



Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient
Direcció General de Qualitat Ambiental



Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació
Atmosfèrica de Catalunya (XVPCA)

La Qualitat de l'Aire a Catalunya

Dades Manuals i Automàtiques

Període: 1999-2000

Per a més informació:

Oficina d'Informació Ambiental del Departament de Medi Ambient

tel.: 93 4445000 fax: 93 4198709

email: wsia@correu.gencat.es

web a internet: <http://www.gencat.es/mediamb>

Edició:
Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient
Servei de Vigilància i Control de l'Aire
Juliol de 2000

Autor:
Secció d'Immissions

Tiratge: 400 exemplars
Fotocomposició: gama, sl
Impressió: Thau, sl

Dipòsit legal: B-29070-2000

L'aire és un mitjà imprescindible per al desenvolupament de la vida en el planeta. Sovint oblidem que l'atmosfera té una capacitat receptora limitada pel que fa referència als contaminants que s'hi emeten. Respirarem d'uns 14 a 18 kg d'aire cada dia i hem de ser conscients que cal preservar-lo en bona qualitat.

La gran implantació industrial a Catalunya així com les aglomeracions urbanes són els sectors amb un potencial contaminant atmosfèric més acusat. Cal tenir en compte però, els esforços que els darrers anys estan duent a terme les activitats industrials per adequar-se a les noves normatives, que s'està traduint en una millora de les seves eficiències ambientals.

Hi ha però un camí llarg a seguir doncs els terminis imposats per les directives europees ens obliguen a vetllar cada cop més en l'obtenció d'una qualitat de l'aire idònia i reduir l'impacte provocat per les fonts emissores.

Aquest és un dels objectius de Departament de Medi Ambient i, un primer nivell per assolir-lo, és conèixer la qualitat de l'aire que respirem el conjunt de tots els ciutadans de Catalunya, fer un diagnòstic ambiental del territori i, en una segona etapa, posar en marxa plans de sanejament atmosfèric que permetin, d'una forma continuada millorar la qualitat de l'aire en aquells indrets on la pressió ambiental sobre el territori així ho demandi.

Aquesta publicació elaborada pel Departament de Medi Ambient al llarg dels darrers anys, vol contribuir a la difusió i informació de l'estat actual del nivell de contaminació atmosfèrica a Catalunya mitjançant dades obtingudes per la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica de Catalunya que, amb uns recursos tècnics d'alt nivell, recull en temps real les concentracions dels principals contaminants atmosfèrics, diagnostica l'impacte mitjançant l'anàlisi de les fonts emissores i indica les actuacions efectuades pel Departament de Medi Ambient per a la minimització dels efectes sobre els ciutadans i, en general, sobre el conjunt de tot el territori de Catalunya.

Felip Puig i Godes
Conseller de Medi Ambient



Í N D E X

1. Introducció	1
2. La contaminació atmosfèrica	3
2.1. La seva problemàtica	3
2.2. Els contaminants atmosfèrics	4
3. Legislació en matèria de contaminació atmosfèrica	9
3.1. Definició	9
3.2. Nivells d'emissió industrial i qualitat de l'aire	9
3.3. Distribució territorial	11
4. Valors límit de qualitat de l'aire vigents	15
4.1. Valors límit d'immissió del diòxid de nitrogen (NO ₂)	16
4.2. Valors límit d'immissió d'hidrocarburs totals (HCT)	16
4.3. Valors límit d'immissió de sulfur d'hidrogen (H ₂ S)	16
4.4. Valors límit d'immissió de l'ozó (O ₃)	17
4.5. Valors límit d'immissió del monòxid de carboni (CO)	17
4.6. Valors límit d'immissió del plom (Pb)	18
4.7. Valors límit d'immissió del diòxid de sofre (SO ₂) associat a fums negres (FN) i a partícules en suspensió (PST)	18
4.8. Valors límit d'immissió de clor (Cl ₂)	20
4.9. Valors límit d'immissió de clorur d'hidrogen (HCl)	20
5. Les emissions a l'atmosfera	21
5.1. Control de les emissions industrials a l'atmosfera	21
5.2. Actuació sancionadora	24
5.3. Mesuraments d'emissió de contaminants	24
5.4. Sistemes control en continu de les emissions	25
5.4.1. Unitat mòbil de control de les emissions industrials	25
5.4.2. Xarxa de control d'emissions	26
5.5. Mesures per incentivar la reducció d'emissions a l'atmosfera en activitats potencialment contaminants a l'atmosfera	27
5.5.1. Plans graduals de reducció d'emissions (PGRE)	27
5.5.2. Emissió de certificats per a la reducció del 10% de l'impost de societats	28
5.5.3. Convenis sectorials	28
6. Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica	31
6.1. Objectius de la Xarxa de Vigilància i Previsió	31
6.2. Aparells de mesurament	32

6.3. Estructura de la XVPCA	33
6.4. Funcionament de la XVPCA	35
6.5. Equipament de l'actual XVPCA	36
6.5.1. Evolució de les estacions de mesurament per centre d'anàlisi (1993-2000)	38
6.5.2. Estacions manuals en funcionament durant l'any 1999	38
6.5.3. Evolució dels sensors en funcionament per contaminant (1993-2000)	39
7. Nivells de qualitat de l'aire mesurats durant el període 1999-2000	41
7.1. Estacions automàtiques	41
7.1.1. Diòxid de nitrogen (NO ₂)	44
7.1.2. Hidrocarburs totals (HCT)	48
7.1.3. Sulfur d'hidrogen (H ₂ S)	51
7.1.4. Ozó (O ₃)	54
7.1.5. Monòxid de carboni (CO)	59
7.1.6. Diòxid de sofre (SO ₂)	61
7.1.7. Partícules en suspensió totals (PST)	65
7.1.8. Pluja àcida	69
7.2. Estacions manuals	71
7.2.1. Partícules en suspensió totals (PST)	71
7.2.2. Clor (Cl ₂) i clorur d'hidrogen (HCl)	77
7.2.3. Plom (Pb)	79
7.2.4. Diòxid de sofre (SO ₂) i fums negres (FN)	81
7.2.5. Metalls pesants	93
8. Evolució dels nivells de la qualitat de l'aire	97
8.1. Evolució dels nivells de diòxid de nitrogen (NO ₂)	97
8.2. Evolució dels nivells de hidrocarburs totals (HCT)	104
8.3. Evolució dels nivells de sulfur d'hidrogen (H ₂ S)	107
8.4. Evolució dels nivells d'ozó (O ₃)	111
8.5. Evolució dels nivells de monòxid de carboni (CO)	120
8.6. Evolució dels nivells de diòxid de sofre (SO ₂) - sensor automàtic	124
8.7. Evolució dels nivells de partícules en suspensió (PST)	131
8.8. Evolució dels nivells de plom (Pb)	144
8.9. Evolució dels nivells de clor (Cl ₂)	149
8.10. Evolució dels nivells de diòxid de sofre (SO ₂) i fums negres (FN)	149
8.11. Evolució dels mesuraments de pluja àcida	150
9. Incidències	153
9.1. Tipus d'incidències	153
9.2. Incidències en el període 1999-2000	154
9.2.1. Incidències per contaminant	156
9.2.2. Taula resum de les incidències	163
9.3. Tractament global de les incidències	165
9.3.1. Evolució del percentatge d'estacions amb incidències	165
9.3.2. Percentatge d'estacions amb incidències per a cada contaminant	165
9.3.3. Contribució de cada contaminant al total d'incidències	167



