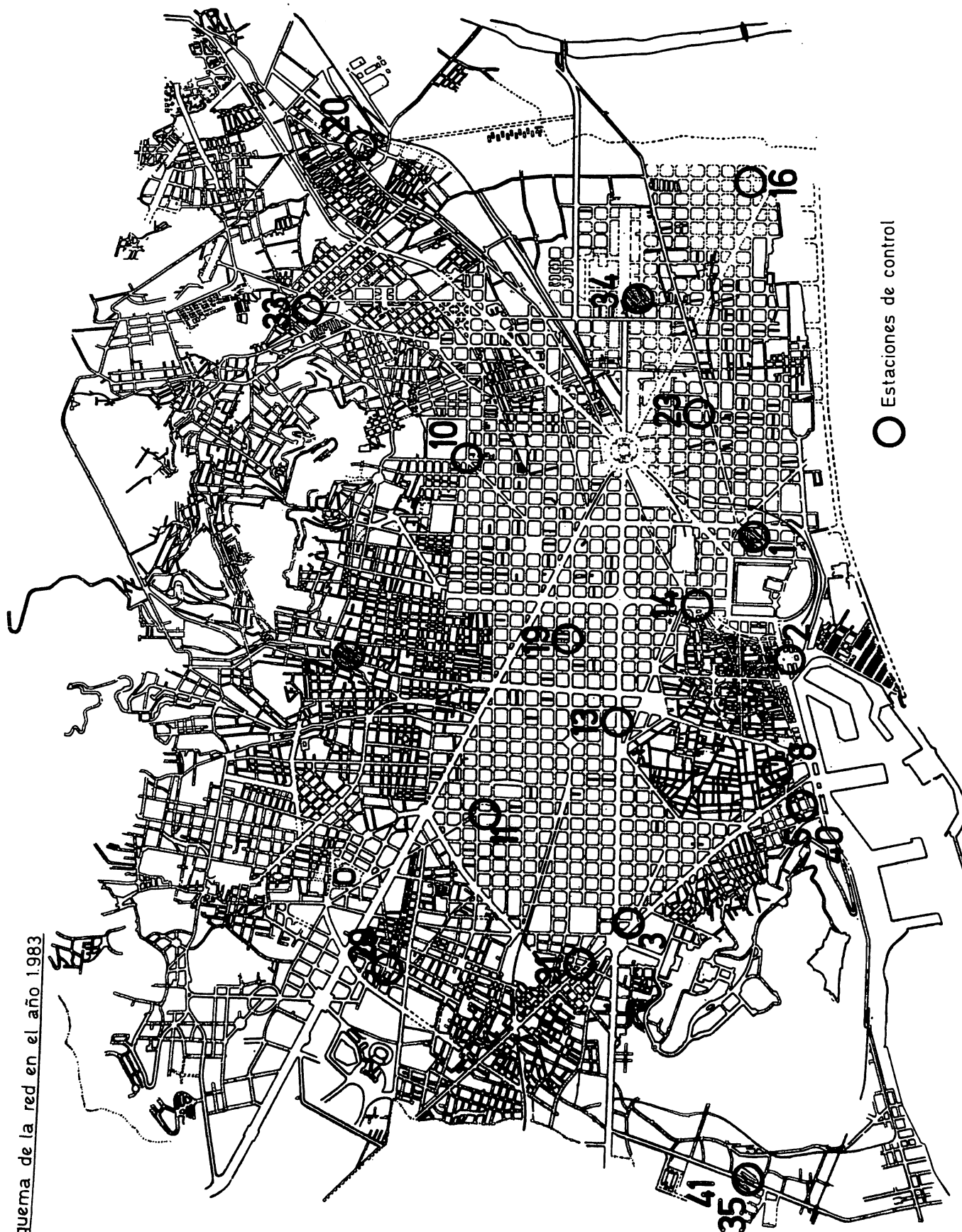
En el programa de mejora y reciclaje de la red de control, previsto para el periodo 1983-84, se han tenido en cuenta los datos y conclusiones aportados por la publicación de E. Aulí "Tractament matemàtic de les dades de la xarxa manual de detecció dels nivells de contaminació de l'aire", (Julio 1983).

A la realización de este Informe, ha contribuido como cada año el Centro Ordenador Municipal, al cual damos las gracias por su inestimable colaboración en el tratamiento de datos.

Igualmente agradecemos la colaboración prestada por el Laboratorio Municipal en la realización de análisis de contaminantes no usuales, que han servido para la puesta en marcha de algunos de los programas de actuación citados.

II. RED DE MUESTREO

2.1 Esquema de la red en el año 1983



2.2. Ubicación de las estaciones.- Contaminantes analizados

<u>ESTACION</u>	<u>UBICACION</u>	<u>CONTAMINANTES ANALIZADOS</u>
1	Unidad Operativa de Sanidad Ambiental Francisco Aranda, 60	SO ₂ *, Humos, NO ₂ *, NO _x *, CO*, Pb
2	Escuela Oficial de Náutica Plaza Palacio, 10	SO ₂ , Humos
3	Tenencia Alcaldía. Distrito II Avda. Paral-lel, 202	SO ₂ **, Humos
5	Hospital San Pedro Claver Puig Xuríguer - Vila-Vilà	SO ₂ , Humos
7	Instituto Municipal de la Salud Plaza Lesseps, 1	SO ₂ **, Humos
8	Centro Meteorológico Avda. Dassanes, 7	SO ₂ , Humos
10	Hospital de San Pablo Avda. San Antonio M. Claret, 171	SO ₂ , Humos
11	Escuela Industrial Urgel, 187	SO ₂ , Humos, NO ₂
13	INSALUD Gran Vía - Balmes	SO ₂ , Humos
14	Conselleria de Sanitat Paseo Lluís Companys, 7	SO ₂ , Humos, NO ₂
16	Estación de Autobuses Lull, 404	SO ₂ , Humos
19	Tenencia de Alcaldía. Distrito IV Bruch - Aragón	SO ₂ , Humos, NO ₂
20	Dispensario San Andrés Plaza Orfila, 1	SO ₂ , Humos
23	Estación Autobuses Luchana, 99	SO ₂ , Humos
29	Tenencia de Alcaldía de las Corts Plaza Comas, s/n.	SO ₂ , Humos
31	Tenencia de Alcaldía Cruz Cubierta, 104	SO ₂ , Humos
33	Estación Autobuses Avda. Borbón, 34	SO ₂ , Humos
34	Escuela Catalonia Perd, s/n.	SO ₂ , Humos
35	Escuela Barkeno Paseo Zona Franca, 56	SO ₂ , Humos
40	Escuela Consell de Cent Carrera, s/n.	Partículas. Sedimentables
41	Escuela Barkeno	Partículas. Sedimentables

* Analizador de medida continua y registro de datos periódico

** Analizador de medida periódica y registro de datos periódico

2.3. Planificación para 1984

La red de muestreo tiene como objetivo el proporcionar una serie de información que permita:

1. Disponer de valores de contaminación de las distintas zonas de la ciudad.
2. Obtener un valor representativo de la contaminación media ciudadana.
3. Disponer de una serie histórica de datos de contaminación que permita seguir su evolución global en el tiempo y contrastar posibles causas de aumento o disminución en los niveles de inmisión.
4. Detectar episodios de fuerte contaminación.

Dentro de los programas de actuación de la subarea del Medio Ambiente para 1984 y con objeto de mejorar el conocimiento de la calidad de nuestro aire, ajustándolo a las necesidades existentes, se han previsto una serie de actuaciones que constituirán una primera fase en la reestructuración y modernización de la red de muestreo actual y que permitirán un más eficaz y completo logro de los objetivos propios de ésta.

Este programa de actuación se concreta en una serie de puntos cuya realización está prevista para 1984 habiéndose iniciado ya la de algunos de ellos durante 1983.

A saber:

1. Redistribución de los lugares de toma de muestras de SO_2 y humos negros en base al estudio teórico realizado con la información que se está obteniendo actualmente, verificando el cumplimiento o no de la ley log-normal en los diversos emplazamientos de toma de muestras, las correlaciones entre estaciones y de acuerdo con los objetivos propios de la red.

Para ello se preven las siguientes actuaciones:

- a) Estudiar la puesta en funcionamiento de tres nuevas estaciones a ubicar en las zonas de Aragón-Cartagena, Travesera de Gracia-Bailén y Sagrera-Ciudad de Elche, a fin de completar la red, de forma que cualquier punto de la ciudad pueda considerarse incluido dentro de la zona de influencia de alguna estación. Para ello se ha estimado adecuada una separación media entre estaciones comprendida entre $1 \div 1,5$ Km. De acuerdo con este último criterio se da de baja la estación nº 8, ubicada en Avenida Drassanes, 7, por su proximidad a otras estaciones de la red.
- b) Modificar el emplazamiento de aquellas estaciones para las que las concentraciones de alguno de los contaminantes que en ellas se determinan no siguen una ley log-normal, al no estimarse representativos de los niveles de inmisión de su entorno los resultados obtenidos, por verse presumiblemente afectados por la

presencia de algún foco emisor próximo (Estaciones: 2, 19, 31, 33, en curso).

También se ha previsto modificar, por motivos técnicos, los emplazamientos de otras dos estaciones, aún cumpliendo las hipótesis de log-normalidad (Estaciones: 13 y 23, en curso)

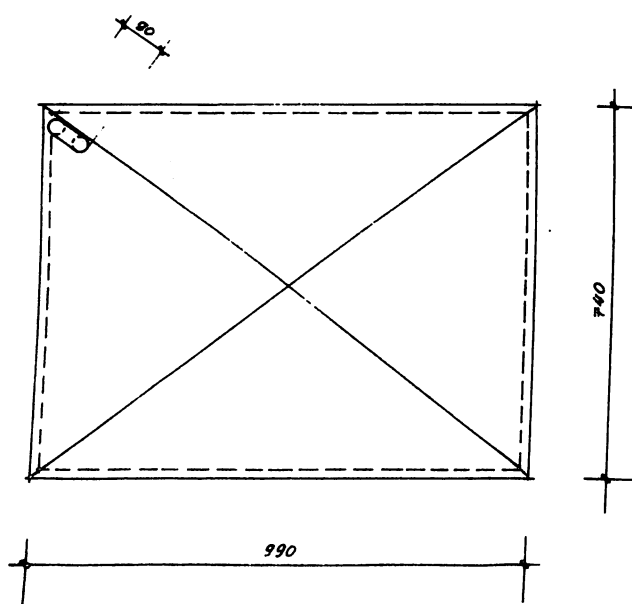
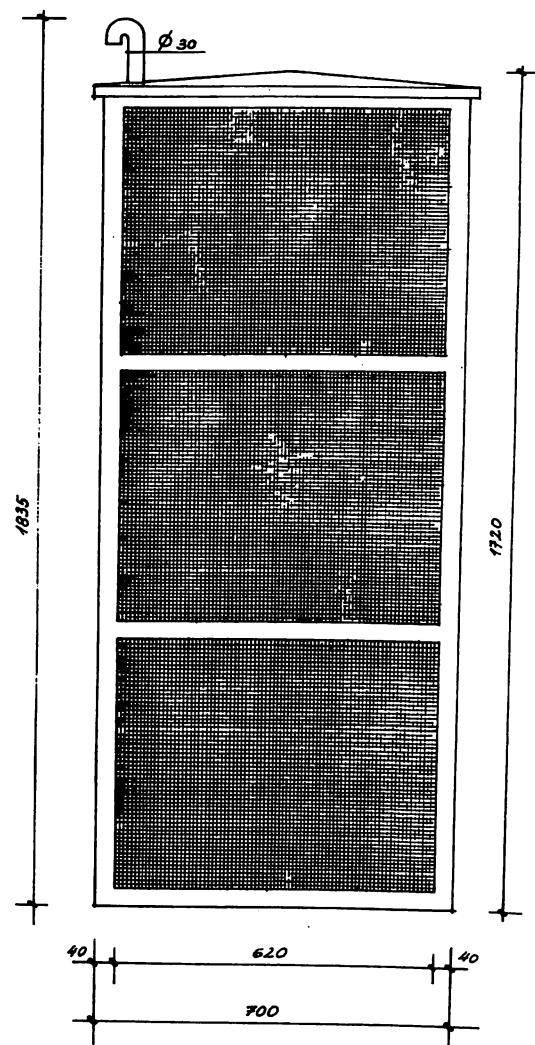
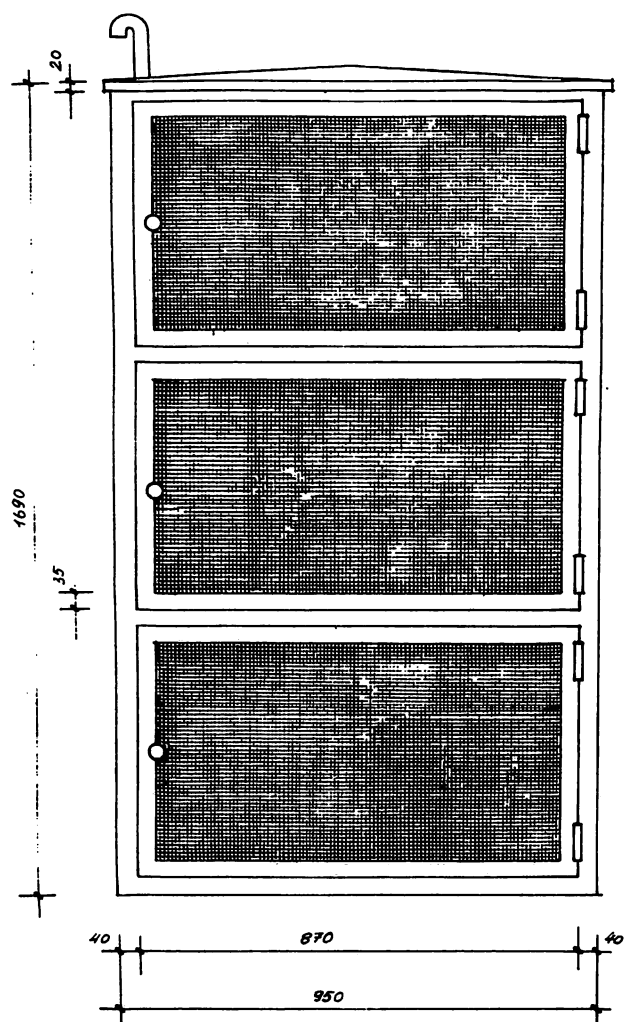
En aquellos casos en los que se modifica el emplazamiento de alguna estación, se ha procurado mantener su ubicación dentro de la misma zona, con el fin de que los resultados obtenidos sean representativos de los niveles de inmisión del mismo entorno, conservando así en lo posible la serie histórica de datos.

