



# INFORME D'AVALUACIÓ DE LA QUALITAT DE L'AIRE A VIC

---

Ubicació: Ronda de Francesc Camprodon, núm. 10

Període: 17/12/2018 – 21/02/2019

## **INFORME RELATIU A LA CAMPANYA DE MESURAMENTS DE QUALITAT DE L'AIRE AL MUNICIPI DE VIC**

---

### **FETS**

El Departament de Territori i Sostenibilitat ha dut a terme, entre el 17 de desembre de 2018 i el 21 de febrer de 2019, una campanya de mesuraments al carrer a la Ronda de Francesc Camprodon, núm. 10, del municipi de Vic (annex 1) a petició de l'Ajuntament de Vic i l'Associació de Veïns del Barri Nord de la ciutat. L'objectiu de la campanya és avaluar la qualitat de l'aire al municipi de Vic.

S'ha utilitzat la unitat mòbil 4 per avaluar els contaminants atmosfèrics següents: diòxid de sofre, sulfur d'hidrogen, diòxid de nitrogen, monòxid de carboni, ozó, benzè i partícules en suspensió de diàmetre inferior a 10 µm.

L'avaluació de la qualitat de l'aire s'ha realitzat tenint en compte els valors límit<sup>1</sup> que la normativa actual regula per a cadascun dels contaminants.

La naturalesa, procedència i afectació a la salut dels diferents contaminants atmosfèrics es mostra a l'annex 3.

### **NORMATIVA DE REFERÈNCIA**

- 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).

### **CONCLUSIONS**

L'avaluació de la qualitat de l'aire mostra que (annex 2):

Els nivells mesurats de diòxid de nitrogen han estat entre moderats i alts. La concentració mitjana del període ha estat superior al valor límit anual aplicable.

---

<sup>1</sup> 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.

Aquests resultats s'han de considerar indicatius ja que no es disposa de tot el període anual de dades. També s'han donat 2 superacions dels valor límit horari ( la legislació permet fins a 18 superacions). Cal tenir en compte que la unitat mòbil estava ubicada en una via amb trànsit intens, per tant, els nivells estan directament influenciats per les emissions de la mateixa.

De la mateixa manera, els valors mesurats de partícules PM10 han estat entre moderats i alts. S'ha superat el valor límit anual, però tampoc és representatiu perquè fa referència al període de la campanya. També s'ha superat el valor límit diari comptabilitzat com a percentil 90.4.

No s'han superat els valors de referència legiscats per la resta de contaminants atmosfèrics.

A continuació, es mostra una taula comparativa dels valors enregistrats durant el període de la campanya a la unitat mòbil 4 i a les estacions fixes de Vic (Masferrer) i Manlleu:

Valors legiscats	Diòxid de nitrogen (NO <sub>2</sub> )		Partícules PM10	
	Mitjana anual (40µg/m <sup>3</sup> )	Valor màxim horari (200µg/m <sup>3</sup> )	Valor límit diari (50µg/m <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>	Mitjana anual (40µg/m <sup>3</sup> ) <sup>(2)</sup>
UM4	53	263	69	50
Vic (Masferrer)	-	-	49	37
Manlleu	32	95	68	47

(1) Quantificat com a percentil 90,4. No es podrà superar en més de 35 ocasions a l'any.

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

**Taula 1:** Resultats dels valors enregistrats per la UM4 i les estacions fixes durant el període de la campanya.

Així doncs, s'observa que els nivells de partícules PM10 són alts en altres punts de la Plana de Vic, com ho és Manlleu. Els nivells de diòxid de nitrogen també han estat entre moderats i alts, tanmateix, els resultats no són equiparables als de Manlleu per la tipologia d'estació, essent la UM4 de trànsit i Manlleu de fons (ja que els nivells de NO<sub>2</sub> estan directament influenciats per el trànsit de la Ronda de Francesc Camprodon). Així mateix, cal tenir en compte que la campanya s'ha realitzat en una època de l'any on les condicions meteorològiques acostumen a ser menys favorables per la dispersió dels contaminants, juntament amb l'orografia de la zona que també afecta directament a la dispersió.