10. Valoració final i actuacions	169
10.1. Les incidències de partícules en suspensió (PST)	169
10.2. Les incidències de sulfur d'hidrogen (H ₂ S)	170
10.3. Les incidències de diòxid de sofre (SO ₂)	171
10.4. Les incidències de fums negres (FN)	171
10.5. Les incidències de clorur d'hidrogen (HCl)	171
10.6. Les incidències d'ozó (O ₃)	162
ANNEX I: Simbologia, abreujaments i definicions	173
ANNEX II: Distribució territorial dels sensors de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA)	177
ANNEX III: Taules d'evolució del percentatge d'estacions amb incidència	183



1. Introducció

Aquest anuari recull els principals resultats dels mesuraments de la qualitat de l'aire realitzats a Catalunya durant el període 1999-2000 i la seva evolució dels últims anys.

A més aquest anuari també recull una breu descripció dels contaminants atmosfèrics i de la seva mesura; així com del funcionament de la XVPCA (xarxa de vigilància i previsió de la contaminació atmosfèrica) i de la tasca realitzada pel que fa a les inspeccions a les activitats industrials potencialment contaminadores de l'atmosfera.

Finalment l'anuari conclou amb la valoració de la qualitat de l'aire a Catalunya i les gestions que se'n deriven per tal de millorar-la en aquells indrets on sigui necessari.

La contaminació de l'aire és un procés que s'inicia a partir de les emissions a l'aire des dels diferents focus emissors de contaminants a l'atmosfera. L'atmosfera és un medi fluid amb una dinàmica que fa que la dispersió i el transport dels contaminants siguin difícils d'estudiar i de preveure. Així la relació entre la quantitat de contaminants emesos a l'aire i la presència d'aquests a l'aire en un moment i en un lloc determinat no és una relació directa ni proporcional ni senzilla de conèixer ja que l'atmosfera és un sistema complex amb un comportament caòtic.

Per tant, per tal de minimitzar la contaminació atmosfèrica és necessari, per una banda el control de les emissions atmosfèriques (nivells d'emissió), i per altra banda, el control i la vigilància de la presència dels contaminants a l'aire en diferents punts receptors (nivells d'immissió). Aquest anuari fa referència principalment als resultats dels nivells d'immissió, però també es fa referència a les gestions que es duen a terme sobre els focus emissors.

La vigilància de la qualitat de l'aire consisteix en el mesurament dels nivells de concentració a l'aire dels diferents contaminants atmosfèrics en diferents punts receptors. Aquests nivells s'anomenen nivells d'immissió. Aquests es controlen mitjançant la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA), que s'estén a tot l'àmbit territorial de Catalunya. La formen tots els aparells de mesurament automàtic o manual capaços de mesurar i determinar els nivells d'immissió dels contaminants principals de cada zona. La XVPCA es distribueix d'acord amb les necessitats que es manifesten a les diferents zones que es troben sotmeses a algun problema relacionat amb la contaminació atmosfèrica, ja sigui d'origen industrial, domèstic o provinent del trànsit. Els nivells d'immissió que no s'han de sobrepassar per assegurar que no hi pugui haver efectes negatius estan fixats en una normativa específica.

Conèixer la situació de la qualitat de l'aire permet informar els ciutadans i els ens locals afectats, possibilita conèixer les zones més vulnerables per posar en marxa les mesures preventives o de sanejament més adients per millorar la qualitat de l'aire, i permet determinar l'origen de certs episodis de concentració de determinats contaminants i posar en marxa els mecanismes de control. Finalment, ha de permetre conèixer l'evolució de la contaminació atmosfèrica i orientar els instruments de planificació territorial i urbana.

2. La contaminació atmosfèrica

2.1. La seva problemàtica

L'atmosfera és contaminada tant quan conté substàncies alienes a la seva composició normal (com, per exemple, el diòxid de sofre) com quan la concentració d'alguna substància que normalment hi és present augmenta per sobre del seu valor normal (com, per exemple, el diòxid de carboni).

Per entendre bé el problema de la contaminació atmosfèrica, cal tenir present que l'atmosfera no és simplement un medi en el qual s'aboquen els contaminants, sinó que té una estructura complexa i una dinàmica que fa que els contaminants es dispersin d'una manera o d'una altra.

Les substàncies contaminants són emeses per una font (procés que anomenem emissió), es mouen, es transporten, es transformen i viuen a l'atmosfera i, finalment, afecten els receptors com ara a les persones, animals, medi natural i materials (procés que anomenem immissió).

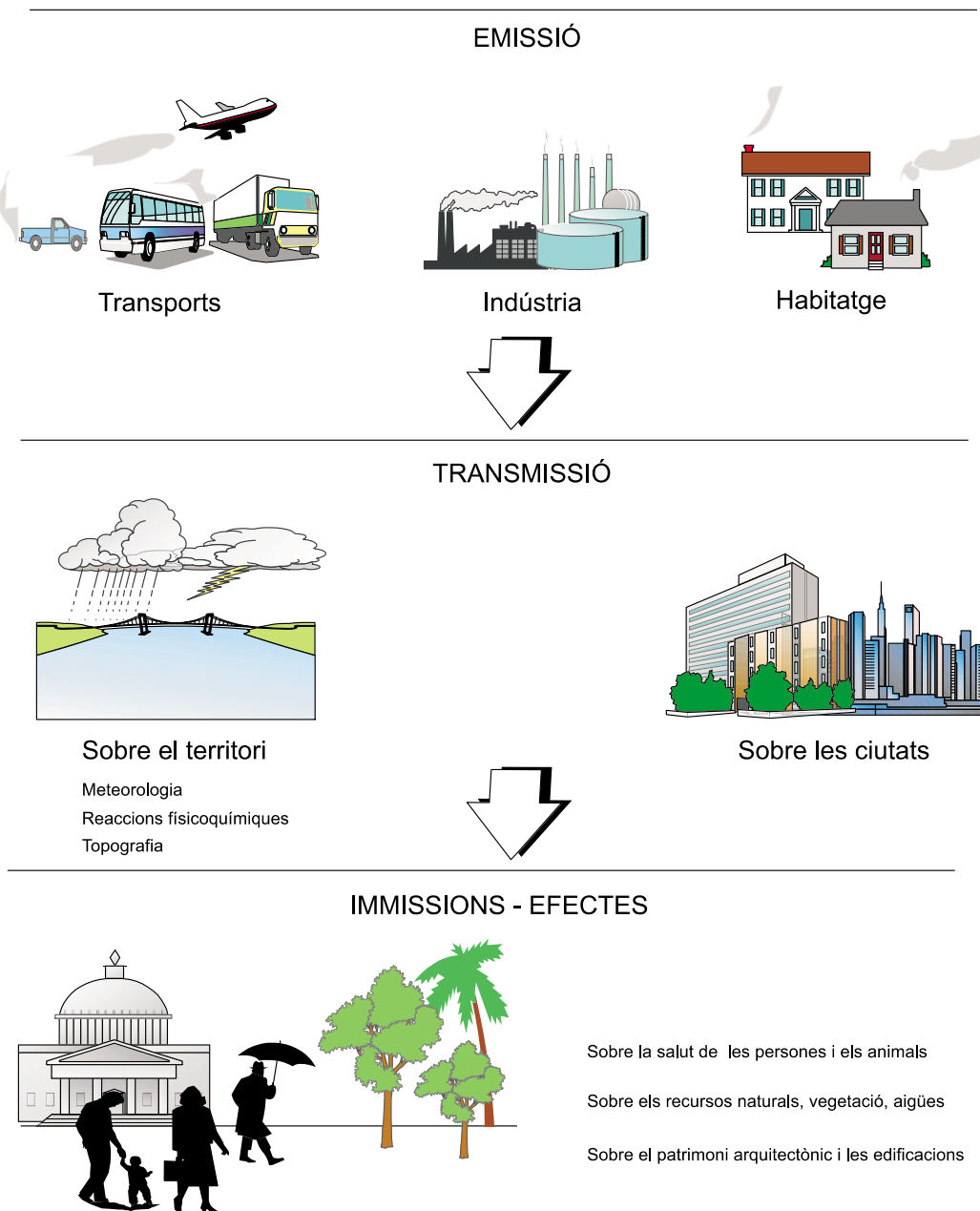
A igualtat de fonts emissores, la contaminació atmosfèrica pot assolir nivells d'immissió o de qualitat de l'aire diferents segons la capacitat de dispersió i de transport dels contaminants que té l'atmosfera, mitjançant el seu moviment turbulent. En el millor dels casos, els contaminants es dispersen i la seva concentració és molt baixa. Però en determinades circumstàncies meteorològiques, aquesta concentració pot arribar a ser molt alta (manca de vents, inversions tèrmiques, etc.) i comportar una conseqüent degradació de la qualitat de l'aire; són els anomenats episodis de contaminació.

Així doncs, es coneix per emissió l'alliberament de substàncies a l'atmosfera en un punt concret: la xemeneia d'una indústria o el tub d'escapament d'un automòbil. A escala més gran, també es pot considerar que una determinada zona industrial o de trànsit intens és una font d'emissió. Fins i tot, una ciutat és un focus emissor per a la resta del país. Però, en tot cas, parlem d'emissió quan hi ha producció i alliberament de substàncies contaminants.

Per contra, **quan parlem de nivells d'immissió ens referim als nivells de contaminants** o d'una determinada substància contaminant **que es poden registrar en un punt concret que ens interessa per una causa determinada, independentment de la font d'on prové.** Generalment, es refereix al nivell o a la concentració de contaminants presents en l'aire que respiren les persones. Conèixer el nivell d'immissió és conèixer el nivell de qualitat de l'aire.

Cal recordar, doncs, que, tot i que en general hi ha una certa correlació entre emissió i immissió, aquests paràmetres no són necessàriament equivalents perquè entre tots dos hi ha un procés de transport i presència a l'atmosfera, la qual pot dispersar o concentrar els contaminants o fins i tot modificar-ne la naturalesa.

Tot el procés de la contaminació atmosfèrica queda il·lustrat en l'esquema següent:



2.2. Els contaminants atmosfèrics

Quant a les substàncies contaminants, poden ser moltes les emeses per una font natural o antropogènica. Hi ha multitud de substàncies contaminants. Amb tot, n'hi ha que destaquen per la seva importància quantitativa o qualitativa o pels seus efectes.

Els efectes de la contaminació de l'aire poden ser crònics o aguts. Els primers són aquells associats a rebre l'impacte de nivells d'immissió moderats durant llargs períodes de temps. Els segons són aquells pro-

duïts en rebre l'impacte de nivells d'immissió molt alts durant curts períodes de temps, és a dir, com a conseqüència d'episodis de contaminació.

La valoració dels efectes de cada contaminant és un dels criteris fonamentals a l'hora d'establir les normes de qualitat o els nivells permesos.

Cal tenir en compte també que la naturalesa i l'estructura de les fonts contaminants és decisiva pel que fa als efectes que puguin produir posteriorment, és a dir, que els mateixos contaminants, emesos d'una manera o d'una altra, poden tenir efectes molt diferents.

Els contaminants atmosfèrics més importants, segons la seva composició química, són:

- Partícules: segons la mida, són sedimentables ($> 30 \mu\text{m}$), partícules en suspensió ($< 30 \mu\text{m}$), partícules respirables ($< 10 \mu\text{m}$), o fums ($< 1 \mu\text{m}$).
- Compostos de sofre: SO_2 , H_2S , H_2SO_4 mercaptans, sulfurs ...
- Compostos de nitrogen: NO , NO_2 , NO_x , NH_3 ...
- Compostos de carboni: CO , CO_2 , CH_4 , HCT ...
- Halògens i compostos halogenats: Cl_2 , HCl , HF , CFC ...
- Oxidants fotoquímics: O_3 , peròxids, aldehids...

D'altra banda, els contaminants atmosfèrics també es poden classificar segons la seva procedència de la manera següent:

- Contaminants primaris: procedents directament de fonts d'emissió fixes o mòbils, que es poden trobar amb la mateixa forma química en els focus emissors (per exemple: SO_2 , H_2S , NO , NH_3 , CO , CO_2 , HCl , HF , PST ...).
- Contaminants secundaris: originats en l'atmosfera mateixa, com a conseqüència de transformacions de contaminants primaris; és a dir, no es poden trobar amb la mateixa forma química en els focus emissors (per exemple: O_3 , SO_3 , H_2SO_4 , NO_2 , HNO_3 ...).

En les taules següents es mostren les característiques i les fonts principals dels contaminants més importants que es mesuren actualment.

SO_2 (diòxid de sofre)

Característiques	Fonts emissores antropogèniques	Mètode de mesurament
<ul style="list-style-type: none"> - Gas incolor i d'olor forta i sufocant - En una atmosfera humida es transforma en àcid sulfúric i causa la deposició àcida - A partir de concentracions > 0.1 ppm es produeix una important reducció de la visibilitat 	<ul style="list-style-type: none"> - Refineries de petroli - Transport: principalment vehicles de gasoil - Centrals tèrmiques - Combustió de carburants: líquids i sòlids - Cimenteres 	<ul style="list-style-type: none"> - Analitzador automàtic per fluorescència ultraviolada - Captador manual i anàlisi posterior per thorina

NO₂ (diòxid de nitrogen)

<i>Característiques</i>	<i>Fonts emissores antropogèniques</i>	<i>Mètode de mesurament</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Gas de color amarronat i d'olor irritant - Tòxic a altes concentracions - Intervé en la formació de la boira fotoquímica 	<ul style="list-style-type: none"> - Transport - Centrals tèrmiques - Combustió de carburants: gas natural, líquids i sòlids - Incineradores - Cimenteres - Fàbriques de vidre - Refineries 	<ul style="list-style-type: none"> - Analitzador automàtic per quimiluminiscència

O₃ (ozó)

<i>Característiques</i>	<i>Fonts emissores antropogèniques</i>	<i>Mètode de mesurament</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Gas incolor i d'olor agradable - Molt oxidant i irritant 	<ul style="list-style-type: none"> - És un contaminant secundari, és a dir, no és emès per cap focus - D'origen fotoquímic, és a dir, es forma per l'acció de la llum solar i en presència d'òxids de nitrogen i hidrocarburs 	<ul style="list-style-type: none"> - Analitzador automàtic per absorció de radiació ultraviolada

H₂S (sulfur d'hidrogen)

<i>Característiques</i>	<i>Fonts emissores antropogèniques</i>	<i>Mètode de mesurament</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Gas incolor i amb forta olor (olor a ous podrits) - Límit olfactible molt baix (a partir de 2 ppb) - Tòxic a altes concentracions i a exposicions curtes de temps 	<ul style="list-style-type: none"> - Fabricació de pasta de paper - Refineries - Indústria de curtits - Depuradores d'aigües residuals 	<ul style="list-style-type: none"> - Analitzador automàtic per fluorescència ultraviolada amb forn d'oxidació

CO (monòxid de carboni)

<i>Característiques</i>	<i>Fonts emissores antropogèniques</i>	<i>Mètode de mesurament</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Gas inodor i incolor - Tòxic a altes concentracions i a exposicions curtes de temps - Gran indicador del trànsit 	<ul style="list-style-type: none"> - Transport: principalment vehicles de gasolina - Centrals tèrmiques - Combustió de carburants: gas natural, líquids i sòlids - Incineradores - Cremacions agrícoles - Refineries - Cimenteres - Fàbriques de vidre i de ceràmica 	<ul style="list-style-type: none"> - Analitzador automàtic per absorció de radiació infraroja

PST (partícules totals en suspensió)

<i>Característiques</i>	<i>Fonts emissores antropogèniques</i>	<i>Mètode de mesurament</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Matèria en suspensió a l'aire - PST: partícules de diàmetre <math><30\mu\text{m}</math> - PM10: partícules de diàmetre <math><10\mu\text{m}</math> - FN (fums negres): partícules de diàmetre <math><1\mu\text{m}</math> 	<ul style="list-style-type: none"> - Centrals Tèrmiques - Foneries - Processos de molturació - Incineradores - Plantes asfàltiques - Fàbriques de vidre - Fàbriques de ceràmica - Combustió de carburants: Líquids i sòlids - Transport: principalment vehicles de gasolina - Cimenteres i minerries - Extracció d'àrids - Cremacions agrícoles - Refinerries 	<ul style="list-style-type: none"> - Captador manual d'Alt Volum i posterior anàlisi gravimètric (PST i PM10) - Analitzador automàtic per atenuació de radiació beta (PST) - Captador manual de petit volum i posterior anàlisi per reflectometria (FN)

HCT (hidrocarburs totals)

<i>Característiques</i>	<i>Fonts emissores antropogèniques</i>	<i>Mètode de mesurament</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Família de compostos formats per hidrogen i carboni - Intervenen en la formació de la boira fotoquímica - Combinats amb altres elements, provoquen problemes de males olors - També anomenats VOC (Compostos Orgànics Volàtils) 	<ul style="list-style-type: none"> - Evaporacions i combustions de matèria orgànica - Transport - Fabricació de pintures - Pèrdues en processos industrials - Refinerries - Indústria química - Depuradores d'aigües residuals - Indústria de curtits - Indústria que utilitza dissolvents 	<ul style="list-style-type: none"> - Analitzador automàtic per ionització mitjançant flama d'hidrogen - Captador manual de petit volum i posterior anàlisi per cromatografia de gasos acoblada a espectrofotometria de masses

Pb (plom)

<i>Característiques</i>	<i>Fonts emissores antropogèniques</i>	<i>Mètode de mesurament</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Metall pesant, sòlid, que queda en suspensió amb les partícules - Tòxic a altes concentracions - Indicador del trànsit de vehicles lleugers (benzina) 	<ul style="list-style-type: none"> - Vehicles de gasolina - Fonerries de recuperació de plom - Fàbriques de ceràmica 	<ul style="list-style-type: none"> - Captador manual d'alt o mig volum i posterior anàlisi per absorció atòmica

Cl₂ (clor)

<i>Característiques</i>	<i>Fonts emissores antropogèniques</i>	<i>Mètode de mesurament</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Gas de color groc-verdós i d'olor sufocant - Tòxic a altes concentracions 	<ul style="list-style-type: none"> - Petroquímiques - Indústria química 	<ul style="list-style-type: none"> - Captador manual i anàlisi posterior per colorimetria

HCl (clorur d'hidrogen)

<i>Característiques</i>	<i>Fonts emissores antropogèniques</i>	<i>Mètode de mesurament</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Gas incolor d'olor intensa i irritant 	<ul style="list-style-type: none"> - Petroquímiques - Indústria química - Processos de neteja i decapat de metalls - Incineradores 	<ul style="list-style-type: none"> - Captador manual i anàlisi posterior per cromatografia iònica

Metalls pesants

<i>Característiques</i>	<i>Fonts emissores antropogèniques</i>	<i>Mètode de mesurament</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Sòlids que queden en suspensió amb les partícules - Presenten diversa toxicitat depenent del metall 	<ul style="list-style-type: none"> - Fàbriques de vidre - Foneries - Incineradores 	<ul style="list-style-type: none"> - Captador manual d'alt o mig volum i posterior anàlisi per absorció atòmica



3. Legislació en matèria de contaminació atmosfèrica

3.1. Definició

Hi ha una legislació específica adreçada a la protecció del medi ambient atmosfèric. Una legislació, de totes maneres, recent i amb un procés evolutiu accelerat.

Cal assenyalar que el procés expansiu que s'està donant en aquesta matèria, és a dir, el fet que de ser un problema únicament d'àmbit urbà hagi passat a ser un problema d'àmbit universal, i el procés accelerat d'aportacions científiques, obliguen a una contínua reconsideració de la legislació.

Per assolir l'objectiu d'evitar la degradació de l'aire, la legislació estableix els instruments necessaris per actuar, que són els següents:

- De caràcter preventiu: inclouen la regulació de les activitats potencialment contaminants de l'atmosfera i la vigilància de la qualitat de l'aire.
- De control: inclouen les inspeccions dels nivells d'emissió de les activitats i la vigilància del compliment de la norma.
- De potestat sancionadora: inclouen les sancions aplicables a les diferents infraccions de la norma.
- De restauració: inclouen els plans d'actuació en les zones declarades de protecció especial i d'atmosfera contaminada.

3.2. Nivells d'emissió industrial i qualitat de l'aire

L'objectiu de la legislació sobre protecció de l'ambient atmosfèric és preservar la qualitat de l'aire a fi de protegir la salut humana i tot tipus de béns de qualsevol naturalesa. Per assolir aquest objectiu hi ha unes normes que fixen nivells d'emissió a l'atmosfera i de qualitat de l'aire d'obligat compliment. Aquestes últimes s'han de complir independentment que, en casos especials, s'hagin de fixar límits d'emissió més restrictius que els habituals.

a) Metodologia

És important tenir en compte que, en general, la legislació referent als valors de la qualitat de l'aire també estableix els mètodes analítics de mesurament perquè tots puguin ser comparables i fiables.

En el cas de la normativa que fixa límits d'emissió, també és molt important que aquests s'estableixin en base al mètode de mostreig i anàlisi que s'utilitzaran a l'hora de fer les mesures. A la pràctica però, és un camp que tot just està començant a desenvolupar-se a nivell de normes de la Unió Europea.

b) Sistemes de vigilància

L'establiment de normes d'emissió i de qualitat de l'aire exigeix la vigilància de les activitats industrials i l'anàlisi permanent i fiable dels contaminants atmosfèrics.

Concretament, això s'està duent a terme mitjançant els següents instruments d'actuació:

Emissions industrials:

- Controls reglamentaris i periòdics efectuats per les Entitats d'Inspecció i Control.
- Controls d'ofici efectuats pel Departament de Medi Ambient.
- Autocontrols efectuats per les pròpies empreses.

Qualitat de l'Aire:

- Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica de Catalunya.
- Mapes de vulnerabilitat i capacitat del territori.

c) Categories

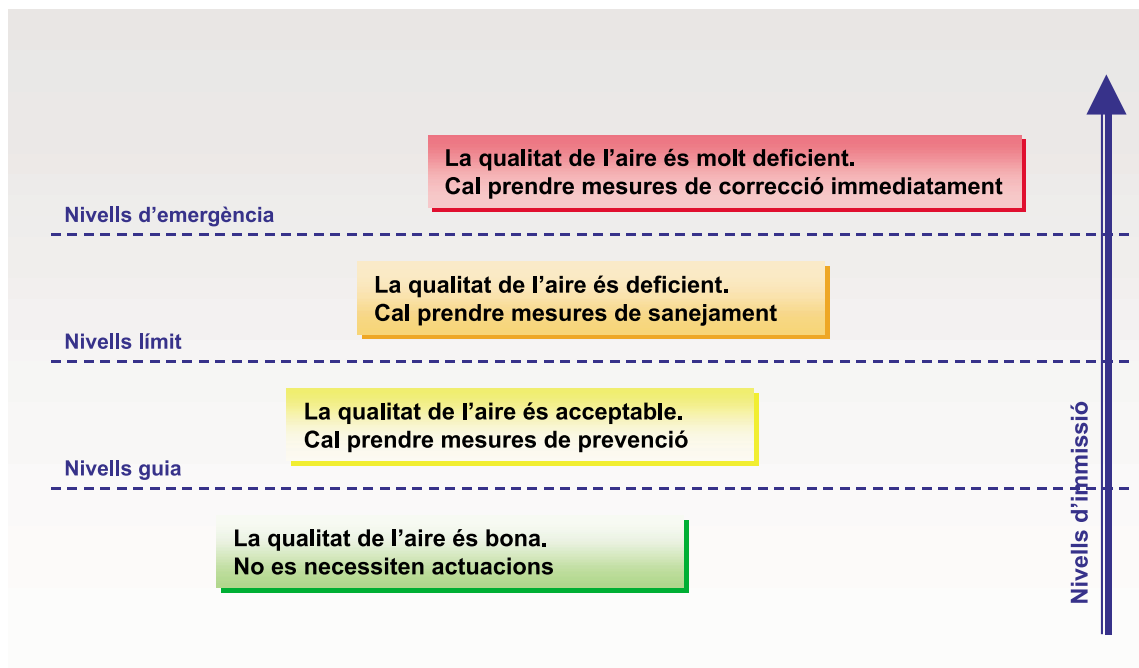
Els nivells d'immissió en una mateixa zona varien al llarg del temps segons, d'una banda, les emissions puntuals existents i les condicions meteorològiques.

Exemples:

- Durant un mateix dia, tot i que les emissions atmosfèriques siguin constants, els nivells d'immissió poden oscil·lar segons la velocitat i la direcció del vent, la pluja, la humitat i la temperatura.
- Durant un mateix dia, poden haver-hi oscil·lacions segons l'horari de les activitats industrials i del trànsit.
- La presència d'inversions tèrmiques o fronts atmosfèrics causa també oscil·lacions en els nivells d'immissió.
- Durant l'any, també hi ha oscil·lacions com a conseqüència de les diferents condicions atmosfèriques i climàtiques.

D'altra banda, els efectes que poden tenir els contaminants atmosfèrics depenen de la relació dosi/exposició. Un nivell d'immissió moderat però constant durant un període llarg de temps pot tenir un efecte tan negatiu com un nivell alt durant un període de temps curt. Com més curt és el temps d'exposició, més alta és la concentració permesa.

És per aquesta raó que hi ha diverses categories de nivells de qualitat de l'aire. Així doncs, la legislació especifica uns nivells de qualitat en uns períodes de temps determinats (semihoraris, horaris i anuals).





En canvi, els límits d'emissió són, en general, fixes i no referits a un període de temps concret, atès que es considera que són prou permisius perquè es puguin complir de forma constant. No obstant, la tendència legislativa actual és fixar límits d'emissió més restrictius i ajustats a períodes concrets, assolibles mitjançant la utilització de les millors tecnologies disponibles, però permetent un cert nivell de superació del límit durant un temps determinat.

3.3. Distribució territorial

L'Estat espanyol té l'obligació d'adoptar totes les directives promulgades per la UE i, d'altra banda, té el dret de pronunciar-se en tot allò en què la UE no ho hagi fet. A més, Catalunya pot dictar lleis en matèria de contaminació atmosfèrica amb un nivell d'exigència més elevat.

a) La UE

En referència a la qualitat de l'aire, la UE només ha dictat directives relatives a valors de qualitat de l'aire a assolir per a cinc contaminants, que són: diòxid de sofre, partícules en suspensió, diòxid de nitrogen, plom i ozó. Totes aquestes directives han estat adoptades per l'Estat espanyol mitjançant diferents reials decrets.

Tota la normativa dictada per la UE en referència als nivells de qualitat de l'aire és d'obligat compliment pels Estats membres.

- Directiva 80/779/CE. Estableix valors de qualitat per a les partícules en suspensió i el diòxid de sofre. Incorporada en la legislació espanyola pel Reial decret 1613/1985.
- Directiva 82/884/CE. Estableix valors de qualitat per al plom. Incorporada en la legislació espanyola pel Reial decret 717/1987.
- Directiva 85/203/CE. Estableix valors de qualitat per al diòxid de nitrogen. Incorporada en la legislació espanyola pel Reial decret 717/1987.
- Directiva 88/609/CE. Limita les emissions procedents de les grans instal·lacions de combustió. Incorporada en la legislació espanyola pel Reial decret 646/1991.
- Directiva 89/369/CE. Limita les emissions procedents de les noves instal·lacions d'incineració de residus municipals. Incorporada a la legislació espanyola pel Reial decret 1088/1992.
- Directiva 89/427/CE. Modifica la Directiva 80/779 pel que fa als valors de qualitat de les partícules en suspensió mesurades pel mètode gravimètric. Incorporada en la legislació espanyola pel Reial decret 1321/1992.
- Directiva 89/429/CE. Limita les emissions procedents de les instal·lacions existents d'incineració de residus municipals. Incorporada a la legislació espanyola pel Reial decret 1088/1992.
- Directiva 92/72/CE. Dóna valors de qualitat per al contaminant ozó. Incorporada pel Reial decret 1494/1995.
- Directiva 94/63/CE. Regula les emissions de compostos orgànics volàtils respecte de l'emmagatzement i distribució de benzina.
- Directiva 94/66/CE. Modifica la Directiva 88/609/CE pel que fa a les emissions procedents de les instal·lacions de combustió entre 50 i 100 MW.
- Directiva 94/67/CE. Limita les emissions procedents de les instal·lacions d'incineració de residus perillosos. Incorporada a la legislació espanyola pel Reial decret 1217/1997.
- Directiva 96/61/CE. Estableix instruments integrats de prevenció i control de la contaminació.
- Directiva 96/62/CE. Sobre avaluació i gestió de la qualitat de l'aire ambient.
- Directiva 99/13/CE. Relativa a la limitació de l'emissió de compostos orgànics deguts a l'ús de dissolvents orgànics en diferents activitats.



- Directiva 99/30/CE. Relativa als valors límit de diòxid de sofre, diòxid de nitrogen i òxids de nitrogen, partícules i plom en l'aire ambient.

b) L'Estat espanyol

- Llei 38/1972, de 22 de desembre. Estableix objectius de protecció de l'ambient atmosfèric.
- Reial decret 833/1975. Estableix valors de qualitat per als contaminants següents: HCT, CO, Cl₂, HCl, compostos de fluor, HF, H₂S, sulfur de carboni i partícules sedimentables. També recull els nivells màxims permesos d'emissió per diferents tipus d'activitat.
- Ordre ministerial de 10 d'agost de 1976 (Ministeri de Governació). Estableix els procediments de presa de mostra i de mesurament dels diferents contaminants.
- Ordre ministerial de 18 d'octubre de 1976. Estableix instruments de prevenció i control de la contaminació industrial de l'atmosfera.
- Reial decret 1613/1985. Estableix valors de qualitat per al diòxid de sofre i els fums negres.
- Reial decret 717/1987. Estableix valors de qualitat per al diòxid de nitrogen i el plom.
- Reial decret 646/1991. Limita les emissions procedents de les grans instal·lacions de combustió.
- Reial decret 1088/1992. Limita les emissions procedents de les instal·lacions d'incineració de residus municipals.
- Reial decret 1321/1992. Estableix valors de qualitat per a les partícules en suspensió i el diòxid de sofre (modifica el Reial decret 1613/1985).
- Reial decret 1494/1995. Estableix llinars de protecció per al contaminant ozó.
- Reial decret 1800/1995. Modifica el Reial decret 646/1991 pel que fa a les emissions procedents de les instal·lacions de combustió entre 50 i 100 MW i d'activitats de refinatge del petroli.
- Ordre 26/12/95 que desenvolupa el Reial Decret 646/1991.
- Reial decret 2102/1996 de 20 de setembre que regula les emissions de compostos orgànics volàtils resultants de l'emmagatzemament i distribució de gasolina des de terminals a estacions de servei.
- Ordre ministerial de 26 de desembre de 1996. Desenvolupa el Reial decret 1088/1992.
- Reial decret 1217/1997. Limita les emissions procedents de les instal·lacions d'incineració de residus perillous i modifica el Reial decret 1088/1992.

c) Catalunya

La comunitat autònoma de Catalunya és l'única a l'Estat que ha formulat una Llei pròpia de protecció de l'ambient atmosfèric, però no ha dictat cap norma amb límits específics de qualitat de l'aire.

- Llei 22/1983, de 21 de novembre. Estableix instruments per actuar en la protecció de l'ambient atmosfèric.
- Ordre de 20 de juny de 1986. S'estableix l'estructura i el funcionament de la XVPCA.
- Decret 322/1987. Desenvolupa la Llei 22/1983..
- Llei 4/1991, de 22 de març, de creació del Departament de Medi Ambient.
- Decret 67/1991, de 8 d'abril, pel qual s'assignen competències i funcions al Departament de Medi Ambient.
- Decret 323/1994, de 4 de novembre. Limita les emissions procedents de les instal·lacions d'incineració de residus.
- Llei 6/1996, de 18 de juny, de modificació de la Llei 22/1983. Estableix objectius de protecció de l'ambient atmosfèric.



- Decret 272/1996, de 23 de juliol. Reestructura el Departament de Medi Ambient.
- Decret 398/1996, de 12 de desembre. Regula els plans anuals de reducció d'emissions a l'atmosfera.
- Decret 22/1998, de 4 de febrer. Limita les emissions procedents de les instal·lacions de torrada i torrefacció de cafè.
- Llei 3/1998, de 27 de febrer. Estableix procediments integrats de prevenció i control de la contaminació.
- Decret 319/1998 de 15 de desembre. Regula límits d'emissió per instal·lacions de combustió de potència tèrmica inferior a 50 MWt i instal·lacions de cogeneració.

d) Ens locals

Les entitats locals tenen també potestat legislativa per implantar ordenances que donin resposta a la realitat concreta local, sempre i quan no es contradiguin amb la normativa existent a nivell general.



4. Valors límit de qualitat de l'aire vigents

Alguns dels equivalents de mesurament són els que es descriuen a continuació:

$\mu\text{g}/\text{m}^3$: Micrograms de contaminant per metre cúbic d'aire

mg/m^3 : Mil·ligrams de contaminant per metre cúbic d'aire

ppm: Parts per milió (cm^3/m^3)

1 ppm = (pes molecular/22,4) x $10^3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (P= 1 atm, T= 0°C)

Cal recordar que, segons la legislació específica de cada contaminant, ens trobem amb limitacions i valors a assolir de qualitat o d'immissió diferents i en diferents períodes de temps (semihoraris, diaris i anuals), ja que els efectes que poden tenir els contaminants depenen de la relació dosi/exposició, la qual és diferent per a cada contaminant en relació amb els mateixos efectes nocius. Les diferents categories de nivells de qualitat de l'aire que se'ns presenten en la legislació actual són les següents:

Valors guia: Concentracions dels diferents contaminants destinades a servir per a la previsió a llarg termini en matèria de salut i de protecció del medi ambient.

Valors límit: Concentracions dels diferents contaminants que no han d'ésser sobrepassades durant uns períodes determinats a fi de protegir en particular la salut de l'home. Cal considerar, però, que el fet de sobrepassar un valor límit no significa que hi hauran efectes negatius sobre la salut, sinó que n'hi poden haver.

Llindars: Es defineixen només per a l'ozó, contaminant secundari (no emès directament des d'un focus a l'aire, sinó que s'hi forma), i indiquen valors orientatius a partir dels quals pot tenir algun tipus d'efecte negatiu. A diferència dels altres contaminants, aquest no es pot disminuir mitjançant actuacions sobre les fonts emissores, ja que no és emès per aquestes fonts.

Valors d'emergència: Valors de concentració dels diferents contaminants de referència per a la declaració de situació d'emergència. S'hi han d'aplicar els plans d'actuació específics.

Mitjana aritmètica: Suma de tots els valors mesurats. El resultat és dividit entre el nombre total d'aquests valors.

Percentil X: Valor de l'element d'ordre K d'una sèrie d'N dades, ordenades segons valors creixents ($X_1 < X_2 < X_3 < \dots < X_K < \dots < X_N$), on K s'ha de calcular com a $K = (X \times N)/100$.

4.1. Valors límit d'immissió del diòxid de nitrogen (NO₂)

Legislació associada	
<ul style="list-style-type: none"> • Reial Decret 717/1987, de 27 de maig, pel qual es modifica parcialment el Decret 833/1975, de 6 de febrer, i s'estableixen noves normes de qualitat de l'aire pel que fa referència a la contaminació per diòxid de nitrogen i plom (BOE núm. 135, de 6.6.87). • Directiva 85/203/CE, de 7 de març, relativa a les normes de qualitat de l'aire per a l'NO₂ (DOCE 27.3.85) 	

Diòxid de nitrogen (NO ₂)	
Valor límit anual	200 µg/m³N <i>percentil 98 de les mitjanes horàries o semihoràries</i>
Valors guia anuals	50 µg/m³N <i>percentil 50 de les mitjanes horàries o semihoràries</i>
	135 µg/m³N <i>percentil 98 de les mitjanes horàries o semihoràries</i>

Valors de referència per la declaració de situacions d'emergència (µg/m ³ N)			
	emergència 1r grau	emergència 2n grau	emergència 3r grau
1 h.	957	1270	1700
24 h.	565	750	1000
7 dies	409	543	724

4.2. Valors límit d'immissió d'hidrocarburs totals (HCT)

Legislació associada	
<ul style="list-style-type: none"> • Decret 833/1975, de 6 de febrer, pel qual es desenvolupa la Llei 38/1972, de 22 de desembre, de protecció de l'ambient atmosfèric (BOE núm. 96, de 22 d'abril de 1975). 	

Hidrocarburs totals (expressats com hexà)	
Valors límit	
30 minuts	280 mg/m³ = 73 ppm
24 hores	140 mg/m³ = 36 ppm

4.3. Valors límit d'immissió de sulfur d'hidrogen (H₂S)

Legislació associada	
<ul style="list-style-type: none"> • Decret 833/1975, de 6 de febrer, pel qual es desenvolupa la Llei 38/1972, de 22 de desembre, de protecció de l'ambient atmosfèric (BOE núm. 96, de 22 d'abril de 1975). 	

Sulfur d'Hidrogen (H ₂ S)		
Valors límit		
30 minuts	100 µg/m ³	mitjana semihorària
24 hores	40 µg/m ³	mitjana diària

4.4. Valors límit d'immissió de l'ozó (O₃)

Legislació associada
<ul style="list-style-type: none"> • Reial Decret 1494/1995, de 8 de setembre, sobre contaminació atmosfèrica per ozó (BOE núm. 230, de 26 de setembre de 1995). • Directiva 92/72/CE, de 21 de setembre, sobre la contaminació atmosfèrica per ozó (DOCE 13.10.92).

Ozó (O ₃)		
Llindar de protecció de la salut		
8 h.	110 µg/m ³ N	mitjanes 8-horaries mòbils
Llindars de protecció de la vegetació		
1 h.	200 µg/m ³ N	
24 h.	65 µg/m ³ N	
Llindar d'informació a la població		
1 h.	180 µg/m ³ N	
Llindar d'alerta		
1 h.	360 µg/m ³ N	

4.5. Valors límit d'immissió del monòxid de carboni (CO)

Legislació associada
<ul style="list-style-type: none"> • Decret 833/1975, de 6 de febrer, pel qual es desenvolupa la Llei 38/1972, de 22 de desembre, de protecció de l'ambient atmosfèric (BOE núm. 96, de 22 d'abril de 1975).

Monòxid de carboni (CO)		
Valors límit anual		
30 min.	45 mg/m ³ N	mitjana semihorària
8 h.	15 mg/m ³ N	mitjana de 8 h.

Valors de referència per la declaració de situacions d'emergència (mg/m ³ N)			
	emergència 1r grau	emergència 2n grau	emergència 3r grau
mitjana 24 h.	34	46	60

4.6. Valors límit d'immissió del plom (Pb)

Legislació associada
<ul style="list-style-type: none"> • Reial Decret 717/1987, de 27 de maig, pel qual es modifica parcialment el Decret 833/1975, de 6 de febrer, i s'estableixen noves normes de qualitat de l'aire pel que fa referència a la contaminació per diòxid de nitrogen i plom (BOE núm. 135, de 6.6.87). • Directiva 82/884/CE, de 3 de desembre, relativa al límit per plom contingut a l'atmosfera (DOCE 31.12.82).

Plom (Pb)
Valor límit anual <div style="text-align: center;"> 2 µg/m³ <i>mitjana de les mitjanes diàries</i> </div>

4.7. Valors límit d'immissió del diòxid de sofre (SO₂) associat a fums negres (FN) i a partícules en suspensió (PST)

La presència simultània d'SO₂ i de partícules en suspensió i fums negres produeix un efecte, en general, més perjudicial que si el trobem aïlladament. És per aquest motiu que la legislació, en el moment de fixar els diferents límits permissibles de concentració d'SO₂, els determina segons la presència de partícules totals en suspensió.

Legislació associada
<ul style="list-style-type: none"> • Reial Decret 1321/1992, de 30 d'octubre, pel qual es modifica parcialment el Reial decret 1613/1985, d'1 d'agost, i s'estableixen noves normes de qualitat de l'aire pel que fa referència a la contaminació per diòxid de sofre i partícules (BOE núm. 289, de 2.12.92). • Directiva 89/427/CE, de 21 de juny, relativa als valors límit i valors guia de qualitat per SO₂ i les partícules en suspensió (mètode anàlisi partícules: gravimètric) (DOCE 14.7.89).



Diòxid de sofre (SO₂)			
Valors límit associats per les partícules en suspensió (µg/m³N)			
		<i>Mètode del fum normalitzat (fums negres)</i>	<i>Mètode gravimètric (partícules en suspensió)</i>
Valor límit anual (1 d'abril -31 març)	80	>40	>150
	120	<40	<150
	percentil 50 de les mitjanes diàries		
Valor límit hivernal (1 d'octubre - 31 març)	130	>60	>200
	180	<60	<200
	percentil 50 de les mitjanes diàries		
Valor límit anual (1 d'abril - 31 març)	250	>150	>350
	350	<150	<350
	percentil 98 de les mitjanes diàries (valors no superables més de 3 dies consecutius)		
Valor guia anual	40-60		
	mitjana de les mitjanes diàries		
24 h.	100-150		
	mitjana diària		

Partícules en suspensió (PST) µg/m³N		
Valors límit	Fums negres	Partícules en Suspensió
anual (1 d'abril - 31 març)	80	150
	percentil 50 de les mitjanes diàries	mitjana de les mitjanes diàries
hivernal (1 d'octubre -31 març)	130	---
	percentil 50 de les mitjanes diàries	
anual (1 d'abril - 31 març)	250	300
	percentil 98 de les mitjanes diàries	percentil 95 de les mitjanes diàries
	<i>valors no superables més de 3 dies consecutius</i>	
Valors guia		
Anual (1 d'abril - 31 març)	40-60	
	mitjana de les mitjanes diàries	
24 h.	100-150	
	mitjana diària	

Valors de referència per la declaració de situacions d'emergència mitjana de (SO ₂ * partícules) µg/m ³ x 10 ³			
	emergència 1r grau	emergència 2n grau	emergència 3r grau
24 h.	160	300	500
3 dies	125	250	420
5 dies	115	230	--
7 dies	110	---	--

4.8. Valors límit d'immissió de clor (Cl₂)

Legislació associada
<ul style="list-style-type: none"> • Decret 833/1975, de 6 de febrer, pel qual es desenvolupa la Llei 38/1972, de 22 de desembre, de protecció de l'ambient atmosfèric (BOE núm. 96, de 22 d'abril de 1975).

Clor (Cl ₂)		
<i>Valors límit</i>		
30 minuts	300 µg/m³	<i>mitjana semihorària</i>
24 hores	50 µg/m³	<i>mitjana de valors semihoraris</i>

4.9. Valors límit d'immissió de clorur d'hidrogen (HCl)

Legislació associada
<ul style="list-style-type: none"> • Decret 833/1975, de 6 de febrer, pel qual es desenvolupa la Llei 38/1972, de 22 de desembre, de protecció de l'ambient atmosfèric (BOE núm. 96, de 22 d'abril de 1975).

Clorur d'hidrogen (HCl)		
<i>Valors límit</i>		
30 minuts	300 µg/m³	<i>mitjana semihorària</i>
24 hores	50 µg/m³	<i>mitjana de valors semihoraris</i>