

Expedient: 2013/5682

ESTUDI DE LA QUALITAT DE L'AIRE
A Cerdanyola del Vallès

Abril de 2014

ÍNDIX

1. SITUACIÓ.....	5
2. OBJECTIU.....	5
3. MESURAMENTS, MATERIALS I UBICACIÓ	6
4. FACTORS METEOROLÒGICS	8
4.1. Condicions meteorològiques.....	8
4.2. Episodis d'aportació de partícules.....	10
5. RESULTATS DE QUALITAT DE L'AIRE.....	11
5.1. PARTÍCULES EN SUSPENSIO (PM10) I (PM2,5).....	11
5.2. DIÒXID DE NITROGEN.....	14
5.3. OZÓ.....	17
5.4. BENZÈ, TOLUÈ, ETILBENZÈ I XILENS (BTEX).....	20
5.5. EVOLUCIÓ DELS CONTAMINANTS.....	23
6. CONCLUSIONS	24
ANNEX I	
Característiques dels principals contaminants estudiats	25
ANNEX II	
Resum de dades (Mitjanes diàries dels paràmetres meteorològics)	27
ANNEX III	
Valors legiscats.....	28
ANNEX IV	
Valors mitjans anuals de benzè obtinguts a la Xarxa de Vigilància de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA)	30

1. SITUACIÓ

L'Ajuntament de Cerdanyola del Vallès va sol·licitar a la Gerència de Serveis de Medi Ambient la instal·lació d'una unitat mòbil de mesura de la contaminació atmosfèrica amb motiu de conèixer les concentracions de contaminants i la qualitat de l'aire.

Segons les zones definides per la Generalitat de Catalunya, Cerdanyola del Vallès està dins de la Zona de Qualitat de l'Aire 2, Vallès – Baix Llobregat. S'inclou a la zona de protecció especial de l'ambient atmosfèric pels contaminants PM_{10} i NO_2 (Decret 226/2006) i (Acord GOV/82/2012).

Cerdanyola del Vallès no disposa d'una estació fixa de la xarxa de vigilància i previsió de la qualitat de l'aire (XVPCA), les estacions automàtiques de la xarxa més properes són a Barberà del Vallès, Montcada i Reixac i Sant Cugat del Vallès.

2. OBJECTIU

L'objectiu del present estudi és conèixer la qualitat de l'aire i observar l'evolució dels contaminants al llarg del dia (veure les hores puntes de trànsit, impacte de les activitats industrials, etc...).



3. MESURAMENTS, MATERIALS I UBICACIÓ

La UM1 de la Diputació de Barcelona, és una estació automàtica, que dóna a temps real els nivells de contaminants atmosfèrics i els paràmetres meteorològics de la zona. Els contaminants que analitza són: partícules en suspensió PM10 i PM2,5, ozó, òxids de nitrogen, i BTEX (benzè, toluè, etilbenzè i xilè) i els paràmetres meteorològics: velocitat i direcció del vent, temperatura, humitat, pressió, radiació solar i pluja¹.

La següent taula exposa els equips emprats i els mètodes d'anàlisi per a cada **contaminant**.

<i>Contaminant</i>	<i>Principi de mesura</i>	<i>Equip o analitzador</i>
NO2-NOx	Quimioluminiscència	Analitzador marca MCV, model 30QL
O3	Fluorescència UV	Analitzador marca MCV model 48 AUV
PM10-PM2,5	Determinació microgravimètrica	Analitzador TEOM sèrie 1405 de Rupprecht & Patashnick (equip automàtic)
BTEX	Cromatografia de gasos	Cromatògraf de gasos Syntech Spectras, model GC 955

Suposem que les dades obtingudes pel mètode automàtic de microbalança amb un capçal per PM10 són similars a les dades obtingudes segons el mètode de referència legislat al Reial Decret 102/2011.

Els **paràmetres meteorològics** es mesuren amb els sensors específics.

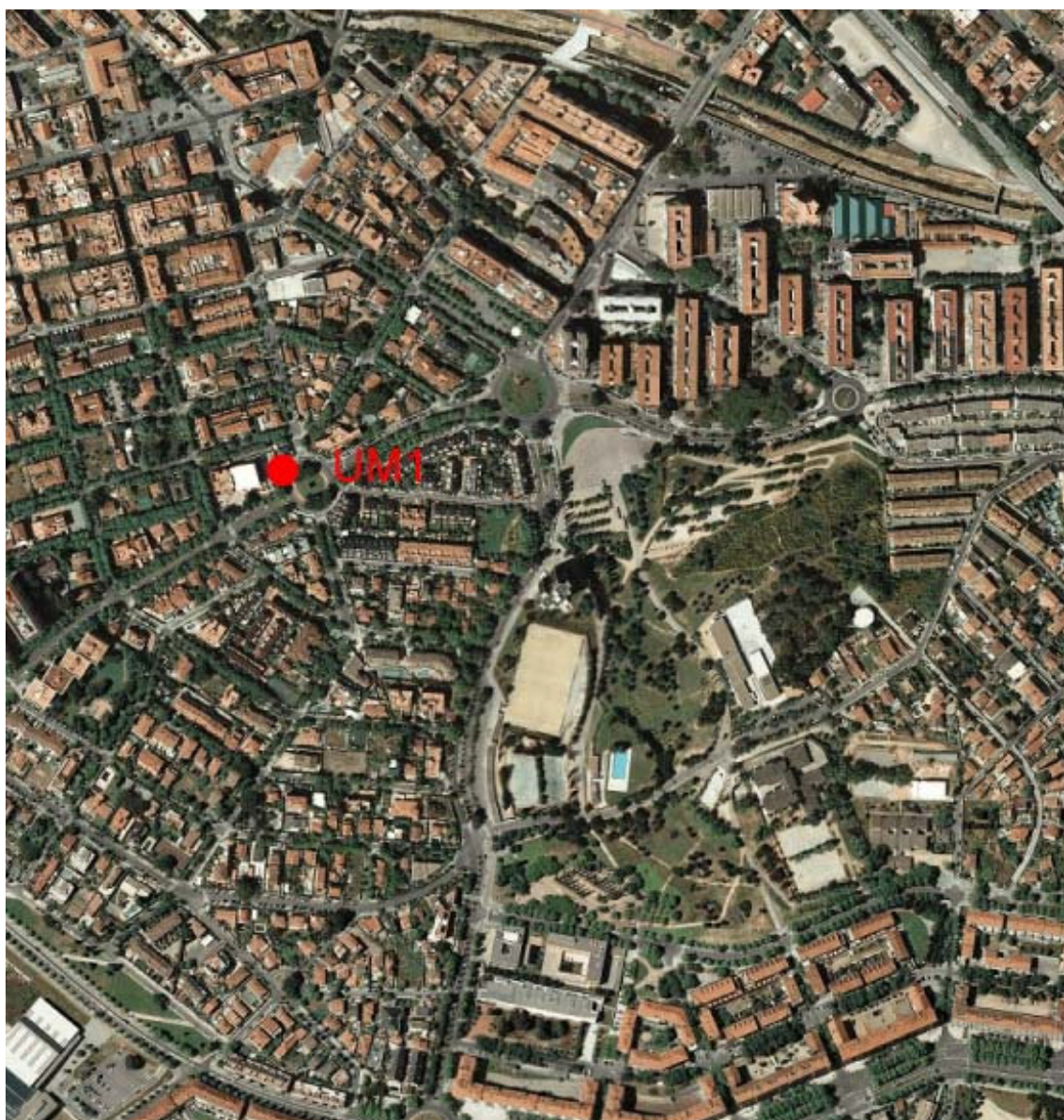
<i>paràmetre</i>	<i>sensor</i>	<i>paràmetre</i>	<i>sensor</i>
Direcció de vent	Penell	Radiació	Piranòmetre
Velocitat de vent	Anemòmetre	Pressió	Sensor de pressió
Temperatura	Sonda de temperatura	Precipitació	Pluviòmetre
Humitat	Sonda d'humitat		

La UM1 es va instal·lar:

- Plaça Marconi.
- Del 12 de novembre de 2013 al 16 de gener de 2014.

¹ Al final de l'informe, a l'annex I, es resumeix les característiques principals dels contaminants que s'analitzen amb aquestes Unitats Mòbils.

En el mapa següent es mostra la ubicació de la UM1 (punt vermell).



4. FACTORS METEOROLÒGICS

Les condicions meteorològiques influeixen tant en la dispersió com en l'augment de les concentracions dels contaminants atmosfèrics. A nivell de qualitat de l'aire els paràmetres que afavoreixen la dispersió de contaminants són el vent i la pluja. El registre de les dades meteorològiques és orientatiu per a la mateixa ubicació de la Unitat Mòbil. Els valors han estat validats i contrastats. A escala sinòptica, com es comenta en aquest apartat, els episodis africans són un factor important.

Es fa un resum de les condicions meteorològiques de la ubicació i es mostra una taula, les roses dels vents, la precipitació i els comentaris de meteorologia².

S'ha comparat els valors amb les estacions automàtiques meteorològiques més properes del Vallès Occidental que pertanyen al Servei Meteorològic de Catalunya (Castellbisbal, Sabadell i Sant Cugat del Vallès).

4.1. Condicions meteorològiques :

La següent taula és un resum de les condicions meteorològiques del període de temps estudiat a partir dels valors mitjans diaris.

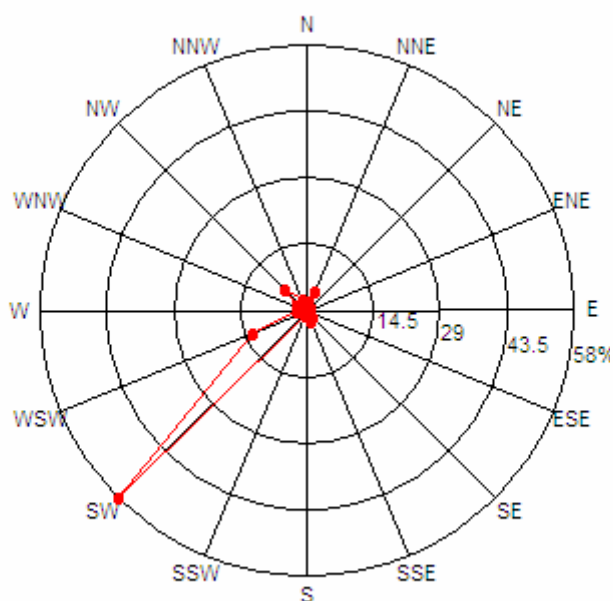
CERDANYOLA DEL VALLÈS. Dades meteorològiques. 13-11-2013 / 13-01-2014					
Paràmetre	Mitjana diària	Mitjana diària Màxima		Mitjana diària Mínima	
		valor	data	valor	data
Temperatura (°C)	9,5	16,4	13/11/2013	5,1	29/11/2013
Humitat relativa (%)	76	93	19/12/2013	49	15/11/2013
Radiació solar (W/m ²)	68	91	15/11/2013	26	16/11/2013
Pressió atmosfèrica (mbar)	1012	1025	11/12/2013	990	25/12/2013
Velocitat del vent (m/s)	0,5	2,0	26/12/2013	0,0	17/12/2013
Pluja (mm)	1,8	58,8	17/11/2013	-	-
Pluja acumulada (mm): 98,2					

A nivell de qualitat de l'aire els paràmetres que afavoreixen la dispersió de contaminants són el vent i la pluja.