Vist i plau,

Núria Nebra Martínez

Tècnic de la Secció d'Immissions

Signat electrònicament

Eva Pérez Gabucio

Cap de la Secció d'Immissions

Signat electrònicament

## ANNEXOS

### ANNEX 1: DESCRIPCIÓ DE LA UBICACIÓ

La unitat mòbil UM4 del Servei de Vigilància i Control de l'Aire es va instal·lar a la Ronda de Francesc Camprodon, núm. 10, del municipi de Vic.

Les coordenades geogràfiques de l'emplaçament són:  $41^{\circ} 56' 3''N$ ,  $2^{\circ} 15' 18''E$  (438228.9 m, 4642739.6 m; Datum: ETRS89, Fus: 31N).

Es tracta d'una zona suburbana de trànsit (



1). Els nivells de la unitat mòbil estan directament influenciats per les emissions de la Ronda de Francesc Camprodon. D'altra banda, la distància de la unitat mòbil respecte a altres vies que envolten el municipi de Vic (**Figura** ) són les següents:

- C-17: a 1.98 km de distància en direcció oest.
- C-25: a 2.08 km de distància en direcció nord-oest.
- Estació RENFE Vic: a 626 m de distància en direcció sud-oest.



**Figura 1:** Imatge de la ubicació exacta de la unitat mòbil 4 a la Ronda de Francesc Camprodon.





**Figura 2:** Entorn més proper de la ubicació exacta de la unitat mòbil 4.

## ANNEX 2: RESULTATS DE LA CAMPANYA

### 1. CONDICIONS METEOROLÒGIQUES

La unitat mòbil 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** es mostra un resum de les dades meteorològiques enregistrades durant el període de la campanya.

17/12/2018 - 21/02/2019	Màxim	Mínim	Mitjana
VV (m/s)	4,7	0	0,4
TEMP (°C)	18,8	-4,3	5,3
HR (%)	100	21	86
PRES (hPa)	1012	932	963
PREC * (mm)	-	-	25,6

\* Pluja acumulada

**Taula 2:** Resum de les condicions meteorològiques durant el període de la campanya.

### 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, ozó i benzè.

Els 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), 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 un laboratori extern.

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.

## 2.1. EQUIPS AUTOMÀTICS

	Valors de referència legislativa (Reial decret 102/2011)								
	Diòxid de sofre (SO <sub>2</sub> )			Sulfur d'hidrogen (H <sub>2</sub> S)			Diòxid de nitrogen (NO <sub>2</sub> )		Monòxid de carboni (CO)
<b>Equips automàtics</b>	Valor màxim diari (2)	Valor màxim horari (3)	Mitjana anual (1)	Valor màxim semi-horari	Valor màxim diari	Mitjana anual (1)	Mitjana anual (1)	Valor màxim horari (4)	Valor màxim 8-horàries mòbils
Valor legislat (µg/m <sup>3</sup> )	125	350	---	100	40	---	40	200	10
Valor mesurat (µg/m <sup>3</sup> )	19	48	9	27	8	4	53	263	0,9
% respecte al valor legislat	15%	14%	---	27%	20%	---	>100%	>100%	9%
Qualificació	Els nivells han estat baixos.			Els nivells han estat baixos.			Els nivells han estat entre moderats i alts. S'ha superat la mitjana anual i el valor màxim horari.		Els nivells han estat baixos.

(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 3 ocasions per any civil.

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

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

**Taula 3:** Resultats dels mesuraments d'equips automàtics de la UM4.

	Valors de referència legislativa (Reial decret 102/2011)				
	Ozó (O <sub>3</sub> )		Partícules en suspensió (PM <sub>10</sub> )		Benzè (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )
<b>Equips automàtics</b>	Llindar d'informació a la població (valor horari)	Llindar d'alerta (valor horari)	Valor límit diari (2)	Mitjana anual (1)	Valor màxim anual (1)
Valor legislat (µg/m <sup>3</sup> )	180	240	50	40	5
Valor mesurat (µg/m <sup>3</sup> )	86	86	69	50	1
% respecte al valor legislat	48%	36%	>100%	>100%	20%
Qualificació	Els nivells han estat baixos.		Els nivells han estat alts durant tot el període de la campanya. S'ha superat la mitjana anual i el valor límit diari.		Els nivells han estat baixos.

