

INFORME D'AVALUACIÓ DE LA QUALITAT DE L'AIRE A CENTELLES

Ubicació: Carrer d'Antoni Gaudí (pàrquing de l'Institut
Pere Barnils)

Període: 18/01/2017 – 23/03/2017



Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
**Direcció General de Qualitat Ambiental
i Canvi Climàtic**



ÍNDEX

1. Antecedents.....	1
2. Objecte.....	1
3. Normativa de referència.....	1
4. Descripció de la ubicació.....	2
5. Resultats de la campanya.....	3
5.1. Condicions meteorològiques.....	3
5.2. Nivells d'immissió.....	4
5.2.1. Mesures d'immissió de diòxid de sofre.....	5
5.2.2. Mesures d'immissió de sulfur d'hidrogen.....	7
5.2.3. Mesures d'immissió de diòxid de nitrogen.....	9
5.2.4. Mesures d'immissió de monòxid de carboni.....	11
5.2.5. Mesures d'immissió d'ozó.....	13
5.2.6. Mesures d'immissió de PM10.....	15
5.2.7. Mesures d'immissió de benzè.....	17
5.2.8. Mesures d'immissió d'hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP).....	18
5.2.8.1. Mesures d'immissió de benzo(a)pirè.....	18
5.2.8.2. Mesures d'immissió d'altres HAP.....	19
6. Conclusions.....	20

1. ANTECEDENTS

El Departament de Territori i Sostenibilitat ha dut a terme, a petició de l'Ajuntament de Centelles, una campanya de mesurament de la contaminació atmosfèrica en aquest municipi entre el 18 de gener i el 23 de març de 2017.

2. OBJECTE

L'objectiu de la campanya és avaluar la qualitat de l'aire a Centelles.

Per fer-ho s'ha utilitzat una unitat mòbil d'immissions, la qual va mesurar els següents contaminants: diòxid de sofre, sulfur d'hidrogen, diòxid de nitrogen, monòxid de carboni, ozó, partícules en suspensió de diàmetre inferior a 10 µm, benzè, benzo(a)pirè i altres hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP).

L'avaluació de la qualitat de l'aire s'ha dut a terme tenint en compte els valors límit¹ que la normativa actual regula per a cadascun dels contaminants.

3. NORMATIVA DE REFERÈNCIA

Normativa europea

- Directiva 2004/107/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 15 de desembre de 2004, relativa a l'arsènic, el cadmi, el mercuri, el níquel i els hidrocarburs aromàtics policíclics.
- Directiva 2008/50/CE, de 21 de maig, relativa a la qualitat de l'aire ambient i a una atmosfera més neta a Europa.
- Directiva 2015/1480 de la Comissió, de 28 d'agost, per la que es modifiquen diversos annexos de les Directives 2004/107/CE i 2008/50/CE del Parlament Europeu i del Consell, en els que s'estableixen les normes relatives als mètodes de referència, la validació de les dades i la ubicació dels punts de mostreig per l'avaluació de la qualitat de l'aire ambient.

Normativa estatal

- Llei 34/2007, de 15 de novembre, de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera (BOE núm. 275, de 16.11.2007).
- Reial decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire, que incorpora a la legislació estatal la Directiva Europea 2008/50/CE, de 21 de maig, relativa a la qualitat de l'aire ambient i a una atmosfera més neta a Europa (BOE núm. 25, de 29.01.2010).
- Reial decret 678/2014, d'1 d'agost, per el que es modifica el Reial decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire (BOE núm. 206, de 25.08.2014).
- Reial decret 39/2017, de 27 de gener, per el que es modifica el Reial decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire (BOE núm. 24, de 28.01.2017).

¹ Valor límit: Són aquelles concentracions dels diferents contaminants que no s'han de sobrepassar durant uns períodes determinats i en les condicions estipulades, a fi de protegir en particular la salut de l'home i el medi.

Normativa catalana

- Llei 22/1983, de 21 de novembre, de protecció de l'ambient atmosfèric (DOGC núm. 385, de 30.11.1983), modificada per la Llei 7/1989 (DOGC núm. 1153, de 09.06.1989).
- Decret 322/1987, de 23 de setembre, de desplegament de la Llei 22/1983 (DOGC núm. 919, de 25.11.1987).

4. DESCRIPCIÓ DE LA UBICACIÓ

La unitat mòbil UM2 del Servei de Vigilància i Control de l'Aire es va instal·lar al pàrquing de l'Institut Pere Barnils (Carrer d'Antoni Gaudí) del municipi de Centelles, durant el període entre el 18 de gener i el 23 de març de 2017.

Les coordenades geogràfiques de l'emplaçament són: 41°48'4" N, 2°13'4" E (x=435018 m, y=4627994 m; Datum: ETRS89, Fus: 31N).

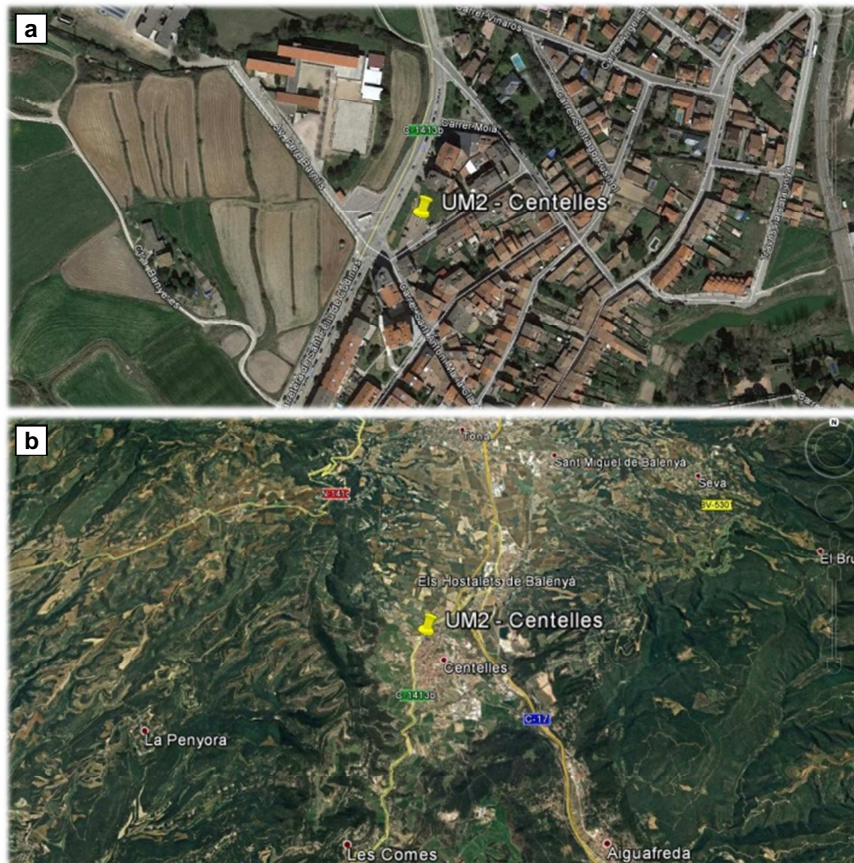


Figura 1: Imatges de satèl·lit que mostren tant l'entorn més proper al punt on es va ubicar la unitat mòbil 2 (a) com el context més general i el seu posicionament respecte les carreteres principals (b).

Es tracta d'una zona suburbana de fons amb influència de trànsit (Fig. 1a), i les distàncies mínimes de la unitat mòbil respecte a les carreteres principals (Fig. 1b) són les següents:

- Autovia C-17 → 1km en direcció est
- Carretera N-141c → 3,3km en direcció nord-oest

5. RESULTATS DE LA CAMPANYA

5.1. CONDICIONS METEOROLÒGIQUES

La unitat mòbil utilitzada està equipada amb una estació meteorològica completa que mesura en continu i proporciona valors 10-minutals dels següents paràmetres: temperatura, pressió atmosfèrica, radiació solar, direcció del vent, velocitat del vent, precipitació i humitat relativa. Aquest fet permet que es puguin relacionar els cicles diaris que s'observen per a cada contaminant amb les variables meteorològiques. A la Taula 1 es mostra un resum de les dades meteorològiques enregistrades durant el període de la campanya.

18/01/17 - 23/03/17	Màxim	Data	Mínim	Data	Mitjana
VV (m/s)	10,4	04/03/2017	0	---	1
TEMP (°C)	24	10/03/2017	- 0,5	18/01/2017	9,9
HR (%)	96	24/01/2017	9	16/03/2017	77,7
PRES (hPa)	971	16/02/2017	930	04/03/2017	957
PREC * (mm)	---	---	---	---	129,8

* Pluja acumulada

Taula 1: Resum de les condicions meteorològiques durant el període de la campanya.

La temperatura màxima enregistrada durant el període de la campanya va ser de 24 °C (el dia 10/03/2017), i la mínima de - 0,5 °C (el dia 18/01/2017).

La velocitat mitjana del vent va ser de 1 m/s, amb un valor màxim de 10,4 m/s enregistrat el dia 04/03/2017. A la Figura 2 s'il·lustren, mitjançant dues roses de vents, diversos paràmetres concernents als vents mesurats. A la rosa de l'esquerra (Fig. 2a) es representa la freqüència (en tant per cent del temps) amb la qual el vent va bufar procedent de cada direcció, mentre que a la de la dreta (Fig. 2b) es representen les velocitats mitjanes dels vents procedents de cadascuna de les direccions. Del seu anàlisi es pot constatar com la direcció de procedència predominant va ser marcadament el sud-est (en general el 2^{on} quadrant), que els períodes de calma van ser molt freqüents (26% del temps), així com que els vents més forts van ser aquells procedents de l'oest i oest-sud-oest.

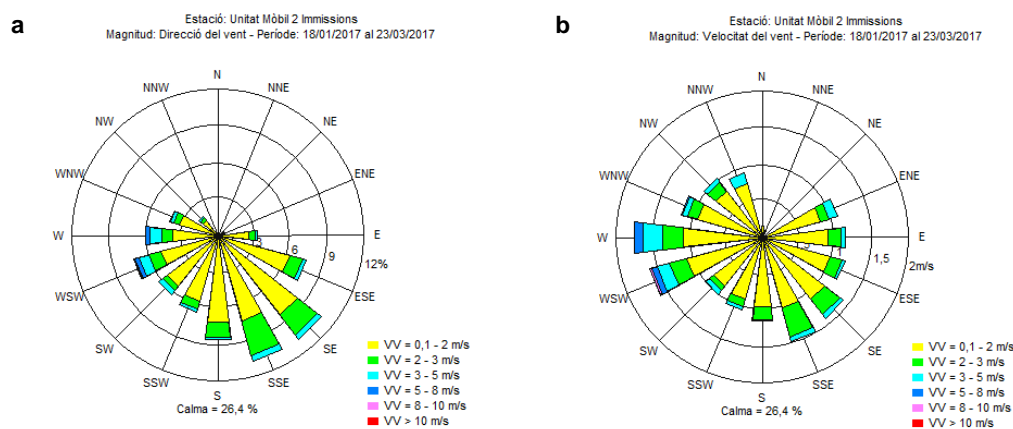


Figura 2: Roses de freqüència (a) i velocitat (b) dels vents mesurats durant la campanya. Es consideren com a calmes aquells vents amb velocitats inferiors a 0,5 m/s.

La precipitació total enregistrada durant el període de mesurament va ser de 129,8 mm, i la seva distribució diària es pot trobar representada a la Figura 3.

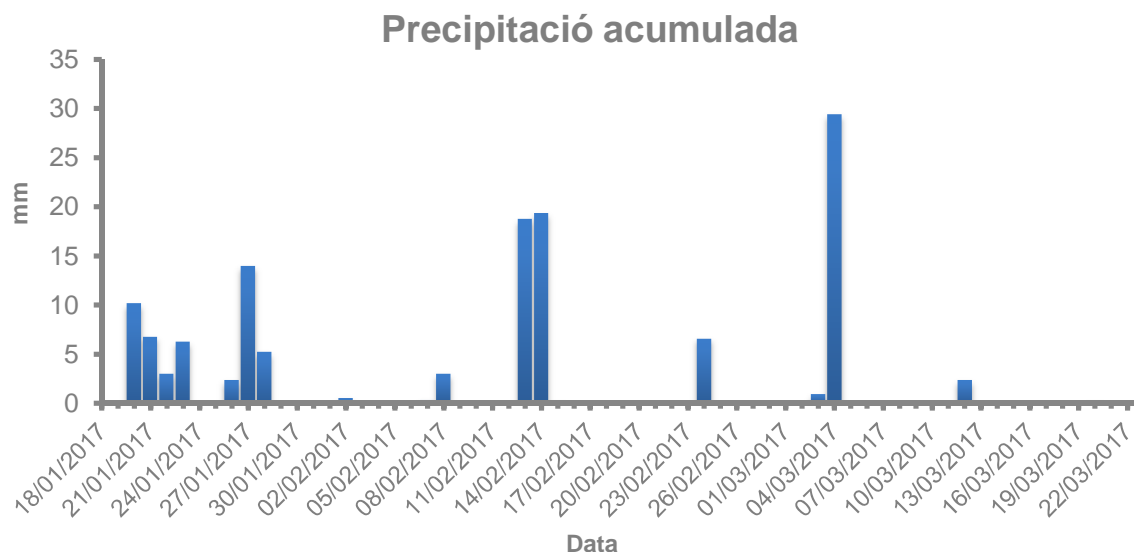


Figura 3: Evolució de la precipitació diària acumulada durant el període de mostreig.

5.2. NIVELLS D'IMMISSIÓ

S'han realitzat mesuraments d'immissió en continu i durant 24h dels contaminants atmosfèrics següents: diòxid de sofre, sulfur d'hidrogen, monòxid de carboni, diòxid de nitrogen i ozó. Aquests mesuraments s'han efectuat mitjançant analitzadors automàtics, els quals a partir d'una mostra d'aire determinen la concentració dels contaminants. Tot i que s'obté una dada cada minut, només s'emmagatzemen els valors mitjans de cada 10 minuts (10-minutals). D'aquesta manera es disposa de 144 mitjanes 10-minutals cada dia (de les 00:10h fins a les 24:00h), les quals permeten monitoritzar l'evolució de la concentració de cada contaminant de forma contínua durant les 24 hores del dia.

A més, s'han pres mostres de les partícules en suspensió de diàmetre inferior a 10 µm (PM10), del benzè, del benzo(a)pirè i dels altres HAP mitjançant captadors manuals, tal i com estableix la legislació vigent per a aquests contaminants. Aquests captadors fan arribar durant 24h un flux d'aire cap a un filtre on queden retingudes les partícules a estudiar. Posteriorment aquests filtres són recollits i enviats a analitzar a laboratoris externs (el PM10, el benzo(a)pirè i els altres HAP a IPROMA, i el benzè a Envira Ingenieros Asesores).

A continuació s'exposen en forma de taula els resultats obtinguts per a cada contaminant, els quals es comparen amb els valors de referència legiscats. També es mostren gràfics que representen l'evolució tipus durant un dia de la concentració del contaminant, així com roses que representen les direccions de procedència de les concentracions més elevades del mateix.

5.2.1. MESURES D'IMMISSIÓ DE DIÒXID DE SOFRE

Què és?	D'on ve?	Com afecta la salut?
<p>És un gas incolor i la seva olor és perceptible només a concentracions molt elevades. Aquest compost dona lloc a la pluja àcida en generar àcid sulfúric, és una font de partícules secundàries i està relacionat amb la formació de l'anomenat "smog". Es mesura amb equips automàtics, dels quals obtenim dades horàries que s'expressen en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.</p>	<p>S'origina per la combustió de carburants que contenen sofre, especialment el carbó, fet que es dona majoritàriament en relació a combustions domèstiques (per exemple a les estufes) o industrials (com per exemple a centrals tèrmiques), en el transport i per la fusió de minerals que contenen sulfurs. Les fonts naturals més importants són els volcans i els oceans.</p>	<p>El diòxid de sofre afecta el sistema respiratori i el funcionament dels pulmons, i provoca irritacions oculars. Els símptomes sobre l'aparell respiratori són tos, mucositats, agreujament de l'asma i bronquitis crònica. També augmenta la propensió de les persones a patir infeccions respiratòries.¹</p>

¹ Informació avalada pel Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya.

Diòxid de sofre (SO ₂)	Valors de referència legislativa (Reial decret 102/2011)		Mitjana del període
	Valor màxim diari (1)	Valor màxim horari (2)	
Valor legislat (μg/m ³)	125	350	---
Valor mesurat (μg/m ³)	4	8	2,6
% respecte al valor legislat	3%	2%	---
Cicle diari (Fig. 4)	El dia tipus presenta els valors màxims entre el migdia i les 16 h, i els valors mínims a la matinada.		
Procedència (Fig. 5)	Les principals direccions de procedència van ser el sud-est i, en general, les del 2 ^{on} quadrant.		
Qualificació	Els nivells han estat baixos i no s'han superat els valors límit establerts per la legislació.		

(1) No podrà superar-se en més de 3 ocasions per any civil.

(2) No podrà superar-se en més de 24 ocasions per any civil.

Taula 2: Resum d'estadístics de diòxid de sofre obtinguts a la campanya i comparació amb els valors legislat. Base elemental de dades horàries en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

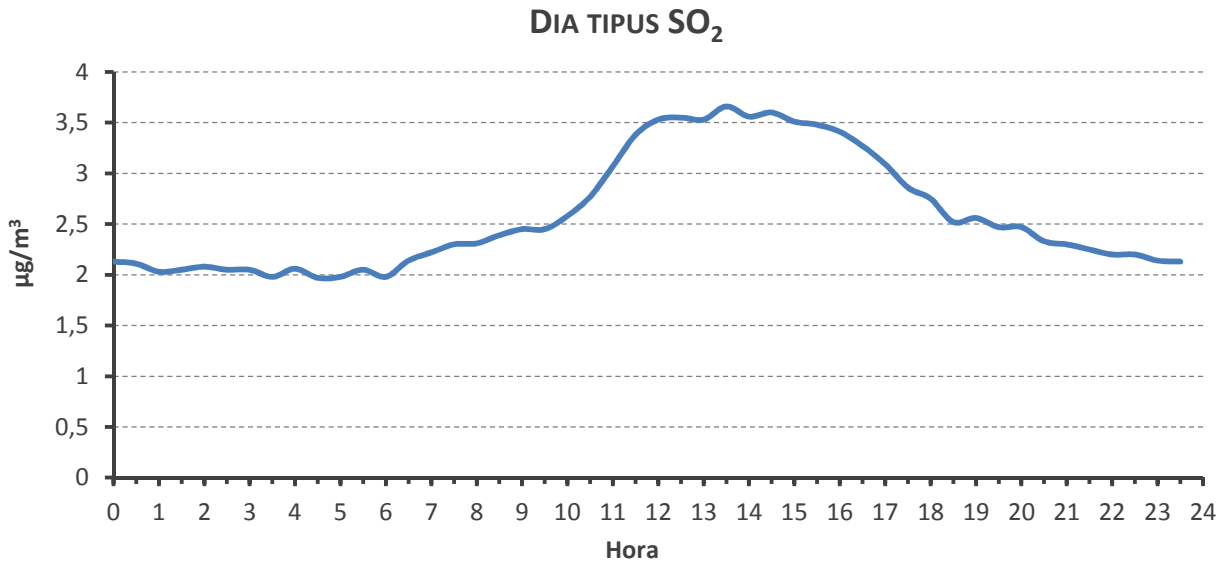


Figura 4: Patró tipus de l'evolució diària de la concentració de diòxid de sofre.

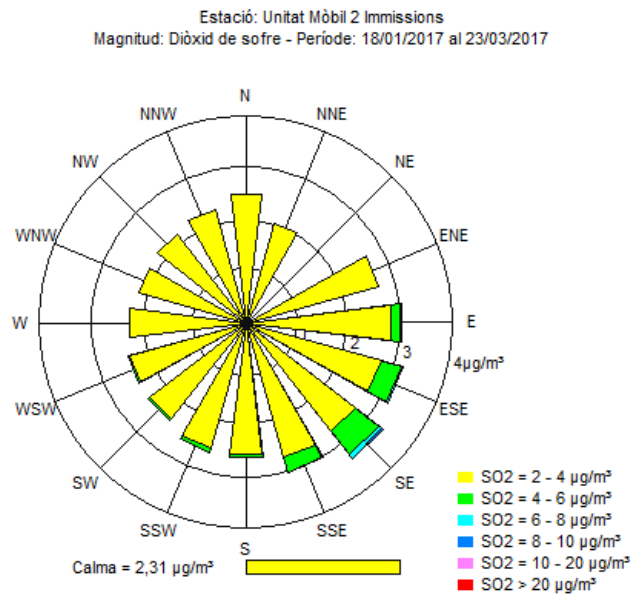


Figura 5: Rosa de vents que representa la magnitud de la concentració de diòxid de sofre mesurada per cadascuna de les direccions de procedència del contaminant.

5.2.2. MESURES D'IMMISSIÓ DE SULFUR D'HIDROGEN

Què és?	D'on ve?	Com afecta la salut?
<p>És un gas incolor amb una olor molt desagradable. Es mesura amb equips automàtics que ens permeten obtenir dades horàries. Els resultats s'expressen en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.</p>	<p>Acostuma a tenir un origen natural, per exemple, fonts sulfuroses, llacs i zones amb activitat geotèrmica. El seu origen antropogènic sol ser industrial, quan compostos que contenen sofre entren en contacte amb matèria orgànica: producció de coc, tractament d'aigües residuals, refineries de petroli, adobament de pell, producció de pasta de paper, etc.</p>	<p>L'exposició a concentracions baixes d'àcid sulfúric pot provocar irritació als ulls, nas i gola, així com dificultats respiratòries en persones asmàtiques, mal de cap, alteracions de la memòria, cansament i alteracions de l'equilibri. L'exposició a nivells molt alts pot produir pèrdua de coneixement i alteracions o aturades respiratòries.¹</p>

¹ Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). ToxFAQs. Sulfur d'hidrogen.

Valors de referència legislativa (Reial decret 102/2011)			
Sulfur d'hidrogen (H_2S)	Valor màxim semi-horari	Valor màxim diari	Mitjana del període
Valor legislat ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	100	40	---
Valor mesurat ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	15	8	3,4
% respecte al valor legislat	15%	20%	---
Cicle diari (Fig. 6)	El dia tipus presenta els valors més elevats durant el matí (entre 8 h i 9 h) i el vespre-nit. Els valors més baixos es donen durant la tarda.		
Procedència (Fig. 7)	Les majors concentracions es van donar durant els períodes de calma i amb vents procedents de l'est-nord-est i del sud-oest.		
Qualificació	Els nivells mesurats han sigut baixos i no s'han detectat superacions dels valors límit legistats.		

Taula 3: Resum d'estadístics de sulfur d'hidrogen obtinguts a la campanya i comparació amb els valors legistats. Base elemental de dades semi-horàries en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

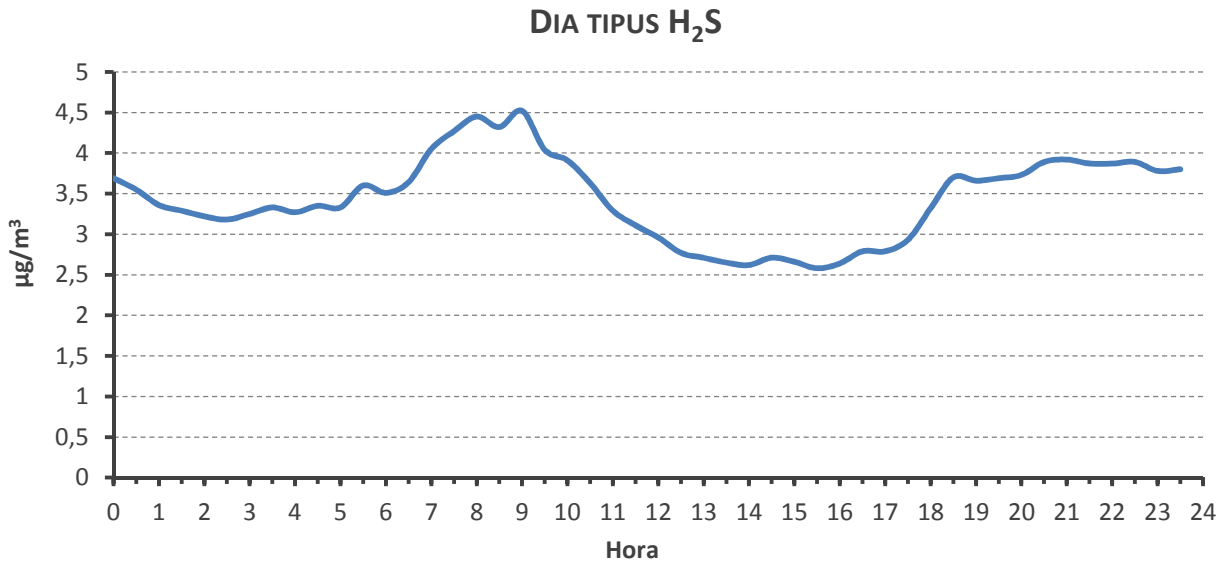


Figura 6: Patró tipus de l'evolució diària de la concentració de sulfur d'hidrogen.

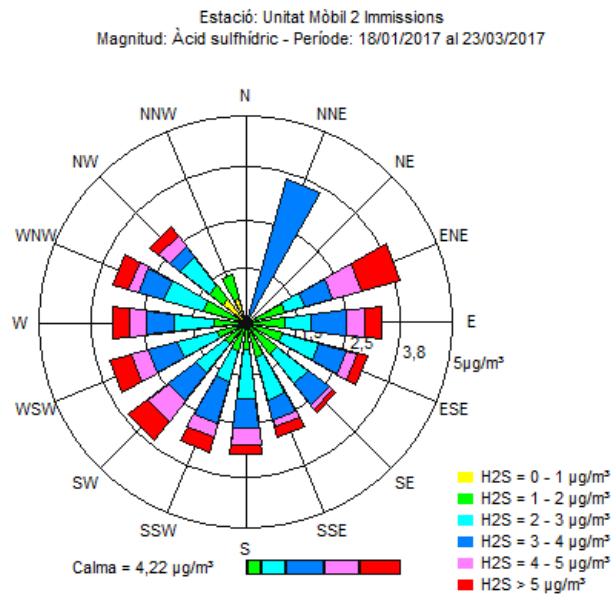


Figura 7: Rosa de vents que representa la magnitud de la concentració de sulfur d'hidrogen mesurada per cadascuna de les direccions de procedència del contaminant.

5.2.3. MESURES D'IMMISSIÓ DE DIÒXID DE NITROGEN

Què és?	D'on ve?	Com afecta la salut?
<p>El diòxid de nitrogen és un gas format per dos àtoms d'oxigen i un de nitrogen. És de color marronós i té una olor forta. És un dels elements formadors de l'smog fotoquímic, a més d'un precursor de l'àcid nítric (un dels components de la pluja àcida i de les partícules secundàries). Els NO_x els constitueixen el NO₂ més altres compostos que contenen nitrogen i oxigen, com el NO. Es mesura amb equips automàtics dels quals obtenim dades horàries expressades en µg/m³.</p>	<p>La principal font antropogènica és la combustió, tant de tipus mòbil (trànsit terrestre, aeri i marítim) com de tipus estacionari (industrial). La quantitat de NO_x emesos depèn de les condicions de la combustió i de la quantitat de combustible cremat.</p>	<p>En concentracions superiors a 200 µg/m³ (valor límit horari) provoca una inflamació significativa de les vies respiratòries. Els estudis epidemiològics mostren que una exposició prolongada al NO₂ augmenta els símptomes de bronquitis en nens asmàtics. La reducció de la funció pulmonar també està relacionada amb els nivells de NO₂ mesurats habitualment a les ciutats d'Europa i d'Amèrica del Nord.¹</p>

¹ Informació avalada pel Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya.

		Valors de referència legislativa (Reial decret 102/2011)	
Diòxid de nitrogen (NO ₂)		Mitjana anual	Valor màxim horari ⁽²⁾
Valor legislat (µg/m ³)		40	200
Valor mesurat (µg/m ³)		23 ⁽¹⁾	86
% respecte al valor legislat		58%	43%
Cicle diari (Fig. 8)	El dia tipus presenta un màxim secundari al matí (8 h) i un de primari a la tarda (20 h), coincidint amb els pics de trànsit. Els valors mínims es donen entre les 3 h i les 4 h.		
Procedència (Fig. 9)	Les principals direccions de procedència van ser el nord i el nord-nord-est, i també es van enregistrar concentracions importants d'aquest contaminant durant els períodes de calma.		
Qualificació	Els nivells mesurats han sigut baixos i no s'ha superat ni la mitjana anual ni el valor límit horari.		

(1) És la mitjana del període de la campanya, no l'annual, i per tant no és representativa.

(2) No podrà superar-se en més de 18 ocasions per any civil.

Taula 4: Resum d'estadístics de diòxid de nitrogen obtinguts a la campanya i comparació amb els valors legistats. Base elemental de dades horàries en µg/m³.

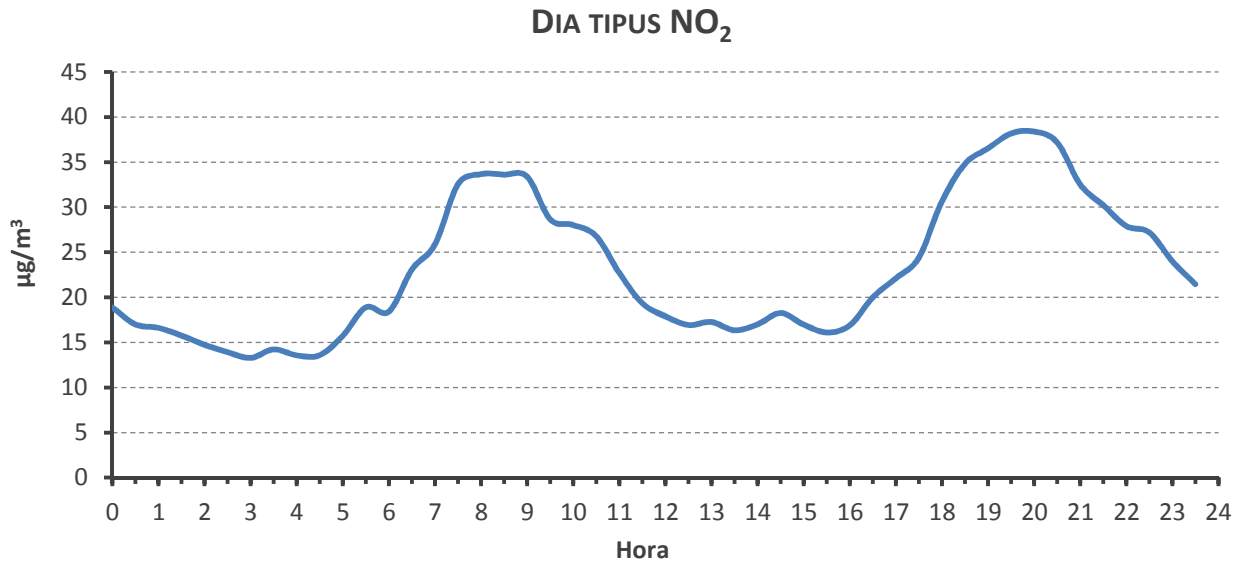


Figura 8: Patró tipus de l'evolució diària de la concentració de diòxid de nitrogen.

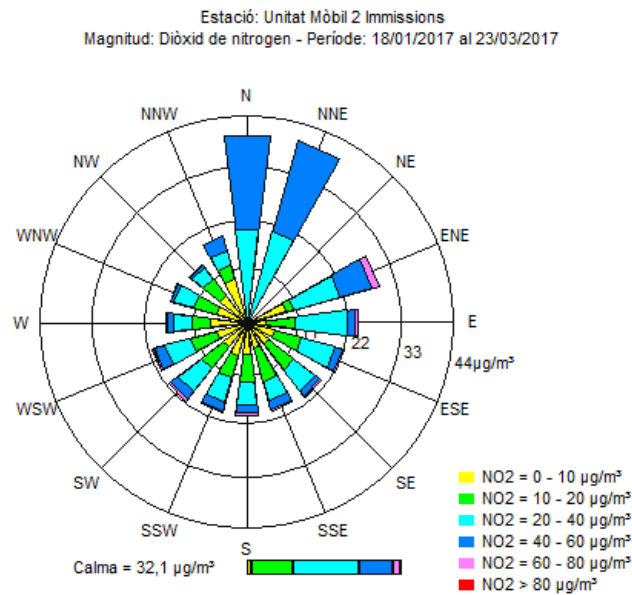


Figura 9: Rosa de vents que representa la magnitud de la concentració de diòxid de nitrogen mesurada per cadascuna de les direccions de procedència del contaminant.

5.2.4. MESURES D'IMMISSIÓ DE MONÒXID DE CARBONI

Què és?	D'on ve?	Com afecta la salut?
<p>És un gas incolor, sense olor i sense gust. És el 3^{er} gas emès més abundant, després del CO₂ i el vapor d'aigua. Acaba oxidant-se a CO₂, per la qual cosa afecta el canvi climàtic, i a més durant aquest procés d'oxidació es genera ozó. Es mesura amb equips automàtics dels quals obtenim dades horàries i els resultats s'expressen en mg/m³.</p>	<p>S'emet a l'atmosfera per dues vies: l'emissió directa i la formació química a partir d'altres contaminants. L'emissió directa es genera en combustions incompletes (gas, carbó, gasoil o biomassa), principalment en fonts com el trànsit i les estufes per a ús domèstic.</p>	<p>El monòxid de carboni entra en el cos pels pulmons i s'uneix fortament a la hemoglobina de la sang. Això provoca una reducció del transport de l'oxigen a les cèl·lules del cos. Les persones amb malalties cardiovasculars són les més sensibles a l'exposició a aquesta substància i poden veure agreujada la seva malaltia. A nivells molt elevats el monòxid de carboni pot arribar a provocar la mort.¹</p>

¹ Air quality in Europe. EEA report. 2013.

Valors de referència legislativa (Reial decret 102/2011)	
Monòxid de carboni (CO)	Valor màxim 8-horàries mòbils
Valor legislatiu (mg/m ³)	10
Valor mesurat (mg/m ³)	0,7
% respecte al valor legislatiu	7%
Cicle diari (Fig. 10)	Les majors concentracions es van donar durant el matí (entre 7:30 h i 8:30 h), i també durant el vespre-nit, patró que s'ajusta a les hores de trànsit més intens.
Procedència (Fig. 11)	No s'observa cap tendència significativa en quant a les direccions de procedència d'aquest contaminant.
Qualificació	Els nivells mesurats han sigut molt baixos en comparació als valors legistats.

Taula 5: Resum d'estadístics de monòxid de carboni obtinguts a la campanya i comparació amb els valors legistats. Base elemental de dades horàries en mg/m³.

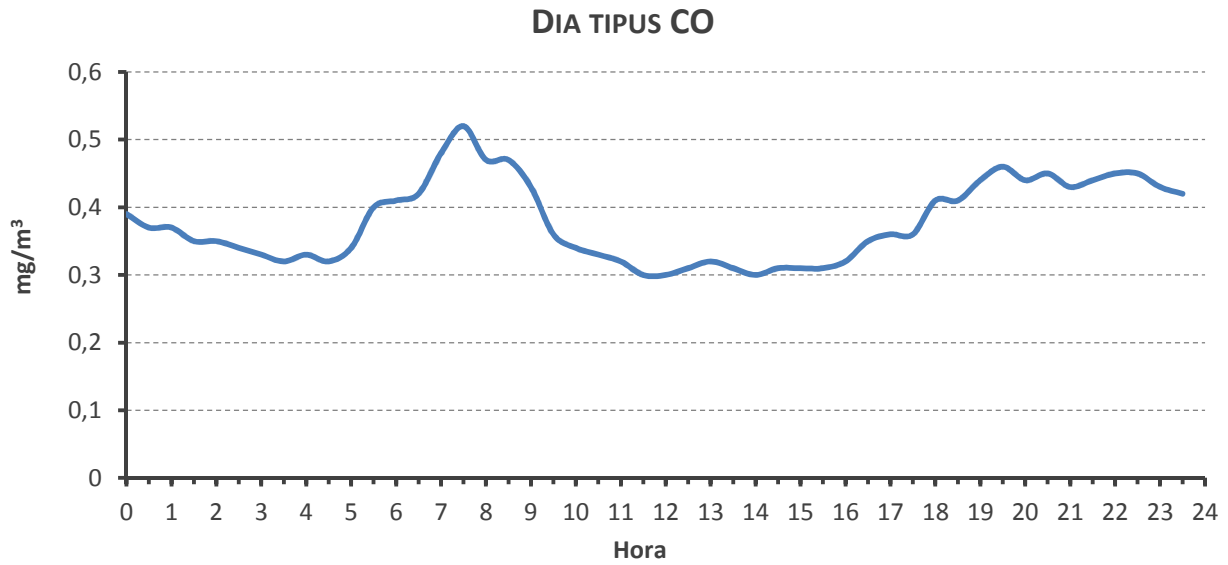


Figura 10: Patró tipus de l'evolució diària de la concentració de monòxid de carboni.

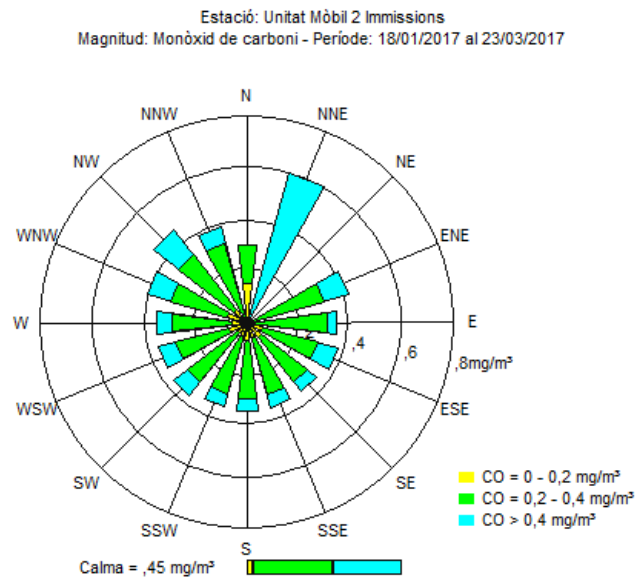


Figura 11: Rosa de vents que representa la magnitud de la concentració de monòxid de carboni mesurada per cadascuna de les direccions de procedència del contaminant.

5.2.5. MESURES D'IMMISSIÓ D'OZÓ

Què és?	D'on ve?	Com afecta la salut?
<p>L'ozó és un gas incolor, invisible i d'olor agradable que té un gran poder oxidant. L'ozó troposfèric es troba a les capes baixes de l'atmosfera i és considerat un contaminant. No s'ha de confondre amb l'ozó que es troba a major altitud de forma natural i que està implicat en l'anomenat "forat de la capa d'ozó". Es mesura amb equips automàtics, dels quals obtenim dades horàries, i els resultats s'expressen en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.</p>	<p>No existeixen fonts destacables d'ozó, sinó que es tracta d'un contaminant secundari que es forma a partir d'altres compostos anomenats precursors, entre els quals destaquen els òxids de nitrogen i els compostos orgànics volàtils, que reaccionen gràcies a la radiació solar. Els nivells més elevats s'enregistren a la primavera i l'estiu, i és un component important de l'anomenat "smog fotoquímic".</p>	<p>Pot atacar les mucoses i les vies respiratòries. Pot causar tos, irritacions a la faringe, al coll i als ulls, dificultats respiratòries, disminució del rendiment, empitjorament de la funció pulmonar, malestar general; així mateix, pot provocar asma i originar malalties pulmonars. També s'ha observat que redueix la capacitat defensiva en malalties respiratòries.¹</p>

¹ Informació avalada pel Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya.

Ozó (O ₃)	Valors de referència legislativa (Reial decret 102/2011)	
	Llindar d'informació a la població (valor horari)	Llindar d'alerta (valor horari) ⁽¹⁾
Valor legislat (μg/m ³)	180	240
Valor mesurat (μg/m ³)	115	115
% respecte al valor legislat	64%	48%
Cicle diari (Fig. 12)	Els valors més elevats es van donar durant la tarda, amb un màxim al voltant de les 16 h, i els valors més baixos al matí, arribant a un mínim a les 7:30 h.	
Procedència (Fig. 13)	Les principals direccions de procedència van ser el sud-sud-est, i en general les del 2 ^{on} quadrant.	
Qualificació	Es consideren nivells normals per l'època de l'any en què es va dur a terme la campanya. No s'ha superat cap llindar.	

(1) S'ha de mesurar o preveure durant tres hores consecutives.

Taula 6: Resum d'estadístics d'ozó obtinguts a la campanya i comparació amb els valors legiscats. Base elemental de dades horàries en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

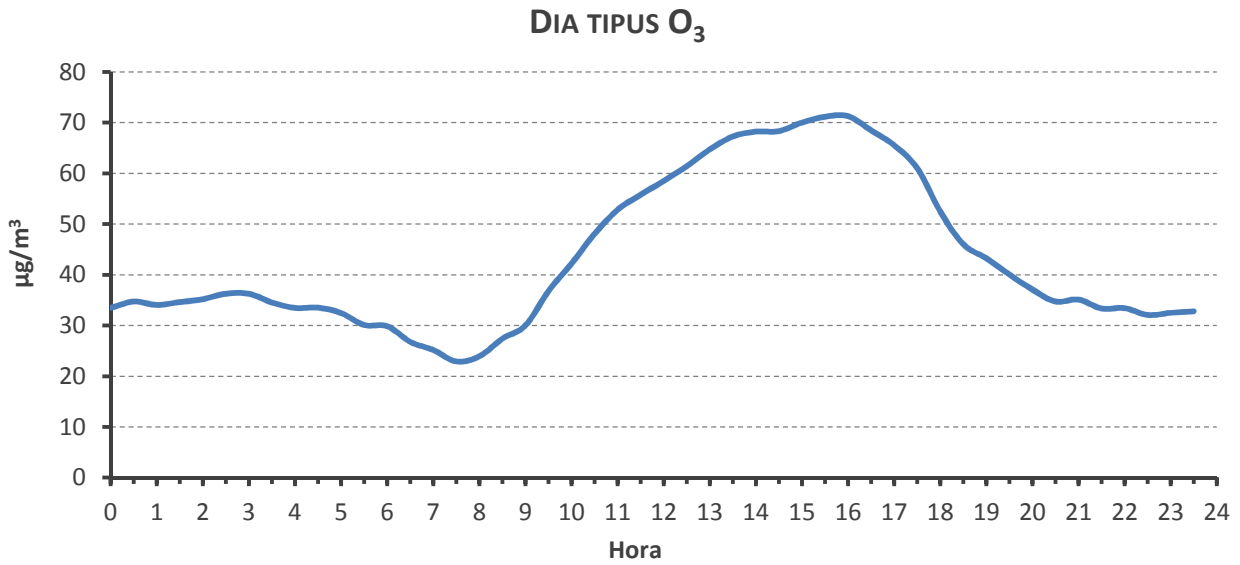


Figura 12: Patró tipus de l'evolució diària de la concentració d'ozó.

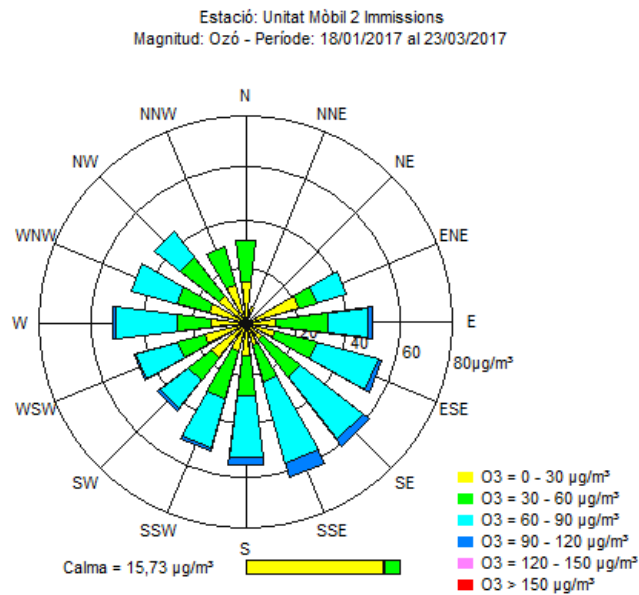


Figura 13: Rosa de vents que representa la magnitud de la concentració d'ozó mesurada per cadascuna de les direccions de procedència del contaminant.

5.2.6. MESURES D'IMMISSIÓ DE PM10

Què són?	D'on venen?	Com afecten la salut?
<p>A diferència dels contaminants gasosos, que estan formats per molècules separades d'una sola espècie, el material particulat és una barreja complexa de partícules sòlides i líquides formada per un conjunt de molècules de la mateixa substància o diferents. Es classifiquen segons el seu diàmetre aerodinàmic en PM10 (diàmetres inferiors a 10 micres), PM2,5 (diàmetres inferiors a 2,5 micres) i PM1 (diàmetres inferiors a 1 micra). Es poden mesurar amb equips automàtics o manuals, i els resultats s'expressen en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.</p>	<p>Segons el seu origen, les partícules poden ser primàries (emeses directament) o secundàries (formades a l'atmosfera a partir d'altres contaminants). Tant les primàries com les secundàries poden tenir una part natural i una altra antropogènica. En funció de la font d'emissió tindran una composició química i una mida diferent.</p>	<p>L'exposició crònica a les partícules als nivells d'exposició que es troben a les zones urbanes i rurals dels països desenvolupats fa augmentar el risc de patir malalties cardiovasculars, malalties respiratòries i càncer de pulmó. La seva afectació a la salut humana depèn de la seva composició i de la seva mida. Les que tenen un major impacte són les PM2,5 i PM1, que tenen una mida prou petita per a penetrar fins als alvèols pulmonars.¹</p>

¹ Informació avalada pel Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya.

Partícules en suspensió (PM10)	Valors de referència legislativa (Reial decret 102/2011)	
	Valor límit diari ⁽¹⁾	Mitjana anual
Valor legislatiu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	50	40
Valor mesurat ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ⁽³⁾	38	25 ⁽²⁾
% respecte al valor legislatiu	75%	62%
Cicle del període (Fig. 14)	Els valors mostren una fluctuació de baixos a moderats, amb un valor màxim diari de $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$.	
Qualificació	Els valors han estat baixos. No s'ha sobrepassat el nombre de superacions permeses del valor límit diari (quantificat com a percentil 90.4) ni el valor límit anual.	

(1) Quantificat com a percentil 90,4. No podrà superar $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

(2) És la mitjana del període de la campanya, no l'annual, i per tant no és representativa.

(3) Sobre un total de mostres analitzades de 31 (UM2) en el període 20/01/17 - 21/03/17.

Taula 7: Resum d'estadístics de partícules en suspensió (PM10) obtinguts a la campanya i comparació amb els valors legistats. Base elemental de dades diàries en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

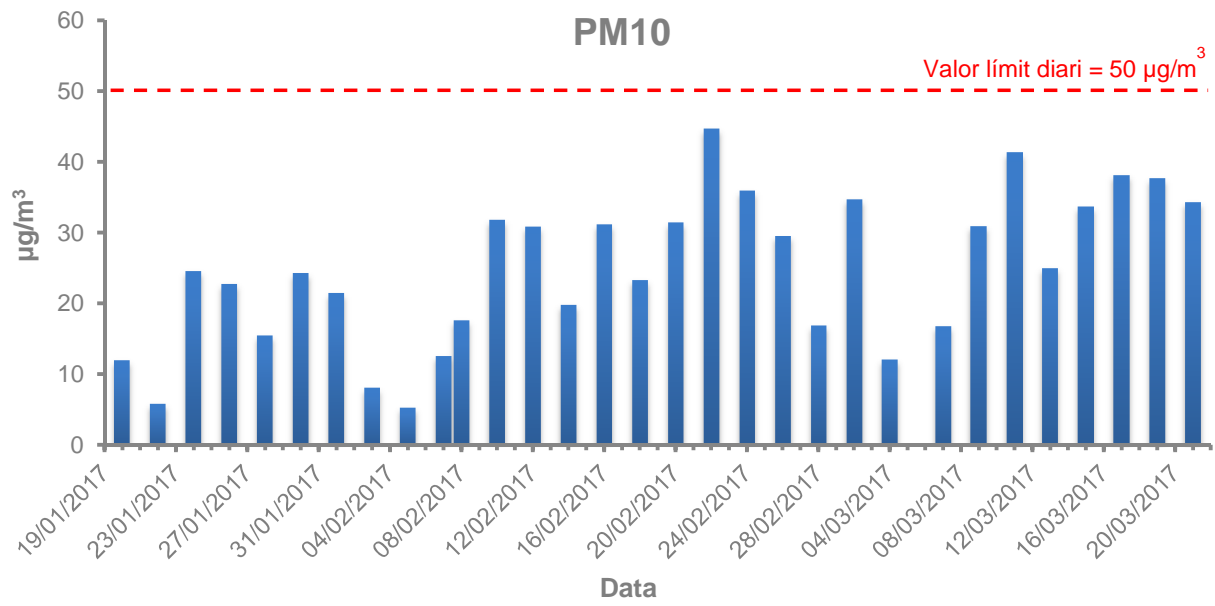


Figura 14: Dades mitjanes diàries obtingudes del captador manual de partícules en suspensió (PM10).

5.2.7. MESURES D'IMMISSIÓ DE BENZÈ

Què és?	D'on ve?	Com afecta la salut?
<p>Es tracta d'un hidrocarbur aromàtic. És un compost orgànic volàtil (COV) que en estat vapor té una olor "aromàtica" i que es pot mesurar amb equips automàtics o manuals. La majoria dels sistemes que hi ha a la XVPCA són manuals i ens permeten obtenir dades amb resolució diària. En canvi, els equips automàtics ens permeten disposar de dades amb resolució horària. Els resultats s'expressen en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.</p>	<p>Les principals fonts d'emissió són antropogèniques. A Europa el trànsit és la font d'emissió més important d'aquest compost, però destaquen també els processos de combustió, la calefacció domèstica i l'evaporació durant la distribució d'hidrocarburs. És un dels precursors que contribueixen a la formació de l'ozó troposfèric.</p>	<p>Una exposició crònica al benzè pot reduir la producció de glòbuls vermells i blancs de la medul·la òssia, provocant anèmia aplàstica. A més, el benzè és una substància carcinògena pels humans d'acord amb l'Agència Internacional de Recerca sobre el Càncer.¹</p>

¹ WHO. Exposure to benzene: a Major Public Health Concern. Air quality in Europe. EEA report. 2013. [Agència Internacional de Recerca sobre el Càncer](#)

Valors de referència legislativa (Reial decret 102/2011)	
Benzè (C₆H₆)	Valor màxim anual
Valor legislat (μg/m ³)	5
Mitjana del període (μg/m ³) (1), (2) i (3)	< 1 (sota el límit de detecció)
% respecte al valor legislat	< 20% (sota el límit de detecció)
Qualificació	Els valors han sigut baixos. La concentració mitjana del període mesurat no supera el valor límit anual.

(1) Número de mostres analitzades: 10

(2) Límit de detecció: 1 μg/m³

(3) És la mitjana del període de la campanya, no l'anyal, i per tant no és representativa.

Taula 8: Resum d'estadístics de benzè obtinguts a la campanya i comparació amb els valors legistats. Base elemental de dades diàries en μg/m³.

5.2.8. MESURES D'IMMISSIÓ D'HIDROCARBURS AROMÀTICS POLICÍCLICS (HAP)

Què són?

Els hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP) són un grup de compostos que es caracteritzen per tenir dos o més anells aromàtics condensats. **Un indicador de la presència dels HAP a l'atmosfera és el benzo(a)pirè (BaP)**, un compost orgànic format per cinc anells que **es troba en el material particulat fi**. El BaP és l'únic HAP que té objectiu de qualitat de l'aire. Les propietats semivolàtils d'alguns HAP fan que mostrin una **gran mobilitat a través del medi ambient**, de manera que es distribueixen entre l'aire, el sòl i l'aigua. Es mesuren amb mètodes manuals a partir de les mostres de PM10 i, per tant, les dades que n'obtenim són diàries. Els resultats s'expressen en ng/m³.

D'on venen?

Aquests compostos provenen principalment de cinc fonts: de **l'àmbit domèstic, del trànsit, de la indústria, del sector agrícola i de la naturalesa**. La relativa importància de cada una d'elles depèn de les diferents regulacions legislatives i del desenvolupament econòmic.

Com afecten la salut?

És **carcinogen** per als humans segons l'Agència Internacional per a la Recerca sobre Càncer (International Agency for Research on Cancer, IARC).¹

¹ Informació avalada pel Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya.

5.2.8.1. MESURES D'IMMISSIÓ DE BENZO(A)PIRÈ

	Valors de referència legislativa (Reial decret 102/2011)
Benzo(a)pirè (BaP)	Valor màxim anual
Valor legislat (ng/m ³)	1
Mitjana del període (ng/m ³) (1), (2) i (3)	0,55
% respecte al valor legislat	55%
Cicle del període	Els valors han sigut baixos en general al llarg del període.
Qualificació	La mitjana del període no ha superat el valor objectiu anual aplicable l'any 2013.

(1) Número de mostres analitzades: 11

(2) Límit de detecció: 0,14 ng/m³

(3) És la mitjana del període de la campanya, no l'anyal, i per tant no és representativa.

Taula 9: Resum d'estadístics de benzo(a)pirè resultat dels mesuraments realitzats en comparació als valors legistats. Base elemental de dades diàries en ng/m³.

A continuació, es mostra una un gràfic comparatiu dels nivells de benzo(a)pirè mesurats a la campanya i dels enregistrats a l'estació fixa de la XVPCA ubicada al municipi de Manlleu:

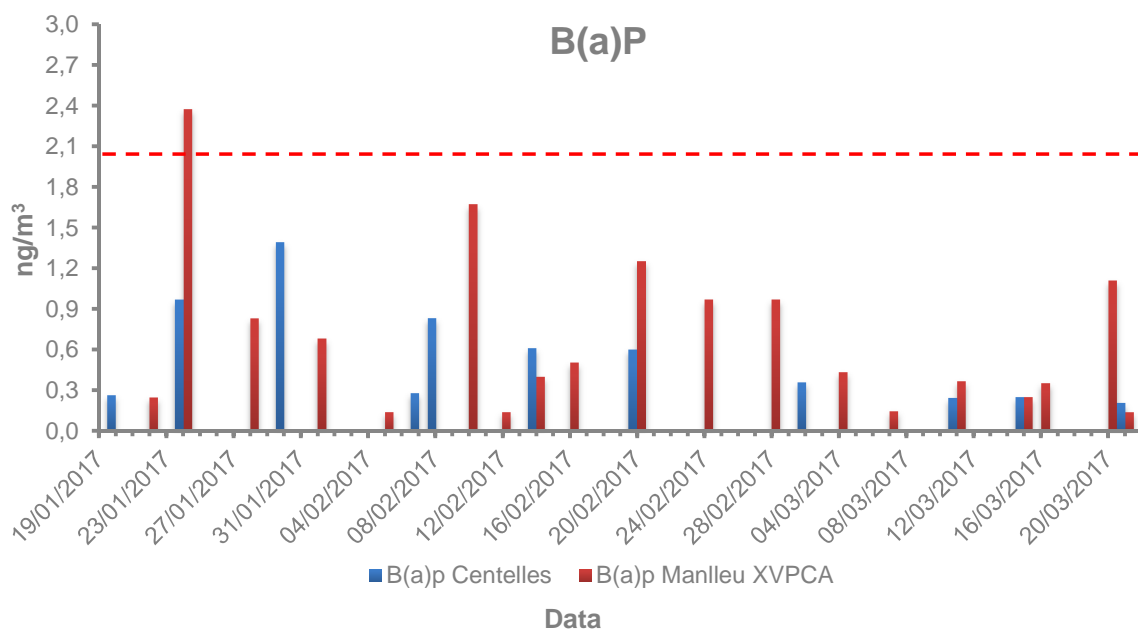


Figura 15: Comparativa de les dades mitjanes diàries de benzo(a)pirè obtingudes a la ubicació de la campanya i a l'estació fixa de Manlleu de la XVPCA .

5.2.8.2. MESURES D'IMMISSIÓ D'ALTRES HAP

A part del benzo(a)pirè, s'han determinat els següents hidrocarburs aromàtics policíclics:

- Benzo(b)Fluorantè → B(b)F
- Benzo(j)Fluorantè → B(j)F
- Benzo(k)Fluorantè → B(k)F
- Benzo(a)Antracè → B(a)A
- Benzo(g,h,i)Perilè → B(g,h,i)P
- Crisè
- Dibenzo(a,h)Antracè → D(a,h)A
- Indeno(1,2,3,c,d)Pirè → I(1,2,3,c,d)
- Pirè

Els resultats han estat els següents:

20/01/17 - 21/03/17	B(b)F	B(j)F(1)	B(k)F ⁽¹⁾	B(a)A	B(g,h,i)P	Crisè	D(a,h)A	I(1,2,3,c,d)P	Pirè
Mitjana del període (ng/m ³)	0,78	0,72	0,29	0,20	0,73	0,27	0,19	0,66	0,16
Màxim del període (ng/m ³)	1,95	1,53	0,70	0,35	1,67	0,56	0,38	1,67	0,28

Número de mostres analitzades: 11

Límit de detecció: 0,14 ng/m³

(1) Límit de detecció: 0,56 ng/m³

Taula 10: Resum d'estadístics d'altres hidrocarburs aromàtics. Base elemental de dades diàries en ng/m³.

6. CONCLUSIONS

S'ha avaluat la qualitat de l'aire al municipi de Centelles mitjançant una unitat mòbil d'immissions que ha monitoritzat els següents contaminants: diòxid de sofre (SO₂), sulfur d'hidrogen (H₂S), diòxid de nitrogen (NO₂), monòxid de carboni (CO), ozó troposfèric (O₃), partícules en suspensió de diàmetre inferior a 10 micres (PM10), benzè (C₆H₆), benzo(a)pirè (BaP) i altres HAP.

L'ANÀLISI DE LES DADES MOSTRA QUE NO S'HAN SUPERAT ELS VALORS DE REFERÈNCIA LEGISLATS PER A CAP CONTAMINANT.

Vist i plau,

Núria Nebra Martínez
Tècnic de la Secció d'Immissions

Eva Pérez Gabucio
Cap de la Secció d'Immissions

Barcelona, 2 d'octubre de 2017