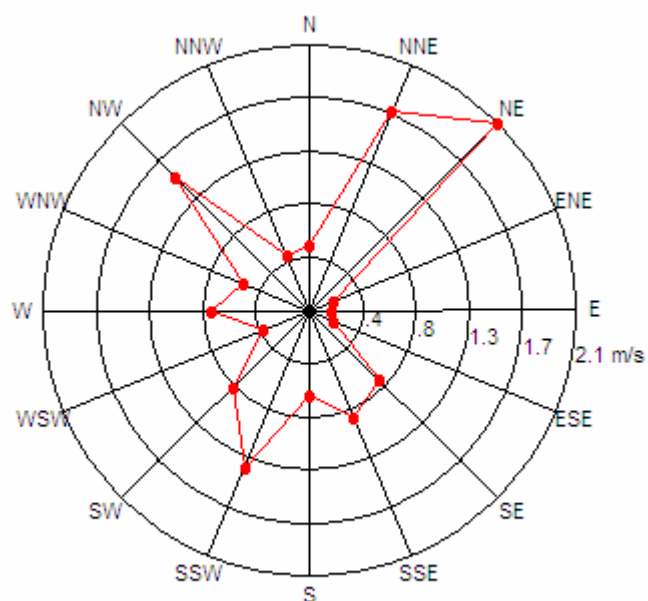
- El vent té un component majoritari SW i amb menor freqüència WSW. Les velocitats de vent més altes es corresponen a la franja E i després a NNE i la direcció amb menor velocitats de vent i per tant amb més calma és de component ENE, E i ESE. La calma és elevada d'un 39 % . Els dies de més vent, el 16 de novembre i el 26 de desembre, hi ha una significativa disminució dels valors dels contaminants primaris (excepte l'ozó que és secundari).
- La pluja té un efecte de disminució dels nivells dels contaminants; els dies de pluja amb valors significatius coincideixen amb aquest efecte i normalment aquesta disminució és apreciable també al dia següent d'haver plogut. La màxima pluja ha estat de 58,8 mm el dia 17 de novembre, i el valor màxim semihorari de 19,6 mm s'ha assolit el 17 de novembre a les 23:30 h.

² A l'annex II es detallen les dades meteorològiques diàries.

Freqüència del vent - Unitat Mòbil 1 - 13/11/2013 al 13/01/2014



Velocitat del vent - Unitat Mòbil 1 - 13/11/2013 al 13/01/2014



Calmes: 39 %

Resum de Pluja			
Dies de pluja		Valors de pluja (mm)	
mes	dies	màxima	acumulada
novembre	16,17,19 i 30	58,8	59,4
desembre	19,20,24 i 25	6,4	15,2
gener	4,12 i 13	3,6	5,8
núm. dies	11		
precipitació total	98,2 mm		

4.2. Episodis d'aportació de partícules procedents de fonts naturals.

El episodis d'aportació de partícules procedents de fonts naturals poden ser per episodis africans, combustió de biomassa i sulfats europeus. El episodis africans són els que tenen més importància per la seva incidència.

Els episodis africans són intrusions de pols sahariana a causa de les condicions meteorològiques i atmosfèriques. A la península ibèrica tenen importància aquestes partícules primàries naturals d'origen africà, per la proximitat i perquè aquestes intrusions produeixen un increment dels valors de PM_{10} i per tant un empitjorament puntual de la qualitat de l'aire a la zona. La fracció mineral d'aquesta pols del nord d'Àfrica són argiles i tenen una granulometria superior a $2,5\ \mu m$.

El episodis africans són més freqüents durant la primavera i a l'estiu, i estan relacionats amb episodis de forta calor.

Durant aquest període d'estudi no s'ha produït cap episodi d'aportació de partícules procedents de fonts naturals.

Aquesta informació s'ha subministrat com a fruit del conveni de col·laboració per a l'estudi i avaluació de la contaminació atmosfèrica per material particulat en suspensió en Espanya, entre el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas i la Agencia Estatal de Meteorología.

5. RESULTATS DE QUALITAT DE L'AIRE

Les dades són revisades i validades. D'acord al tractament de les dades i la representativitat dels resultats, es fa l'estudi:

- del **13 de novembre de 2013 al 13 de gener de 2014**.

Com a valors de referència es pren la legislació actual.³

La legislació vigent marca uns límits admissibles a partir de valors mesurats al llarg de l'any, per tant, la seva comparació amb els valors obtinguts en aquest període d'estudi ens dona només una referència respecte la probabilitat que un contaminant es trobi per sota o per sobre dels límits. No es pot assegurar si al llarg de l'any el contaminant superarà o no els límits establerts. Per tant els valors es consideren orientatius de la qualitat de l'aire.

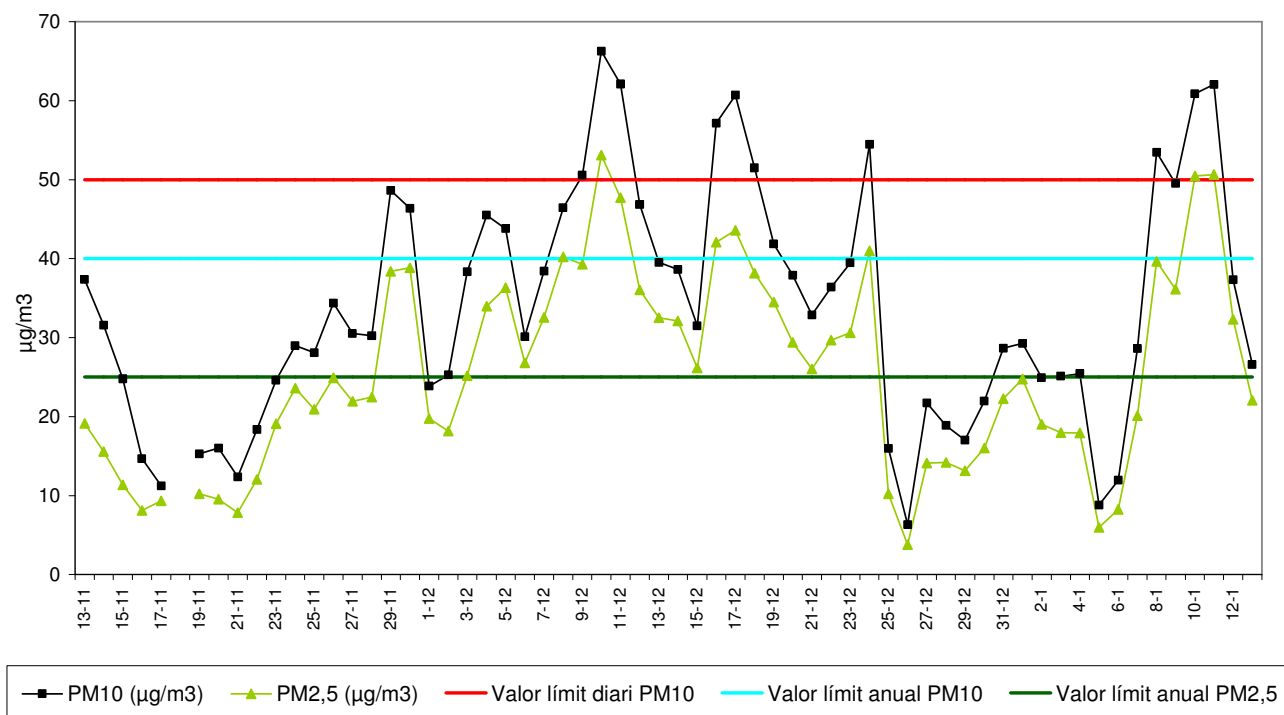
A efectes d'aplicació de la legislació, la unitat mòbil s'ha instal·lat en zona suburbana, aquest emplaçament no es considera representatiu d'ecosistemes naturals respecte l'O₃ i NO_x.

- El tractament dels resultats es presenta així per a cada un dels contaminants:
 - Un apartat de gràfics.
 - Taula amb els valors legiscats.
 - Observacions.

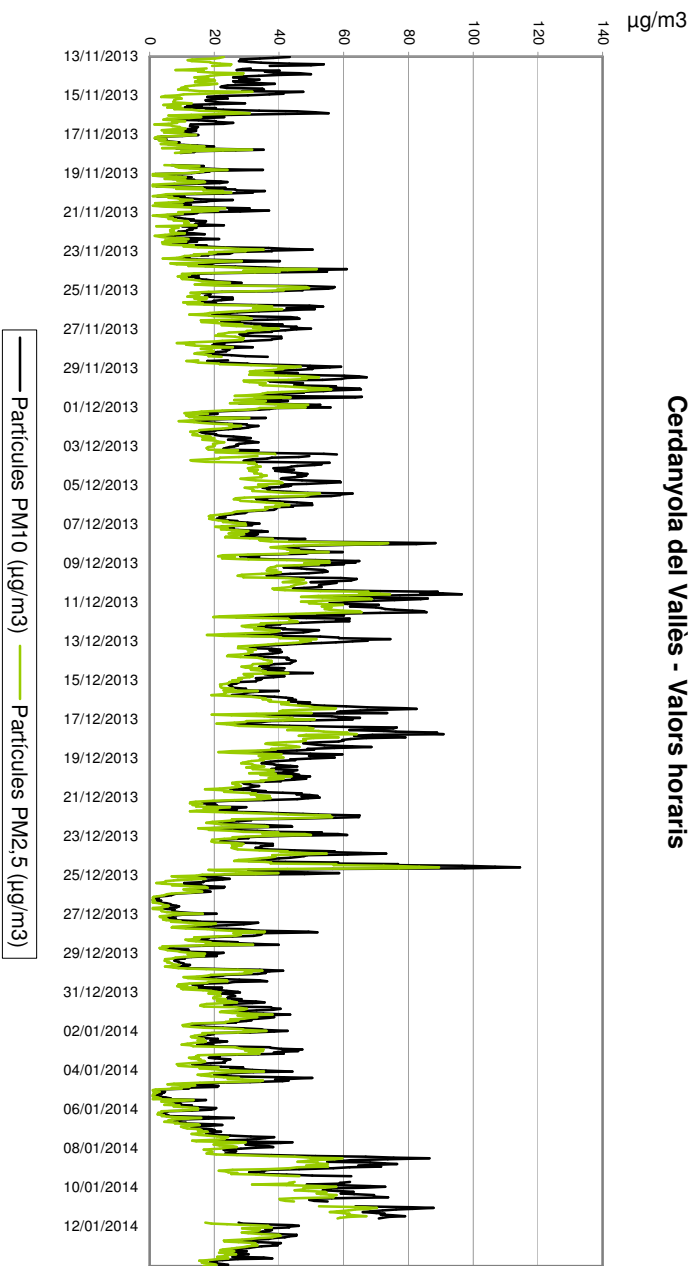
5.1. PARTÍCULES EN SUSPENSIO (PM₁₀ i PM_{2,5})

Gràfiques d'evolució diària, horària i perfil diari.

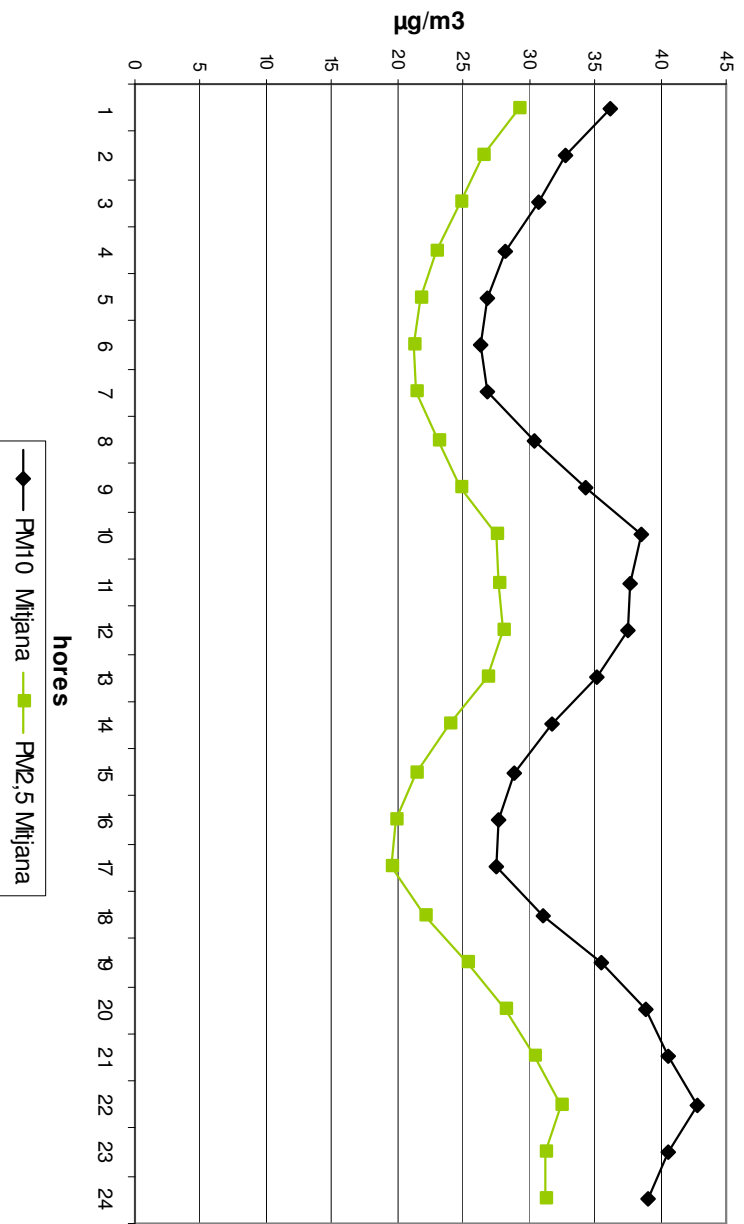
Cerdanyola del Vallès. Valors diaris



³ A l'annex III s'adjunten els valors legiscats establerts en el Reial Decret 102/2011.



Cerdanyola del Vallès. Evolució de PM₁₀ i PM_{2,5} d'un dia típus



Taules d'estadística i valors legistats

Resum de valors estadístics. Partícules - base diària							
CERDANYOLA DEL VALLÈS – (13-11-13 AL 13-01-14)							
	mínim	mitjana	màxim	P25	P50	P75	P90,4(*)
PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	6	34	66	25	31	46	55
PM2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	4	26	53	16	25	36	-

(*) El percentil 90,4 de les dades diàries per a PM10 es calcula com a indicador de la superació o no del valor límit diari ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) i es té en compte el nombre de dades. Per tant 35 superacions del valor diari sobre 365 dades, equival a que un 9,6% de les mitjanes diàries siguin superiors a aquest valor diari i per tant, que el P90,4 sigui superior a aquest valor de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Suposem que les dades obtingudes pel mètode automàtic de microbalança amb un capçal per PM10 són similars a les dades obtingudes segons el mètode de referència legislat al Reial Decret 102/2011.

Legislació: Reial Decret 102/2011 - PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
Valor límit de protecció de la salut	Dies mesurats: 61
Diari (Mitjana 24h): 50(**)	S'ha superat 10 vegades
Anual (Mitjana anual): 40	34

(**) El valor de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{dia}$ no s'ha de superar més de 35 vegades a l'any.

Legislació: Reial Decret 102/2011 – PM _{2,5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
Valor objectiu i límit de protecció de la salut	Dies mesurats: 61
Anual (Mitjana anual): 25(***)	26

(***) El valor de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ és el valor objectiu vigent i també és el valor límit anual amb data de compliment 01/01/2015.

Observacions

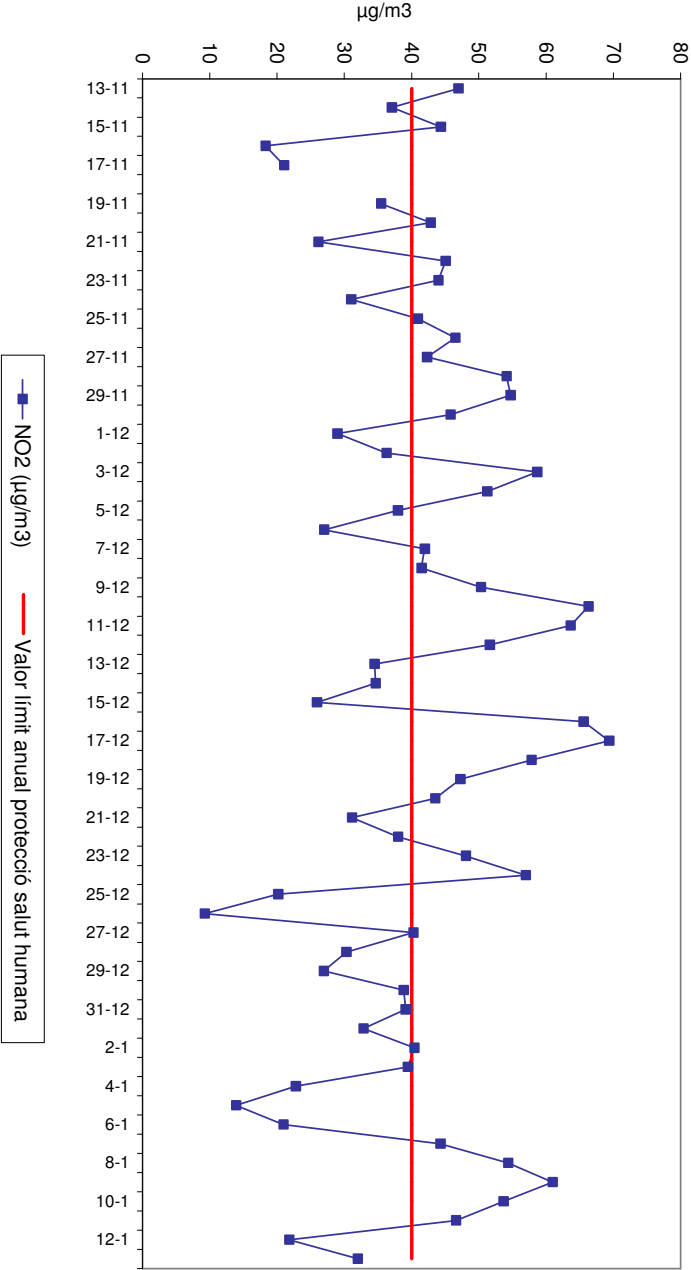
L'evolució diària de PM₁₀ i PM_{2,5} mostra valors elevats.

- En aquest període de 61 dies de mostreig, les partícules PM₁₀ han presentat una mitjana de $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ que és inferior al valor límit anual de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i han superat 10 dies el valor límit diari de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Si durant la resta de l'any les concentracions són similars a les mesurades aquests dies, es poden superar més de 35 vegades a l'any el valor diari de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, per tant es poden superar els valors límits establerts per a la protecció de la salut humana.
- Les partícules PM_{2,5} han donat una mitjana de $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ que és superior al valor objectiu anual de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Si durant la resta de l'any les concentracions són similars a les mesurades aquests dies, ens trobarem a l'entorn del valor objectiu i del valor límit.

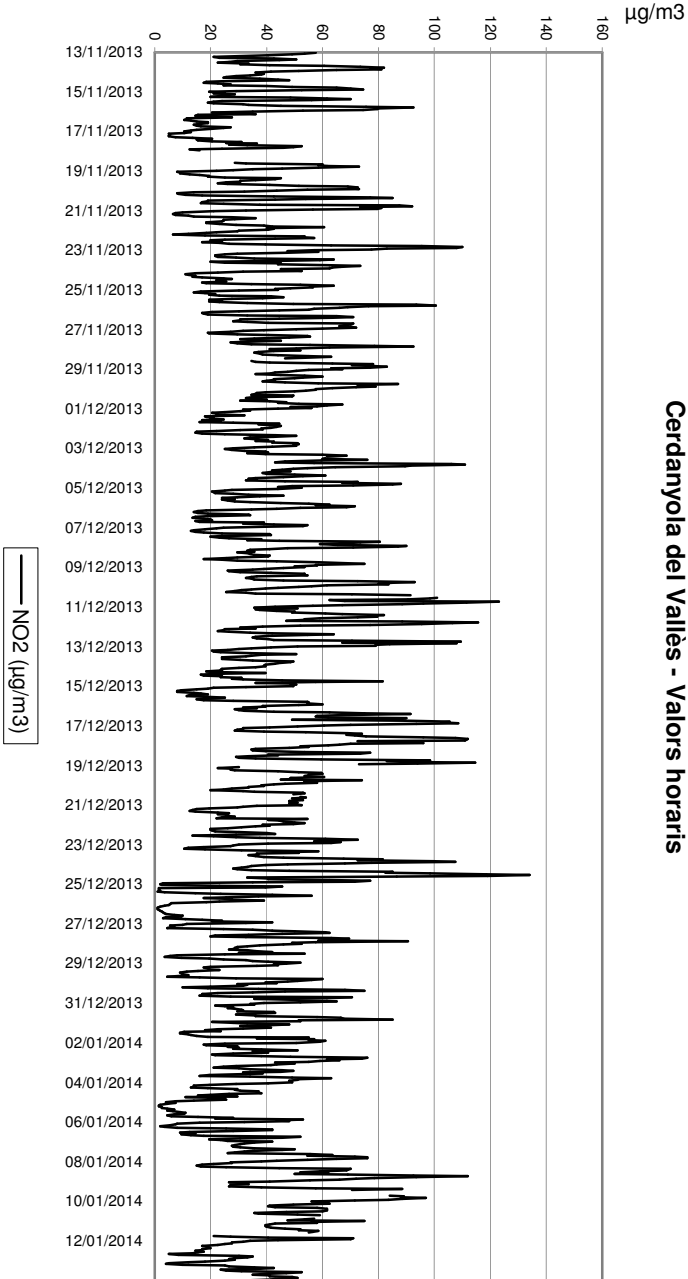
5.2. DIÒXID DE NITROGEN

Gràfiques d'evolució diària, horària i perfil diari.

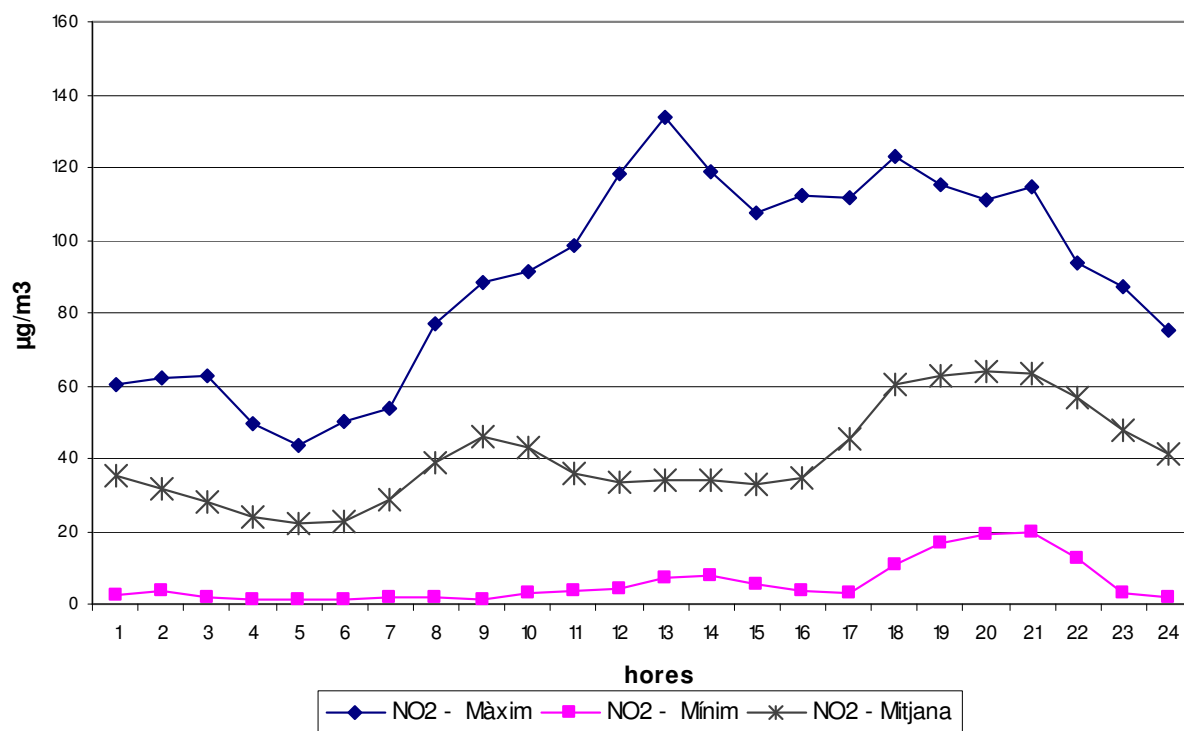
Cerdanyola del Vallès. Valors diaris



Cerdanyola del Vallès - Valors horaris



Cerdanyola del Vallès. Evolució de l'NO₂ d'un dia típic



Taules d'estadística i valors legistats

Resum de valors estadístics. NO ₂ -base horària						
CERDANYOLA DEL VALLÈS – (13-11-13 AL 13-01-14)						
	mínim	mitjana	màxim	P25	P50	P75
NO₂ (µg/m³)	1	41	134	24	37	54

Legislació: Reial Decret 102/2011 – NO ₂ (µg/m³)	
Valor límit de protecció de la salut	Dies mesurats: 61
Horari (Mitjana 1h): 200 ^(*)	No s'ha superat
Anual (Mitjana anual): 40	41

(*) El valor de 200 µg/m³/hora no es pot superar més de 18 vegades a l'any.

Observacions

L'evolució diària i horària d'NO ₂ mostra valors elevats.
--

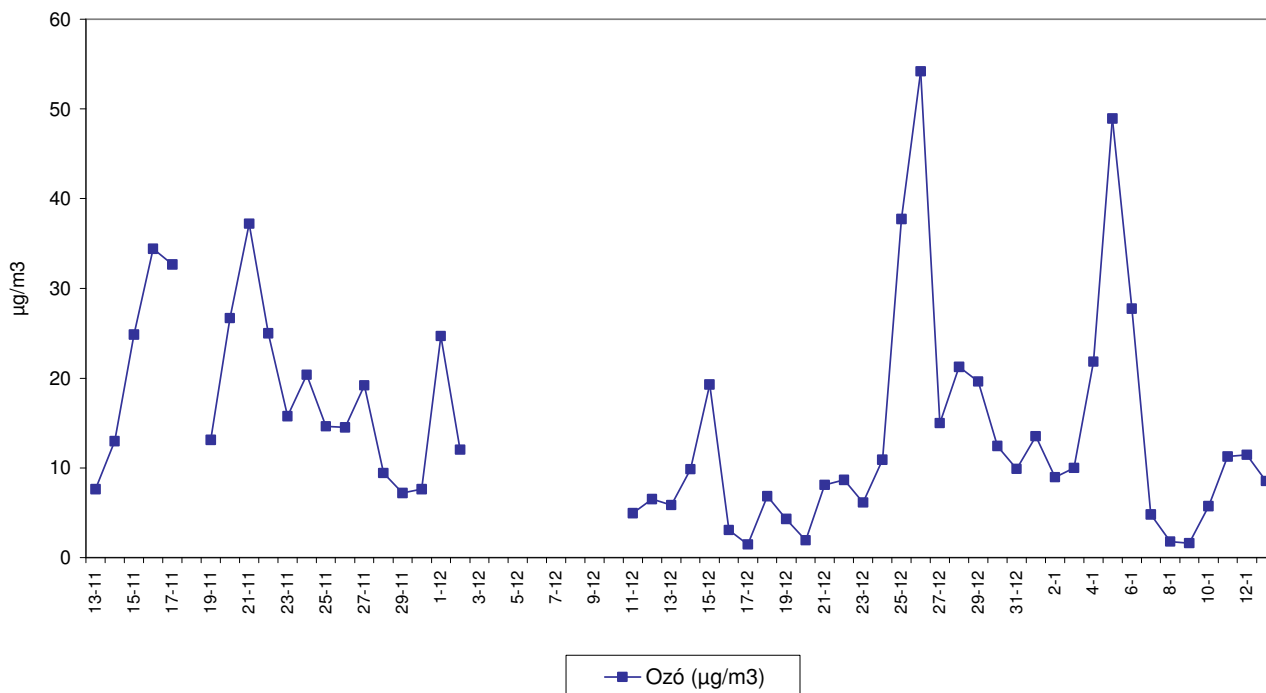
- L'evolució de les concentracions d'NO₂ presenta valors més baixos els caps de setmana.
- El perfil del dia tipus presenta un increment dels valors mitjans entre les 18 i les 21 hores.
- En aquest període de 61 dies de mostreig no s'ha superat cap dia el valor límit horari de 200 µg/m³, la mitjana del període de 41 µg/m³ és superior al valor límit anual de 40 µg/m³. Si durant la resta de l'any les concentracions són similars a les mesurades aquests dies, ens trobarem a l'entorn dels valors límits establerts per a la protecció de la salut humana.

5.3. OZÓ

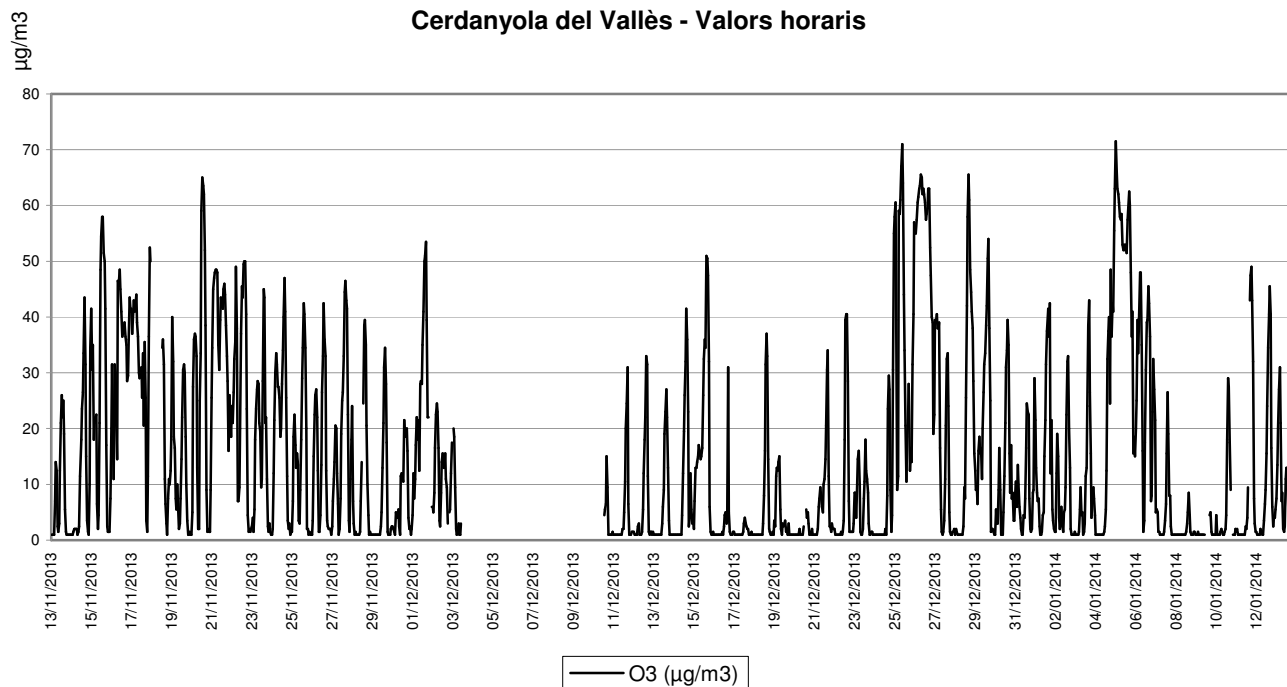
Aquest contaminant secundari s'ha mesurat en un període comprès entre la tardor i l'hivern, que és quan els valors són més baixos, ja que la seva formació depèn de la temperatura i la radiació solar.

Gràfiques d'evolució diària, horària, dels valors vuit-horaris i perfil diari.

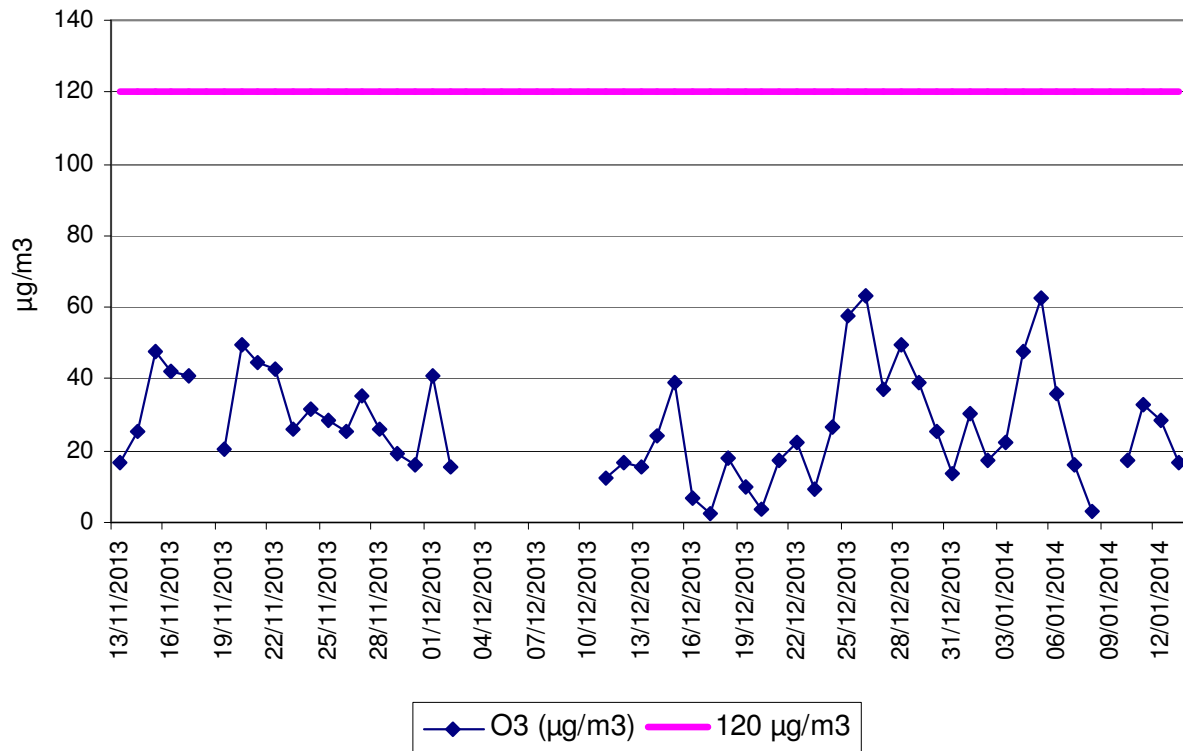
Cerdanyola del Vallès. Valors diaris



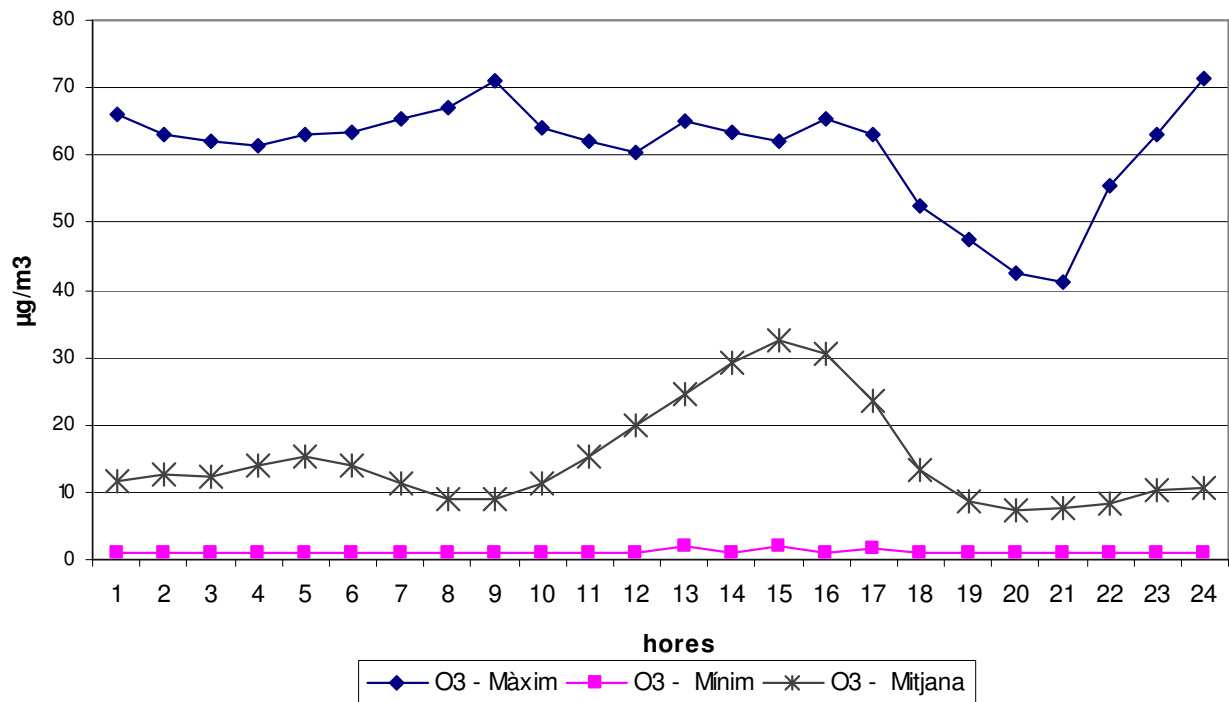
Cerdanyola del Vallès - Valors horaris



Cerdanyola del Vallès - Valors màxims 8-horaris diaris



Cerdanyola del Vallès. Evolució de l'O3 d'un dia tipic



Taules d'estadística i valors legiscats

Resum de valors estadístics. Ozó-base horària						
CERDANYOLA DEL VALLÈS – (13-11-13 AL 13-01-14)						
O3 (µg/m ³)	mínim	mitjana	màxim	P25	P50	P75
O3 hora	1	15	72	2	7	26
O3 vuit horari	2	28	63	17	25	39

Legislació: Reial Decret 102/2011 – O ₃ (µg/m ³)	
	Cerdanyola del Vallès
	Dies mesurats: 53
Nombre de dies amb superacions valor màxim 8 horaris >120 µg/m³(*)	0
Nombre superacions valors horaris >180 µg/m³	0
Nombre superacions valors horaris >240 µg/m³	0

(*) El valor de 120 µg/m³ vuit horari no es pot superar més de 25 dies per any de mitjana en un període de 3 anys.

Observacions

Els valors d'ozó mesurats en aquest període comprès entre la tardor i l'hivern han estat baixos, com és normal per l'època de l'any, no s'ha superat cap llindar legislat

Durant aquest període d'estudi de 53 dies no s'han superat ni el llindar d'alerta a la població ni el llindar d'informació. No s'ha superat cap vegada el valor objectiu diari per a la protecció de la salut.

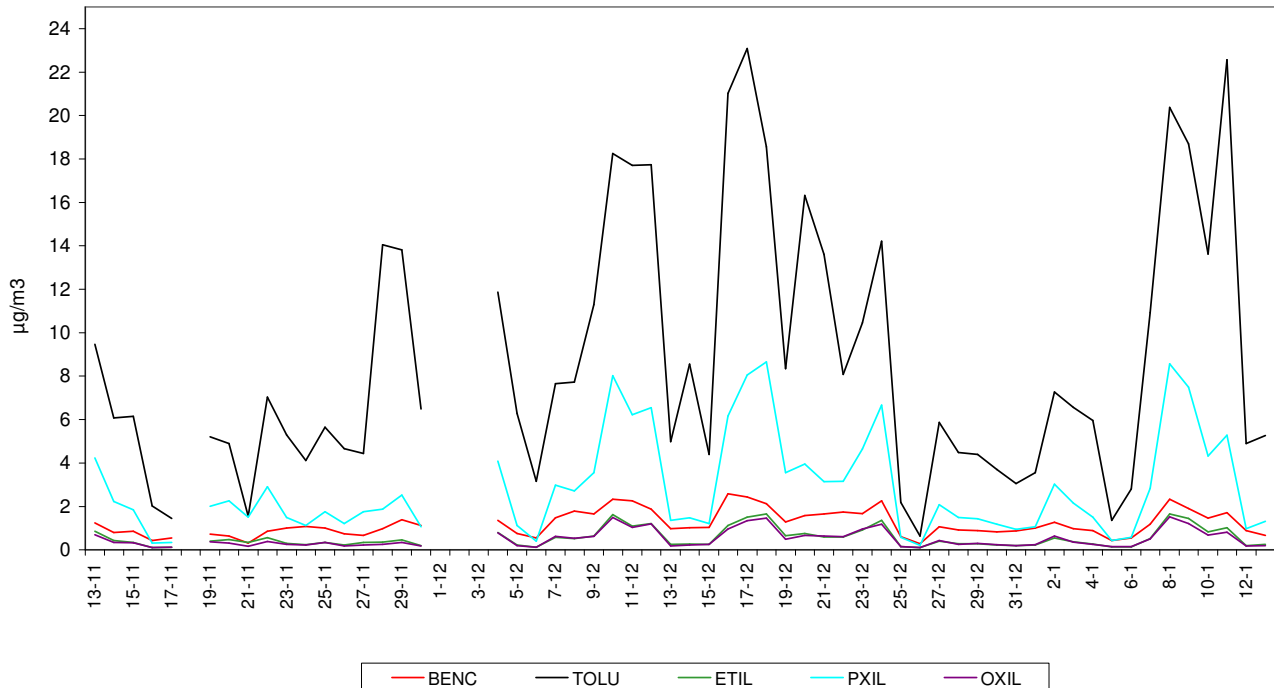
Els valors d'ozó varien de manera molt important al llarg de l'any i generalment els nivells més alts es donen entre els mesos de maig i setembre. Per tant, el període de temps en què s'ha mesurat no es considera representatiu per a la valoració de l'ozó troposfèric.

5.4. BENZÈ, TOLUÈ, ETILBENZÈ I XILENS (BTEX)

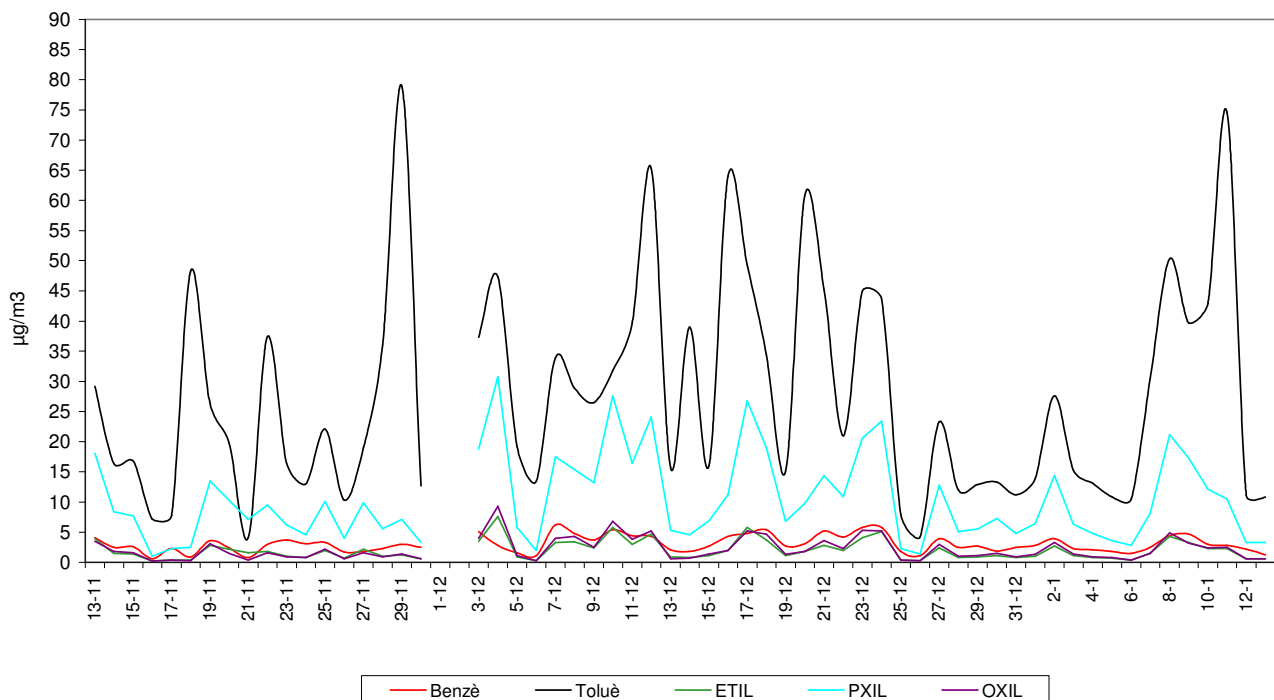
El benzè és l'únic contaminant d'aquesta família que està legislat⁴. Per al toluè, etilbenzè i xilens no hi ha valors d'immissió legislat, però la seva concentració en l'aire ambient està molt lligada al trànsit i a la indústria.

Gràfiques d'evolució diària, valors màxims horaris i perfil diari.

Cerdanyola del Vallès. Valors diaris

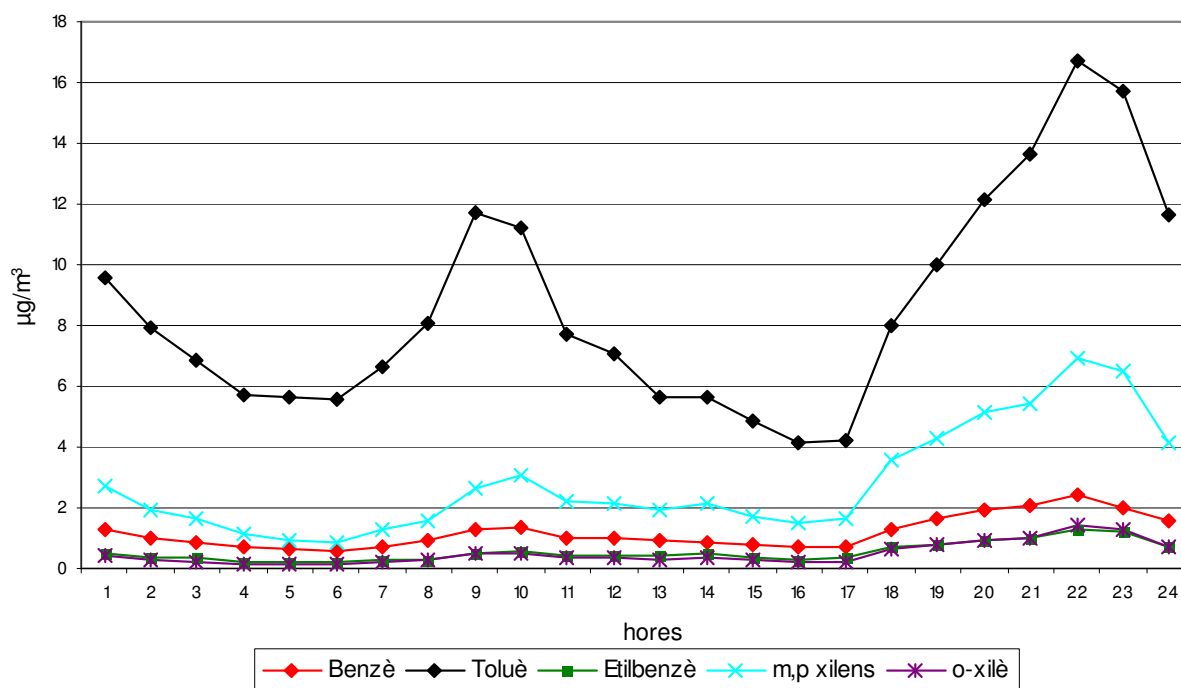


Cerdanyola del Vallès. Valors màxims horaris



⁴ Igual que els contaminants anteriors a l'annex III es pot consultar el resum de la legislació.

Cerdanyola del Vallès. Evolució de BTEX en un dia tipus



Taules d'estadística i valors legistats

Resum de valors estadístics. BTEX (µg/m³). Base diària						
BENZÈ, TOLUÈ, ETILBENZÈ I XILENS PERÍODE 13-11-13 AL 13-01-14						
	mínim	mitjana	màxim	P25	P50	P75
Benzè	0,3	1,2	2,6	0,8	1,0	1,6
Toluè	0,2	8,7	23,1	4,5	6,4	13,2
Etilbenzè	0,1	0,6	1,7	0,2	0,4	0,7
m,p-Xilens	0,2	2,9	8,7	1,2	2,0	3,9
o-Xilè	0,1	0,5	1,5	0,2	0,3	0,7

Com ja s'ha comentat, el benzè és l'únic compost d'aquesta família que està legislat:

Legislació: Reial Decret 102/2011 – Benzè (µg/m³)	
Valor límit de protecció de la salut	Dies mesurats: 58
Anual (Mitjana anual): 5	1,2

Observacions

Els valors de benzè són baixos, molt per sota dels valors establerts a la legislació.

- El Benzè presenta una mitjana en el període de mostreig de 58 dies de $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, inferior al valor límit anual de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Si durant la resta de l'any les concentracions són similars a les mesurades aquest dies, no se superarà el valor límit anual establert per a la protecció humana.
- Els nivells mitjans de BTEX són molt baixos.
- Els BTEX presenten concentracions típiques d'ambients urbans sense una incidència significativa del trànsit i ni d'activitats industrials properes.

5.5. EVOLUCIÓ DIÀRIA DELS CONTAMINANTS

L'estudi de l'evolució dels contaminants indica que la seva concentració a l'aire ambient depèn de la seva emissió, de les condicions meteorològiques favorables per a la seva dispersió i en el cas de l'ozó de la presència d'òxids de nitrogen i radiació solar que afavoreix la seva formació.

L'ozó és un contaminant secundari, no s'emet directament a l'atmosfera, i es forma a partir d'altres contaminants. Els òxids de nitrogen que participen en la formació de l'ozó també intervenen en la seva destrucció, així que, en atmosferes bastant netes, amb pocs òxids de nitrogen, l'ozó persisteix en el temps.

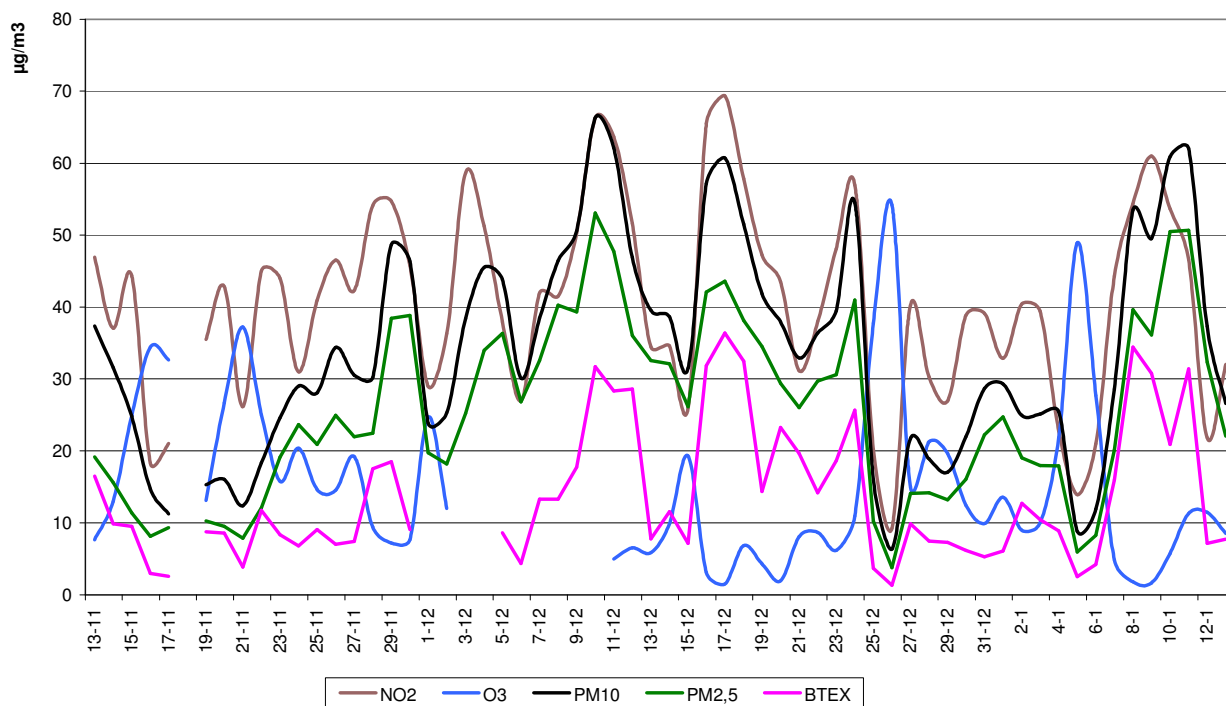
A causa d'aquesta relació que existeix entre l'O₃, l'NO₂, el dies en que hi ha valors més alts d'O₃ han estat els de valors més baixos de NO₂.

També a l'evolució dels valors al llarg d'un dia tipus s'observa que les hores dels valors elevats de NO₂ coincideixen amb les de valors baixos de O₃ i al contrari, les hores de valors elevades d'O₃ coincideixen amb les de valors baixos de NO₂.

S'observa que en general baixen les concentracions dels contaminants primaris, partícules i òxids de nitrogen els cap de setmana. També hi ha una disminució els dies de vent més intens i els dies amb pluja significativa.

Evolució diària

Cerdanyola del Vallès . Evolució dels NO₂, O₃, PM₁₀, PM_{2,5} i BTEX



6. CONCLUSIONS

Aquest estudi presenta els nivells dels contaminants mesurats a Cerdanyola del Vallès a la Plaça Marconi del 13 de novembre de 2013 al 13 de gener de 2014.

Aspectes més significatius dels contaminants analitzats

- **Partícules de mida inferior a 10 μ (PM₁₀) i a 2,5 μ (PM_{2,5}).**
En aquest període de 61 dies de mostreig, les partícules PM10 han presentat una mitjana de 34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que és inferior al valor límit anual de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i han superat 10 dies el valor límit diari de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Si durant la resta de l'any les concentracions són similars a les mesurades aquests dies, es poden superar més de 35 vegades a l'any el valor diari de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, per tant es poden superar els valors límits establerts per a la protecció de la salut humana.
Les partícules PM_{2,5} han donat una mitjana de 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que és superior al valor objectiu anual de 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Si durant la resta de l'any les concentracions són similars a les mesurades aquests dies, ens trobarem a l'entorn del valor objectiu i del valor límit.
- **Diòxid de nitrogen (NO₂).**
En aquest període de 61 dies de mostreig no s'ha superat cap dia el valor límit horari de 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, la mitjana del període de 41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ és superior al valor límit anual de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Si durant la resta de l'any les concentracions són similars a les mesurades aquests dies, estaran a l'entorn dels valors límits establerts per a la protecció de la salut humana.
- **Ozó (O₃).**
Durant aquest període d'estudi de 53 dies no s'han superat cap vegada el valor objectiu diari per a la protecció de la salut, ni el llindar d'alerta a la població ni el llindar d'informació. Els valors d'ozó varien de manera molt important al llarg de l'any i generalment els nivells més alts es donen entre els mesos de maig i setembre. Per tant, el període de temps en què s'ha mesurat no es considera representatiu per a la valoració de l'ozó troposfèric.
- El **Benzè** presenta una mitjana en el període de mostreig de 58 dies de 1,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, molt inferior al valor límit anual de 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Si durant la resta de l'any les concentracions són similars a les mesurades aquest dies, no se superarà el valor límit anual establert per a la protecció humana.
- Els **BTEX** presenten concentracions baixes típiques d'ambients urbans sense una incidència significativa del trànsit i ni d'activitats industrials properes.

La tècnica de l'Oficina

Rosa Barberà

La cap de la Secció de Diagnosi
i Control Ambiental

Vist i Plau,
El Cap de l'Oficina Tècnica
d'Avaluació i Gestió Ambiental

Maria Llorens

David Casabona

Barcelona, abril de 2014

ANNEX I.

Característiques dels principals contaminants estudiats

Partícules (PM_{10}) i ($PM_{2,5}$).

Les partícules **PM_{10}** són les que tenen un diàmetre inferior a les 10 μm i les **$PM_{2,5}$** són les de diàmetre inferior a les 2,5 μm . El material particulat és emès per una gran varietat de fonts: combustions de combustibles líquids i sòlids, processos de molturació, extracció d'àrids, cimenteres, foneries, fàbriques de ceràmica i de vidre, etc. En funció d'aquest origen varien les seves propietats físiques i químiques i també els seus efectes sobre la salut i el medi ambient. Tant les partícules naturals com les antropogèniques, es poden classificar segons el seu origen com partícules primàries (emeses directament) o partícules secundàries (formades posteriorment per la reacció de gasos).

Com menor és la mida de la partícula més fàcilment penetra fins els alvèols del pulmó, i més dany sobre la salut pot causar.

Episodis africans:

Són intrusions de pols sahariana a la nostra latitud a causa dels episodis naturals africans. A la península ibèrica tenen importància aquestes partícules primàries naturals d'origen africà, per la proximitat i perquè aquestes intrusions produeixen un increment del valor de PM_{10} i per tant un empitjorament puntual de la qualitat de l'aire a la zona. La fracció mineral d'aquesta pols del nord d'Àfrica són argiles i tenen una granulometria superior a 2,5 μm .

Diòxid de nitrogen (NO_2)

Les principals fonts d'emissió són les combustions en general, tant de combustibles líquids i sòlids, com de gas natural. Per aquest motiu cal destacar com a focus emissors els vehicles a motor, les centrals tèrmiques i, en general, totes les activitats amb elevats consums de combustibles. Gas que intervé en la formació d'ozó i d'altres contaminants secundaris com l'àcid nítric.

Ozó (O_3)

L'ozó és un gas molt oxidant i irritant. És un contaminant secundari, no és emès directament per cap focus. Es forma per l'acció de la llum solar i en presència d'òxids de nitrogen i compostos orgànics volàtils (COV).

Els nivells d'ozó varien de manera molt important al llarg del dia i de l'any. L'ozó presenta els valors més alts, generalment a la tarda, entre maig i setembre. Per tant, en la seva avaluació i comparació amb els nivells legiscats, s'haurà de tenir molt en compte aquest fet. L'avaluació de l'ozó durant els mesos d'hivern no ens serveix per estimar quins valors màxims podem tenir a l'estiu.

Benzè, Toluè Etilbenzè i Xilens (BTEX)

Són compostos orgànics volàtils. La major part dels BTEX alliberats al medi ambient passen directament a l'atmosfera. La presència d'aquests compostos a l'aire és principalment a causa del trànsit ja que formen part de la benzina, i també per emissions industrials.

El **benzè** es troba en el petroli cru i és produït en grans quantitats en tot el món. Es produeixen emissions de benzè, durant els processaments de productes petrolers, durant la producció de coc a partir de carbó, durant la producció de toluè, xilens i altres compostos aromàtics i en la manipulació i l'ús de la benzina.

El **toluè** és un compost comercialment molt important, i es produeix en tot el món en quantitats importants. Les principals fonts d'emissió de toluè són: les de vehicles de motor i avions, durant la fabricació de productes químics, com a dissolvent de pintures, adhesius, colorants..., i en la producció de toluè.

L'**etilbenzè** és un hidrocarbur aromàtic que s'obté per alquilació del benzè i etilè. Es troba en el petroli cru, en els productes del petroli refinat i en productes de combustió. S'utilitza principalment en la producció d'estirè, i amb el xilè tècnic com dissolvent de pintures i laques, així com en la indústria del cautxú i en la fabricació de substàncies químiques.

El **xilè** és un hidrocarbur amb tres formes isomèriques, orto, meta i para. El xilè que generalment s'utilitza és una barreja dels tres isòmers. Aproximadament un 92% de les barreges de xilens es combinen amb el petroli. El producte s'utilitza en diversos dissolvents, particularment en les indústries de fabricació de pintures i de tintes per a les impremtes.

ANNEX II.

Resum de dades dels paràmetres meteorològics

	VELOCITAT (m/s)	DIRECCIÓ (°)	TEMPERATURA (°C)	HUMITAT (%)	PRESSIÓ (mB)	RADIACCIÓ (W/m2)	PLUJA (mm)
13/11/2013	0,3	SW	16,4	73	1012	82	0,0
14/11/2013	0,4	SW	15,0	71	1013	74	0,0
15/11/2013	0,5	WNW	11,0	49	1009	90	0,0
16/11/2013	2,0	NNE	11,5	76	1008	26	17,8
17/11/2013	1,1	NNE	13,3	92	1005	53	58,8
18/11/2013	...	...	...	...	...	...	...
19/11/2013	0,5	WSW	13,7	77	995	72	0,4
20/11/2013	0,9	W	9,6	50	1003	81	0,0
21/11/2013	1,2	WSW	9,8	59	996	64	0,0
22/11/2013	0,5	W	8,9	58	995	86	0,0
23/11/2013	0,3	SW	6,9	62,9	998,6	77,0	0,0
24/11/2013	0,4	SW	7,4	70,5	1003,4	53,0	0,0
25/11/2013	0,6	WSW	7,5	68,9	1009,8	84,0	0,0
26/11/2013	0,5	SW	6,8	67	1014	79	0,0
27/11/2013	0,8	W	5,7	68	1016	79	0,0
28/11/2013	0,2	WSW	5,7	67	1020	70	0,0
29/11/2013	0,3	WSW	5,1	72	1019	77	0,0
30/11/2013	0,3	WSW	5,8	80	1008	50	0,2
01/12/2013	0,6	SW	8,3	61	1008	75	0,0
02/12/2013	0,9	SW	6,8	64	1012	47	0,0
03/12/2013	0,2	SW	10,4	65	1017	65	0,0
04/12/2013	0,5	WSW	9,4	68	1018	74	0,0
05/12/2013	1,1	SW	9,0	70	1017	74	0,0
06/12/2013	0,7	WSW	8,2	75	1017	74	0,0
07/12/2013	0,3	WSW	7,5	76	1016	73	0,0
08/12/2013	0,1	SW	7,6	86	1019	71	0,0
09/12/2013	0,3	SW	8,7	87	1022	71	0,0
10/12/2013	0,1	E	7,2	89	1024	71	0,0
11/12/2013	0,0	WSW	10,1	85	1025	51	0,0
12/12/2013	0,3	SW	8,1	86	1022	70	0,0
13/12/2013	0,8	SW	5,9	86	1018	69	0,0
14/12/2013	0,5	WSW	8,0	77	1023	68	0,0
15/12/2013	0,8	SW	8,3	79	1024	69	0,0
16/12/2013	0,1	WSW	9,0	84	1025	58	0,0
17/12/2013	0,0	...	11,1	87	1021	51	0,0
18/12/2013	0,2	SW	10,3	85	1016	67	0,0
19/12/2013	0,2	SW	10,7	93	1007	38	5,8
20/12/2013	0,2	SW	10,2	92	1013	60	6,4
21/12/2013	0,3	SW	7,0	84	1024	58	0,0
22/12/2013	0,2	WSW	7,8	79	1022	79	0,0
23/12/2013	0,4	WSW	7,7	78	1017	73	0,0
24/12/2013	0,3	SW	9,4	89	1005	57	0,6
25/12/2013	1,0	WSW	13,1	83	990	41	2,4
26/12/2013	2,0	WSW	10,3	55	996	79	0,0
27/12/2013	0,5	SW	9,7	75	1004	76	0,0
28/12/2013	0,8	WSW	11,9	67	1002	80	0,0
29/12/2013	0,5	SW	7,6	71	1015	70	0,0
30/12/2013	0,6	SW	6,6	74	1018	83	0,0
31/12/2013	0,6	SW	7,4	71	1011	70	0,0
01/01/2014	0,4	W	9,3	76	1009	80	0,0
02/01/2014	0,4	SW	12,0	81	1005	60	0,0
03/01/2014	0,7	SW	14,1	79	1007	53	0,0
04/01/2014	0,5	SW	12,3	83	1002	54	1,2
05/01/2014	1,4	W	10,6	56	1007	75	0,0
06/01/2014	0,7	WSW	13,2	68	1009	85	0,0
07/01/2014	0,3	SW	11,5	80	1012	83	0,0
08/01/2014	0,0	...	9,1	93	1016	59	0,0
09/01/2014	0,2	SSE	9,0	88	1013	80	0,0
10/01/2014	0,1	NNE	10,2	87	1012	59	0,0
11/01/2014	0,2	SSE	11,8	87	1012	53	0,0
12/01/2014	0,4	SW	12,2	88	1014	76	3,6
13/01/2014	0,7	SW	11,0	90	1009	56	1,0
Màxim	2,0		16,4	93	1025	90	58,8
Mínim	0,0		5,1	49	990	26	0,0
Mitjà	0,5		9,5	76	1012	68	1,6

ANNEX III.

Valors legiscats

REIAL DECRET 102/2011 , relatiu a la millora de la qualitat de l'aire
Incorpora la Directiva 2008/50/CE. Els objectius de la qualitat de l'aire per a cada un dels contaminants regulats es fixen en l'annex I.

Els valors s'expressen en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. El volum es normalitzarà a una temperatura de 293 K i a una pressió de 101,3 kPa.

Valors per al diòxid de nitrogen (NO_2) i per als òxids de nitrogen (NO_x)		
	Període	Valor
Valor límit horari per a la protecció de la salut	1 hora	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ d'NO_2 no podrà superar-se més de 18 vegades per any civil
Valor límit anual per a la protecció de la salut	any civil	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ d'NO_2
Nivell crític per a la protecció de la vegetació (1)	any civil	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ d'NO_x (expressat com NO_2)
Llindar d'alerta (2)	1 hora	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(1) Per a l'aplicació d'aquest valor crític s'han de considerar les dades de les estacions de mesura definides a l'apartat IIb de l'annex III

(2) el valor d'alerta es considera per un període de tres hores consecutives, a llocs representatius de la qualitat de l'aire en un àrea de, com a mínim, 100 Km^2 o en una zona o aglomeració sencera, prenent dels dos casos, la superfície que sigui menor.

Valors límit de les partícules PM_{10} per a la protecció de la salut		
	Període	Valor
Valor límit diari per a la protecció de la salut	24 hores	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ no podrà superar-se més de 35 vegades per any civil
Valor límit anual per a la protecció de la salut	1 any civil	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Valors objectiu i límit de les partícules $\text{PM}_{2,5}$ per a la protecció de la salut			
	Període	Valor	Data de compliment
Valor objectiu anual	1 any civil	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	En vigor
Valor límit anual Fase I	1 any civil	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (3)	01/01/2015
Valor límit anual Fase II	1 any civil	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (4)	01/01/2020

(3) S'estableix un marge de tolerància de 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per l'any 2008, de 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pels anys 2009 i 2010, de 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per l'any 2011, de 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per l'any 2012, i d'1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pels anys 2013 i 2014.

(4) Valor indicatiu que s'haurà de ratificar l'any 2013.

Valor límit per al benzè per a la protecció de la salut		
	Període	Valor
Valor límit	1 any civil	5 µg/m ³

Valors per a l'Ozó troposfèric (O ₃)		
Objectiu	Paràmetre	Valor
Valor objectiu per a la protecció de la salut humana	Màxima diària de les mitjanes mòbils 8 horàries (4)	120 µg/m ³ no podrà superar-se més de 25 dies per any de mitjana en un període de 3 anys (5) (6)
Valor objectiu per a la protecció de la vegetació	AOT40, calculada a partir dels valors horaris de maig a juliol	18000 µ/m ³ hora de mitjana en un període de 5 anys (5) (6)
Objectiu a llarg termini per a la protecció de la salut humana	Màxima de les mitjanes mòbils 8 horàries en un any civil	120 µg/m ³
Objectiu a llarg termini per a la protecció de la vegetació	AOT40, calculada a partir dels valors horaris de maig a juliol	6000 µ/m ³ *h
Llindar d'informació	Mitjana horària	180 µg/m ³
Llindar d'alerta	Mitjana horària (7)	240 µg/m ³

(4) La màxima de les mitjanes mòbils 8 horàries del dia s'obté de les mitjanes mòbils de 8 hores, calculades a partir de dades horàries i actualitzades cada hora. Cada mitjana 8 horària així calculada s'assignarà al dia en què aquesta mitjana acaba. És a dir, el primer període de càlcul per a qualsevol dia serà el comprès des de les 17.00 hores del dia anterior fins la 1.00 hores del mateix dia; l'últim període de càlcul per a qualsevol dia serà el comprès des de les 16.00 hores fins a les 24.00 hores del mateix dia.

(5) AOT40 s'expressa en µ/m³ *h i és la suma de la diferència entre les concentracions horàries superiors als 80 µg/m³ (= 40 parts per mil milions o ppb) i 80 µg/m³ al llarg d'un període determinat utilitzant únicament els valors horaris compresos entre les 8.00 i les 20.00 hores, hora d'Europa central

Si les mitjanes de 3 o 5 anys no poden determinar-se a partir d'una sèrie completa i consecutiva de dades anuals, les dades anuals mínimes necessàries per verificar el compliment dels valors objectiu seran els següents.

- Per al valor objectiu relatiu a la protecció a la salut humana, les dades vàlides corresponents a un any.
- Per al valor objectiu relatiu a la protecció de la vegetació, les dades vàlides corresponents a tres anys.

(6) Les dades corresponents a l'any 2010 seran les primeres a utilitzar per verificar el compliment en els 3 o 5 anys següents.

(7) La superació del llindar s'ha de mesurar o preveure durant 3 hores consecutives

ANNEX IV.

Valors mitjans anuals de benzè obtinguts a la Xarxa de Vigilància de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA)

Any 2010

Estació	Urbana			Suburbana			Rural	
	trànsit	industrial	fons	trànsit	industrial	fons	industrial	fons
Valor màxim ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2,2 (3)	0,7 (20)	0,9 (*)	0,9 (13)	3,7 (10)	0,6 (*)	1,0 (18)	0,6 (8)
Valor mínim ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,7 (31)		0,6 (16)	0,7 (21)	0,8 (*)	0,5 (30)		0,3 (7)

Any 2011

Estació	Urbana			Suburbana			Rural	
	trànsit	industrial	fons	trànsit	industrial	fons	industrial	fons
Valor màxim ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2,7 (6)	1,0 (20)	1,2 (*)	1,9 (13)	2,1 (10)	0,9 (22)	1,0 (18)	0,9 (8)
Valor mínim ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,0 (2)		1,0 (16)	0,7 (32)	0,9 (17)	0,8 (*)		0,7 (7)

Any 2012

Estació	Urbana			Suburbana			Rural	
	trànsit	industrial	fons	trànsit	industrial	fons	industrial	fons
Valor màxim ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3,2 (3)	0,7 (20)	1,3 (4)	0,8 (*)	1,6 (28)	0,9 (32)	0,8 (18)	0,6 (*)
Valor mínim ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,8 (*)		0,7 (*)		0,8 (15)	0,5 (*)		0,3 (7)

- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| (1) AMPOSTA | Sant Domenec - Itàlia |
| (2) BARCELONA | Poblenou |
| (3) BARCELONA | Gràcia-Sant Gervasi |
| (4) BARCELONA | Ciutadella |
| (5) BARCELONA | Parc Vall d'Hebron |
| (6) BARCELONA | Eixample |
| (7) BEGUR | Centre d'estudis del mar |
| (8) BELLVER DE CERDANYA | CEIP Mare de Déu de Talló |
| (9) BERGA | Poliesportiu |
| (10) CONSTANTÍ | Gaudí |
| (11) LLEIDA | Irutia – Pius XII |
| (12) GAVA | Parc del Milenium |
| (13) GIRONA | Parc de la Dehesa |
| (14) MANRESA | pl.Espanya |
| (15) MARTORELL | Canyameres - Claret |
| (16) MATARÓ | Passeig dels Molins |
| (17) MONTORNÈS DEL VALLÈS | Plaça del Poble |
| (18) PERAFORT | Puigdelfí |
| (19) PONTS | Ponent |
| (20) PRAT DE LLOBREGAT, EL | Jardins de la Pau, |
| (21) REUS | Tallapedra |
| (22) RUBÍ | Ca n'Oriol |
| (23) SABADELL | Gran Via |
| (24) SANT CUGAT DEL VALLÈS | Parc St Francesc |
| (25) SANT CELONI | Carles Damm |
| (26) TARRAGONA | Parc de la ciutat |
| (27) TARRAGONA | Sant Salvador |
| (28) TARRAGONA | Universitat Laboral |
| (29) TONA | Zona Esportiva |
| (30) VILAFRANCA DEL PENEDÈS | Zona esportiva |
| (31) VILANOVA I LA GELTRÚ | pl. Danses de Vilanova |
| (32) VILADECANS | Atrium |
| (*) Més d'una estació | |