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

(2) Quantificat com a percentil 90,4. No es podrà superar en més de 35 ocasions a l'any.

**Taula 3:** Resultats dels mesuraments d'equips automàtics de la UM4.



## 2.2. CAPTADORS MANUALS

### METALLS PESANTS

	Valors de referència legislativa (Reial decret 102/2011)			
	Cadmi (Cd)	Arsènic (As)	Níquel (Ni)	Plom (Pb)
<b>Captadors manuals</b>	Valor objectiu anual	Valor objectiu anual	Valor objectiu anual	Valor límit anual per a la protecció de la salut humana
Valor legislat (ng/m <sup>3</sup> )	5	6	20	500
Valor mesurat (ng/m <sup>3</sup> )	0,74	0,97	3,3	37,7
% respecte al valor legislat	15%	16%	16%	8%
Qualificació	Els nivells han estat baixos.	Els nivells han estat baixos.	Els nivells han estat baixos.	Els nivells han estat baixos.

Número de mostres analitzades: 6

Taula 4: Resultats dels mesuraments d'equips manuals de la UM4.

### HIDROCARBURS AROMÀTICS POLICÍCLICS (HAP)

	Valors de referència legislativa (Reial decret 102/2011)									
	Benzo(a)pirè	B(b)F	B(j)F(1)	B(k)F <sup>(1)</sup>	B(a)A	B(g,h,i)P	Crisè	D(a,h)A	I(1,2,3,c,d) P	Pirè
<b>Captadors manuals</b>	Valor màxim anual	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Valor legislat (ng/m <sup>3</sup> )	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Mitjana del període (ng/m <sup>3</sup> )	0,70	0,86	0,75	0,33	0,51	0,92	0,66	0,18	0,73	0,30
Màxim del període (ng/m <sup>3</sup> )	70%	1,25	1,11	0,47	0,69	1,39	0,97	0,26	1,25	0,39

Número de mostres analitzades: 5

Límit de detecció: 0,14 ng/m<sup>3</sup>

(1) Límit de detecció: 0,56 ng/m<sup>3</sup>

Taula 4: Resultats dels mesuraments d'equips manuals de la UM4.





### ANNEX 3: NATURALESA, PROCEDÈNCIA I AFECTACIÓ A LA SALUT DELS DIFERENTS CONTAMINANTS ATMOSFÈRICS

#### Diòxid de sofre (SO<sub>2</sub>)

Què és?	D'on ve?	Com afecta la salut?
És un <b>gas incolor</b> i la seva olor és perceptible només a concentracions molt elevades. Aquest compost dona lloc a la <b>pluja àcida</b> en generar àcid sulfúric, és una font de partícules secundàries i està relacionat amb la formació de l'anomenat " <b>smog</b> ". Es mesura amb equips automàtics, dels quals obtenim dades horàries que s'expressen en µg/m <sup>3</sup> .	S'origina per la <b>combustió de carburants que contenen sofre</b> , especialment el carbó, fet que es dona majoritàriament en relació a <b>combustions domèstiques</b> (per exemple a les estufes) o <b>industrials</b> (com per exemple a centrals tèrmiques), en el <b>transport</b> i per la fusió de minerals que contenen sulfurs. Les fonts naturals més importants són els volcans i els oceans.	El diòxid de sofre <b>afecta el sistema respiratori</b> i el funcionament dels pulmons, i <b>provoca irritacions oculars</b> . 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. <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Informació avalada pel Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya.

