

AJUNTAMENT DE BARCELONA
U.O. d'Anàlisi i Control Ambiental

LA CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA A BARCELONA

Informe anual: Abril 1995

SERVEI D'ANÀLISI I VIGILÀNCIA AMBIENTAL

INDEX

	Pàg
1. INTRODUCCIÓ.....	1
2 EL SISTEMA DE VIGILÀNCIA DE LA CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA A BARCELONA	1
2.1. ELEMENTS DEL SISTEMA.....	1
2.1.1. Anàlisi de les concentracions de contaminants.....	1
2.1.1.1. Xarxa manual.....	1
2.1.1.2. Xarxa automàtica.....	3
2.1.2. Meteorologia.....	5
3. EVOLUCIÓ DELS INDICADORS DE CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA DURANT EL DECENNI 1984-1994	6
4. DISTRIBUCIÓ ESPACIAL DE CONTAMINANTS. COMPARACIÓ AMB ELS ESTANDARDS DE QUALITAT DE L'AIRE	11
4.1. DIÒXID DE SOFRE.....	11
4.1.1. Resum estadístic de mitjanes diàries a les estacions de la xarxa manual.....	11
4.1.2. Classificació de les estacions de la xarxa manual segons criteris de qualitat de l'aire.....	11
4.1.3. Resum de les concentracions obtingudes a les estacions automàtiques.....	13
4.2. PARTÍCULES EN SUSPENSIO.....	15
4.2.1. Partícules en suspensió-fums.....	15
4.2.1.1. Resum estadístic de mitjanes diàries a les estacions de la xarxa manual.....	15
4.2.1.2. Classificació de les estacions de la xarxa manual segons criteris de qualitat de l'aire.....	15
4.2.2. Partícules en suspensió (atenuació radiació β).....	17
4.2.2.1. Resum de les concentracions obtingudes a les estacions automàtiques.....	17
4.2.2.2. Classificació de les estacions segons criteris de qualitat de l'aire.....	18
4.2.3. Partícules totals en suspensió (gravimetria).....	18
4.2.3.1. Resum estadístic de les mitjanes diàries.....	18
4.2.3.2. Classificació de les zones de la ciutat segons criteris de qualitat de l'aire.....	18
4.3. DIÒXID DE NITROGEN.....	19
4.3.1. Resum de les concentracions obtingudes a les estacions automàtiques.....	19
4.3.2. Classificació de les estacions segons criteris de qualitat de l'aire.....	21
4.4. MONÒXID DE CARBONI.....	21
4.4.1. Resum de les concentracions obtingudes a les estacions automàtiques.....	21
4.4.2. Classificació de les estacions segons criteris de qualitat de l'aire.....	23
4.5. OZÓ.....	23
4.5.1. Resum de les concentracions obtingudes a les estacions automàtiques.....	23
4.5.2. Classificació de les estacions segons criteris de qualitat de l'aire.....	25
4.6. PARTÍCULES SEDIMENTABLES.....	25
4.6.1. Resum estadístic de les concentracions.....	25
4.6.2. Classificació de les estacions segons criteris de qualitat de l'aire.....	25
5. ANÀLISI DE METALLS PESANTS.....	26
5.1. PLOM ATMOSFÈRIC.....	26
5.1.1. Dades estadístiques i distribució de freqüències.....	27
5.2. CADMI ATMOSFÈRIC.....	27
5.2.1. Dades estadístiques i distribució de freqüències.....	27
5.3. VANADI ATMOSFÈRIC.....	28
5.3.1. Dades estadístiques i distribució de freqüències.....	28
5.4. MERCURI ATMOSFÈRIC.....	28
5.4.1. Dades estadístiques i distribució de freqüències.....	28
6. COMENTARI DE LA QUALITAT DE L'AIRE A BARCELONA.....	29



Generalitat de Catalunya
Departament d'Economia

Informació estadística
de

13 MARÇ 1996

Biblioteca

45374 i

1. INTRODUCCIÓ.

Amb aquest informe es pretén presentar els aspectes més rellevants que han caracteritzat a la contaminació atmosfèrica, al municipi de Barcelona, durant l'any 1994.

A partir de l'anàlisi de les dades subministrades pel sistema de vigilància, s'estudia l'evolució dels principals indicadors de la contaminació atmosfèrica als últims anys i es classifiquen les diferents zones de la ciutat, segons criteris de qualitat de l'aire pels períodes establerts a la legislació (any natural, o de l'1 d'abril al 31 de març, d'acord amb el contaminant que es consideri).

Es presenten, a més, els resultats de les anàlisis de metalls pesants corresponents a les estacions de Plaça Universitat i Zona Universitària.

S'efectua, per últim, un comentari de síntesi dels resultats obtinguts.

2. EL SISTEMA DE VIGILÀNCIA DE LA CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA A BARCELONA.

Els objectius del sistema de vigilància de la contaminació atmosfèrica poden resumir-se en els següents apartats:

- a) Coneixement de la distribució de les concentracions de contaminants a Barcelona i anàlisi de la seva evolució.
- b) Seguiment sistemàtic de la difusió atmosfèrica, orientat a la previsió dels nivells de contaminació.
- c) Desenvolupament de mètodes aplicables a l'avaluació anticipada de la incidència de noves activitats que poden variar les concentracions d'immissió, per facilitar el procés de concessió de llicències i/o recomanar actuacions concretes en cada cas.
- d) Desenvolupament de mètodes aplicables a l'avaluació ambiental de projectes de naturalesa urbanística, relacionats amb el tràfic automòbil, la localització industrial, etc.
- e) Possibilitar l'emissió de dictàmens sobre la qualitat de l'aire a qualsevol zona de la ciutat i en qualsevol moment.

2.1. ELEMENTS DEL SISTEMA.

2.1.1. Anàlisi de les concentracions de contaminants.

Consta d'una xarxa manual, quatre estacions automàtiques fixes i una estació automàtica mòbil.

2.1.1.1. Xarxa manual.

L'emplaçament de les estacions, contaminants mesurats, sistemes de captació i tècniques analítiques utilitzades durant el període es resumeixen en el quadre següent:

XARXA MANUAL

ESTACIÓ	EMPLACAMENT	CONTAMINANT	CAPTADOR	TÈCNICA ANALÍTICA
CIUTADELLA	Wellington, 44	Pol·len i espòres Partíc. sedimentab.	Petit volum Passiu	Recompte micr. òptic Gravimetria
PLAÇA PALAU	Cabina ext. Pla de Palau	Diòxid de sofre Partícules-fums	Petit volum " "	Thorina Reflectometria
PORT	Portal de la Pau, s/n	Partíc. sedimentab.	Passiu	Gravimetria
ZONA FRANCA	Pg. Zona Franca, 56-66	Diòxid de sofre Partícules-fums	Petit volum " "	Thorina Reflectometria
SANTS	Cabina ext. Pça. Sants	Diòxid de sofre Partícules-fums	Petit volum " "	Thorina Reflectometria
ESCOLA INDUSTRIAL	Rosselló, 121	Diòxid de sofre Partícules-fums Partíc. sedimentab.	Petit volum " " Passiu	Thorina Reflectometria Gravimetria
PLAÇA UNIVERSITAT	Balmes cantonada Gran Via de les Corts Catalanes	Diòxid de sofre Partícules-fums Metalls pesants Partíc. suspensió	Petit volum " " Alt " " " "	Thorina Reflectometria Absorció atòmica Gravimetria
PLAÇA VIRREI AMAT	Cabina ext. Pça. Virrei Amat	Diòxid de sofre Partícules-fums	Petit volum " "	Thorina Reflectometria
SANT ANDREU	Pça. Orfila, 1	Diòxid de sofre Partícules-fums Partíc. sedimentab.	Petit volum " " Passiu	Thorina Reflectometria Gravimetria
BARRI BESOS	Llull, 404	Diòxid de sofre Partícules-fums	Petit volum " "	Thorina Reflectometria
ZONA UNIVERSITÀRIA	Facultat de Biologia Camp experimental	Partíc. suspensió Metalls pesants	Alt volum " "	Gravimetria Absorció atòmica

2.1.1.2. Xarxa automàtica.

Inclou:

- Quatre estacions fixes dotades d'analitzadors automàtics de diferents contaminants que proporcionen informació en temps real, mitjançant la transmissió via mòdem al S.A.V.A. La darrera, Sants, entrà en funcionament al maig de 1.994.

XARXA AUTOMÀTICA

ESTACIÓ	CONTAMINANTS	TECNiques AMBIENTALS
PLAÇA MOLINA (E.M.S.H.T.R.)	SO ₂ CO PST O ₃ NO _x HC	SO ₂ : Fluorescència U.V. CO: I.R. no dispersiu PST: Atenuació radiació β O ₃ : Absorció U.V NO _x : Quimiluminescència HC: Cromatografia
POBLE NOU (E.M.S.H.T.R.)	SO ₂ CO PST O ₃ NO _x	
SAGRERA (E.M.S.H.T.R.)	SO ₂ CO PST O ₃ NO _x	
SANTS (E.M.S.H.T.R.)	CO NO _x	

- Una unitat automàtica mòbil d'anàlisi de la contaminació atmosfèrica amb analitzadors de PST, SO₂, CO, NO_x i O₃ i estació meteorològica automàtica completa.

SISTEMA DE VIGILÀNCIA DE LA CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA. 1994

- 1. Ciutadella
- 2. Pla de Palau
- 3. Port
- 4. Zona Franca
- 5. Sants
- 6. Escola Industrial
- 7. Plaça Universitat
- 8. Plaça Virrei Amat
- 9. Sant Andreu
- 10. Barri Besòs
- 11. Zona Universitària
- A1. Plaça Molina
- A2. Poble Nou
- A3. Sagrera
- A4. Sants
- UM. Unitat mòbil



2.1.2. Meteorologia.

Es disposa d'una xarxa d'estacions meteorològiques pel seguiment en temps real dels paràmetres que determinen la capacitat dispersiva de l'atmosfera. Aquesta xarxa consta de quatre estacions de superfície i d'altres quatre a diferents nivells de la Torre de Collserola, aconseguint-se un perfil atmosfèric de més de 700 metres d'altura.

Les dades meteorològiques, junt amb la informació obtinguda de cartes meteorològiques rebudes a l'estació de radifacsimil, permeten elaborar una previsió per les 24-48 hores següents, com suport al diagnòstic de l'evolució dels nivells de contaminació.

ESTACIÓ	ALTURA (m) Sobre nivell del mar	PARAMETRES MESURATS
Collserola Nivell 1	700	T, Hr, D, V
Collserola Nivell 2	670	T, Hr, D, V, P, R
Collserola Nivell 3	580	T, Hr, D, V
Collserola Nivell 4	510	T, Hr, D, V
Collserola Nivell 5	448	T, Hr, D, V, P, R, L
Montjuïc	227	T, Hr, D, V, P, R, L
Torrent de l'Olla	79	T, Hr, D, V, P, R, L
Besòs	10	T, Hr, D, V, P, R, L

T: Temperatura
Hr: Humitat relativa
D: Direcció del vent
V: Velocitat del vent
P: Pressió atmosfèrica
R: Radiació solar
L: Precipitació

3. EVOLUCIÓ DELS INDICADORS DE CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA DURANT EL DECENNI 1984-1994.

Considerem, en primer lloc i pel conjunt de la ciutat, els indicadors tradicionals de contaminació atmosfèrica: diòxid de sofre i partícules en suspensió-fums.

En els quadres i gràfics annexes es detalla l'evolució conjunta de les concentracions anuals i mensuals d'aquests contaminants en la que pot apreciar-se que, el diòxid de sofre, presenta, en general, una tendència al descens. Als anys 1990 i 1991 s'observa un descens important, que es pot atribuir no tant a una disminució real com a un canvi de metodologia analítica al adoptar-se, des de Juliol de 1990, el mètode de la Thorina, tècnica patró de la "Red Nacional de Vigilancia y Previsión de la Contaminación Atmosférica".

Així mateix les partícules en suspensió-fums presenten un significatiu descens, a partir de l'any 1987, estabilitzant-se a partir de 1992.

En quant a la superació dels estàndards de qualitat de l'aire fixats per la normativa de la CEE i del Estat Espanyol (R.D. 1613/85), i sempre considerant les mitjanes de la ciutat, les concentracions enregistrades són inferiors al valor límit¹ del diòxid de sofre des de l'any 1982. El mateix passa pels valors límit de les partícules en suspensió-fums, des de l'any 1984.

Els valors guia² foren superats, pel SO₂, fins 1983 i, per les partícules en suspensió-fums, fins 1987. Durant els anys 1988 i 1989 s'enregistraren, pel diòxid de sofre, concentracions que coincideixen amb el valor guia inferior, efectuant l'analítica pel mètode de l'acidesa total, baixant molt per sota d'aquest valor guia inferior als anys posteriors, al utilitzar el mètode de la Thorina. En quant a les partícules en suspensió-fums, es mantenen entre els valors guia superior i inferior de l'any 1988 al 1991, arriben a coincidir amb el valor guia inferior a 1992 i a 1993 i 1994 el superen lleugerament.

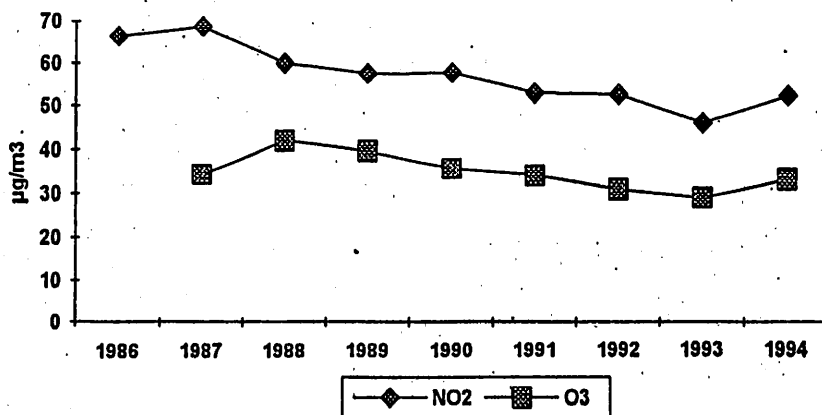
Considerant individualment cada una de les estacions de la xarxa manual de vigilància de la contaminació atmosfèrica en els períodes establerts per la legislació (de l'1 d'abril al 31 de març de l'any següent), els valors límit del diòxid de sofre i partícules en suspensió-fums no han estat superats en cap de les estacions de mostreig en els cinc últims períodes (1-4-90 al 31-3-91, 1-4-91 al 31-3-92, 1-4-92 al 31-3-93, 1-4-93 al 31-3-94 i 1-4-94 al 31-3-95) excepte a l'estació de Pla de Palau a la que es va assolir el valor de 86 µg/m³, mediana de les mitjanes diàries de partícules en suspensió-fums, durant el període de l'1-4-90 al 31-3-91.

En quant a l'evolució global d'altres indicadors de contaminació atmosfèrica mesurats a estacions automàtiques, a les gràfiques següents es pot observar un lleuger descens a la mitjana global del NO₂ i l'O₃ fins l'any 1993, registrant-se un petit increment l'any 1994. Pel que fa al CO, va tenir un considerable augment durant l'any 1988, descendint en els anys posteriors.

1 Valors límit: concentracions que, amb el fi de protegir la salut humana, no han de superar-se.

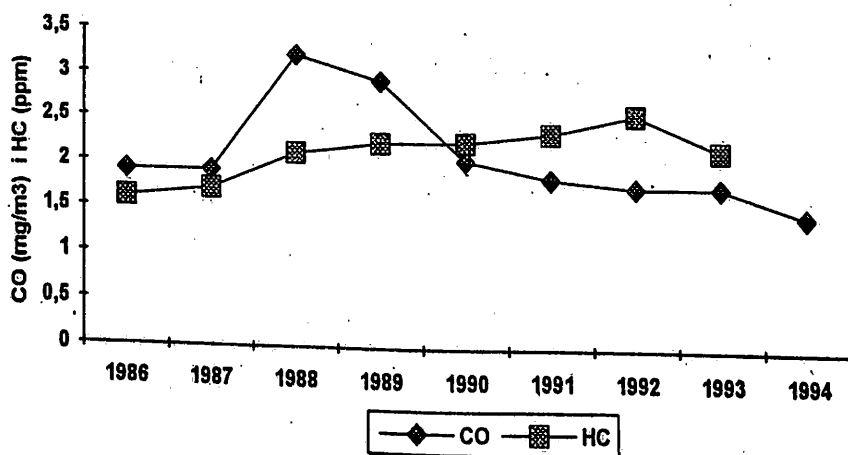
2 Valors guia: nivells establerts com a mesura preventiva en matèria de salut i com a objectius de qualitat desitjables.

EVOLUCIÓ 1986-1994
NO₂ i O₃



ANY	86	87	88	89	90	91	92	93	94
NO ₂	66,5	69	60	57,6	57,7	52,6	52,3	46	52,4
O ₃		34,5	42,1	39,7	35,6	33,9	30,7	29	33,3

EVOLUCIÓ 1986-1994
CO i HC



ANY	86	87	88	89	90	91	92	93	94
CO	1,9	1,9	3,2	2,9	2	1,8	1,7	1,7	1,4
HC	1,6	1,7	2,1	2,2	2,2	2,3	2,5	2,1	

EVOLUCIÓ DURANT EL PERÍODE 1984-1994 DELS VALORS MITJANS DE LA CIUTAT PELS INDICADORS DE CONTAMINACIÓ: DIÒXID DE SOFRE (SO₂) I PARTÍCULES-FUMS.

DIÒXID DE SOFRE (SO₂)

ANYS	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94
MITJANES	56	59	53	46	40	40	19	14	12	12	12
MEDIANES	54	56	49	45	39	40	18	13	12	12	12
PERC. 98	101	119	107	97	82	81	49	24	14	15	14

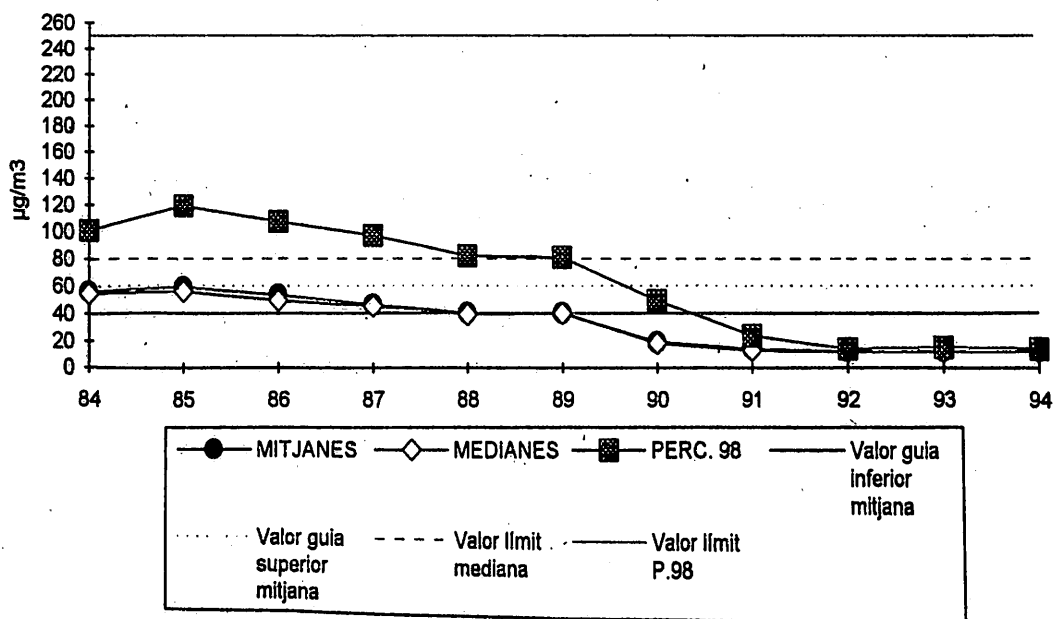
PARTÍCULES-FUMS

ANYS	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94
MITJANES	72	76	68	69	57	49	49	48	40	42	44
MEDIANES	62	70	60	61	51	44	45	46	37	38	39
PERC. 98	159	182	174	170	124	125	103	113	79	87	94

DIÒXID DE SOFRE (SO₂)

CONCENTRACIONS MITJANES MENSUALS													
ANY	GN	FB	MÇ	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS	MITJANA ANUAL
1984	67	64	59	62	57	60	54	43	48	53	41	62	56
1985	68	66	56	54	45	57	71	45	72	50	53	73	59
1986	58	73	56	49	54	51	45	36	47	42	57	71	53
1987	63	57	44	47	46	41	49	31	46	30	49	58	46
1988	42	47	38	37	28	34	44	35	40	39	43	58	40
1989	65	50	38	30	38	41	39	29	40	40	42	31	40
1990	45	40	43	33	28	31	40	24	24	19	18	15	19
1991	18	18	16	16	14	14	13	12	13	12	12	12	14
1992	13	12	12	11	11	11	12	11	12	11	12	12	12
1993	13	12	12	12	12	11	11	12	12	12	12	13	12
1994	12	12	12	11	11	12	12	11	11	12	12	12	12

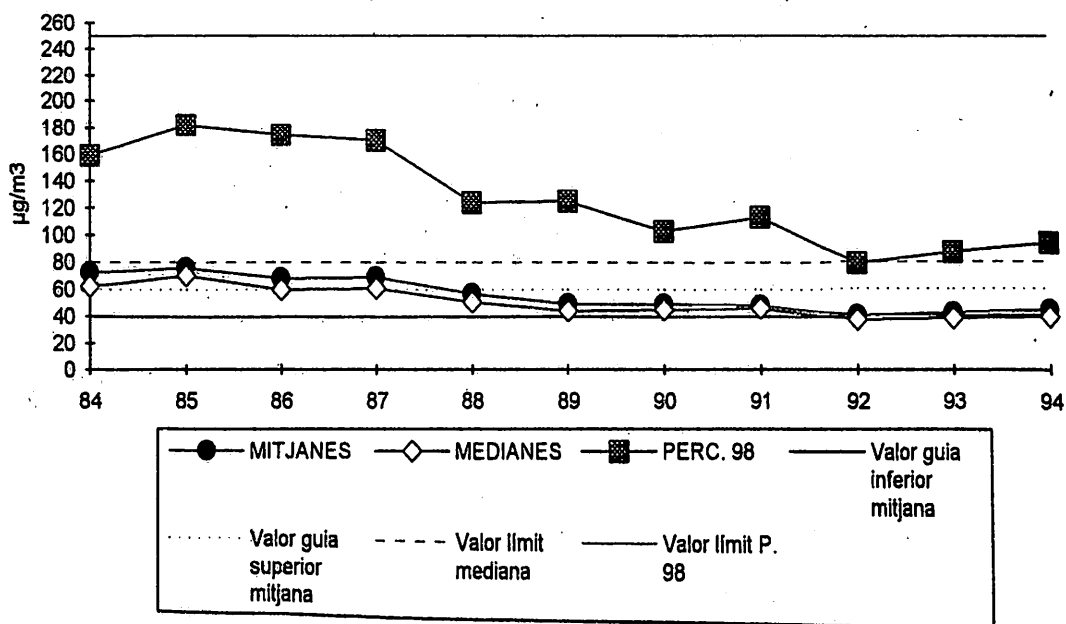
SO₂ 1984-1994 Valors mitjans ciutat



PARTÍCULES-FUMS

CONCENTRACIONS MITJANES MENSUALS													
ANY	GN	FB	MC	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS	MITJANA ANUAL
1984	88	67	69	60	51	59	59	67	65	84	82	107	72
1985	89	88	55	64	62	54	66	55	67	94	91	127	76
1986	65	75	55	47	53	51	54	44	74	93	94	113	68
1987	96	96	64	54	54	54	55	44	61	70	79	104	69
1988	64	57	53	48	56	50	50	36	51	61	68	81	57
1989	82	69	41	32	36	41	37	35	48	58	65	52	49
1990	61	48	50	37	41	35	36	31	49	54	68	68	48
1991	67	54	49	38	42	38	41	28	41	53	62	61	48
1992	72	55	41	39	36	30	33	24	31	36	44	43	40
1993	62	47	46	31	38	31	27	31	39	38	55	57	42
1994	60	53	54	37	33	38	37	28	36	45	57	50	44

FUMS 1984-1994 Valors mitjans ciutat



4. DISTRIBUCIÓ ESPACIAL DE CONTAMINANTS. COMPARACIÓ AMB ELS ESTÀNDARDS DE QUALITAT DE L'AIRE.

Els estàndards de qualitat de l'aire (valors de referència, límit i guia) estan definits en la normativa vigent per a diferents períodes de temps (anuals o estacionals) segons el contaminant que es consideri.

S'efectua a continuació un tractament estadístic dels valors enregistrats per la Xarxa de Vigilància de la Contaminació Atmosfèrica durant 1994. En el cas del SO₂ i partícules en suspensió-fums (xarxa manual) serà pel període de l'1-4-94 al 31-3-95. Així mateix es classifiquen les diferents zones de la ciutat segons criteris de qualitat de l'aire.

4.1. DIÒXID DE SOFRE.

4.1.1. Resum estadístic de les mitjanes diàries (µg/m³) obtingudes a les estacions de la xarxa manual.

Durant el període de l'1-4-94 al 31-3-95 (tècnica analítica de la Thorina).

ESTACIONS	PERCENTILS												MAX ANUAL	MITJ ANUAL	DEVI TÍPIC	NOMBRE DE DIES			
																TOTAL	AMB VALOR SO ₂		
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95	98	>150					>120	>90	
Pla de Palau	10	11	12	12	12	13	13	13	14	15	15	25	12,4	1,7	360	0	0	0	
Esc. Industrial	10	10	11	11	12	12	12	13	13	14	15	20	11,7	1,3	336	0	0	0	
Pça. Universitat	10	11	11	12	12	13	13	13	14	15	17	24	12,3	1,8	348	0	0	0	
Barri Besòs	10	10	11	11	11	11	12	12	13	13	14	15	11,3	1,1	364	0	0	0	
Sant Andreu	10	10	10	11	11	11	12	12	13	13	14	15	11,1	1,2	346	0	0	0	
Sants	10	10	10	11	11	11	12	12	13	13	14	16	11,3	1,2	343	0	0	0	
Virrei Amat	10	10	10	11	11	11	12	12	13	14	15	24	11,3	1,5	360	0	0	0	
Zona Franca	10	11	11	12	12	13	13	13	14	14	16	17	12,2	1,4	283	0	0	0	
MITJ. CIUTAT	11	11	11	11	12	12	12	13	13	14	14	25	11,7	1,2	365	0	0	0	

4.1.2. Classificació de les estacions de la xarxa manual segons criteris de qualitat de l'aire.

La normativa a aplicar es el R.D. 1613/85 de l'1 d'agost, que s'adapta a la Directiva Europea 80/779/CEE. Aquestes normatives estableixen pel SO₂ valors límits associats a nivells de partícules en suspensió-fums i valors guia, per diferents intervals de temps, considerant el període comprès entre l'1 d'abril i el 31 de març de l'any següent.

VALORS LÍMIT PEL SO ₂ (µg/m ³), ASSOCIAT AL VALOR DE LES PARTÍCULES EN SUSPENSIO				
Període	Valor SO ₂	Valor associat de partícules	Els valors corresponen a:	Superat a:
ANUAL (1/4/94-31/3/95)	80	>40	Mediana dels valors mitjans diaris registrats durant l'any	No ha estat superat en cap estació
"	120	=<40	Mediana dels valors mitjans diaris registrats durant l'any	No ha estat superat en cap estació
(1/10/94-31/3/95)	130	>60	Mediana dels valors mitjans diaris del període indicat	No ha estat superat en cap estació
"	180	=<60	Mediana dels valors mitjans diaris del període indicat	No ha estat superat en cap estació
ANUAL (Unitat de 24 hores)	250	>150	No sobrepassar durant més de tres dies consecutius	No ha estat superat en cap estació
"	250	>150	Percentil 98 de tots els valors mitjans diaris de l'any	No ha estat superat en cap estació
"	350	=<150	No sobrepassar durant més de tres dies consecutius	No ha estat superat en cap estació
"	350	=<150	Percentil 98 de tots els valors mitjans diaris de l'any	No ha estat superat en cap estació

VALORS GUIA PEL SO ₂ (µg/m ³)			
Període	Valor SO ₂	Els valors corresponen a:	Superat a:
ANUAL (1/4/94-31/3/95)	Inferior: 40	Mitjana aritmètica valors mitjans diaris de l'any (valors > 40 i < 60)	No ha estat superat en cap estació
ANUAL (1/4/94-31/3/95)	Superior: 60	Mitjana aritmètica valors mitjans diaris de l'any (valors > 60)	No ha estat superat en cap estació
24 hores	Inferior: 100	Valor mitjà diari (màxim d'un dia)	No ha estat superat en cap estació
24 hores	Superior: 150	Valor mitjà diari (màxim d'un dia)	No ha estat superat en cap estació

4.1.3.- Resum de les concentracions obtingudes a les estacions automàtiques.

MÀXIMES HORÀRIES

ESTACIÓ	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS	GN	FB	MC
MOLINA	120	70	64	48	22	74	118	98	214	139	171	66
POBLE NOU	213	134	213	546	45	133	215	203	203	133		181
SAGRERA	35	39	50	28	16		57	77	117	97	91	85

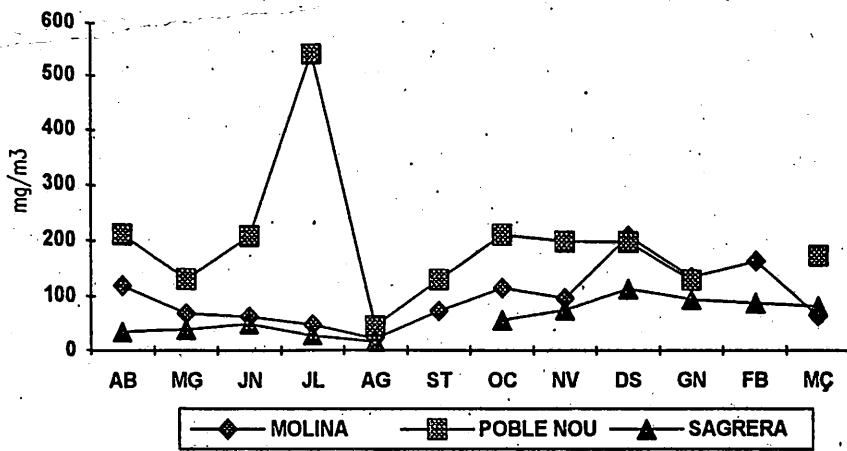
MÀXIMES DE LES MITJANES DE 24 HORES

ESTACIÓ	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS	GN	FB	MC
MOLINA	37	30	30	17	14	32	36	45	102	53	72	33
POBLE NOU	57	49	74	62	16	44	74	48	97	44		67
SAGRERA	13	24	24	15	13		28	42	52	25	21	17

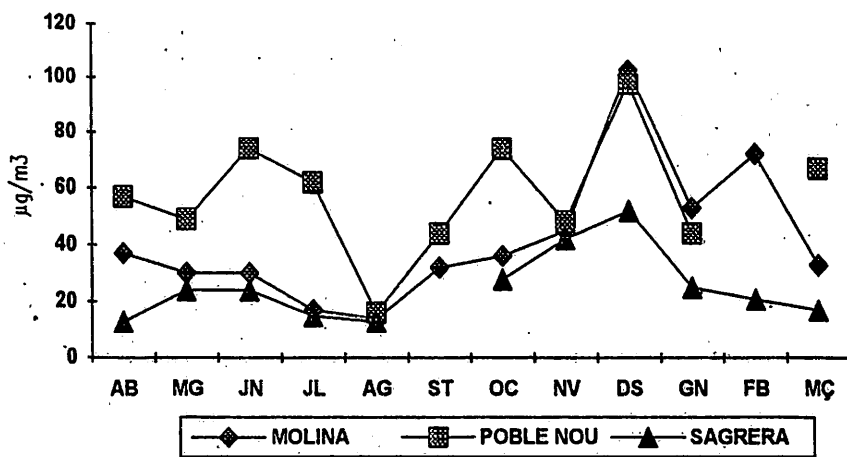
MITJANES MENSUALS

ESTACIÓ	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS	GN	FB	MC
MOLINA	20	18	16	14	13	19	26	34	47	33	28	23
POBLE NOU	25	21	26	23	14	24	38	28	56	27		29
SAGRERA	14	20	18	14	13	13	15	25	26	16	15	14

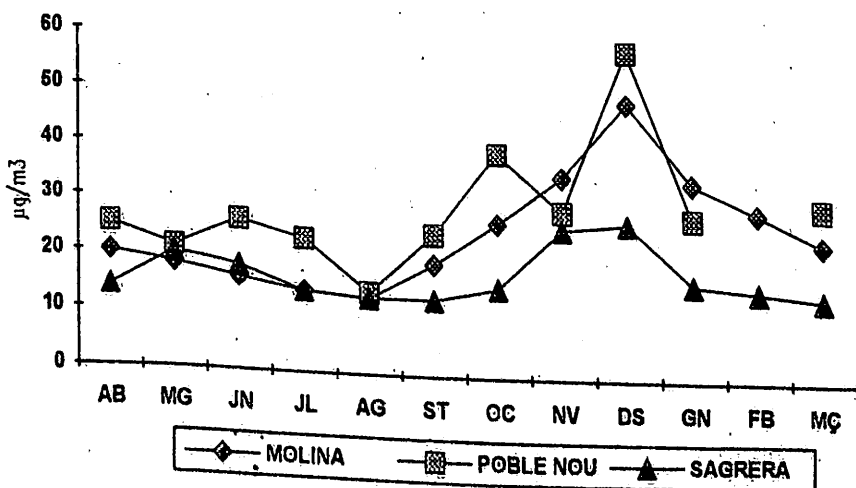
MÀXIMES HORÀRIES



MÀXIMES DE LES MITJANES DE 24 HORES



MITJANES MENSUALS



4.2. PARTÍCULES EN SUSPENSIO.

4.2.1. Partícules en suspensió-fums.

4.2.1.1. Resum estadístic de les mitjanes diàries (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) obtingudes a les estacions de la xarxa manual.

Durant el període del 1-4-94 al 31-3-95.

ESTACIONS	PERCENTILS												MÀX. ANUAL	MITJ. ANUAL	DESV. TÍPIC	NOMBRE DE DIES			
																TOTAL	AMB VALOR LÍMIT		
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95	98	≤100					≤150	≤250	
Pla de Palau	26	32	36	39	46	52	60	69	82	91	107	137	50,4	22,3	360	10	0	0	
Esc. Industrial	19	24	29	33	37	42	48	56	66	81	94	130	41,4	20,7	340	6	0	0	
Pça. Universitat	27	32	36	42	46	50	57	64	83	92	114	145	50,5	22,8	348	16	0	0	
Barri Besòs	19	23	26	29	32	34	38	44	54	62	75	103	34,7	14,5	364	1	0	0	
Sant Andreu	19	21	24	28	31	34	39	43	53	62	78	120	34,0	15,8	350	3	0	0	
Sants	18	21	23	26	30	33	41	48	60	73	84	118	35,1	18,6	343	5	0	0	
Virrei Amat	16	19	22	26	29	33	38	46	54	64	83	107	33,2	16,9	360	2	0	0	
Zona Franca	23	25	33	37	42	48	54	67	79	95	109	147	47,5	24,0	283	10	0	0	
MITJ. CIUTAT	23	28	30	33	36	41	46	52	62	70	88	106	40,5	16,1	365	3	0	0	

4.2.1.2. Classificació de les estacions de la xarxa manual segons criteris de qualitat de l'aire.

La normativa a aplicar és el R.D. 1613/85 de l'1 d'agost que estableix per a les partícules en suspensió-fums valors límit i guia referits a diferents períodes de temps, considerant un període anual comprès entre l'1 d'abril i el 31 de març de l'any següent.

VALORS LÍMIT PER A LES PARTÍCULES EN SUSPENSIO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
Període	Valor partícules	Els valors corresponen a:	Superat a:
ANUAL (1/4/94-31/3/95)	80	Mediana dels valors mitjans diaris registrats durant l'any	No ha estat superat en cap estació
(1/10/94-31/3/95)	130	Mediana dels valors mitjans diaris registrats durant l'any	No ha estat superat en cap estació
ANUAL (1/4/94-31/3/95)	250	No sobrepassar durant més de tres dies consecutius	No ha estat superat en cap estació
24 hores (1/4/94-31/3/95)	250	Percentil 98 dels valors mitjans diaris registrats durant l'any	No ha estat superat en cap estació

VALORS GUIA PER A LES PARTÍCULES EN SUSPENSIO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)																					
Període	Valor partícules	Els valors corresponen a:	Superat a:																		
ANUAL (1/4/94-31/3/95)	Inferior: 40	Mitjana aritmètica valors mitjans diaris de l'any (valors > 40 i < 60)	Ha estat superat a: Pla de Palau Plaça Universitat																		
ANUAL (1/4/94-31/3/95)	Superior: 60	Mitjana aritmètica valors mitjans diaris de l'any (valors > 60)	No ha estat superat en cap estació																		
24 hores	Inferior: 100	Valor mitjà diari (màxim d'un dia) (valors > 100 i < 150)	Ha estat superat a: <table><tr><th>Estació</th><th>Nº dies</th></tr><tr><td>P. Palau</td><td>10</td></tr><tr><td>E. Indust.</td><td>6</td></tr><tr><td>P. Univer.</td><td>16</td></tr><tr><td>Llull</td><td>1</td></tr><tr><td>S. Andreu</td><td>3</td></tr><tr><td>Sants</td><td>5</td></tr><tr><td>V. Amat</td><td>2</td></tr><tr><td>Z. Franca</td><td>10</td></tr></table>	Estació	Nº dies	P. Palau	10	E. Indust.	6	P. Univer.	16	Llull	1	S. Andreu	3	Sants	5	V. Amat	2	Z. Franca	10
Estació	Nº dies																				
P. Palau	10																				
E. Indust.	6																				
P. Univer.	16																				
Llull	1																				
S. Andreu	3																				
Sants	5																				
V. Amat	2																				
Z. Franca	10																				
24 hores	Superior: 150	Valor mitjà diari (màxim d'un dia) (valors > 150)	No ha estat superat en cap estació																		

4.2.2. Partícules en suspensió (Atenuació radiació β).

4.2.2.1. Resum de les concentracions obtingudes a les estacions automàtiques.

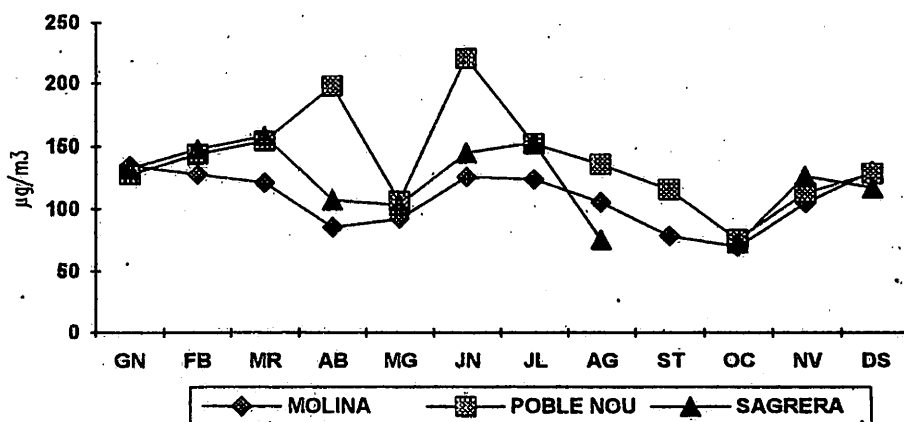
MÀXIMES DE LES MITJANES DE 24 HORES

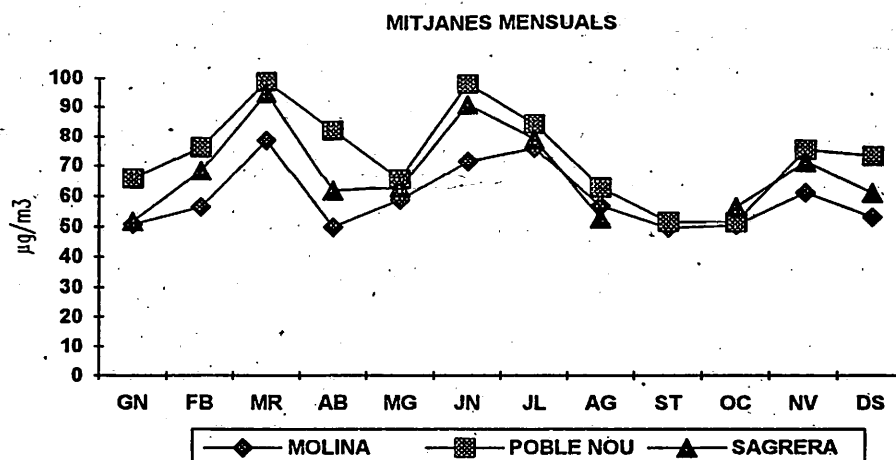
ESTACIÓ	GN	FB	MC	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS
MOLINA	135	128	121	85	92	125	123	105	78	69	104	129
POBLE NOU	128	144	154	197	106	219	151	135	115	75	112	127
SAGRERA	133	148	158	107	103	144	152	75		72	125	116

MITJANES MENSUALS

ESTACIÓ	GN	FB	MC	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS
MOLINA	51	57	79	50	59	72	76	57	50	51	62	54
POBLE NOU	66	77	99	82	66	98	84	63	52	52	76	74
SAGRERA	52	69	95	62	63	91	79	53		57	72	62

MAXIMES DE LES MITJANES DE 24 H





4.2.2.2. Classificació de les estacions segons criteris de qualitat de l'aire.

A 1994 no s'ha superat, cap dia, el valor de referència de $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per a la concentració mitjana de 24 hores, fixat com a nivell de situació desfavorable en el Pla d'Actuacions per a situacions d'alta contaminació atmosfèrica de l'Ajuntament de Barcelona.

4.2.3. Partícules totals en suspensió (gravimetria).

4.2.3.1. Resum estadístic de les mitjanes diàries.

EMPLAÇAMENT	Nº DADES	MITJANA	PERC. 95	DESV. TIPUS	MAXIM
Plaça Universitat	170.	120	191	39	266
Zona Universitària	196	90	171	38	224
Plaça Molina	127	136	249	54	385
Poble Nou	145	150	235	46	291

4.2.3.2. Classificació de les zones de la ciutat segons criteris de qualitat de l'aire.

El Real Decreto 1321/1992 de 30 d'Octubre, pel que es modifica parcialment el Real Decreto 1613/1985 d'1 d'agost, incorpora a l'ordenament jurídic espanyol els valors límit per a les partícules en suspensió quan aquestes siguin mesurades pel mètode gravimètric, tal com s'estableix a l'Annex IV de la Directiva 80/779/CEE.

Aquesta Directiva estableix com a valors límit per a un període anual, comprés entre l'1 d'abril i el 31 de març de l'any següent: $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per a la mitjana aritmètica i $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pel percentil 95, obtinguts a partir de mitjanes diàries.

Durant el període de l'1-4-94 al 31-3-95 no s'ha superat cap d'aquests valors límit.

4.3. DIÒXID DE NITROGEN.

4.3.1. Resum de les concentracions obtingudes a les estacions automàtiques.

MÀXIMES HORÀRIES

ESTACIÓ	GN	FB	MC	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS
MOLINA	304	150	146	351	166	283	305	122	126	133	320	416
POBLE NOU	95	115	216	148	130	194	152	93	98	122	213	212
SAGRERA		147	203	155	120	306	268	113	86	172	182	122
SANTS						252	299			136	142	332

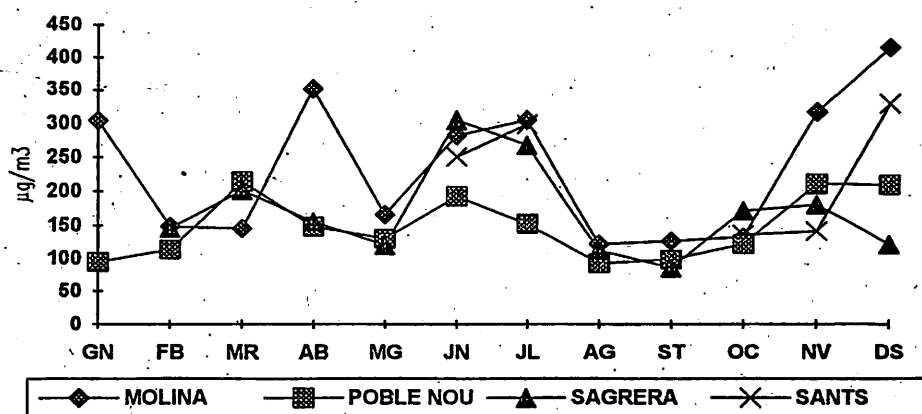
MÀXIMES DE LES MITJANES DE 24 HORES

ESTACIÓ	GN	FB	MC	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS
MOLINA	125	111	81	125	114	97	100	72	83	85	105	162
POBLE NOU	50	70	79	82	68	76	82	42	65	78	67	55
SAGRERA		69	54	83	70	61	96	49	32	76	81	69
SANTS						76	121			81	98	83

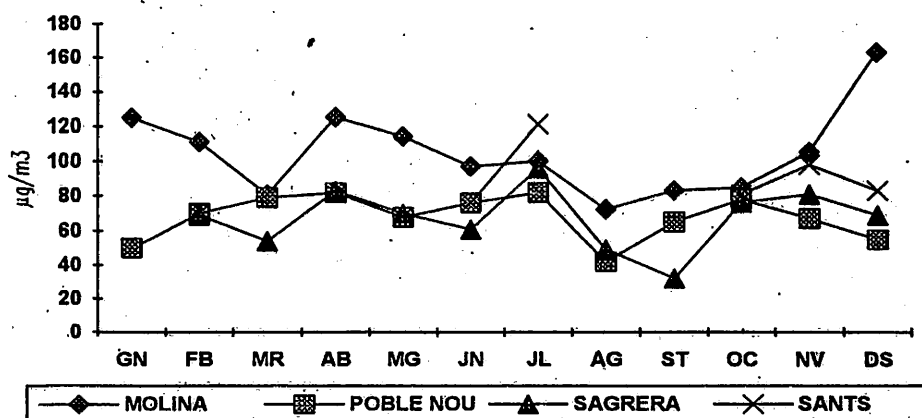
MITJANES MENSUALS

ESTACIÓ	GN	FB	MC	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS
MOLINA	58	61	49	52	62	63	59	36	57	66	73	73
POBLE NOU	39	53	54	54	52	57	48	28	43	46	47	43
SAGRERA		64	53	44	46	53	47	30	32	57	53	47
SANTS						51	68			72	57	49

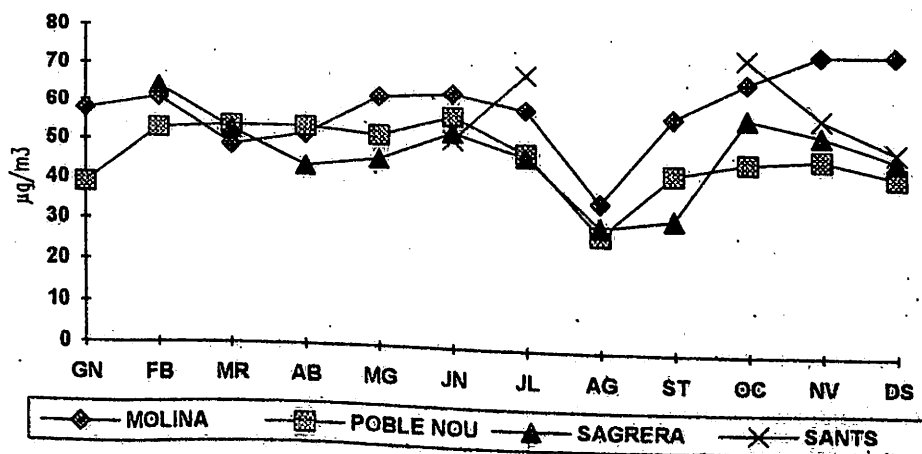
MAXIMES HORARIES



MAXIMES DE LES MITJANES DE 24 H



MITJANES MENSUALS



4.3.2. Classificació de les estacions segons criteris de qualitat de l'aire.

La normativa a aplicar és el R.D. 717/1987 de 7 de Maig, adequat a la Directiva Comunitària 85/203/CEE.

Durant l'any 1994 no es superà el valor límit de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pel percentil 98, calculat a partir de les mitjanes semihoràries, preses durant tot l'any.

A les estacions de Plaça Molina i Sants es superà el valor guia de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pel percentil 50, assolint-se els valors de 55 i $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$ respectivament, calculats a partir de les mitjanes semihoràries obtingudes durant tot l'any.

A l'estació de Plaça Molina es superà un dia (desembre) el valor mitjà trihorari de $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$, fixat com a nivell de situació desfavorable en el Pla d'Actuacions per a situacions d'alta contaminació atmosfèrica de l'Ajuntament de Barcelona.

4.4. MONÒXID DE CARBONI.

4.4.1. Resum de les concentracions obtingudes a les estacions automàtiques.

MÀXIMES HORÀRIES

ESTACIÓ	GN	FB	MC	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS
MOLINA	16,4	16,2	10,3	10,2	6,6	7,4	8,3	3,1	5,7	6,8	17,9	21,9
POBLE NOU	13,2	8,9		6,2	3,5	3,5	5,2	2,7	4,9	7,4	14,4	13,0
SAGRERA	9,1	10,2	7,4	5,8	4,2	3,8	5,8	2,2		9,1	9,6	9,6
SANTS					2,4	6,8	4,3			6,1	10,0	10,6

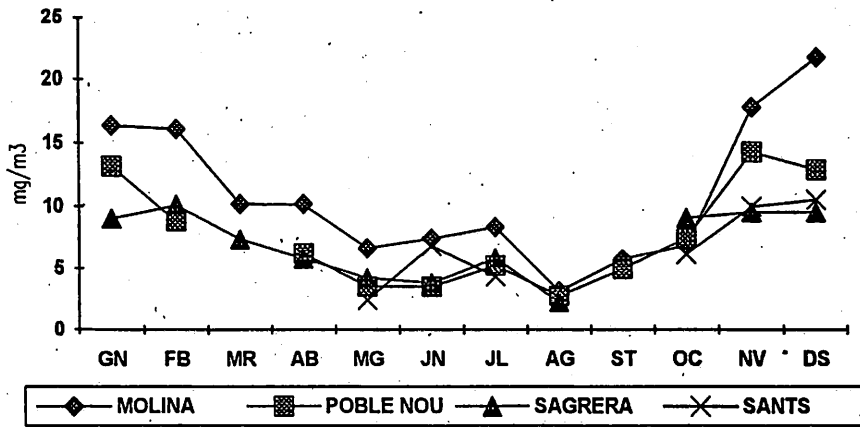
MÀXIMES DE LES MITJANES DE 24 HORES

ESTACIÓ	GN	FB	MC	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS
MOLINA	8,2	6,7	3,4	2,6	3	2,4	3	1,4	2,8	3,3	6,2	7,5
POBLE NOU	4,2	3,9	2,3	1,5	1,2	1,4	1,4	1,1	1,6	2,2	3	3,6
SAGRERA	3,4	3,5	2,1	1	1	1	1,9	1		1,9	3,3	2,6
SANTS					0,9	1,2	1,4			1,9	2,4	3,6

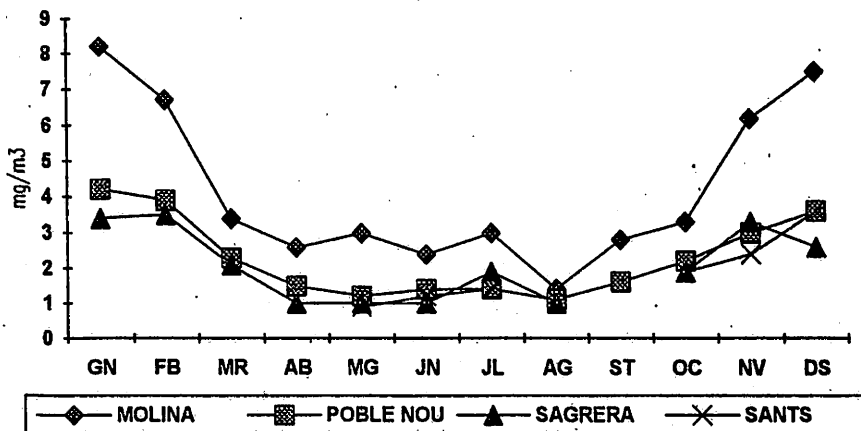
MITJANES MENSUALS

ESTACIÓ	GN	FB	MC	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS
MOLINA	3,6	2,2	1,5	1,1	1,3	1,2	1,6	1,1	1,3	2	2,8	2,7
POBLE NOU	2,6	2,4		0,6	0,6	1	1	0,8	1	1,3	1,6	2
SAGRERA	1,6	1,5	1	0,5	0,5	0,8	0,9			1,2	1,5	1,2
SANTS							0,7			1,1	1,1	1,2

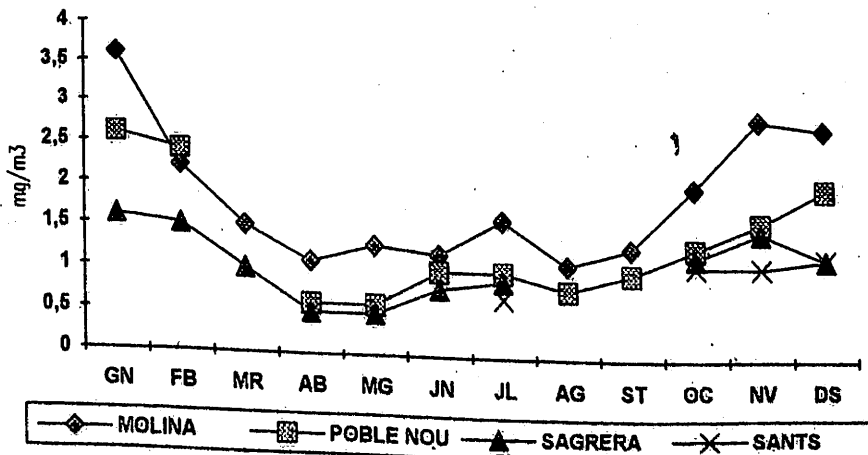
MAXIMES HORARIES



MAXIMES DE LES MITJANES DE 24 H



MITJANES MENSUALS



4.4.2. Classificació de les estacions segons criteris de qualitat de l'aire.

La normativa a aplicar és el Decret 833/75, de 6 de Febrer.

Durant 1994 no s'ha superat el valor de referència de 15 mg/m³, mitjana de 8 hores. No s'ha superat tampoc el valor de referència de 45 mg/m³, màxima en 30 minuts.

A l'estació de Plaça Molina s'ha superat 5 dies (1 al gener, 2 al novembre i 2 al desembre) el valor de referència de 15 mg/m³, mitjana trihorària, fixat com a nivell de situació desfavorable en el Pla d'Actuacions per a situacions d'alta contaminació atmosfèrica de l'Ajuntament de Barcelona.

4.5. OZÓ.

4.5.1. Resum de les concentracions obtingudes a les estacions automàtiques.

MÀXIMES HORÀRIES

ESTACIÓ	GN	FB	MC	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS
MOLINA	78	78	82	129	158	114	143	95	116	79	53	53
POBLE NOU	132	98	128	212	158	184	201	141	140	161	72	54
SAGRERA	86	118	139	155	179	156	177	141	137	141	107	89

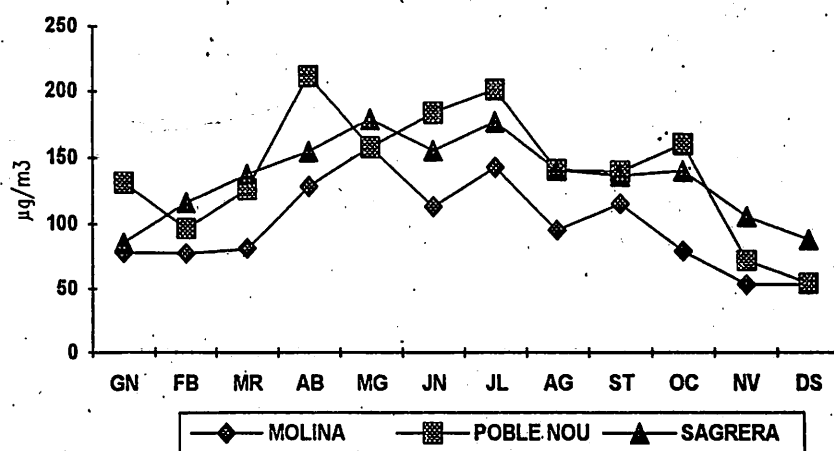
MÀXIMES DE LES MITJANES DE 24 HORES

ESTACIÓ	GN	FB	MC	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS
MOLINA	37	43	37	68	89	79	49	51	52	26	25	16
POBLE NOU	57	53	56	113	68	110	78	76	75	69	20	26
SAGRERA	45	50	72	82	89	74	67	53	67	38	31	32

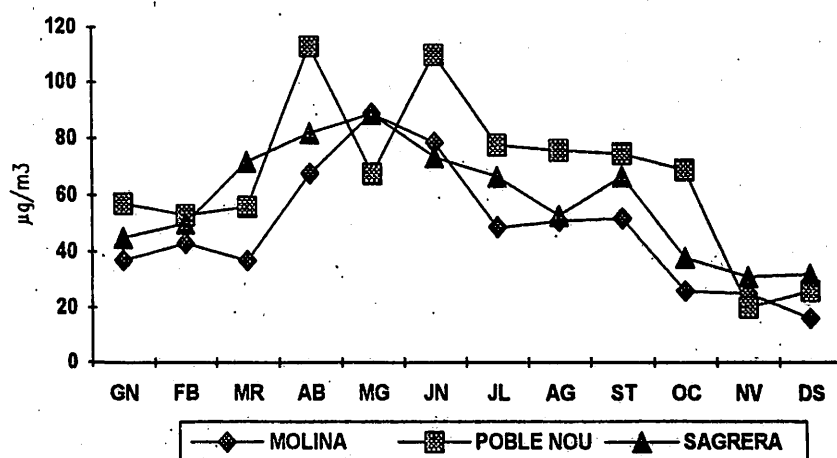
MITJANES MENSUALS

ESTACIÓ	GN	FB	MC	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS
MOLINA	19	21	27	41	45	47	33	30	28	17	15	12
POBLE NOU	19	29	39	67	57	58	50	44	38	26	10	14
SAGRERA	17	25	44	54	49	55	47	31	47	17	13	15

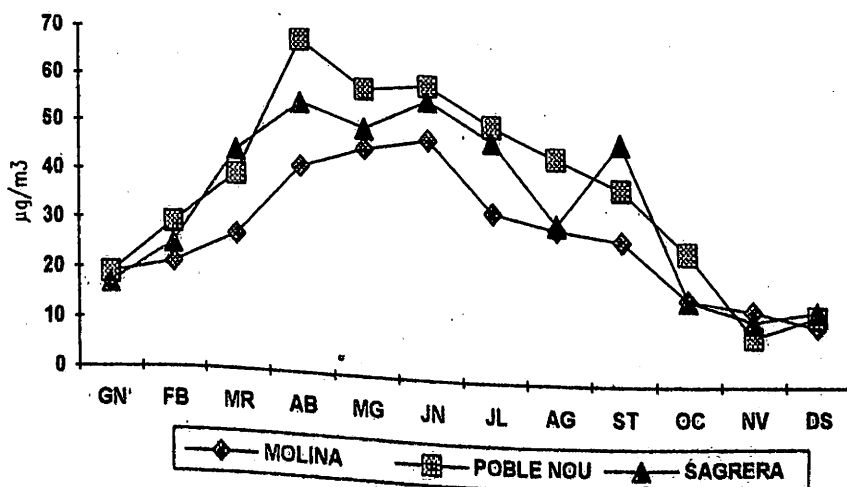
MAXIMES HORÀRIES



MAXIMES DE LES MITJANES DE 24 H



MITJANES MENSUALS



4.5.2. Classificació de les estacions segons criteris de qualitat de l'aire.

Durant l'any 1994 es superà 5 dies (2 a l'abril, 1 al juny i 2 al juliol) a l'estació de Poble Nou el valor de $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mitjana d'una hora, fixat com a llindar d'informació a la població en la Directiva 92/72/CEE. Es superà també 2 dies a l'estació de Molina, 20 a la de Poble Nou i 11 a la de Sagrera el valor de $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mitjana de 8 hores, fixat com a llindar de protecció de la salut en la mateixa Directiva.

4.6. PARTÍCULES SEDIMENTABLES.

4.6.1. Resum estadístic de les concentracions de partícules sedimentables (mg/m^2 dia) durant l'any 1994.

ESTACIÓ	GN	PB	MC	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS	MITJANA ANUAL
Ciutadella	68	110	126	126	107	351	123	130	4508	174	89	89	500
Port	85	127	246	246	53	227	131	92	34	182	493	493	201
Esc. Industrial	105	258	71	71	77	---	186	76	346	194	739	739	260
Sant Andreu	267	321	89	89	93	111	223	99	278	548	303	303	227

4.6.2. Classificació de les estacions segons criteris de qualitat de l'aire.

Durant l'any 1994 els nivells assolits per aquest contaminant foren elevats i freqüentment es superaren els valors admissibles de referència ($300 \text{ mg}/\text{m}^2$ dia), segons el Decret 833/75.

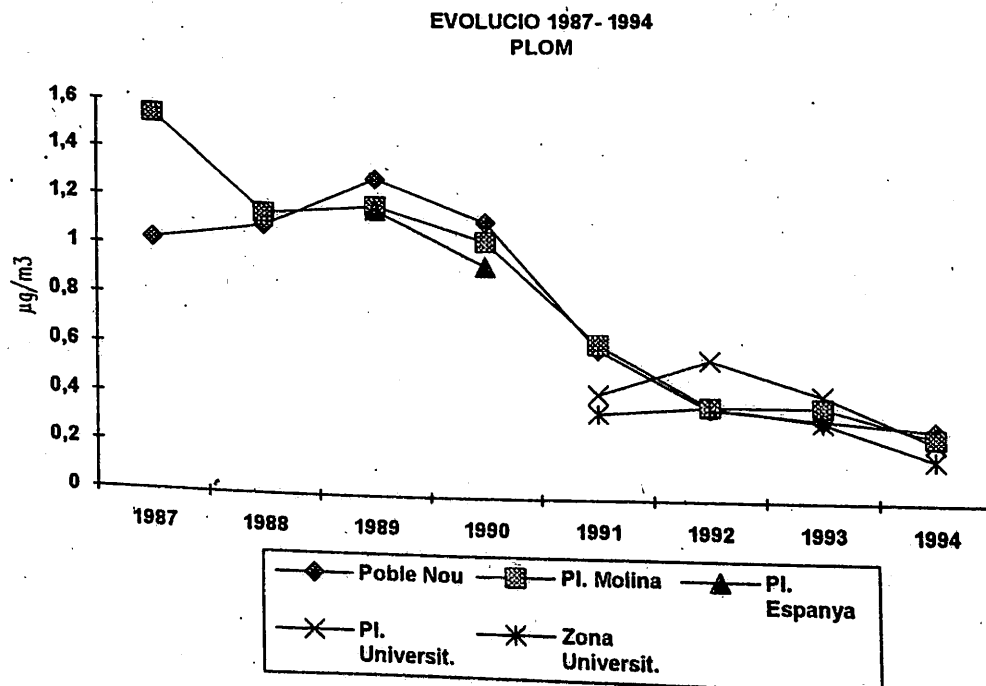
5. ANÀLISI DE METALLS PESANTS.

Amb la finalitat d'avaluar els nivells atmosfèrics de diferents metalls pesants i, en especial, controlar el nivell de plom d'acord amb el R.D. 717/87, es detalla a les taules i gràfiques següents la distribució estadística dels nivells de Pb, Cd, V i Hg, corresponents als captadors d'alt volum de Plaça Universitat i Zona Universitària. Les mostres, recollides en un filtre Whatman GF/A, en períodes de 24 hores, són analitzades posteriorment mitjançant tècniques d'espectrometria d'absorció atòmica en el Laboratori Municipal de Barcelona.

5.1. PLOM ATMOSFÈRIC.

El R.D. 717/1987, adaptat a la Directiva Comunitària 82/884/CEE, estableix un valor límit de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la mitjana aritmètica obtinguda a partir de les mitjanes diàries enregistrades durant l'any de referència. Aquest límit no es superà a l'any 1994, obtenint-se una mitjana de $0,248 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a l'estació de Plaça Universitat i de $0,182 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a la de Zona Universitària.

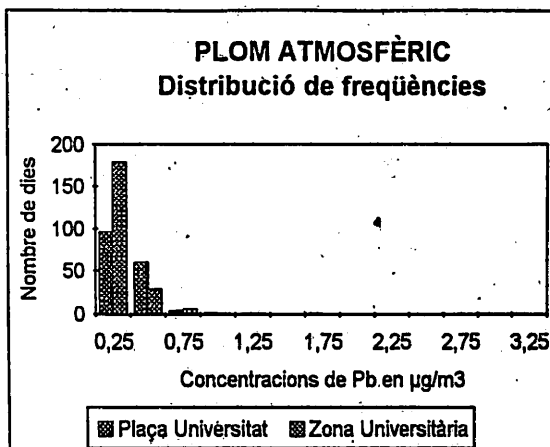
En el gràfic es presenta l'evolució de les concentracions de plom a l'atmosfera. El fort descens que es produeix a partir de l'any 1991 es justifica amb l'aplicació de la reducció del contingut màxim de plom en les benzines i la progressiva utilització de benzina sense plom en els automòbils.



5.1.1. Dades estadístiques i distribució de freqüències.

	PLAÇA UNIV.	ZONA UNIV.	
Nombre de dades	165	216	
Mitjana	0,25236	0,16492	µg/m ³
Desviació típica	0,18918	0,15126	µg/m ³
Valor màxim	1,52210	1,16820	µg/m ³

Distribució de freqüències			
	PLAÇA UNIV.	ZONA UNIV.	
Entre 0,00 i 0,25	96	179	dies
0,26 i 0,50	60	29	"
0,51 i 0,75	5	6	"
0,76 i 1,00	2	1	"
1,01 i 1,25	1	1	"
1,26 i 1,50	0	0	"
1,51 i 1,75	1	0	"
1,76 i 2,00	0	0	"
2,01 i 2,25	0	0	"
2,26 i 2,50	0	0	"
2,51 i 2,75	0	0	"
2,76 i 3,00	0	0	"
3,01 i 3,25	0	0	"

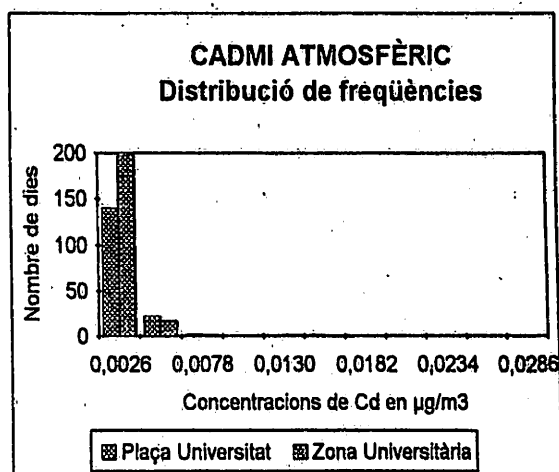


5.2. CADMI ATMOSFÈRIC.

5.2.1. Dades estadístiques i distribució de freqüències.

	PLAÇA UNIV.	ZONA UNIV.	
Nombre de dades	165	216	
Mitjana	0,00163	0,00132	µg/m ³
Desviació típica	0,00153	0,00128	µg/m ³
Valor màxim	0,01410	0,01290	µg/m ³

Distribució de freqüències			
	PLAÇA UNIV.	ZONA UNIV.	
Entre 0,0000 i 0,0026	140	197	dies
0,0027 i 0,0052	22	17	"
0,0053 i 0,0078	2	1	"
0,0079 i 0,0104	0	0	"
0,0105 i 0,0130	0	1	"
0,0131 i 0,0156	1	0	"
0,0157 i 0,0182	0	0	"
0,0183 i 0,0208	0	0	"
0,0209 i 0,0234	0	0	"
0,0235 i 0,0260	0	0	"
0,0261 i 0,0286	0	0	"

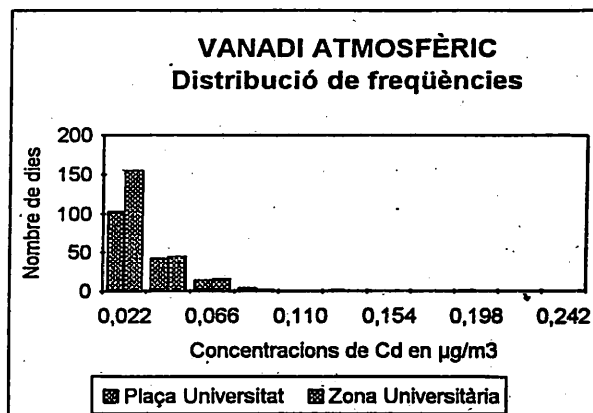


5.3. VANADI ATMOSFÈRIC.

5.3.1. Dades estadístiques i distribució de freqüències.

	PLAÇA UNIV.	ZONA UNIV.	
Nombre de dades	165	216	
Mitjana	0,02304	0,01795	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Desviació típica	0,02261	0,01472	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valor màxim	0,18240	0,07869	$\mu\text{g}/\text{m}^3$

Distribució de freqüències			
	PLAÇA UNIV.	ZONA UNIV.	
Entre 0,000 i 0,022	103	155	dies
0,023 i 0,044	42	44	"
0,045 i 0,066	14	15	"
0,067 i 0,088	4	2	"
0,089 i 0,110	0	0	"
0,111 i 0,132	1	0	"
0,132 i 0,154	0	0	"
0,155 i 0,176	0	0	"
0,177 i 0,198	1	0	"
0,199 i 0,220	0	0	"
0,221 i 0,242	0	0	"

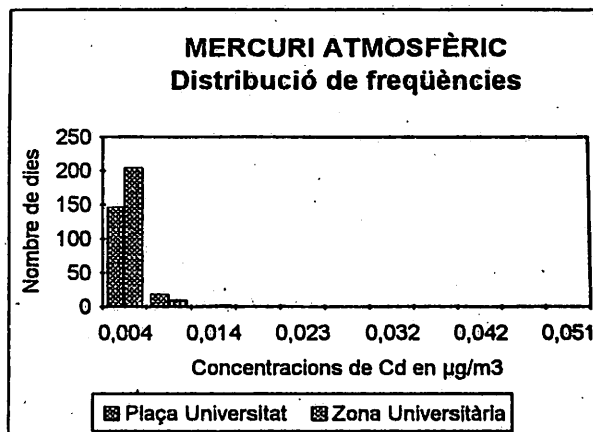


5.4. MERCURI ATMOSFÈRIC.

5.4.1. Dades estadístiques i distribució de freqüències.

	PLAÇA UNIV.	ZONA UNIV.	
Nombre de dades	165	216	
Mitjana	0,00158	0,00132	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Desviació típica	0,00169	0,00166	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valor màxim	0,01010	0,01250	$\mu\text{g}/\text{m}^3$

Distribució de freqüències			
	PLAÇA UNIV.	ZONA UNIV.	
Entre 0,000 i 0,004	146	204	dies
0,005 i 0,009	18	10	"
0,010 i 0,014	1	2	"
0,015 i 0,018	0	0	"
0,019 i 0,023	0	0	"
0,024 i 0,028	0	0	"
0,029 i 0,032	0	0	"
0,033 i 0,037	0	0	"
0,038 i 0,042	0	0	"
0,043 i 0,047	0	0	"
0,048 i 0,051	0	0	"



6. COMENTARI DE SÍNTESI.

Com a síntesi dels resultats obtinguts es pot dir que la contaminació atmosfèrica en el Municipi de Barcelona durant l'any 1994 ha estat caracteritzada per:

- Nivells de SO₂, partícules en suspensió-fums, partícules totals en suspensió, NO₂ i Pb que no han superat els valors límit en cap estació.
- Manteniment dels nivells de CO i d'ozó en el conjunt de la ciutat.
- Frequent superació dels nivells admissibles de referència de partícules sedimentables.