En seis de los casos de cambio de ubicación van a instalarse cabinas especiales para la protección de las estaciones, cedidas por la Generalitat de Catalunya. Los nuevos emplazamientos que se han elegido, así como la configuración de la red prevista para 1984 se representan esquemáticamente sobre el plano de la ciudad.

- c) Nuevo replanteo de correlaciones entre estaciones geográficamente próximas estableciendo cabeceras de serie que permitan agilizar la detección de episodios de fuerte contaminación.

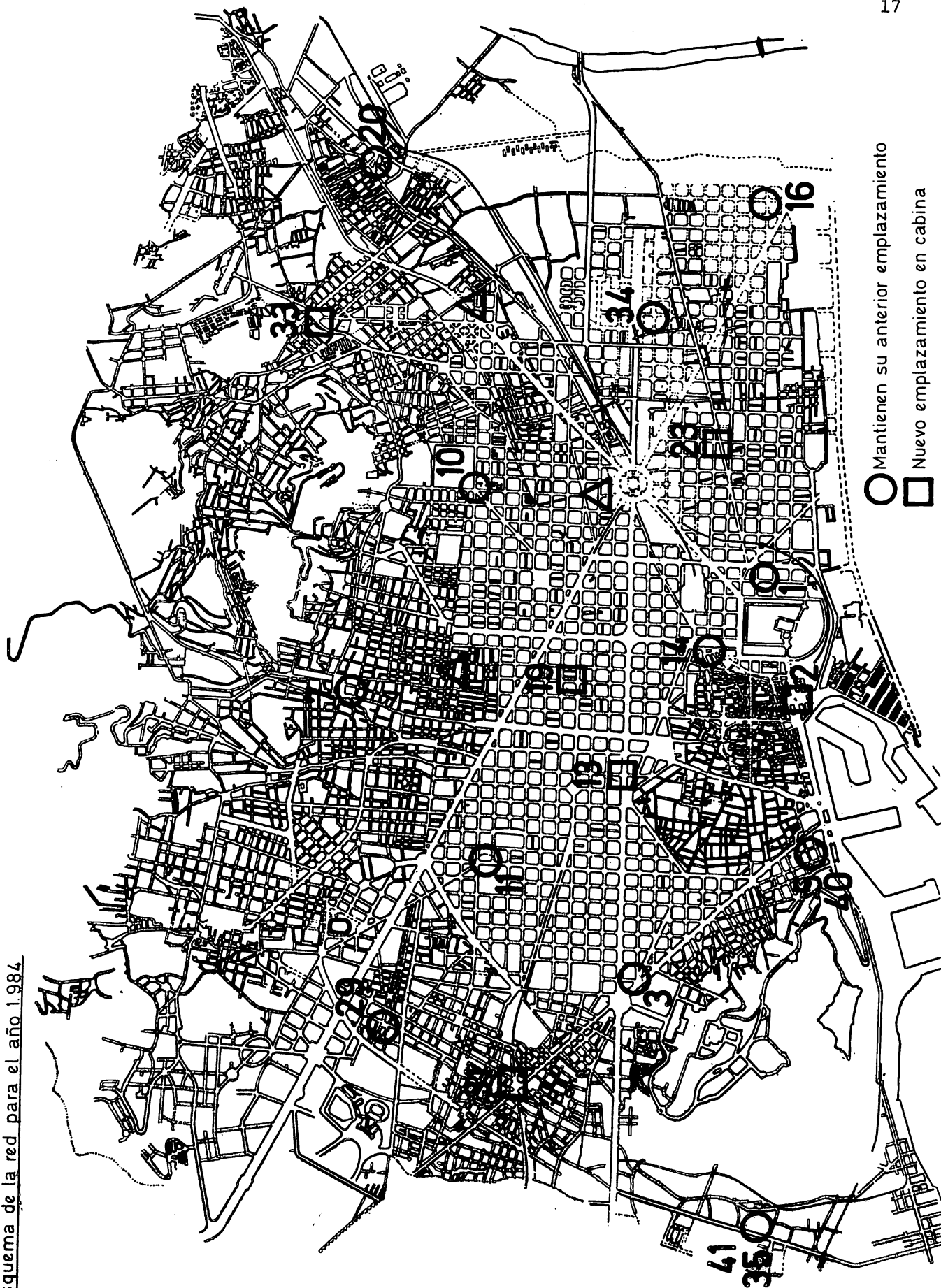
2. Control de nuevos contaminantes:

- a) Plomo (dos puntos de toma de muestras, uno ya en fase experimental).
- b) Partículas sedimentables (dos puntos de toma de muestras ya en fase experimental).
- c) Polen (dos puntos de toma de muestras).
- d) Oxidantes fotoquímicos (un punto de toma de muestras).



CABINA PARA CONTROL
ATMOSFERICO

ESCALA 1:10



III. NIVELES DE CONTAMINACION.

RESUMEN ANUAL PARA SO_2 Y HUMOS.

3.1. Promedios mensuales y anual

En las tablas siguientes se resumen, para cada estación o punto de la red de muestreo, así como para el conjunto de la Ciudad los valores de los promedios mensuales y anual de las concentraciones de SO₂ y Humos.

Estos valores se han calculado de acuerdo con la expresión

$$\bar{V} = \frac{1}{d} \sum V_d \quad \text{con d. número de días del periodo considerado y } V_d, \text{ concentración media en un día.}$$

		SO ₂ - MEDIA															
ESTACION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEM.	DICIEM.	ANUALES				
1	121.96	71.46	86.35	73.66	58.22	58.40	45.25	50.83	67.00	69.09	44.10	40.19	65.90				
2	105.93	70.82	80.03	67.23	58.25	56.63	66.16	66.16	78.63	59.48	54.46	83.74	70.62				
3	72.54	58.03	58.03	58.03	58.03	45.03	35.70	24.87	35.96	40.09	28.40	49.80	47.04				
5	64.87	54.53	55.51	64.73	57.45	54.06	55.29	56.67	75.53	55.67	49.56	45.87	57.47				
7	113.38	70.75	94.48	71.63	54.00	59.70	60.00	42.16	79.76	91.67	67.33	75.32	73.34				
8	73.87	52.25	62.54	70.03	58.93	55.66	58.25	58.25	67.63	61.67	59.80	62.74	61.80				
10	92.93	71.71	101.54	117.33	94.70	98.73	101.54	101.54	105.26	69.70	61.90	60.77	89.80				
11	63.74	46.14	54.29	60.80	55.80	54.40	57.19	47.32	73.13	55.32	33.70	51.25	54.42				
13	150.35	88.96	81.80	48.80	48.80	49.40	48.67	55.19	112.10	96.96	97.00	98.22	81.35				
14	95.93	60.28	56.83	78.26	56.45	48.60	56.45	50.19	61.33	58.54	50.56	68.61	61.83				
16	72.58	49.42	63.70	65.00	55.93	52.30	60.54	60.54	76.03	63.45	53.36	65.22	61.50				
19	76.58	45.60	46.51	70.30	56.80	54.63	57.61	54.35	69.53	55.58	42.40	62.29	57.68				
20	68.45	42.46	60.25	55.10	51.93	48.66	54.64	54.64	57.83	47.48	44.60	45.22	52.60				
23	123.77	67.35	75.83	95.10	80.58	75.26	80.80	80.80	102.06	86.12	59.90	76.16	83.64				
29	57.48	42.50	54.19	56.26	50.29	51.46	56.48	56.48	74.03	57.51	41.83	42.96	53.46				
31	93.03	73.71	63.00	67.60	59.51	60.53	65.70	50.41	76.76	63.41	50.70	57.16	65.13				
33	104.00	64.21	77.64	88.16	91.64	96.50	87.70	87.70	112.16	80.87	65.40	68.87	85.40				
34	132.45	76.71	116.45	123.86	118.48	101.66	97.12	74.54	74.43	59.06	82.93	85.12	95.17				
35										82.29	67.36	88.00					
BARRA	95.87	62.03	72.48	72.23	65.00	62.76	80.22	50.51	76.63	66.38	55.13	67.00	68.80				

ESTACION	HUMOS - MEDIA												ANUALES
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEM.	DICIEM.	
1	183.45	110.00	107.32	72.20	50.93	60.26	52.29	36.19	69.26	68.22	63.50	44.45	76.50
2	151.67	92.50	91.93	77.86	48.93	67.40	73.48	73.48	71.60	88.90	104.53	113.29	87.96
3	126.74	96.17	96.17	96.17	96.17	100.50	98.35	62.54	104.83	112.74	115.50	126.25	102.67
5	109.54	66.82	57.38	53.90	36.80	45.46	55.77	31.06	54.26	60.51	69.93	77.03	59.87
7	234.74	153.82	160.54	149.76	139.61	160.20	186.80	113.74	161.16	170.74	179.70	178.93	165.80
8	115.87	48.67	59.25	50.36	32.25	39.06	50.06	50.06	52.26	52.25	56.70	63.32	55.84
10	125.80	59.00	85.00	52.50	46.45	55.40	51.61	51.61	47.00	42.74	61.46	64.74	61.94
11	128.25	99.89	114.22	95.90	76.03	91.70	102.93	60.19	108.26	124.54	110.20	106.61	101.56
13	176.58	106.35	89.38	68.76	74.54	111.16	106.96	76.06	96.83	141.06	148.50	131.77	110.66
14	178.35	115.96	104.41	90.60	67.70	82.36	91.80	59.74	101.93	110.87	100.16	134.77	103.22
16	73.19	47.03	49.25	46.46	30.93	32.16	38.58	38.58	45.93	45.74	53.53	55.16	46.37
19	104.51	51.67	62.12	104.86	65.58	79.00	109.96	65.32	99.80	90.64	67.93	113.09	84.54
20	142.35	74.57	83.83	73.03	43.80	40.06	43.16	43.16	46.56	53.80	51.56	62.09	63.12
23	152.87	109.96	101.03	75.10	60.12	74.36	83.48	83.48	83.46	92.41	107.16	115.93	94.94
29	86.32	59.75	60.19	43.46	28.96	39.60	58.74	58.74	52.10	57.29	58.83	66.22	55.80
31	165.00	145.89	112.38	92.16	86.35	96.03	97.54	80.12	101.70	113.12	143.16	118.67	124.59
33	114.54	68.53	61.74	67.56	73.48	62.40	77.41	77.41	77.20	78.25	95.90	100.96	79.61
34	137.06	124.64	116.16	100.63	82.51	88.83	79.35	60.09	36.50	48.77	98.43	104.93	89.82
35										182.64	168.93	210.22	
BARNA	140.51	91.53	91.09	75.63	61.80	73.13	79.80	63.77	80.26	91.41	97.93	115.77	88.55

3.2. Desviación Standard

Los valores de las siguientes tablas corresponden a las desviaciones estandard para cada estación de la red y para el conjunto de la Ciudad calculadas según la expresión

$$S_{Vd} = \sqrt{\frac{\sum Vd^2 - \left(\frac{\sum Vd}{d}\right)^2}{d-1}}, \quad \text{con } d, \text{ número de días del periodo considerado y } Vd, \text{ concentración media en un día.}$$

SO₂ - DESVIACION

ESTACION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEM.	DICIEM.
1	57.15	27.82	33.94	22.89	25.04	20.55	11.37	21.45	18.63	30.24	14.81	15.33
2	37.18	34.11	21.94	18.82	23.95	19.77	13.98	13.98	19.48	16.57	17.48	35.31
3	25.28	24.41	24.41	24.41	24.41	14.78	17.97	7.01	18.10	14.87	9.89	23.39
5	22.12	19.64	18.86	20.12	22.04	13.66	21.96	22.35	18.73	17.52	17.19	18.05
7	50.56	26.15	29.35	26.94	16.67	20.14	18.51	12.24	25.02	30.24	32.60	25.31
8	23.84	17.38	20.47	21.89	21.51	14.23	13.00	13.00	16.21	19.38	21.11	17.77
10	39.50	15.56	40.47	100.75	28.54	32.95	27.88	27.88	29.45	19.53	16.34	15.45
11	18.76	13.63	16.34	17.43	22.58	17.76	14.33	17.22	20.30	18.78	10.72	17.70
13	68.56	29.06	31.36	17.78	12.26	14.41	17.94	38.74	34.54	29.74	27.20	31.57
14	35.40	21.61	19.22	25.23	21.78	15.31	16.63	24.46	16.96	22.07	18.11	22.04
16	30.23	15.68	15.42	19.71	22.96	13.70	12.36	12.36	16.76	14.81	19.69	20.45
19	26.91	11.07	15.28	21.07	21.39	19.98	20.49	24.30	15.75	19.28	13.17	21.64
20	28.33	14.58	33.35	19.65	23.18	12.40	13.70	13.70	22.18	14.40	13.84	12.58
23	48.83	27.64	32.76	33.25	34.04	21.09	19.23	19.23	25.59	31.60	21.50	28.89
29	18.56	13.13	16.95	16.79	16.15	14.46	15.93	15.93	20.71	17.44	13.51	11.70
31	29.52	24.90	16.56	19.36	19.16	16.23	16.68	19.15	15.96	19.11	16.48	18.33
33	34.37	21.45	18.93	24.23	32.07	24.94	20.05	20.05	29.98	23.88	19.07	16.27
34	65.70	25.52	34.52	31.83	49.10	23.11	21.52	25.70	23.94	21.00	33.65	31.60
35										21.76	24.00	29.45
BARNA	33.40	17.46	18.45	17.48	21.58	14.48	25.53	15.94	14.28	15.92	14.08	19.48

HUMOS - DESVIACION

ESTACION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEM.	DICIEM.
1	96.76	54.62	55.77	40.86	27.90	42.13	18.65	14.58	23.16	28.69	27.15	21.86
2	94.03	41.24	39.17	30.19	24.19	26.53	30.70	30.70	29.38	41.03	61.98	53.99
3	57.53	43.85	43.85	43.85	43.85	33.93	38.60	24.37	37.88	53.49	49.91	68.95
5	58.70	29.70	29.04	21.74	19.01	19.20	17.00	15.14	22.30	26.21	35.70	38.07
7	125.27	65.75	62.43	47.28	55.86	45.16	46.28	38.13	49.33	65.16	63.94	83.06
8	69.88	19.18	23.68	17.60	10.71	12.41	16.24	16.24	16.02	24.14	28.28	38.82
10	67.70	15.32	37.09	13.06	15.07	23.15	13.32	13.32	12.92	11.66	22.60	46.78
11	59.52	35.75	35.08	28.36	32.41	32.78	40.54	26.27	45.81	51.85	42.02	42.68
13	94.80	28.08	45.38	24.49	25.31	37.17	37.94	33.07	48.95	60.88	57.39	59.38
14	91.69	39.24	49.96	34.44	29.10	25.67	37.94	23.66	36.14	50.13	62.45	53.64
16	31.72	16.42	12.70	28.61	9.59	8.85	10.56	10.56	12.05	11.96	18.73	13.09
19	63.21	23.72	33.71	34.78	28.39	32.43	42.52	24.74	37.46	36.73	38.16	53.76
20	64.73	29.59	34.21	27.84	23.66	14.04	11.71	11.71	22.97	22.31	23.44	26.27
23	69.36	39.10	50.91	30.62	23.00	24.94	26.89	26.89	24.65	37.17	50.44	45.49
29	55.04	24.69	30.47	17.82	15.60	14.45	28.16	28.16	27.24	24.36	27.21	39.69
31	82.26	49.26	33.99	33.14	26.94	29.08	31.08	21.23	31.08	33.36	50.65	45.27
33	50.47	24.66	18.80	19.30	26.60	19.57	16.77	16.77	24.27	23.70	38.81	48.77
34	65.52	42.22	31.42	21.47	31.69	27.14	25.46	24.25	15.97	30.77	39.85	33.29
35										87.23	89.90	104.69
BARNA	63.51	29.98	33.48	19.74	21.38	16.41	24.51	18.39	24.91	32.40	36.99	55.87

3.3. Coeficiente de desviación

Calculado para cada estación y para el conjunto de la ciudad según expresión

$$\alpha_{vd} = \frac{S_{vd}}{\bar{v}}$$

SO₂ - COCIENTE DESVIACION PARA MEDIA

ESTACION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEM.	DICIEM.
1	0.46	0.38	0.39	0.31	0.43	0.35	0.25	0.42	0.27	0.43	0.33	0.38
2	0.35	0.48	0.27	0.27	0.41	0.34	0.21	0.21	0.24	0.27	0.32	0.42
3	0.34	0.42	0.42	0.42	0.42	0.32	0.50	0.28	0.50	0.37	0.34	0.46
5	0.34	0.36	0.33	0.31	0.38	0.25	0.39	0.39	0.24	0.31	0.34	0.39
7	0.44	0.36	0.31	0.37	0.30	0.33	0.30	0.29	0.31	0.32	0.48	0.33
8	0.32	0.33	0.32	0.31	0.36	0.25	0.22	0.22	0.23	0.31	0.35	0.28
10	0.42	0.21	0.39	0.85	0.30	0.33	0.27	0.27	0.27	0.28	0.26	0.25
11	0.29	0.29	0.30	0.28	0.40	0.32	0.25	0.36	0.27	0.33	0.31	0.34
13	0.45	0.32	0.38	0.36	0.25	0.29	0.36	0.70	0.30	0.30	0.28	0.32
14	0.36	0.35	0.33	0.32	0.38	0.31	0.29	0.48	0.27	0.37	0.35	0.32
16	0.41	0.31	0.24	0.30	0.41	0.26	0.20	0.20	0.22	0.23	0.36	0.31
19	0.35	0.24	0.32	0.29	0.37	0.36	0.35	0.44	0.22	0.34	0.31	0.34
20	0.41	0.34	0.55	0.35	0.44	0.25	0.25	0.25	0.38	0.30	0.31	0.27
23	0.39	0.41	0.43	0.34	0.42	0.28	0.23	0.23	0.25	0.36	0.35	0.37
29	0.32	0.30	0.31	0.29	0.32	0.28	0.28	0.28	0.27	0.30	0.32	0.27
31	0.31	0.33	0.26	0.28	0.32	0.26	0.25	0.37	0.20	0.30	0.32	0.32
33	0.33	0.33	0.24	0.27	0.34	0.25	0.22	0.22	0.26	0.29	0.29	0.23
34	0.49	0.33	0.29	0.25	0.41	0.22	0.22	0.34	0.32	0.35	0.40	0.37
35												
BARNA	0.34	0.28	0.25	0.24	0.33	0.23	0.31	0.31	0.18	0.23	0.25	0.29

HUMOS - COCIENTE DESVIACION PARA MEDIA

ESTACION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEM.	DICIEM.
1	0.52	0.49	0.51	0.56	0.54	0.69	0.35	0.40	0.33	0.42	0.42	0.49
2	0.61	0.44	0.42	0.38	0.49	0.39	0.41	0.41	0.41	0.46	0.59	0.47
3	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.33	0.39	0.38	0.36	0.47	0.43	0.54
5	0.53	0.44	0.50	0.40	0.51	0.42	0.30	0.48	0.41	0.43	0.51	0.49
7	0.53	0.42	0.38	0.31	0.40	0.28	0.24	0.33	0.30	0.38	0.35	0.46
8	0.60	0.39	0.39	0.34	0.33	0.31	0.32	0.32	0.30	0.46	0.49	0.61
10	0.53	0.25	0.43	0.24	0.32	0.41	0.25	0.25	0.27	0.27	0.36	0.72
11	0.46	0.35	0.30	0.29	0.42	0.35	0.39	0.43	0.42	0.41	0.38	0.40
13	0.53	0.35	0.50	0.35	0.33	0.33	0.35	0.43	0.50	0.43	0.38	0.45
14	0.51	0.33	0.47	0.38	0.42	0.31	0.41	0.39	0.35	0.45	0.62	0.39
16	0.43	0.34	0.25	0.61	0.31	0.27	0.27	0.27	0.26	0.26	0.34	0.23
19	0.60	0.45	0.54	0.33	0.43	0.41	0.38	0.37	0.37	0.40	0.56	0.47
20	0.45	0.39	0.40	0.38	0.54	0.35	0.27	0.27	0.49	0.41	0.45	0.42
23	0.45	0.35	0.50	0.40	0.38	0.33	0.32	0.32	0.29	0.40	0.47	0.39
29	0.63	0.41	0.50	0.41	0.53	0.36	0.47	0.47	0.52	0.42	0.46	0.59
31	0.49	0.33	0.30	0.35	0.31	0.30	0.31	0.26	0.30	0.29	0.35	0.38
33	0.44	0.35	0.30	0.28	0.36	0.31	0.21	0.21	0.31	0.30	0.40	0.48
34	0.47	0.33	0.27	0.21	0.38	0.30	0.32	0.40	0.43	0.63	0.40	0.31
35										0.47	0.53	0.49
BARNA	0.45	0.32	0.36	0.26	0.34	0.22	0.30	0.28	0.31	0.35	0.37	0.48

3.4. Valores más altos

En las tablas siguientes se reflejan los valores máximos alcanzados en un día, correspondientes a cada mes, para cada una de las estaciones así como para el promedio de la ciudad.

SO₂ - MEDIDA MAS ALTA

ESTACION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEM.	DICIEM.
1	(253)	122	173	126	122	136	78	90	104	171	98	88
2	(200)	197	112	102	120	114	102	102	125	88	94	179
3	133	107	107	107	107	105	78	44	97	73	48	114
5	(117)	109	94	107	107	80	104	102	115	99	96	96
7	(251)	121	148	165	87	136	105	76	133	174	179	133
8	114	101	(106)	110	118	94	83	83	(120)	112	102	107
10	208	102	(285)	141	170	211	153	153	171	112	99	109
11	106	69	94	94	110	109	90	80	123	96	61	(126)
13	(357)	162	171	79	71	92	84	146	204	168	144	214
14	(186)	115	96	160	110	104	96	122	104	104	96	144
16	(149)	93	98	107	107	93	90	90	112	96	96	138
19	(149)	66	80	120	104	115	115	138	102	90	66	125
20	152	86	(213)	99	114	77	80	80	120	75	75	77
23	(269)	142	158	157	186	162	118	118	158	189	112	176
29	98	70	85	99	98	91	102	102	(136)	93	67	74
31	(171)	114	101	94	110	110	115	102	110	96	93	104
33	214	114	142	134	168	150	131	131	(224)	120	109	115
34	(328)	136	194	184	240	182	153	122	138	136	190	160
35										125	128	(150)
BARNA	176	92	125	103	116	111	153	79	110	99	88	116

HUMOS - MEDIDA MAS ALTA

ESTACION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEM.	DICIEM.
1	(475)	206	236	147	110	251	102	65	132	136	117	117
2	(458)	184	206	139	102	162	154	154	119	177	221	333
3	251	184	184	184	184	186	216	116	166	236	206	(315)
5	(244)	132	162	110	80	94	95	65	110	110	169	229
7	(578)	295	345	236	255	246	295	196	275	265	285	375
8	(296)	89	144	81	58	78	78	78	96	129	134	244
10	(309)	89	169	78	78	149	85	85	72	70	119	275
11	259	177	192	147	139	164	184	117	214	229	206	(288)
13	(475)	196	255	107	126	191	196	146	176	285	273	415
14	(455)	206	259	162	147	147	184	102	177	199	251	333
16	174	80	68	(192)	50	50	57	57	68	63	95	94
19	311	95	154	177	125	147	214	117	199	162	184	(333)
20	(311)	147	162	147	110	72	65	65	102	102	95	154
23	(326)	184	296	154	125	132	169	169	132	162	199	229
29	241	102	154	88	65	72	169	169	132	125	125	(251)
31	(308)	229	214	169	162	199	169	117	184	169	251	288
33	244	125	110	102	154	110	117	117	125	117	169	(266)
34	(318)	221	192	132	169	154	147	125	72	139	177	206
35										313	303	(596)
BARNA	328	154	175	110	113	110	147	101	125	153	168	266

3.5. Valores más bajos

En las tablas siguientes se reflejan los mínimos valores alcanzados en un día, correspondientes a cada mes y para cada estación así como para el promedio de la ciudad.

SO₂ - MEDIDA MAS BAJA

ESTACION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEM.	DICIEM.
1	38	37	45	43	31	31	32	18	33	32	21	19
2	39	33	31	23	20	32	43	43	42	26	19	33
3	29	25	25	25	25	23	14	13	17	20	13	19
5	21	26	29	25	24	31	24	21	37	30	26	13
7	46	14	44	34	26	32	30	27	43	56	23	36
8	30	23	17	27	23	34	40	40	42	31	29	33
10	39	50	50	53	52	55	48	48	58	22	34	36
11	29	21	27	24	24	35	32	21	33	23	18	31
13	81	39	41	12	22	26	21	23	57	48	40	48
14	32	32	19	29	25	22	35	18	20	20	21	28
16	28	21	32	21	19	30	43	43	35	40	19	35
19	28	24	19	31	24	30	27	20	38	16	14	20
20	27	20	25	23	21	29	30	30	23	26	26	22
23	39	37	20	31	41	41	45	45	30	39	33	43
29	21	21	24	26	29	32	38	38	34	27	21	23
31	31	34	37	29	25	36	43	20	50	16	31	18
33	63	38	59	51	38	31	50	50	76	30	30	45
34	47	25	69	47	58	66	59	36	28	30	38	29
35										48	32	37
BARNA	45	35	43	34	34	41	44	24	48	34	35	40

HUMOS - MEDIDA MAS BAJA

ESTACION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEM.	DICIE.
1	50	20	20	13	13	22	28	15	32	29	14	13
2	40	29	25	32	14	25	25	25	25	35	13	38
3	42	20	20	20	20	27	50	25	39	35	27	50
5	35	13	20	21	17	17	30	13	16	13	17	25
7	67	47	91	70	20	35	110	27	77	51	31	61
8	35	25	33	22	18	16	20	20	22	19	20	27
10	52	30	32	24	25	27	33	33	28	24	24	25
11	50	41	59	41	31	28	50	28	43	20	38	46
13	62	50	37	27	37	50	50	17	11	52	53	65
14	36	60	41	31	27	38	35	21	36	20	13	58
16	32	21	29	25	16	22	20	20	20	23	11	32
19	40	13	13	39	28	20	57	28	46	29	13	41
20	58	35	40	20	18	20	20	20	13	23	13	28
23	13	42	50	28	31	42	43	43	42	35	31	65
29	38	17	20	20	13	19	20	20	16	17	13	28
31	17	65	65	40	47	54	50	42	50	67	44	58
33	48	28	34	35	37	30	49	49	39	25	31	38
34	29	58	49	47	29	43	43	13	13	13	13	49
35										35	20	48
BARNA	62	40	28	39	29	41	46	33	38	40	35	51

3.6. Contaminación media diaria de la ciudad

En el siguiente cuadro de doble entrada se relacionan los valores de la contaminación media diaria de la ciudad para SO_2 y Humos, para todos los días del año.

CONTAMINACION MEDIA DIARIA DE LA CIUDAD - 1983

SO₂

DIA	MES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	67	85	50	55	55	60	55	56	93	63	41	68
2	71	71	81	59	109	68	46	58	96	55	88	70
3	95	92	90	53	111	63	44	49	83	87	80	51
4	88	92	95	60	116	63	53	47	74	48	75	41
5	106	45	73	78	77	65	65	49	107	75	54	63
6	86	36	58	88	77	111	59	25	110	81	40	57
7	88	48	107	85	42	89	63	24	89	92	54	54
8	62	51	83	88	34	72	61	51	80	67	59	48
9	71	58	71	74	53	72	92	42	75	56	56	84
10	142	56	82	62	56	88	51	37	63	72	42	45
11	121	59	87	72	63	53	81	55	69	60	58	40
12	84	51	58	81	83	49	69	54	70	64	36	81
13	80	42	43	57	78	60	78	36	76	62	35	86
14	74	84	62	65	44	64	69	31	79	64	51	116
15	49	63	54	70	41	62	72	28	76	51	42	86
16	45	72	65	45	66	64	62	62	72	50	46	62
17	106	80	70	34	93	61	59	63	57	80	45	48
18	109	80	93	50	81	45	102	58	62	80	64	45
19	71	54	75	100	69	42	118	55	68	82	47	72
20	89	46	63	79	61	72	115	31	67	84	42	70
21	125	89	125	89	38	64	144	28	69	69	57	71
22	82	71	71	84	38	65	153	63	83	48	65	56
23	62	54	72	59	37	55	93	62	67	48	67	59
24	121	52	72	53	74	41	86	72	48	75	80	60
25	135	50	56	81	62	50	88	73	56	99	75	50
26	176	40	58	92	72	42	88	62	100	79	51	60
27	170	35	45	103	67	69	83	35	87	77	36	80
28	98	81	53	97	47	60	86	34	78	71	49	100
29	82	-	63	92	46	61	83	73	73	38	64	107
30	59	-	72	62	60	53	83	79	72	34	55	95
31	158	-	100	-	65	-	86	74	-	47	-	52

CONTAMINACION MEDIA DIARIA DE LA CIUDAD - 1983

HUMOS

DIA	MES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	114	95	59	64	40	81	83	95	60	76	64	113
2	116	103	67	60	90	87	52	101	50	65	111	87
3	133	131	108	56	97	85	46	47	40	117	104	72
4	130	132	114	71	113	74	76	76	38	92	117	63
5	134	49	92	87	97	74	82	65	120	106	52	115
6	148	40	77	110	64	92	83	46	109	130	42	95
7	107	45	137	76	41	110	81	45	87	108	60	103
8	74	89	102	91	40	73	81	44	67	76	74	96
9	72	103	99	79	65	102	67	63	61	66	47	119
10	245	80	172	62	69	81	69	55	43	87	110	54
11	169	106	175	63	88	56	132	77	44	73	134	51
12	69	84	65	59	82	55	123	73	70	75	99	124
13	120	68	61	72	97	68	118	52	92	100	65	119
14	94	131	88	85	55	64	116	39	94	114	168	171
15	96	86	61	91	47	68	93	34	78	66	113	266
16	79	106	105	53	52	59	72	74	76	53	82	114
17	147	109	137	44	57	88	62	74	45	66	129	72
18	148	89	98	99	72	47	58	78	58	110	111	63
19	104	78	76	100	62	44	80	66	98	116	117	85
20	150	72	70	97	57	81	80	36	113	143	95	109
21	197	123	124	105	34	87	147	33	94	81	156	68
22	117	106	80	85	32	91	72	64	125	40	65	83
23	97	154	85	45	29	74	50	81	103	40	153	112
24	203	133	107	39	47	65	50	71	79	126	150	104
25	248	71	58	70	53	48	58	69	84	153	105	77
26	328	49	28	85	66	41	80	72	105	146	39	86
27	248	43	28	99	52	77	65	51	109	127	35	155
28	226	88	92	92	44	70	95	44	79	124	83	246
29	101	-	81	86	41	74	65	81	88	47	139	241
30	62	-	85	44	70	78	80	97	99	45	119	219
31	80	-	93	-	63	-	58	74	-	66	-	107

3.7. Contaminación anual por estaciones.- Gráficas comparativas

En los siguientes gráficos se representan, para todas las estaciones de la red y media de la ciudad, los valores de las concentraciones promedio anuales, tanto para SO_2 como Humos.

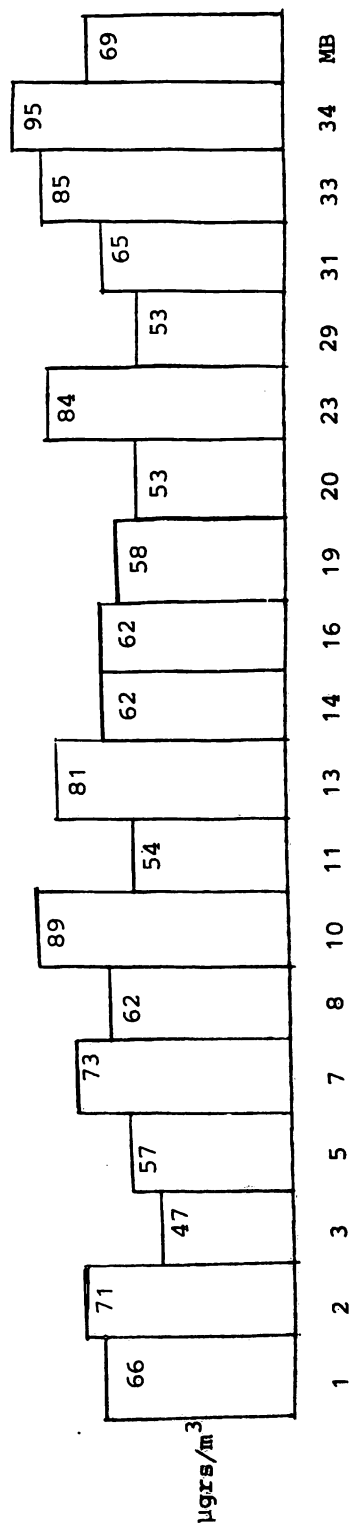
CONTAMINACION ANUAL POR ESTACIONES

ESTACION	1	2	3	5	7	8	10	11	13	14	16	19	20	23	29	31	33	34	MB
SO ₂	66	71	47	57	73	62	89	54	81	62	62	58	53	84	53	65	85	95	69
HUMOS	77	88	103	60	166	56	62	102	111	103	46	85	63	95	56	125	80	90	89
X 10 ³	5,1	6,2	4,8	3,4	12,1	3,5	5,5	5,5	9,0	6,4	2,9	4,9	3,3	8,0	3,0	8,1	6,8	8,6	6,1
PRODUCTOS																			

150

SO₂

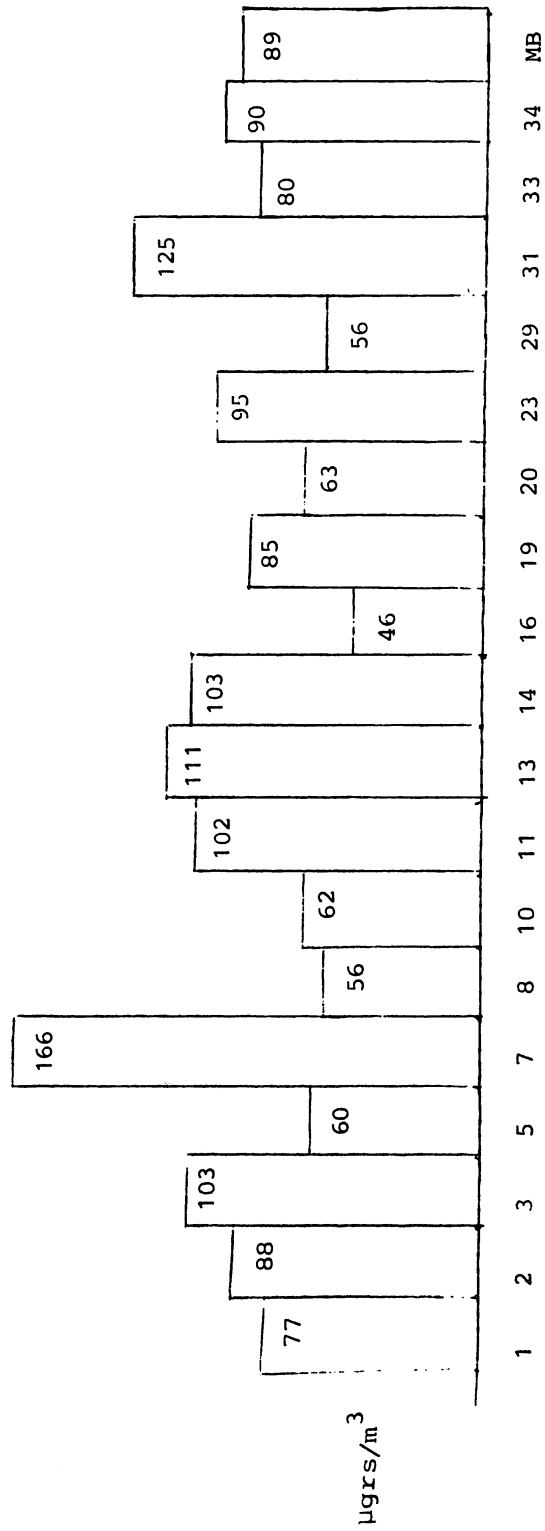
Valor de referencia admisible para el promedio de las concentraciones acumuladas en un año



130

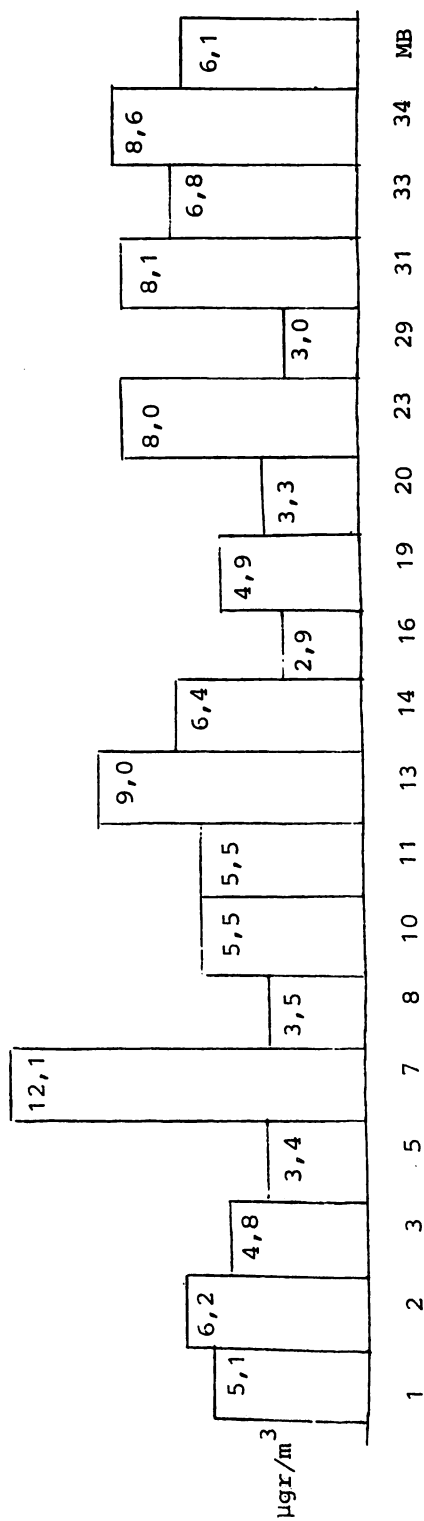
HUMOS

Valor de referencia admisible para el promedio de las concentraciones acumuladas en un año



19,5 (x 10³) SO₂ x HUMOS

Valor de referencia admisible para el promedio de los productos de las concentraciones acumuladas en un año

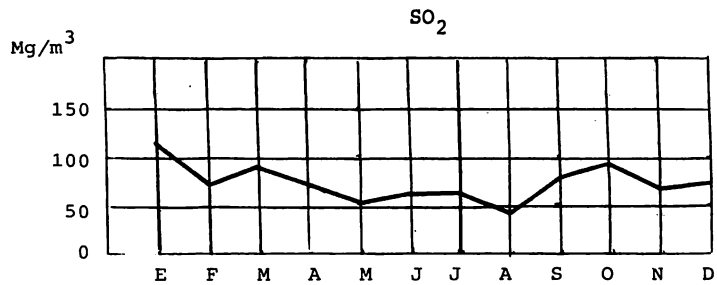


3.8. Contaminación media mensual para las estaciones 7, 13, 31 y M.C.-
Gráficas comparativas

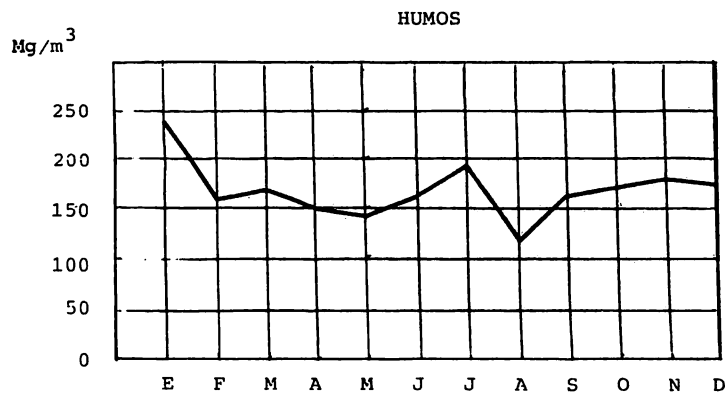
En este apartado se representa gráficamente la evolución durante el año de las concentraciones promedio mensual para las estaciones 7, 13, 23 y para la media de la ciudad, tanto para SO_2 como Humos. Puede observarse que los valores más altos corresponden en general a los meses de Otoño e Invierno.

MEDIAS MENSUALES - ESTACION N° 7

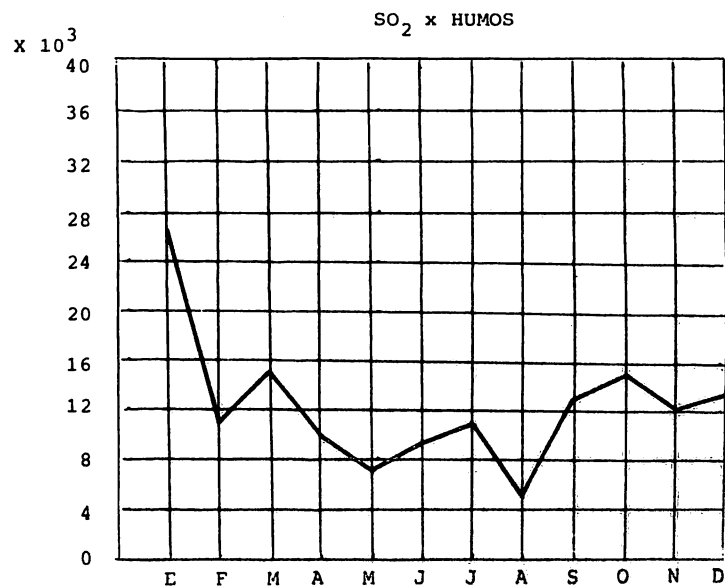
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
SO ₂	113	71	94	72	54	60	60	42	86	92	67	75
HUMOS	235	154	161	150	140	160	187	114	161	171	180	179
x 10 ³ PRODUCTOS	26,61	10,88	15,16	10,72	7,53	9,56	11,20	4,79	12,85	15,65	12,09	13,47



Valor de referencia admisible:
256 µg/m³

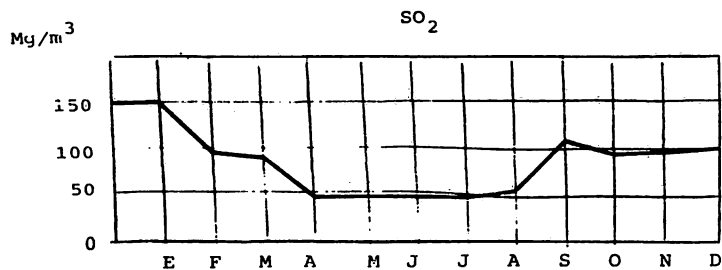


Valor de referencia admisible:
202 µg/m³

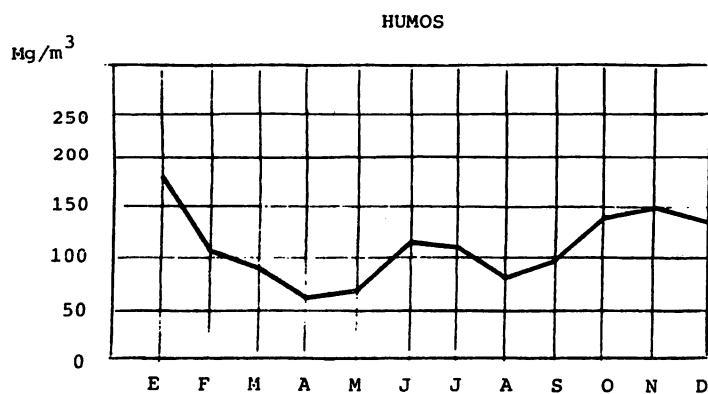


Valor de referencia admisible:
51,71 x 10³

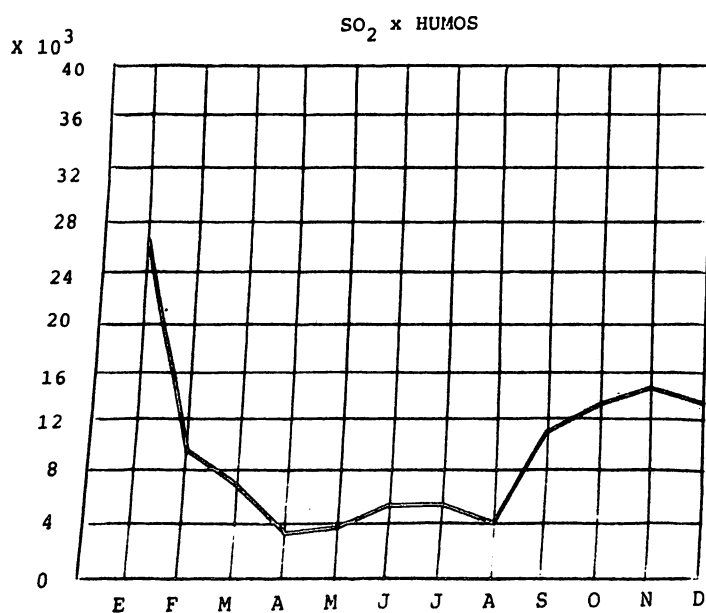
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
SO ₂	150	89	82	49	49	49	49	55	112	97	97	98
HUMOS	177	106	89	67	75	111	107	76	97	141	149	132
x 10 ³ PRODUCTOS	26,55	9,43	6,80	3,28	3,67	5,43	5,24	4,18	10,86	13,67	14,45	12,93



Valor de referencia admisible:
256 µg/m³



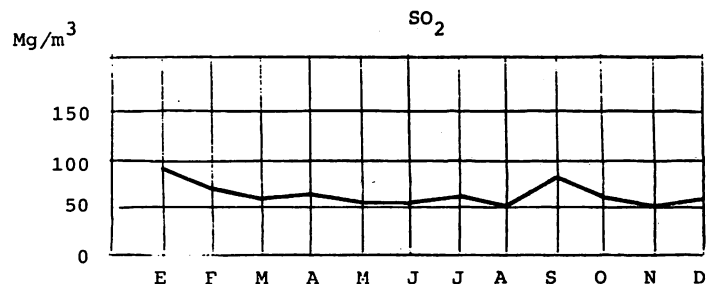
Valor de referencia admisible:
202 µg/m³



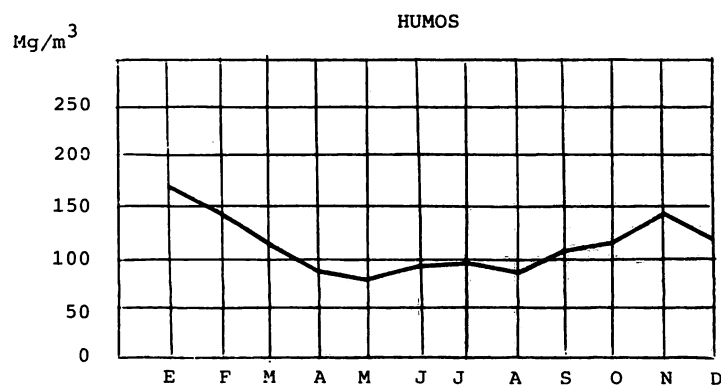
Valor de referencia admisible:
51,71 x 10³

MEDIAS MENSUALES - ESTACION N° 31

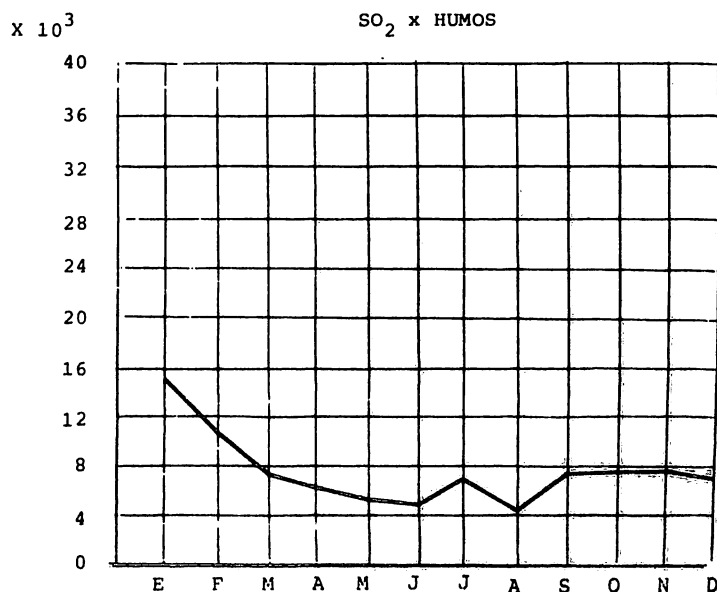
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
SO ₂	93	74	63	68	60	61	66	50	77	63	51	57
HUMOS	165	146	112	92	86	96	98	80	102	113	143	119
x 10 ³ PRODUCTOS	15,34	10,80	7,05	6,25	5,16	5,85	6,47	4,00	7,85	7,12	7,29	6,78



Valor de referencia admisible:
256 µg/m³



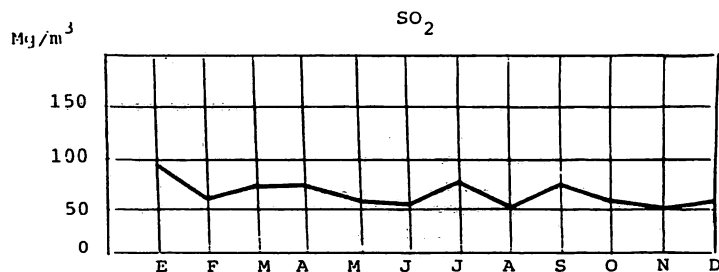
Valor de referencia admisible:
202 µg/m³



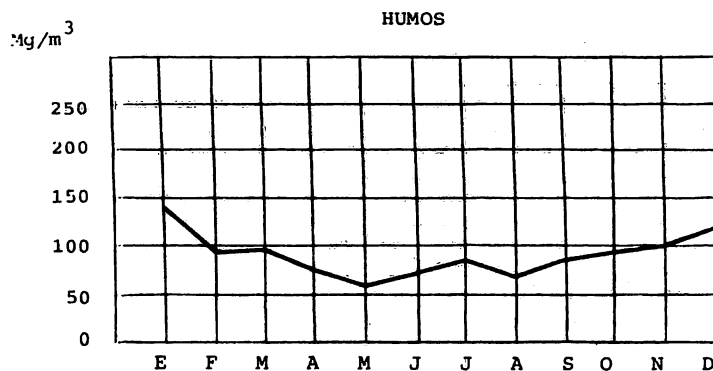
Valor de referencia admisible:
51,71 x 10³

MEDIAS MENSUALES - PROMEDIOS CIUDAD

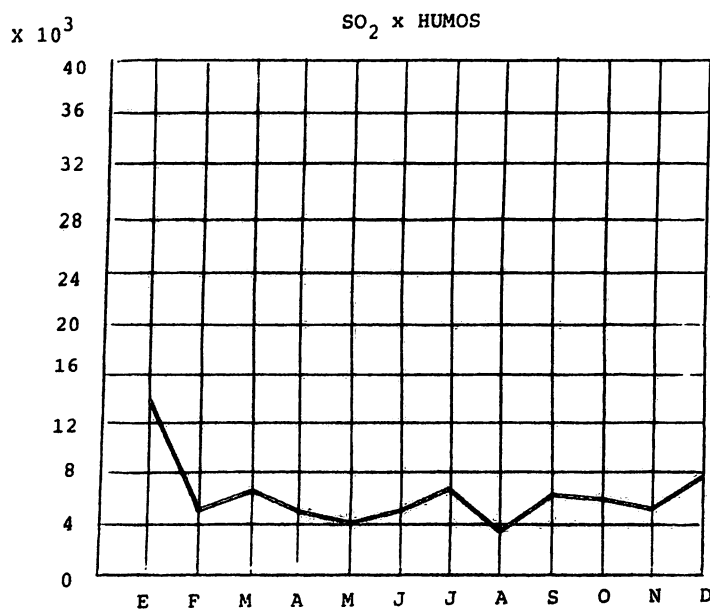
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
SO ₂	96	62	72	72	65	63	80	51	77	66	55	67
HUMOS	141	92	91	76	62	73	79	64	80	91	98	116
$\times 10^3$ PRODUCTOS	13,47	5,67	6,60	5,46	4,01	4,58	6,40	3,22	6,15	6,06	5,39	7,75



Valor de referencia admisible:
256 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Valor de referencia admisible:
202 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Valor de referencia admisible:
51,71 $\times 10^3$

IV. CALIFICACION DE LA ATMOSFERA
SEGUN DECRETO 833/1975

En este apartado se analizan los resultados obtenidos en cada punto de la red de muestreo así como para el conjunto de la ciudad según criterios de calidad del aire para óxidos de azufre y partículas en suspensión establecidos en la legislación española (Decreto 833/1975, de 6 de Febrero) y de la Generalitat (Llei 22/83 de Protecció de l'Àmbient Atmosfèric, de 21 de Novembre)

En el Decreto 833/1975 se establecen básicamente tres situaciones:

4.1. Situación admisible

1. Valores de referencia para óxidos de azufre, expresados en dióxido:

- Concentración media en un día: $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Concentración media en un mes: $256 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Concentración media en un año: $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Durante el año 1983 no se alcanzan en ningún caso dichos valores de referencia.

2. Valores de referencia para partículas en suspensión:

- Concentración media en un día: $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Durante el año 1983 se alcanza o supera dicho valor de referencia en 13 puntos de la red en un total de 48 ocasiones y en una ocasión para el valor promedio de la ciudad, según se detalla en la tabla I.

Hay que tener en cuenta que 3 de las 48 ocasiones anteriores corresponden a dos puntos de la red donde las concentraciones de humos no han seguido una ley log-normal por lo que no deben tomarse como representativos de su entorno.

- Concentración media en un mes: $202 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Se supera el valor de referencia en los siguientes casos:

<u>Estación</u>	<u>Mes</u>	<u>Concentración media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</u>
7	Enero	235
35	Diciembre	210

- Concentración media en un año: $130 \mu\text{g}/\text{m}^3$

En el caso de la estación nº 7 se alcanza una concentración media anual de $166 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

4.2. Zona contaminada

Su declaración tiene lugar cuando ocurren uno o ambos de los siguientes supuestos:

- Índice anual de contaminación igual o superior a 1,20

- Una vez al año con índice mensual de contaminación igual o superior a 1,30, dos veces al año igual o superior a 1,20 o tres veces al año igual o superior a 1,15.

En ningún caso se alcanzan índices de contaminación iguales o superiores a uno para óxidos de azufre y si se alcanzan en tres ocasiones para partículas en suspensión, en dos es el índice mensual y en una el anual, según se detalla en la Tabla II.

En ningún caso se dan los supuestos requeridos para que proceda la declaración de zona de atmósfera contaminada, para SO_2 o Humos.

4.3. Emergencia

1. Valores de referencia para óxidos de azufre:

- Concentración media en un día : $800 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Concentración media en siete días : $610 \mu\text{g}/\text{m}^3$

2. Valores de referencia para partículas en suspensión:

- Concentración media en un día : $600 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Concentración media en siete días : $470 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Durante el año 1983 no se alcanzan en ningún caso dichos valores de referencia.

En la Tabla III se resumen para cada una de las estaciones de la red así como para el valor promedio de la ciudad su calificación según los anteriores criterios de calidad del aire.

TABLA I

NUMERO DE DIAS CON UNA CONCENTRACION MEDIA DE HUMOS IGUAL O SUPERIOR A $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$

ESTACION	ENERO	FEBR.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST.	SEPT.	OCT.	NOVIEM.	DICIEM.	ANUAL
1	5												5
2	4							-				1	5
3			-	-	-							2	2
5													
7	7		2									4	13
8													
10	1							-					1
11								-					
13	3												
14	4											1	4
16												1	5
19	1							-				1	2
20	1							-					1
23	2							-				2	2
29								-					
31	1												1
33								-					
34	1												1
35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	3	6
BARNA	1												1

- No se dispone de datos

TABLA II

INDICES MENSUALES Y ANUALES DE CONTAMINACION PARA HUMOS

ESTACION	ENERO	FEBR.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST.	SEPT.	OCT.	NOVIEM.	DICIEM.	ANUAL
1													
2								-					
3			-	-	-								
5													
7	1,13												1,15
8								-					
10								-					
11													
13													
14													
16													
19								-					
20								-					
23								-					
29								-					
31													
33								-					
34													
35	-	-	-	-	-	-	-	-	-			1,02	-
BARNA													

- No se dispone de datos.

RESUMEN CALIFICACION SEGUN DECRETO 833/1975

ESTACION	ENERO	FEBR.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST.	SEPT.	OCT.	NOVIEM.	DICIEM.	ANUAL
1	NO AD												NO AD
2	NO AD							-				NO AD	NO AD
3			-	-	-								NO AD
5													
7	NO AD		NO AD									NO AD	NO AD
8								-					NO AD
10	NO AD							-					NO AD
11													
13	NO AD											NO AD	NO AD
14	NO AD											NO AD	NO AD
16													
19	NO AD							-				NO AD	NO AD
20	NO AD							-					NO AD
23	NO AD							-					NO AD
29								-					
31	NO AD												NO AD
33													
34	NO AD							-					NO AD
35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO AD	NO AD	NO AD	NO AD
BARNA	NO AD												NO AD

- No se dispone de datos

NO AD : Situación no admisible
Z CONT: Zona contaminada
EM : Emergencia
Resto admisible

V. SITUACIONES DE ATENCION Y VIGILANCIA

Según la Ordenanza Municipal de Protección de la Atmósfera, para que proceda, por parte de la Alcaldía la declaración de las situaciones de Atención o Vigilancia Atmosféricas, la concentración media de contaminantes deberá alcanzar y persistir durante tres o cinco días respectivamente los valores de referencia expresados en el Anexo III de la Ordenanza.

Los niveles de referencia para la declaración de las situaciones de Atención y Vigilancia Atmosféricas quedan fijadas de la forma siguiente:

1. Partículas en suspensión

-Concentración máxima media de 24 horas 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

2. Oxidos de azufre expresados en SO_2

-Concentración máxima media de 24 horas 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
si la concentración media de 24 horas
de las partículas en suspensión es superior a 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

-Concentración máxima media de 24 horas 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
si la concentración media de 24 horas
de las partículas en suspensión es inferior a 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Durante 1983, si bien se alcanzan en dos ocasiones los anteriores valores de referencia, en los meses de Enero y Diciembre; estos valores no persisten durante el periodo mínimo de tres días o de cinco, para que se produzcan las situaciones de Atención o Vigilancia Atmosféricas.

VI. ESTUDIO COMPARATIVO NIVELES SO_2 Y HUMOS

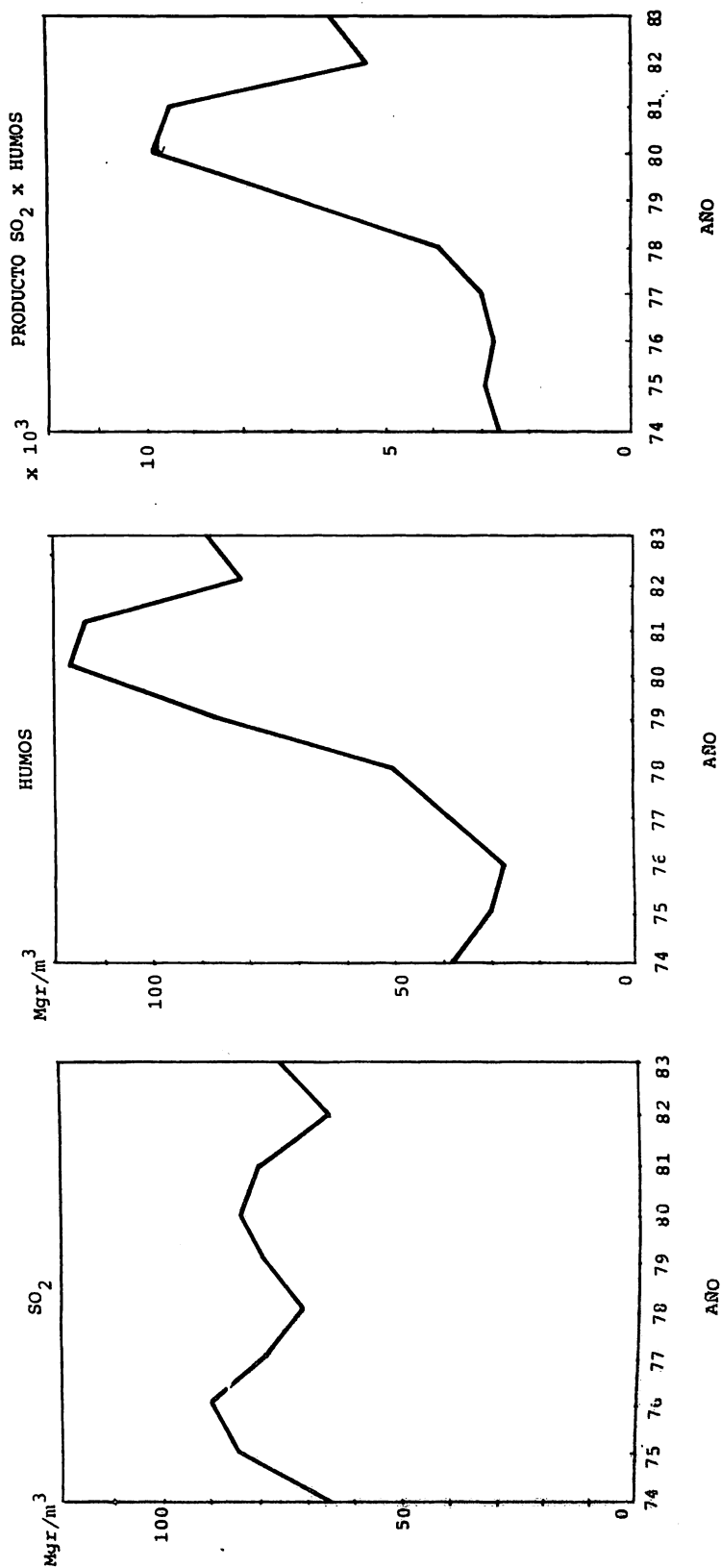
6.1. Evolución 1974 - 1983

En la página siguiente se representa gráficamente la evolución de los contaminantes SO_2 y Humos, así como para su producto, en el periodo comprendido entre 1974 y 1983. Puede observarse una tendencia ascendente entre 1974 y 1980 que alcanza su punto máximo en este último año, a partir del cual se inicia un ligero descenso que parece haberse estabilizado en los dos últimos años.

NIVELES SO_2 - HUMOS

AÑO	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
SO_2	66	86	90	78	73	81	84	82	66	69
HUMOS	39	31	28	38	52	88	118	116	82	89
$\times 10^3$ PRODUC.	2,6	2,7	2,5	3,0	3,8	7,0	9,9	9,5	5,4	6,1

EVOLUCION 1974 - 1983

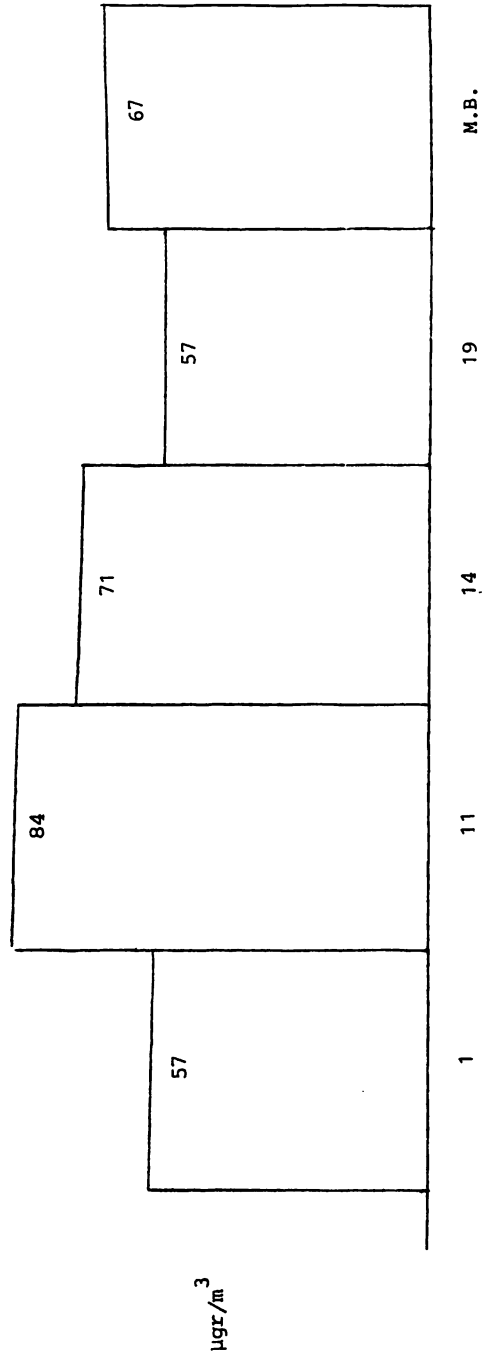


VII. NIVELES DE CONTAMINACION RESUMEN ANUAL PARA NO₂

7.1. GRAFICAS COMPARATIVAS

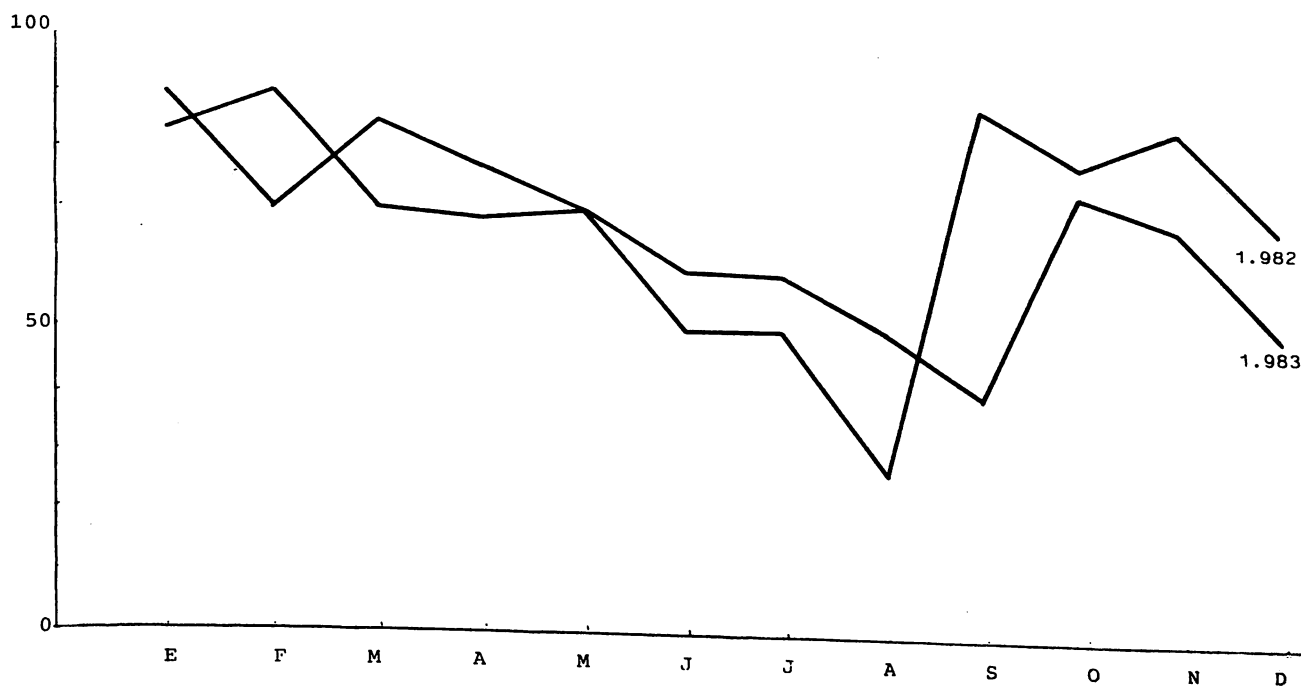
RESUMEN ANUAL NO₂

ESTACION	1	11	14	19	M. BARNA
N O ₂	57	84	71	57	67



GRAFICAS COMPARATIVAS EVOLUCION NO₂ 1982 - 1983

ESTACION	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	88	74	72	63	51	39	34	36	38	68	68	53
11	96	87	105	97	91	82	94	67	-	76	79	51
14	86	65	92	80	72	65	67	65	-	82	63	45
19	83	54	70	67	65	57	42	26	-	61	55	45
M. BARNA	88	70	85	77	70	61	59	49	38	72	66	49



VIII. EVOLUCION DE LOS NIVELES DE INMISION DURANTE LOS
DIAS 26 AL 31 DE DICIEMBRE

Por las determinaciones efectuadas (en esta Oficina Técnica) se detecta un aumento de los niveles de contaminantes presentes en la atmósfera a partir de las 18 horas del día 27 del presente mes, superándose para óxidos de nitrógeno ($\text{NO} + \text{NO}_2$) y Humos los valores de referencia establecidos por la legislación estatal (Decreto 833/1975), en los casos que a continuación se detallan.

1. Promedio de concentraciones acumuladas durante 1/2 hora.

1.1. Valor de referencia para óxidos de nitrógeno expresado en dióxido $400 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{N}$, ($\text{NO} + \text{NO}_2$).

1.2. Valores que superan dicho nivel de referencia.

ESTACION 1

DIA 27

<u>Hora</u>	<u>NO</u>	<u>NO₂</u>	<u>NO + NO₂</u>
18,00 - 18,30	464	181	645
18,30 - 19,00	450	170	620
19,00 - 19,30	491	187	678
19,30 - 20,00	567	201	768
20,00 - 20,30	485	176	661
20,30 - 21,00	622	214	836
21,00 - 21,30	581	201	782
21,30 - 22,00	522	181	703
22,00 - 22,30	569	191	760
22,30 - 23,00	472	168	640

DIA 28

7,30 - 8,00	390	134	524
8,00 - 8,30	468	164	632
8,30 - 9,00	474	173	647
9,00 - 9,30	394	160	554
9,30 - 10,00	347	146	493
10,00 - 10,30	331	142	473
10,30 - 11,00	474	205	679
11,00 - 11,30	353	195	548
- - - - -	-	-	-
20,30 - 21,00	335	109	444
21,00 - 21,30	417	121	538
21,30 - 22,00	400	117	517
22,00 - 22,30	361	107	468
22,30 - 23,00	308	94	402

DIA 29

<u>Hora</u>	<u>NO</u>	<u>NO₂</u>	<u>NO + NO₂</u>
7,00 - 7,30	371	97	468
7,30 - 8,00	668	150	818
8,00 - 8,30	721	181	902
8,30 - 9,00	746	199	945
9,00 - 9,30	553	144	697
9,30 - 10,00	610	162	772
10,00 - 10,30	553	168	721
10,30 - 11,00	511	177	688
11,00 - 11,30	442	191	633
11,30 - 12,00	273	175	448

21,30 - 22,00	280	97	377
22,00 - 22,30	316	97	413
22,30 - 23,00	392	109	501
23,00 - 23,30	509	129	638
23,30 - 24,00	524	129	653

DIA 30

0,00 - 0,30	446	111	557
0,30 - 1,00	368	97	465
1,00 - 1,30	357	99	456
1,30 - 2,00	359	97	456

6,30 - 7,00	405	99	504
7,00 - 7,30	631	144	775
7,30 - 8,00	739	164	903
8,00 - 8,30	766	170	936
8,30 - 9,00	670	152	822
9,00 - 9,30	633	152	785
9,30 - 10,00	569	146	715
10,00 - 10,30	491	154	645
10,30 - 11,00	450	168	618
11,30 - 12,00	335	152	487

20,00 - 20,30	322	111	433
20,30 - 21,00	585	158	743
21,00 - 21,30	672	164	836
21,30 - 22,00	655	164	819
22,00 - 22,30	594	138	732
22,30 - 23,00	450	111	561
23,00 - 23,30	538	123	661
23,30 - 24,00	585	129	714

DIA 31

0,00 - 0,30	423	103	526
0,30 - 1,00	341	90	431
1,00 - 1,30	316	86	402

2. Promedio de concentraciones acumuladas durante 24 horas.

2.1. Valor de referencia para óxidos de nitrógeno expresado en dióxido 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, ($\text{NO} + \text{NO}_2$).

2.2. Valores que superan dicho nivel de referencia.

ESTACION 1

<u>DIA</u>	<u>NO</u>	<u>NO₂</u>	<u>NO + NO₂</u>
27	185	94	279
28	189	92	281
29	226	86	312
30	310	103	413

2.3. Valor de referencia para humos 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$.

2.4. Valores que superan dicho nivel de referencia

ESTACION 3

<u>DIA</u>	<u>CONCENTRACION</u>
28	305

ESTACION 7

<u>DIA</u>	<u>CONCENTRACION</u>
28	345

PROMEDIOS DIARIOS REGISTRADOS

DIA 26

<u>ESTACION</u>	<u>SO₂</u>	<u>HUMOS</u>	<u>NO</u>	<u>NO₂</u>	<u>(NO + NO₂)</u>
1	24	28	47	47	94
3	55	67	-	-	-
7	63	136	-	-	-
23	62	65	-	-	-

DIA 27

<u>ESTACION</u>	<u>SO₂</u>	<u>HUMOS</u>	<u>NO</u>	<u>NO₂</u>	<u>(NO + NO₂)</u>
1	50	72	185	94	279
3	72	176	-	-	-
7	84	246	-	-	-
23	76	132	-	-	-

DIA 28

<u>ESTACION</u>	<u>SO₂</u>	<u>HUMOS</u>	<u>NO</u>	<u>NO₂</u>	<u>(NO + NO₂)</u>
1	56	80	189	92	281
3	104	305	-	-	-
7	103	345	-	-	-
23	118	214	-	-	-

DIA 29

<u>ESTACION</u>	<u>SO₂</u>	<u>HUMOS</u>	<u>NO</u>	<u>NO₂</u>	<u>(NO + NO₂)</u>
1	50	65	226	86	312
3	114	255	-	-	-
7	183	345	-	-	-
23	131	206	-	-	-

DIA 30

<u>ESTACION</u>	<u>SO₂</u>	<u>HUMOS</u>	<u>NO</u>	<u>NO₂</u>	<u>(NO + NO₂)</u>
1	50	43	310	103	413
3	90	206	-	-	-
7	117	375	-	-	-
23	112	192	-	-	-

DIA 31

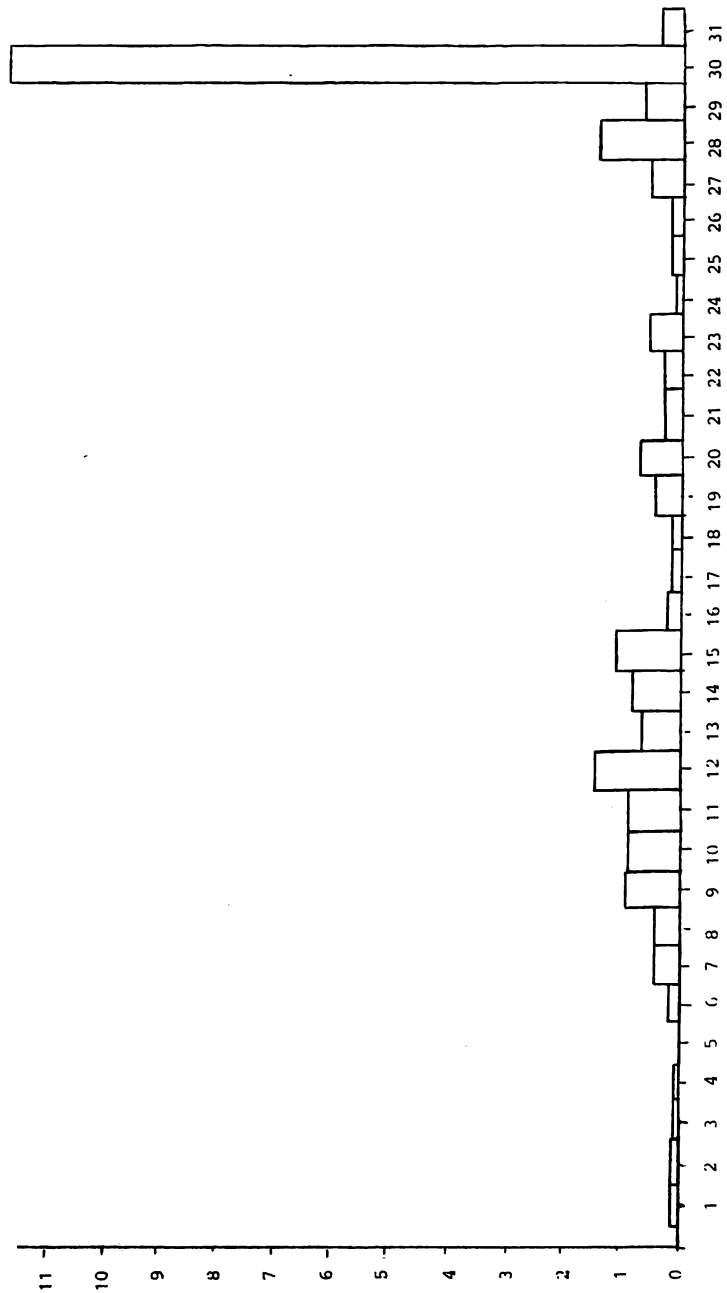
<u>ESTACION</u>	<u>SO₂</u>	<u>HUMOS</u>	<u>NO</u>	<u>NO₂</u>	<u>(NO + NO₂)</u>
1	28	31	117	53	170
3	44	125	-	-	-
7	113	310	-	-	-
23	66	92	-	-	-

**IX. NIVELES DE CONTAMINACION PLOMO DURANTE EL MES
DE DICIEMBRE.**

DIA DEL MES XII	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
$\mu\text{gr Pb/m}^3$	0,13	0,13	0,10	0,09	*	0,21	0,41	0,40	0,92	0,81	0,82	1,38	0,67	0,73	1,03	0,21	0,15	0,14	0,37	0,66	0,29	0,29	0,51	0,13	0,15	0,16	0,51	1,33	0,59	10,4	0,46

* No se detecta

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



X. COMENTARIOS Y CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos y tras el análisis de los cálculos estadísticos que forman parte del informe, cabe deducir lo siguiente:

1. Atendiendo a la calificación según el Decreto 833/1975, durante el año 1983, ninguno de los valores alcanzados para SO_2 y Humos, superan los valores de referencia correspondientes a la situación de EMERGENCIA.
2. Con referencia al NO_x , los días 27, 28, 29 y 30 de Diciembre se superaron los valores de referencia para 1/2 hora y 24 horas.
3. Los niveles de Pb, se mantienen estables durante casi todo el mes de Diciembre, observándose sin embargo un claro aumento a finales de este mes, con un máximo el día 30, coincidente con el alza de los niveles de NO_x , señalados en el párrafo anterior.
4. Los óxidos de azufre están en todo momento por debajo de los niveles de referencia.
5. Los niveles de Humos, han superado de manera generalizada los valores de referencia durante los meses de Enero y Diciembre, haciendo en ocasiones aisladas (estaciones 7, 35) en los meses de Marzo, Octubre y Noviembre.
6. De los valores resultantes del cálculo de los índices de contaminación para SO_2 y Humos, se deduce que en ningún caso se cumple el condicionado legal para declaración de atmósfera contaminada con referencia a dichos parámetros.
7. Atendiendo a lo contemplado en la Ordenanza de Protección de la Atmósfera del Ayuntamiento de Barcelona, si bien durante el año se alcanza en dos ocasiones los valores de referencia (Enero y Diciembre) la corta duración del episodio hace innecesaria la declaración de las situaciones de ATENCION y VIGILANCIA previstas en la citada ordenanza.
8. En el estudio comparativo de los últimos diez años, se comprueba que tras el claro descenso de los niveles de SO_2 y Humos evidenciado a partir de 1980, se detecta en este año un ligerísimo aumento, no valorable de manera aislada, y al que deberá darse la importancia que le corresponde según sea la evolución en los próximos meses.
9. Los días de mayor contaminación media ciudadana han sido los siguientes: 10, 24, 25, 26, 27, 28 de Enero y 15, 28, 29, 30 de Diciembre, en los que se superaron los $200 \mu\text{grs}/\text{m}^3/24 \text{ h.}$ para Humos.
10. Los valores medios de los contaminantes analizados habitualmente, han experimentado respecto al año anterior: aumento del 4,5% para el SO_2 , aumento del 8,5% para Humos, aumento del 13% para $\text{SO}_2 \times \text{Humos}$, no sufriendo variación la cifra correspondiente a NO_2 .

Resumiendo todo lo anterior podemos decir, que si bien la tendencia general es tan solo de un ligero aumento respecto al año anterior en cuanto a Humos y SO_2 , habrá que efectuar un seguimiento cuidadoso, en especial de los contaminantes relacionados directamente con el tráfico rodado (NO_x , $(\text{NO} + \text{NO}_2)$, O_3 , Pb, Hidrocarburo, etc...), ya que es posible que, si las condiciones meteorológicas lo propician, puedan dar lugar a episodios de fuerte contaminación, que pueden llegar a ser particularmente intensos en zonas de densa circulación.



Àrea de Sanitat