#### Diòxid de nitrogen (NO<sub>2</sub>)

Què és?	D'on ve?	Com afecta la salut?
El diòxid de nitrogen és un gas format per dos àtoms d'oxigen i un de nitrogen. És de <b>color marronós</b> i té una <b>olor forta</b> . És un dels elements formadors de l' <b>smog fotoquímic</b> , a més d'un precursor de l'àcid nítric (un dels components de la <b>pluja àcida</b> i de les partícules secundàries). Els NO <sub>x</sub> els constitueixen el NO <sub>2</sub> més altres compostos que contenen nitrogen i oxigen, com el NO. Es mesura amb equips automàtics dels quals obtenim dades horàries. Els resultats s'expressen en µg/m <sup>3</sup> .	La principal font antropogènica és la <b>combustió, tant de tipus mòbil (trànsit terrestre, aeri i marítim) com de tipus estacionari (industrial)</b> . La quantitat de NO <sub>x</sub> emesos depèn de les condicions de la combustió i de la quantitat de combustible cremat.	En concentracions superiors a 200 µg/m <sup>3</sup> (valor límit horari) provoca una <b>inflamació significativa de les vies respiratòries</b> . Els estudis epidemiològics mostren que una exposició prolongada al NO <sub>2</sub> augmenta els símptomes de <b>bronquitis en nens asmàtics</b> . La reducció de la funció pulmonar també està relacionada amb els nivells de NO <sub>2</sub> mesurats habitualment a les ciutats d'Europa i d'Amèrica del nord. <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Informació avalada pel Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya.

## Monòxid de carboni (CO)

Què és?	D'on ve?	Com afecta la salut?
<p>És un <b>gas incolor, sense olor i sense gust</b>. És el 3<sup>er</sup> gas emès més abundant, després del CO<sub>2</sub> i el vapor d'aigua. Acaba oxidant-se a CO<sub>2</sub>, per la qual cosa <b>afecta el canvi climàtic</b> i, a més, té una certa participació en la química de l'ozó. Es mesura amb equips automàtics dels quals obtenim dades horàries i els resultats s'expressen en mg/m<sup>3</sup>.</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 <b>combustions incompletes</b> (gas, carbó, gasoil o biomassa), principalment en fonts com <b>el trànsit i les estufes per a ús domèstic</b>.</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 <b>reducció del transport de l'oxigen</b> 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 <b>pot arribar a provocar la mort</b>.<sup>1</sup></p>

<sup>1</sup> Air quality in Europe. EEA report. 2013.

## Ozó (O<sub>3</sub>)

Què és?	D'on ve?	Com afecta la salut?
<p>L'ozó és un gas <b>incolor, invisible i d'olor agradable</b> 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 µg/m<sup>3</sup>.</p>	<p><b>No existeixen fonts destacables</b> d'ozó, sinó que es tracta d'un <b>contaminant secundari que es forma a partir d'altres compostos</b> 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 "<b>smog fotoquímic</b>".</p>	<p>Pot atacar les mucoses i les vies respiratòries. Pot causar <b>tos, irritacions a la faringe, al coll i als ulls, dificultats respiratòries</b>, disminució del rendiment, empitjorament de la funció pulmonar, malestar general; així mateix, <b>pot provocar asma i originar malalties pulmonars</b>. També s'ha observat que redueix la capacitat defensiva en malalties respiratòries.<sup>1</sup></p>

<sup>1</sup> Informació avalada pel Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya.



## Benzè (C6H6)

Què és?	D'on ve?	Com afecta la salut?
<p>Es tracta d'un hidrocarbur aromàtic. És un <b>compost orgànic volàtil (COV)</b> que en estat vapor té una <b>olor "aromàtica"</b> 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 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>.</p>	<p>Les principals fonts d'emissió són antropogèniques. A Europa el <b>trànsit</b> és la font d'emissió més important d'aquest compost, però destaquen també els <b>processos de combustió</b>, la calefacció domèstica i l'evaporació durant la <b>distribució d'hidrocarburs</b>. 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 <b>anèmia aplàstica</b>. A més, el benzè és una <b>substància carcinògena</b> pels humans d'acord amb l'Agència Internacional de Recerca sobre el Càncer.<sup>1</sup></p>

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

## Partícules (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, <b>el material particulat és una barreja complexa de partícules sòlides i líquides</b> formada per un conjunt de molècules de la mateixa substància o diferents. Es classifiquen segons el seu diàmetre aerodinàmic en <b>PM10 (diàmetres inferiors a 10 micres)</b>, <b>PM2,5 (diàmetres inferiors a 2,5 micres)</b> i <b>PM1 (diàmetres inferiors a 1 micra)</b>. Es poden mesurar amb equips automàtics o manuals, i els resultats s'expressen en <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>.</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 <b>fa augmentar el risc de patir malalties cardiovasculars, malalties respiratòries i càncer de pulmó</b>. 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.<sup>1</sup></p>

<sup>1</sup> Informació avalada pel Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya.