

Estudi de la qualitat de l'aire

Ajuntament de

Vic

Setembre 2023

Expedient 2022/1935

PMT 202210023100



**Diputació
Barcelona**

**Àrea d'Acció Climàtica
i Transició Energètica**

ÍNDEX

1. SITUACIÓ	3
2. OBJECTIU	3
3. MESURAMENT, MATERIALS I UBICACIÓ	4
3.1. UNITAT MÒBIL UM3 – Av. PAÏSOS CATALANS.....	5
3.2. CAPTADOR D'ALT VOLUM CAV-S1 – BIBLIOTECA PILARIN BAYÉS	7
3.3. CAPTADOR D'ALT VOLUM CAV-S2 – CENTRE CÍVIC SANTA ANNA	8
3.4. CAPTADOR D'ALT VOLUM DE LA XVPCA – CASA MASFERRER	9
4. FACTORS METEOROLÒGICS	9
4.1. CONDICIONS METEOROLÒGIQUES.....	10
4.2. EPISODIS D'APORTACIÓ DE PARTÍCULES PROCEDENTS DE FONTS NATURALS.....	12
5. RESULTATS	13
5.1. DIÒXID DE NITROGEN.....	14
5.2. Ozó	16
5.3. PARTÍCULES EN SUSPENSÍO (PM10)	19
5.3.1. <i>Mostres analitzades de PM10 a les 4 ubicacions</i>	22
5.3.2. <i>Comparativa de valors de PM10</i>	24
5.4. BENZO(A)PIRÈ (BAP).....	26
5.4.1. <i>Mostres analitzades de BaP</i>	26
5.4.2. <i>Comparativa de valors de benzo(a)pirè</i>	27
5.4.3. <i>Estimació anual de benzo(a)pirè</i>	30
5.5. EVOLUCIÓ DELS CONTAMINANTS A L'AV. PAÏSOS CATALANS (UM3).....	34
6. CONCLUSIONS	36
ANNEX I	39
CARACTERÍSTIQUES DELS PRINCIPALS CONTAMINANTS ESTUDIATS	39
ANNEX II	41
RESUM DE DADES DELS PARÀMETRES METEOROLÒGICS.....	41
ANNEX III	43
INTERCOMPARACIÓ DE PM10.....	43
ANNEX IV	44
RESULTATS DE PM10 I BAP DELS CAPTADORS D'ALT VOLUM.....	44
ANNEX V	48
COMPARACIÓ DE DADES DELS ESTUDIS MITJANÇANT LA UNITAT MÒBIL (2021-2023)	48
ANNEX VI	50
UBICACIÓ I CARACTERÍSTIQUES DE LES CALDERES MUNICIPALS	50
ANNEX VIII	52
VALORS DE BENZO(A)PIRÈ DE LA XVPCA	52

1. SITUACIÓ

L'ajuntament de Vic va sol·licitar a la Gerència de Serveis de Medi Ambient la instal·lació d'una unitat mòbil de mesura de la contaminació atmosfèrica (UM3) per fer un seguiment de les concentracions de contaminants. També es va instal·lar 2 captadors seqüencials d'alt volum (CAV-S).

Vic disposa de 2 estacions fixes de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA), una està ubicada a l'estadi municipal d'atletisme (mesura O3 i PM10 en automàtic i PM2,5 en manual) i l'altra es troba a Masferrer (mesura PM10 en manual).

Anteriorment es va realitzar un estudi de la qualitat de l'aire a la ciutat mitjançant la Unitat Mòbil, a l'hivern de l'any 2021-2022.

Segons les zones definides pel Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya, Vic està dins de la Zona de Qualitat de l'Aire 6: Plana de Vic. En aquesta zona sovint es dona situacions d'inversió tèrmica i és on s'han detectat els valors més elevats de benzo(a)pirè en els darrers anys. Durant l'hivern, de novembre a febrer, és quan aquest contaminant presenta els nivells més elevats. La crema de biomassa és una de les fonts emissores de benzo(a)pirè, per aquest motiu a l'annex VI es mostra la ubicació de les calderes municipals de biomassa, segons les dades facilitades per l'Ajuntament.

Aquest estudi s'ha realitzat amb la col·laboració de la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic de la Generalitat de Catalunya, que ha realitzat una campanya de mesures de partícules i benzo(a)pirè PM10 des de l'estació de la XVPCA de Masferrer.

2. OBJECTIU

L'objectiu del present informe és conèixer la qualitat de l'aire en el municipi i observar l'evolució dels contaminants. En concret, veure els nivells de partícules i benzo(a)pirè en 4 punts de la ciutat de Vic en el període en què els nivells de BaP són més elevats.

El Reial decret 102/2011 relatiu a la millora de la qualitat de l'aire estableix uns valors límit i l'OMS uns valors recomanats mitjançant les guies de qualitat de l'aire relatives al material particulat (PM2,5 i PM10), l'ozó, el diòxid de nitrogen, el diòxid de sofre i el monòxid de carboni (2021).

3. MESURAMENT, MATERIALS I UBICACIÓ

Per realitzar aquest estudi, pel que fa a PM10 i BaP s'han analitzat les dades de 4 equips instal·lats en diferents punts del municipi durant el mateix període.

Ubicació	Equip	Període mostreig	Contaminants analitzats
Av. Països catalans (pasarel·la sucre)	UM3	Del 14/12/22 al 20/02/23	NO2, O3, PM10 i BaP
Biblioteca Pilarin Bayés	CAV-S1	Del 21/12/22 al 20/02/23	PM10 i BaP
C.C. Santa Anna	CAV-S2	Del 14/12/22 al 20/02/23	PM10 i BaP
Casa Masferrer	CAV XVPCA	Del 14/12/22 al 20/02/23	PM10 i BaP

A continuació es presenta un plànol general amb la ubicació dels 4 punts de mostreig:



3.1. Unitat Mòbil UM3 – Av. Països Catalans

La UM3 de la Diputació de Barcelona és una estació automàtica que dona en temps real els nivells de contaminants atmosfèrics i els paràmetres meteorològics de la zona. Els contaminants que analitza són: partícules en suspensió PM10, ozó, òxids de nitrogen 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.

Contaminant	Principi de mesura	Equip o analitzador
NO2-NO	Quimioluminiscència	Analitzador APNA370 de Horiba
O3	Fluorescència UV	Analitzador ML 9810B de Monitor Europe
PM10	Determinació microgravimètrica	Analitzador TEOM sèrie 1400 de Rupprecht & Patashnick (equip automàtic)
PM10	Gravimetria manual laboratori	Captador d'alt volum seqüencial CAV-A/MS de MCV (manual)

Els paràmetres meteorològics es mesuren amb els sensors específics.

Paràmetre	Sensor
Direcció de vent	Penell
Velocitat de vent	Anemòmetre
Temperatura	Sonda de temperatura
Humitat	Sonda d'humitat
Radiació	Piranòmetre
Pressió	Sensor de pressió
Precipitació	Pluviòmetre

Període de mesura:

La Unitat Mòbil es va instal·lar del 13 de desembre de 2022 al 21 de febrer de 2023.

Ubicació:

Av. Països Catalans, al costat de la passarel·la del recinte del Sucre (Vic).

¹ A l'annex I es resumeix les característiques principals dels contaminants que s'analitzen amb aquestes unitats mòbils.

Al plànol següent s'indica la situació de la Unitat Mòbil:



Ubicació de la Unitat Mòbil 3

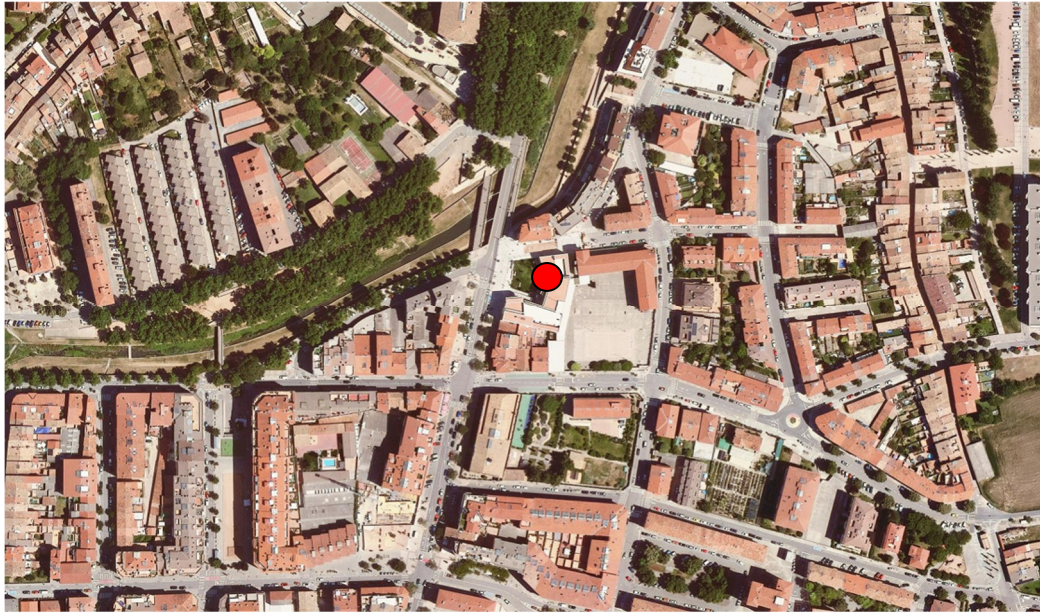


Emplaçament de la Unitat Mòbil 3 (Av. Paisos Catalans)

3.2. Captador d'alt volum CAV-S1 – Biblioteca Pilarin Bayés

Per tal d'avaluar els nivells de PM10 i de benzo(a)pirè en diferents punts del municipi, es van instal·lar dos captadors seqüencials d'alt volum (CAV-S), coincidint amb el mateix període de mostreig que la Unitat Mòbil.

El CAV-S1 es va instal·lar a la Biblioteca Pilarin Bayés, ubicada al passeig de la Generalitat, 1. El lloc que es va trobar més adequat va ser la coberta transitable, a una cota de 10m aprox. (2a planta).



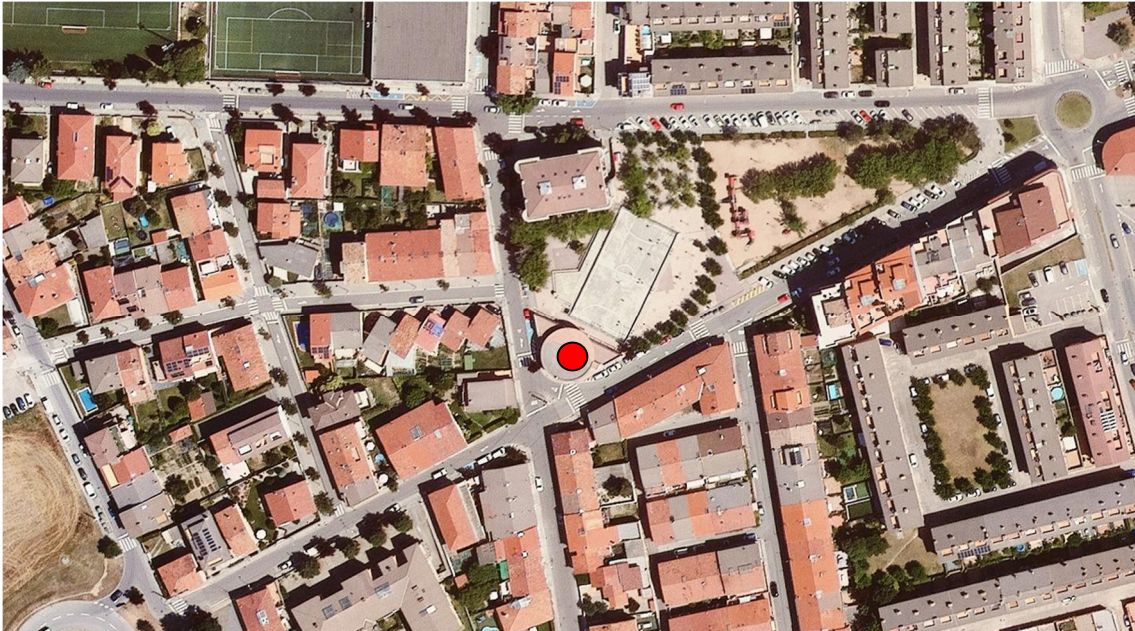
Ubicació del CAV-S1



Emplaçament del CAV-S1 (Biblioteca Pilarin Bayés)

3.3. Captador d'alt volum CAV-S2 – Centre Cívic Santa Anna

El CAV-S2 es va emplaçar a la zona sud de Vic, al barri de Santa Anna, concretament al centre cívic Santa Anna (C. de Tagamanent, 1). Es va instal·lar al terrat, a una cota de 3m aprox (1a planta).



Ubicació del CAV-S2



Emplaçament del CAV-S2 (Centre cívic Santa Anna)

3.4. Captador d'alt volum de la XVPCA – Casa Masferrer

Per altra banda, la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic va realitzar un mostreig en paral·lel aportant els resultats de les mostres del CAV ubicat a la casa Masferrer (C. Del Pare Xifré, 2), obtenint un total de 4 punts de mostreig durant el mateix període.



Ubicació del CAV Masferrer de la XVPCA

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 continuació es fa un resum de les condicions meteorològiques del punt ubicat a l'av. Països Catalans, ja que la UM3 conté una estació meteorològica. Es mostra en una taula les roses dels vents, la precipitació i els comentaris de la meteorologia. A l'annex II es detallen les dades meteorològiques diàries.

S'ha comparat el registres meteorològics de la Unitat Mòbil amb l'estació de Vic (del Servei de Meteorologia de Catalunya), donat que es troba dintre del municipi. Es considera que les dades meteorològiques enregistrades a la Unitat Mòbil són més representatives de la zona d'estudi.

Els valors registrats suposen un 100% de dades vàlides per a tots els paràmetres meteorològics, excepte per la humitat, que és d'un 59%, atès una avaria en el sensor.

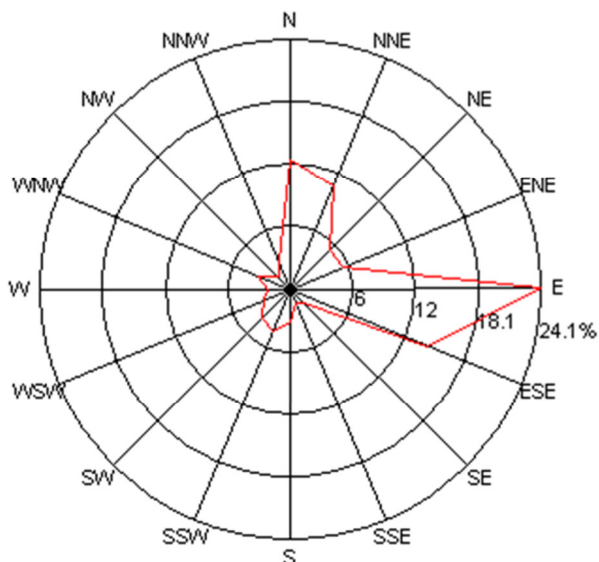
4.1. Condicions meteorològiques

A la taula següent es mostra un resum de les condicions meteorològiques del període de temps estudiat a partir dels valors mitjans diaris:

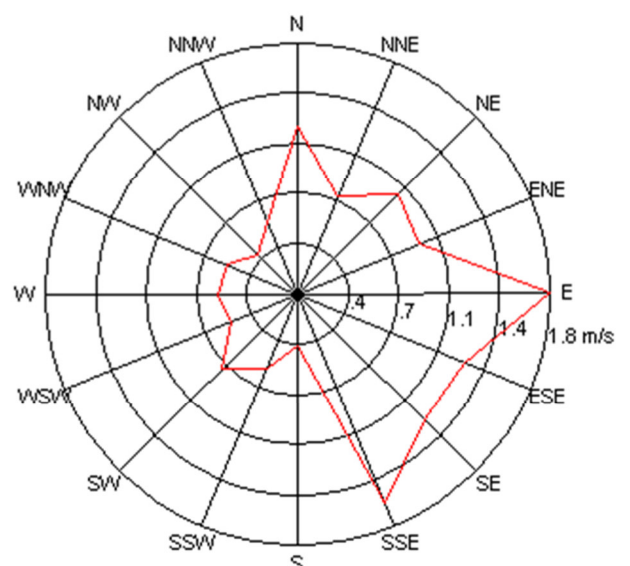
VIC Av. Països Catalans. Dades meteorològiques (Període: 14/12/22 -20/02/23)					
Paràmetre	Mitjana diària	Mitjana diària màxima		Mitjana diària mínima	
		Valor	Data	Valor	Data
Velocitat del vent (m/s)	0,3	2,8	17/01/23	0,0	-
Temperatura (°C)	4,1	9,0	20/12/22	-2,4	23/01/23
Humitat relativa (%)	90	100	08/01/23	57	21/01/23
Pressió atmosfèrica (mbar)	956	969	10/02/23	927	17/01/23
Radiació solar (W/m2)	81	138	20/02/23	14	07/02/23
Pluja (mm)	0,6 (Acumulat: 40,0mm)	24,2	07/02/23	0	-

A continuació es representa la gràfica dels vents del període analitzat i es fa una taula-resum de la pluja:

Freqüència del vent - Unitat Mòbil 3 - 14/12/2022 al 20/02/2023



Velocitat del vent - Unitat Mòbil 3 - 14/12/2022 al 20/02/2023



Calmes: 73%

VIC. Dades pluviomètriques (Període: 14/12/22 -20/02/23)			
Mes	Dies de pluja	Màxima (mm)	Acumulada (mm)
Desembre 2022	14, 15, 31	6,4	9,6
Gener 2023	1, 8, 15, 16, 17, 19, 23, 24	2,0	5,8
Febrer 2023	7, 8	24,2	24,6

Resum pluviometria		
Núm. dies	13	
Precipitació total	40,0 mm	
Màxima diària	24,2	07/02/23

A nivell de la qualitat de l'aire, els paràmetres que afavoreixen la dispersió de contaminants, en general, són el vent i la pluja. En el cas de l'ozó, la brisa marina pot afavorir-ne el transport i la concentració.

La concentració de contaminants augmenta quan l'atmosfera veu reduïda la seva capacitat de dispersió (situacions d'estabilitat i absència de vent). Un cas extrem seria la inversió tèrmica, situació en la qual si es produeix una forta emissió hi ha una alta probabilitat de que es produeixi un episodi ambiental de contaminació.

Amb les dades meteorològiques enregistrades s'observa que:

- El vent té un component majoritari E i la velocitat de vent més alta també es presenta en la direcció E. Les velocitats del vent són fluixes i en el període d'estudi s'ha presentat calma en el 73% de les dades. El dia amb més intensitat de vent ha estat el 17 de gener amb una velocitat mitjana de 2,8 m/s.
- La pluja, en general, 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. Durant aquest període ha plogut 13 dies dels 69 dies dels quals s'han enregistrat dades. La pluja màxima acumulada ha estat de 24,6 mm el dia 7 de febrer.
- El dia amb la temperatura màxima diària es dona el 20 de desembre, amb 9 °C.

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

Els episodis d'aportació de partícules procedents de fonts naturals durant el període d'estudi han estat a causa dels episodis africans i la combustió de biomassa. Els 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 PM10 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.

Els centres d'investigació fan una predicció d'intrusions de masses d'aire africà i es valora la incidència dels episodis sobre els nivells de partícules.

- Els episodis africans a la nostra latitud són més freqüents a la primavera i a l'estiu, ja que estan relacionats amb episodis de forta calor.
- En les taules següents es detallen les dates en què hi ha hagut episodis d'aportació de partícules (episodis africans i combustió de biomassa), que amb alta probabilitat han pogut afectar als nivells de partícules enregistrats en la superfície. Aquestes dades² s'han extret de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Mes	Partícules procedents de fonts naturals	
	Dies episodis africans	Dies combustió biomassa
Desembre 2022	26-29	-
Gener 2023	1-2	20-27
Febrer 2023	17-24	3-5, 9-13, 16-22

- No sempre que hi ha una situació d'episodi africà hi ha un increment de les concentracions de PM10, però molts valors màxims coincideixen amb aquest fenomen.

² Datos propiedad de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, suministrados en el marco del "Encargo del Ministerio para la Transición Ecológica a la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas para la detección de episodios naturales de aportes transfronterizos de partículas y otras fuentes de contaminación de material particulado, y de formación de ozono troposférico".

5. RESULTATS

Les dades són revisades i validades. D'acord amb el tractament de les dades i representativitat dels resultats, es fa l'estudi del **14 de desembre de 2022 al 20 de febrer de 2023**.

Pel que fa al **benzo(a)pirè**, atès el cost elevat de l'anàlisi, s'ha determinat el mostreig durant 30 dies en dos períodes concrets: **del 21/12/22 al 09/01/23 i del 09/02/23 al 18/02/23**.

Els òxids de nitrogen i l'ozó s'ha mesurat al punt ubicat a l'avinguda Països Catalans (UM3). El material particulat PM10 i el benzo(a)pirè s'ha mostrejat a les 4 ubicacions.

- Al punt de la UM3 (Països Catalans), durant aquest període es disposa d'un **93%** en òxids de nitrogen i un **98%** de dades vàlides en ozó. Pel que fa a partícules PM10, es disposa d'un **100%** de dades vàlides.
- Al punt del CAV-S1 (Biblioteca Pilarin Bayés) es disposa d'un **64%** dades de PM10 i d'un **100%** dades de BaP respecte el període de 30 dies.
- Al punt del CAV-S2 (C.C. Santa Anna) es disposa d'un **93%** dades PM10 i d'un **93%** dades de BaP respecte el període de 30 dies.
- Al punt del CAV XVPCA (Masferrer) es disposa d'un **91%** dades PM10 i d'un **87%** dades de BaP respecte el període de 30 dies.

La legislació vigent marca uns límits admissibles i l'OMS marca uns llimdars recomanats a partir de valors mesurats en el període d'un 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 indicatius de la qualitat de l'aire.

Respecte l'O₃ i NO_x, a efectes d'aplicació de la legislació, la Unitat Mòbil s'ha instal·lat en **zona urbana**. Els emplaçaments en zones urbanes i suburbanes no es consideren representatius d'ecosistemes naturals.

A l'annex V es comparen els resultats obtinguts en l'estudi anterior de la Unitat Mòbil a Vic.

5.1. Diòxid de nitrogen

Aquest contaminant s'ha mesurat al punt de la Unitat Mòbil, ubicat a l'avinguda Països Catalans.

L'evolució diària i horària d'NO₂ mostra valors moderats.

- En aquest període de 64 dies de mostreig no s'ha superat cap vegada el valor límit horari de 200 µg/m³ i la mitjana del període de 28 µg/m³ és inferior al valor límit anual de 40 µg/m³. Si durant la resta de l'any les concentracions són similars a les mesurades aquests dies, no se superarà el valor límit establert per a la protecció de la salut humana (veure taula 1 i 2).
- Segons les recomanacions de l'OMS, ens trobarem per sobre del valor guia anual de 10 µg/m³ per NO₂. S'ha superat 37 vegades el valor guia diari de 25 µg/m³.
- El perfil del dia tipus presenta un increment dels valors mitjans de NO₂ en 2 pics, un entre les 8 i les 11 hores i l'altre entre les 19 i les 23 hores (veure figura 3).

VIC. Període: 14/12/22 - 20/02/23							
	Mínim	Mitjana	Màxim	P25	P50	P75	P99
NO ₂ (µg/m ³)	1	28	114	14	23	39	80

Taula 1. Resum de valors estadístics NO₂ – Base horària

RESULTATS	VALOR LÍMIT DE PROTECCIÓ DE LA SALUT	VALORS GUIA RECOMANATS
UM3 – Av. Països Catalans Vic	Reial decret 102/2011 *	Guies de qualitat de l'aire de l'OMS (2021)
Dies mesurats: 64	1 any civil	1 any civil
Mitjana: 28 µg/m³	VL anual: 40 µg/m³	Valor anual: 10 µg/m³
No s'ha superat el valor horari de 200 µg/m³	VL horari : 200 µg/m³ No es pot superar més de 18 vegades per any civil	Valor horari: 200 µg/m³ Es recomana no superar
Percentil 99: 80 µg/m³	-	Valor diari: 25 µg/m³ Es recomana no superar més de 3-4 vegades per any civil <i>(Si P99 ≤ 25 µg/m³ aleshores les superacions anuals del valor diari seran inferiors a 3 o 4)</i>

*El RD34/2023, que modifica el RD102/2011, estableix els llindars horaris: Activació: 180 µg/m³, Informació 200 µg/m³ i Alarma si supera 400 µg/m³ durant 3h.

Taula 2. Resultats i valors de referència de diòxid de nitrogen

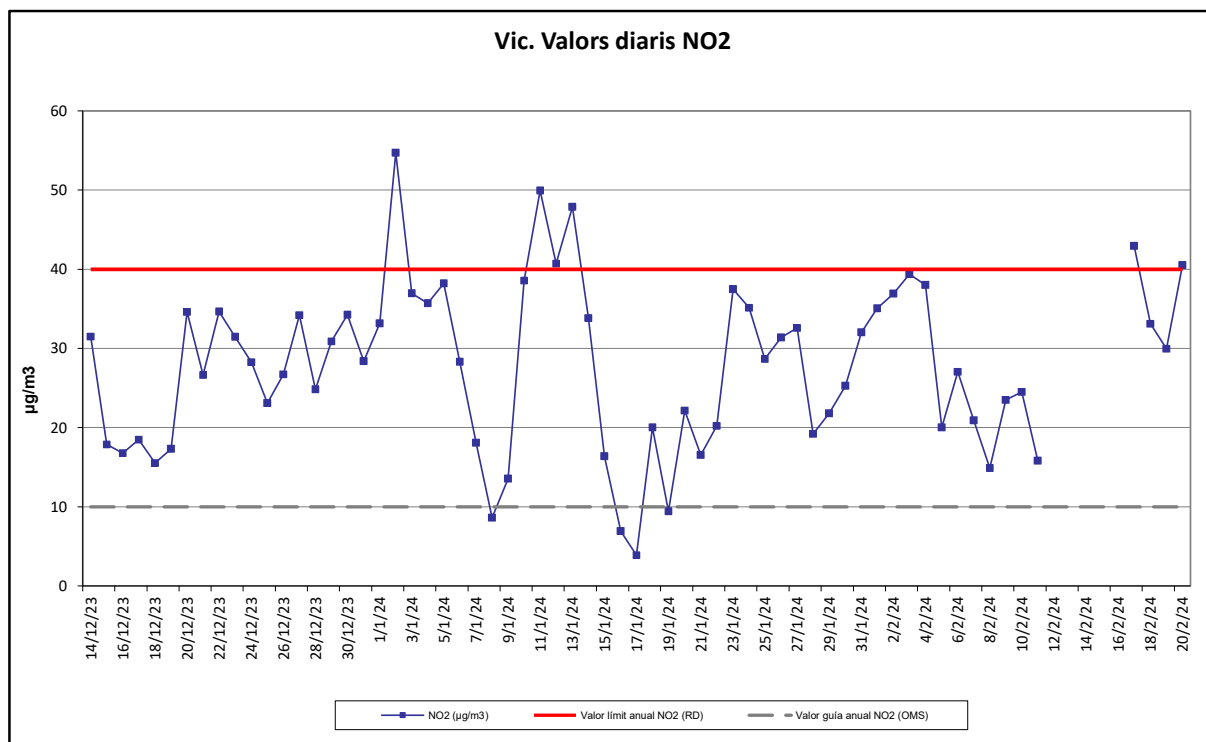


Figura 1. Gràfic dels valors diaris de diòxid de nitrogen

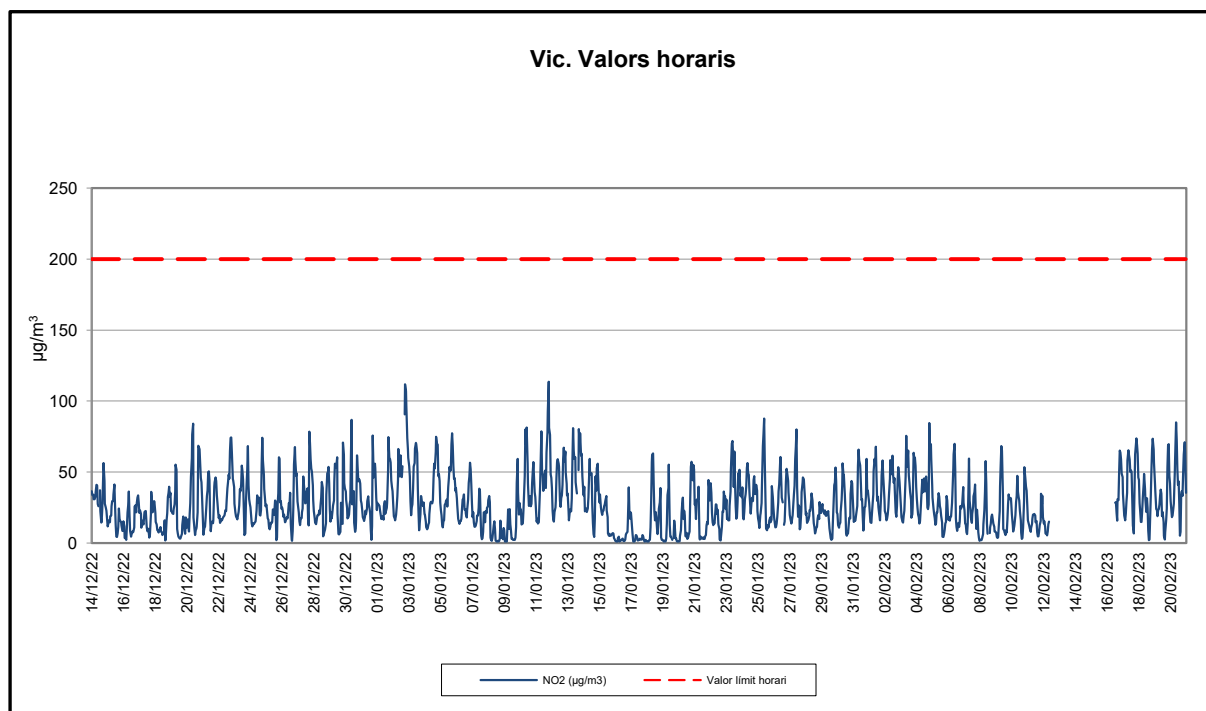


Figura 2. Gràfic dels valors horaris de NO₂

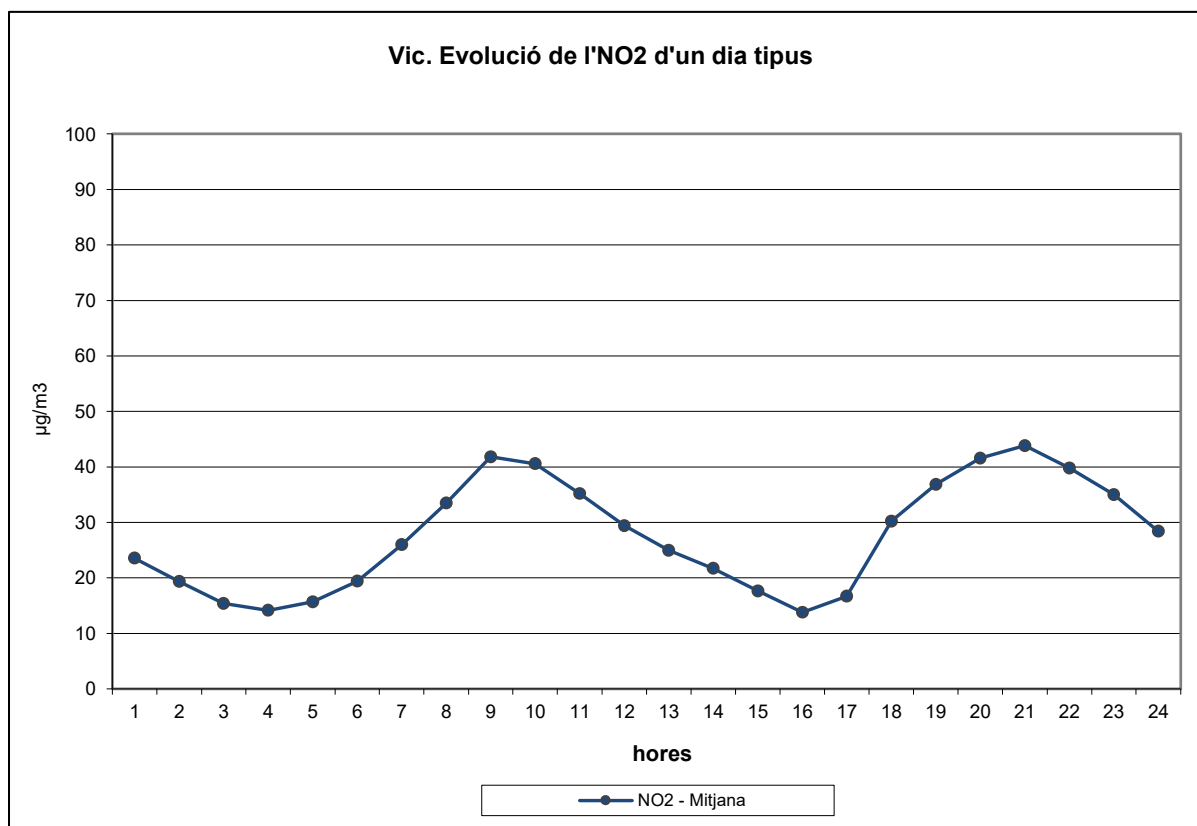


Figura 3. Gràfic del dia tipus de NO₂

5.2. Ozó

Aquest contaminant secundari s'ha mesurat durant l'època de l'any en què les concentracions són més baixes. La seva formació està relacionada amb la presència dels seus precursors (òxids de nitrogen i compostos orgànics volàtils) en condicions de radiació solar i temperatures elevades.

L'ozó s'ha mesurat al punt de la Unitat Mòbil, ubicada a l'avinguda Països Catalans.

Els valors d'ozó mesurats han estat baixos.

- El perfil del dia tipus presenta els valors més elevats dels valors mitjans entre les 14 i les 18 hores (veure figura 6).
- Durant aquest període d'estudi de 68 dies no s'ha superat el llindar d'alerta a la població ni tampoc el llindar d'informació. Tampoc s'ha superat el valor vuit horari de 120 µg/m³ (veure taula 3 i 4).
- Segons les recomanacions de l'OMS, s'ha superat 2 vegades el valor vuit horari de 100 µg/m³.

- El temps de mesurament de la Unitat Mòbil es troba fora del període de vigilància de l'ozó. 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 setembre³.

- L'estació fixa de l'Estadi municipal d'atletisme (Vic) de la XVPCA es troba dintre del municipi i mesura l'ozó.

Durant els últims 4 anys, segons els informes anuals de qualitat de l'aire del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural, es donen superacions del valor objectiu per a la protecció de la salut humana, per sobre dels 25 dies de mitjana que indica la legislació. Hi ha superacions del llistat d'informació a la població i també alguna superació del llistat d'alerta.

VIC. Període: 14/12/22 - 20/02/23						
	Mínim	Mitjana	Màxim	P25	P50	P75
O ₃ hora	2	31	116	5	20	54
O ₃ vuit horari	6	54	109	39	56	72

Taula 3. Resum de valors estadístics d'ozó – Base horària

RESULTATS	VALOR LÍMIT DE PROTECCIÓ DE LA SALUT	VALORS GUIA RECOMANATS
UM3 – Av. Països Catalans Vic	Reial decret 102/2011 *	Guies de qualitat de l'aire de l'OMS (2021)
Dies mesurats: 68	1 any civil	1 any civil
No s'ha superat el valor 8-horari de 120 µg/m³	Valor objectiu per a la protecció de la salut humana Valor màxim 8-horari: 120 µg/m³ No es pot superar més de 25 vegades per any de mitjana en un període de 3 anys	Valor guia 8-horari Valor màxim 8-horari: 100 µg/m³ Es recomana no superar
-	-	Temporada pic: 60 µg/m³ Mitjana de les mitjanes màximes diàries 8 horàries mòbils durant 6 mesos consecutius en temporada pic
No s'ha superat el valor horari de 180 µg/m³	Llindar d'informació Nombre superacions valors horaris >180 µg/m ³	-
No s'ha superat el valor horari de 240 µg/m³	Llindar d'alerta Nombre superacions valors horaris >240 µg/m ³	-

*El RD34/2023, que modifica el RD102/2011, estableix els llindars: Activació: si supera valor 8-horari de 120 µg/m³, Informació si supera valor horari de 180 µg/m³ durant 3h consecutives i Alarma si supera valor horari de 240 µg/m³ durant 3h consecutives.

Taula 4. Resultats i valors de referència d'ozó

³ El Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya, d'acord a la normativa, vigila els nivells d'ozó i dona informació pública en cas que se superin certs llindars. En aquesta època les condicions meteorològiques (alta radiació solar, brisa intensa,...) afavoreixen la formació d'ozó troposfèric i és quan es produeixen la majoria de superacions dels valors legiscats.

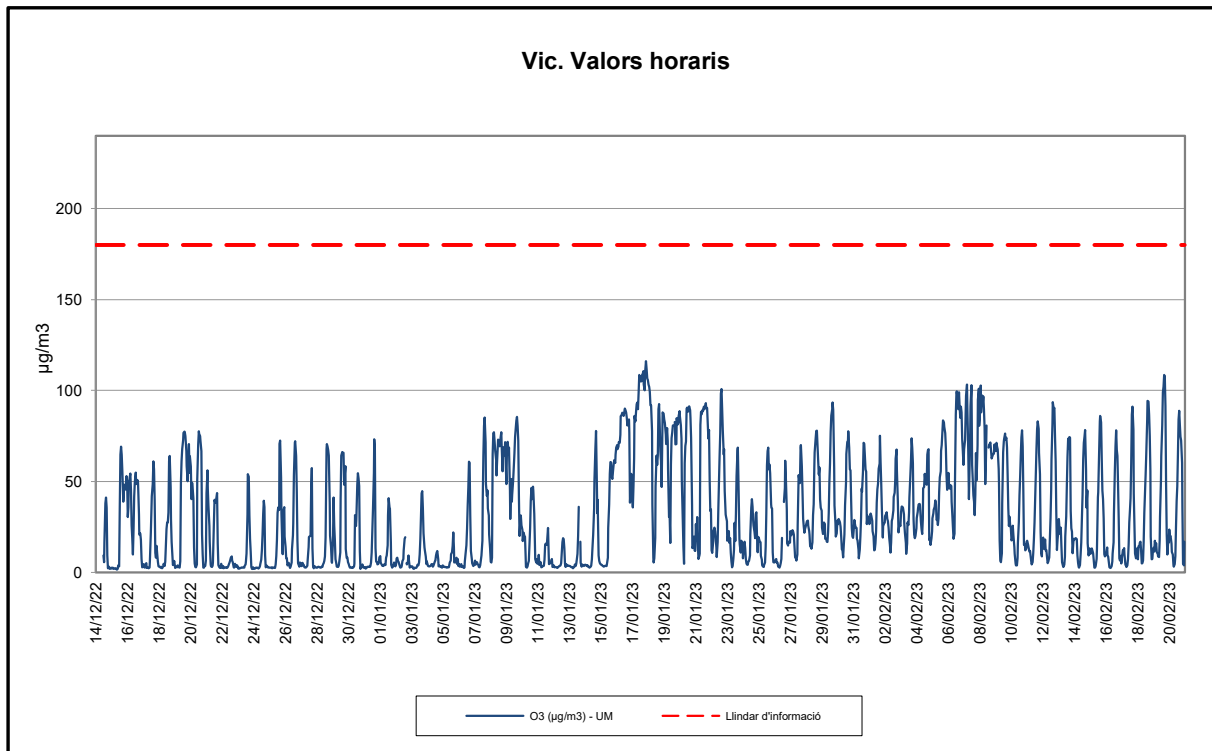


Figura 4. Gràfic dels valors horaris d'ozó

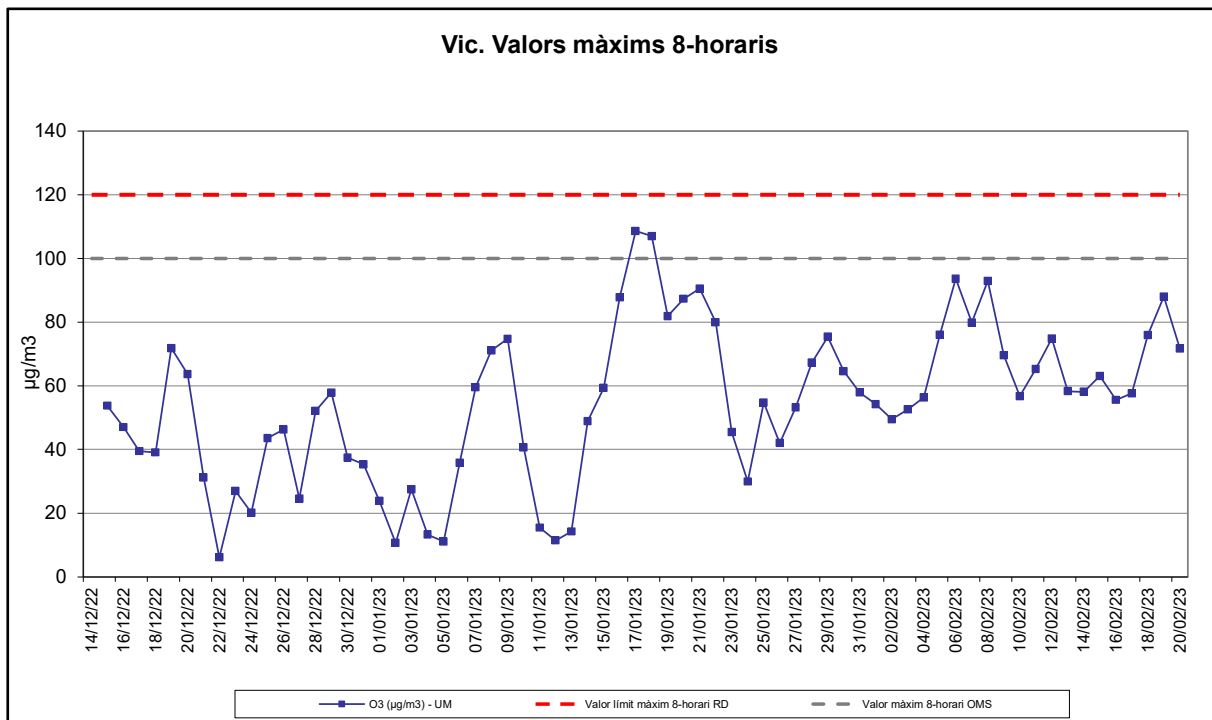


Figura 5. Gràfic dels valors màxims diaris vuit-horaris mòbils d'ozó

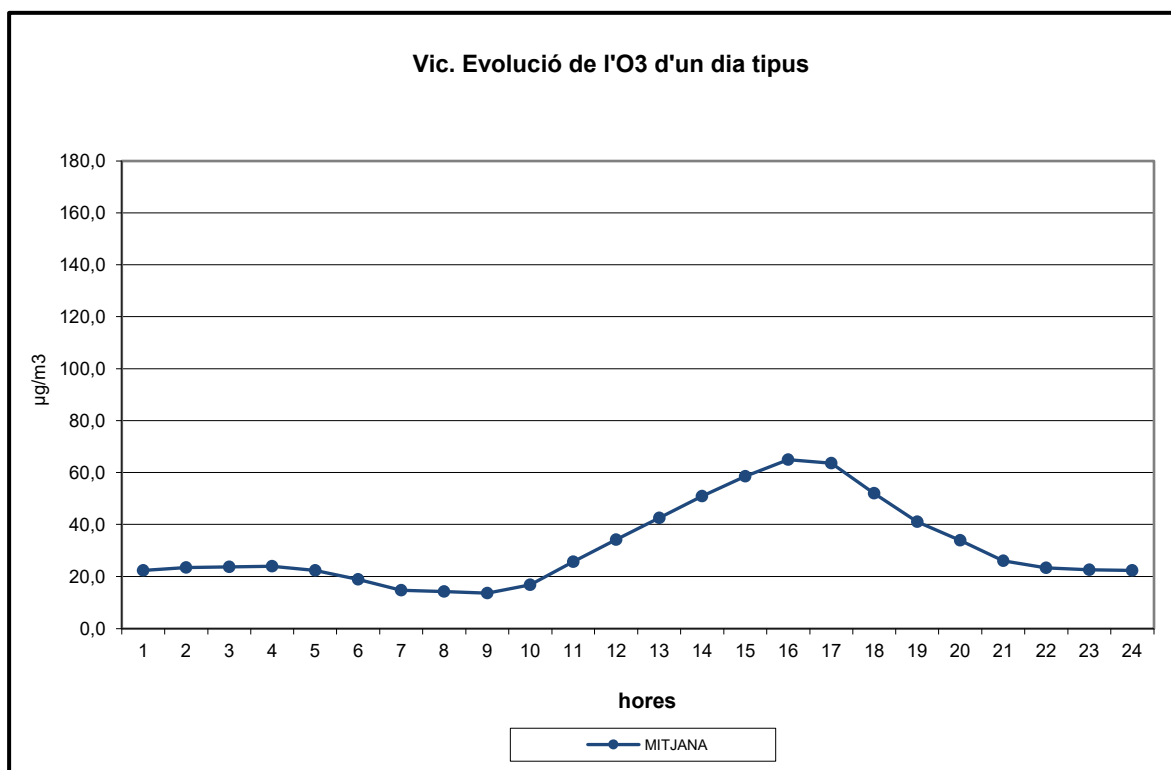


Figura 6. Gràfic del dia tipus d'ozó

5.3. Partícules en suspensió (PM10)

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). En general, la fracció major de les PM10 es compon principalment de partícules primàries, emeses tant per fonts naturals (incendis forestals o emissions volcàniques) com per activitats antropogèniques. Pel contrari, les partícules PM2,5 solen estar compostes per partícules secundàries.

Aquest contaminant s'ha analitzat als 4 punts de la ciutat.

A la Unitat Mòbil (Av. Països Catalans) els registres de dades d'aquest contaminant es realitzen mitjançant dos analitzadors gravimètrics diferents, un manual amb el que s'obté un valor diari i l'altre automàtic microgravimètric amb el que s'obtenen valors cada 30 min.

Per tal d'analitzar aquest contaminant, es contrasten les dades obtingudes en ambdós analitzadors. La normativa vigent cita com a mètode de referència el mètode manual, per això es fan servir els valors diaris de partícules de l'analitzador manual.

Puntualment, quan no disposem de dades de l'analitzador manual, s'utilitzen les dades de l'analitzador automàtic (TEOM), resultant de la intercomparació de les dades d'ambdós analitzadors (veure annex III).

L'evolució diària de PM10 presenta valors moderats. La superació del valor límit diari coincideix amb episodi africà.

- En aquest període de 69 dies de mostreig de partícules PM10 s'ha superat 1 vegada el valor límit diari de 50 µg/m³. La mitjana del període ha estat de 25 µg/m³, que és inferior al valor límit anual de 40µg/m³. Si durant la resta de l'any les concentracions són similars a les mesurades aquests dies, no se superaran els valors límits establerts per a la protecció de la salut humana (veure taula 5 i 6).
- Segons les recomanacions de l'OMS, ens trobarem per sobre del valor guia anual de 15 µg/m³ per partícules PM10 (veure annex IV). S'ha superat 1 vegada el valor guia diari de 45 µg/m³.
- Al perfil del dia tipus s'observa un increment dels valors mitjans de PM10 en 2 pics: un al matí, entre les 9 i les 12, i l'altre al vespre, entre les 20 i les 22 hores (veure figura 8).

VIC. Període: 14/12/22 - 20/02/23								
	Mínim	Mitjana	Màxim	P25	P50	P75	P90,4	P99
PM10 (µg/m ³)	4	25	51	18	25	31	37	45

Taula 5. Resum de valors estadístics PM10 – Base diària

RESULTATS	VALORS LÍMIT DE PROTECCIÓ DE LA SALUT	VALORS GUIA RECOMANATS
UM3 – Av. Països Catalans Vic	Reial decret 102/2011 *	Guies de qualitat de l'aire de l'OMS (2021)
Dies mesurats: 69	1 any civil	1 any civil
Mitjana: 25 µg/m³	VL anual: 40 µg/m³	Valor anual: 15 µg/m³
Percentil 90,4: 37 µg/m³	VL diari: 50 µg/m³	Valor diari: 45 µg/m³
Percentil 99: 45 µg/m³	No es pot superar més de 35 vegades per any civil <i>(Si P90,4 ≤ 50 µg/m³ aleshores les superacions anuals del valor diari seran inferiors a 35)</i>	Es recomana no superar més de 3 o 4 vegades per any civil <i>(Si P99 ≤ 45 µg/m³ aleshores les superacions anuals del valor diari seran inferiors a 3 o 4)</i>

*El RD34/2023, que modifica el RD102/2011, estableix els llindars durant 24h: Activació: 40 µg/m³, Informació 50 µg/m³ i Alarma 80 µg/m³.

Taula 6. Resultats i valors de referència de PM10

A la figura 7 es mostra l'evolució diària per a PM10. S'han representat les dades de l'equip manual en color blau, les dades de l'equip automàtic en color verd i els episodis naturals de partícules amb un cercle groc.

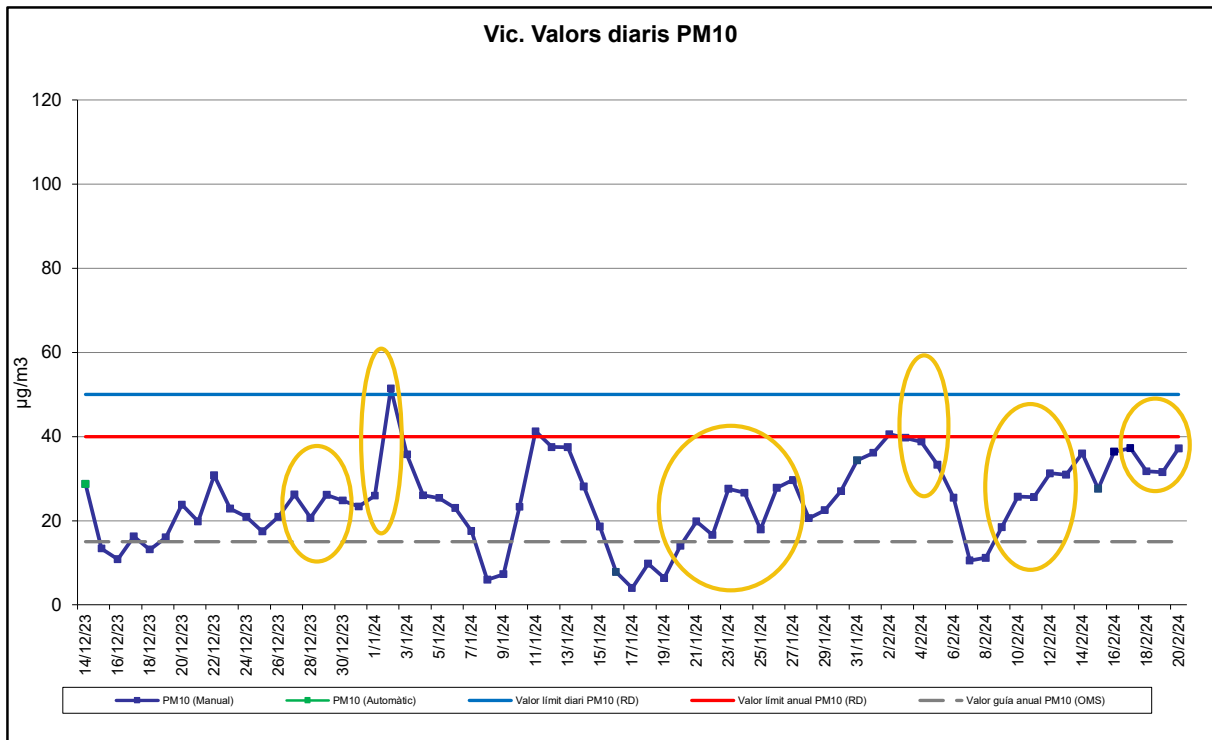


Figura 7. Gràfic de valors diaris de PM10

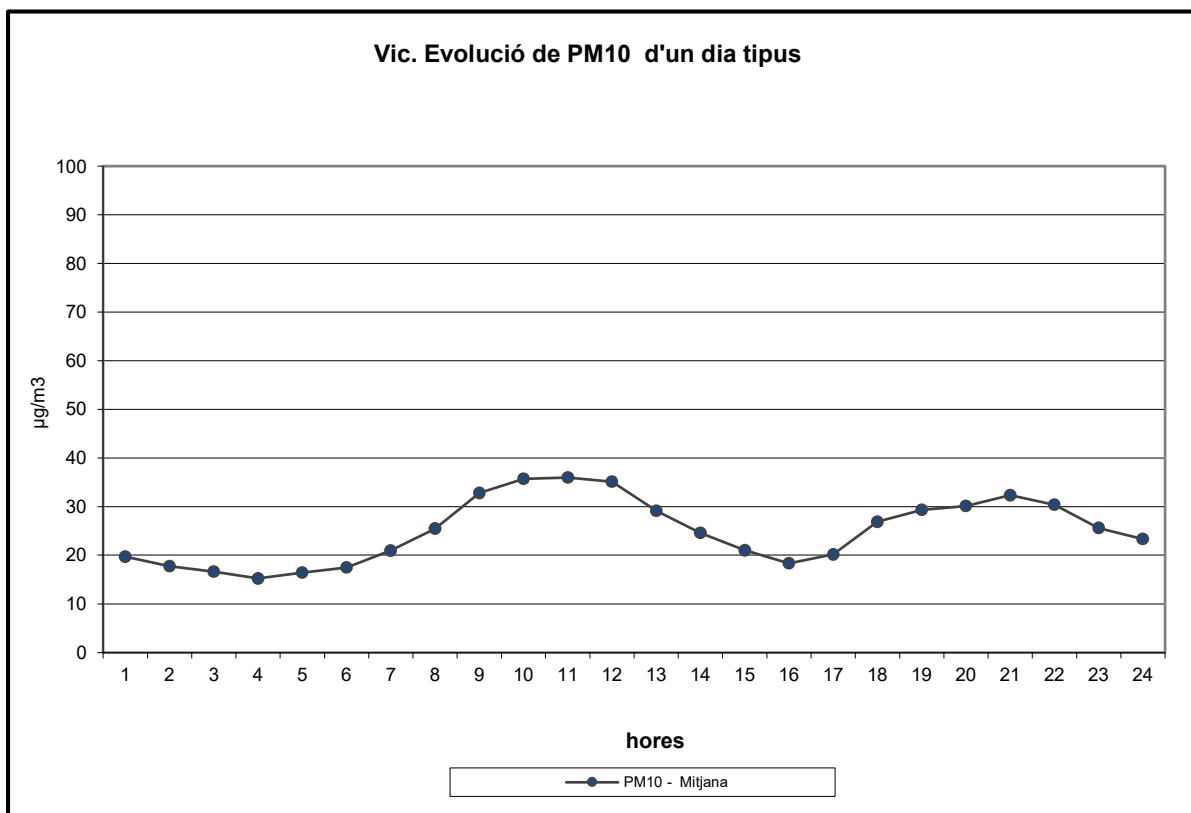


Figura 8. Gràfic del dia tipus de PM10

5.3.1. Mostres analitzades de PM10 a les 4 ubicacions

A la taula següent mostra el resum dels resultats obtinguts:

Dia	Resultats PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
	Av. Països Catalans (UM3)	Biblioteca Pilarin Bayés (CAV-S1)	C.C. Santa Anna (CAV-S2)	Masferrer (CAV XVPCA)
14/12/2022	-	-	37	42
15/12/2022	13	-	17	25
16/12/2022	11	-	17	30
17/12/2022	16	-	17	29
18/12/2022	13	-	22	27
19/12/2022	16	-	20	27
20/12/2022	24	-	31	41
21/12/2022	20	22	26	36
22/12/2022	31	35	38	47
23/12/2022	23	27	30	39
24/12/2022	21	25	28	40
25/12/2022	17	19	23	29
26/12/2022	21	23	28	33
27/12/2022	26	28	31	42
28/12/2022	21	20	20	31
29/12/2022	26	29	31	36
30/12/2022	25	29	33	39
31/12/2022	23	26	27	37
1/1/2023	26	30	36	45
2/1/2023	51	58	59	71
3/1/2023	36	38	-	50
4/1/2023	26	29	29	41
5/1/2023	25	30	35	42
6/1/2023	23	27	-	41
7/1/2023	18	20	23	-
8/1/2023	6	7	12	-
9/1/2023	7	7	11	12
10/1/2023	23	22	29	41
11/1/2023	41	43	53	57
12/1/2023	37	41	49	56
13/1/2023	37	-	51	57
14/1/2023	28	32	39	42
15/1/2023	19	22	28	33

Dia	Av. Països Catalans (UM3)	Biblioteca Pilarin Bayés (CAV-S1)	C.C. Santa Anna (CAV-S2)	Masferrer (CAV XVPCA)
16/1/2023	8	-	10	14
17/1/2023	4	-	5	9
18/1/2023	10	-	14	14
19/1/2023	6	-	10	12
20/1/2023	14	-	18	16
21/1/2023	20	-	17	17
22/1/2023	17	-	28	25
23/1/2023	28	-	40	39
24/1/2023	27	-	37	39
25/1/2023	18	-	27	33
26/1/2023	28	-	36	42
27/1/2023	30	32	41	43
28/1/2023	21	23	31	31
29/1/2023	22	27	33	35
30/1/2023	27	30	38	40
31/1/2023	34	38	46	47
1/2/2023	36	-	50	53
2/2/2023	41	-	51	53
3/2/2023	40	-	52	56
4/2/2023	39	-	51	53
5/2/2023	33	-	44	45
6/2/2023	25	-	-	35
7/2/2023	11	11	-	15
8/2/2023	11	11	-	15
9/2/2023	18	21	25	28
10/2/2023	26	21	31	42
11/2/2023	26	34	33	39
12/2/2023	31	29	35	43
13/2/2023	31	41	40	45
14/2/2023	36	38	41	48
15/2/2023	28	30	34	39
16/2/2023	36	37	40	47
17/2/2023	37	39	44	-
18/2/2023	32	33	37	-
19/2/2023	32	32	38	-
20/2/2023	37	39	40	-
Mitjana	25	29	32	37

Taula 7. Resultats de PM10 en els 4 punts

5.3.2. Comparativa de valors de PM10

Per tal d'avaluar els nivells de PM10 als diferents punts, es realitza una comparativa per veure l'evolució dels contaminants durant el mateix període.

En el cas dels valors de partícules, el període avaluat ha estat el mateix que la Unitat Mòbil, del 14 de desembre de 2022 al 20 de febrer de 2023. En aquest apartat s'ha considerat les dades dels captadors manuals de PM10 dels 4 punts, més les dades de PM10 de l'automàtic de l'estació de la XVPCA ubicada a l'estadi municipal de Vic.

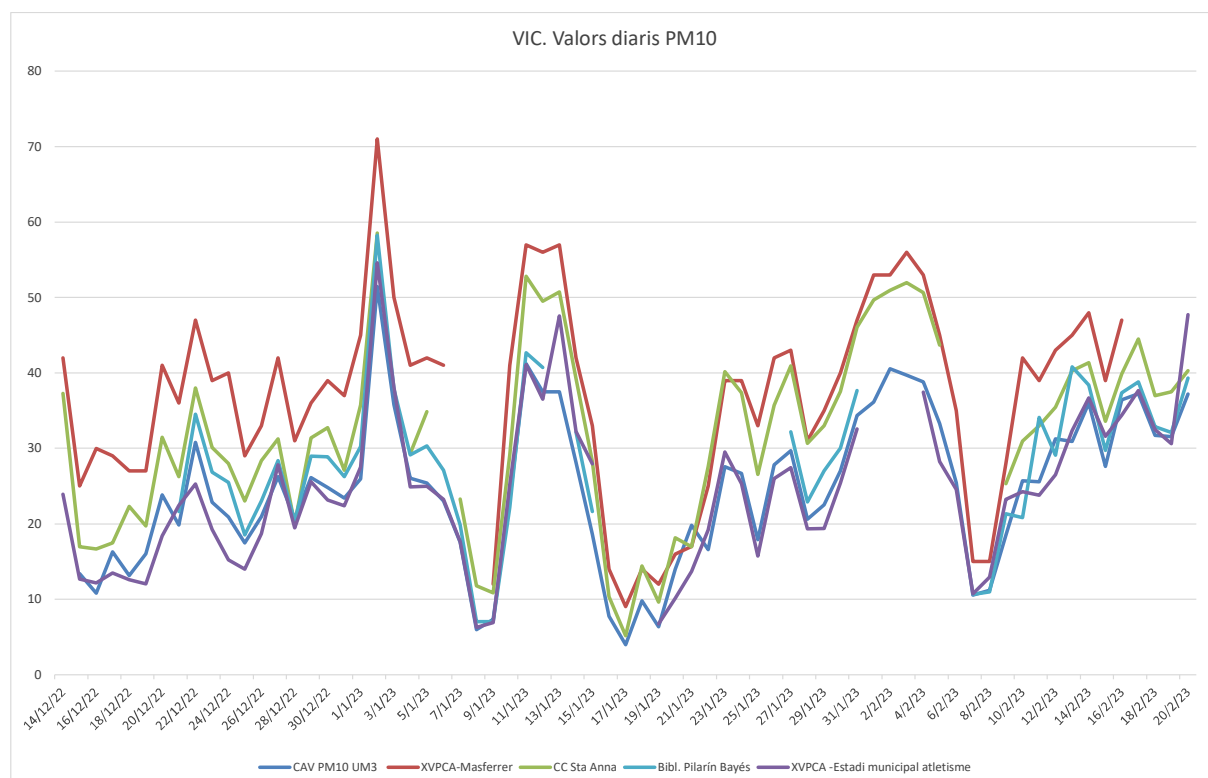


Figura 9. Gràfic dels valors diaris de PM10 a diferents punts del municipi

	Nombre de dies	Mitjana valors PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Av. Països catalans	68	25
Biblioteca Pilarin Bayés	44	29
C.C. Santa Anna	64	32
Masferrer XVPCA	63	37
Estadi municipal XVPCA	63	24

Taula 8. Taula resum de resultats de PM10

Al gràfic s'observa que l'evolució de PM10 té la mateixa tendència en els 4 punts, obtenint els nivells més elevats al punt de Masferrer i del C.C. Santa Anna i contràriament els més baixos als punts de l'avinguda Països Catalans (pasarel·la del Sucre) i a l'estadi municipal de la XVPCA.

S'ha realitzat la comparativa dels valors diaris de PM10 obtinguts a Masferrer amb els altres 3 punts d'estudi.

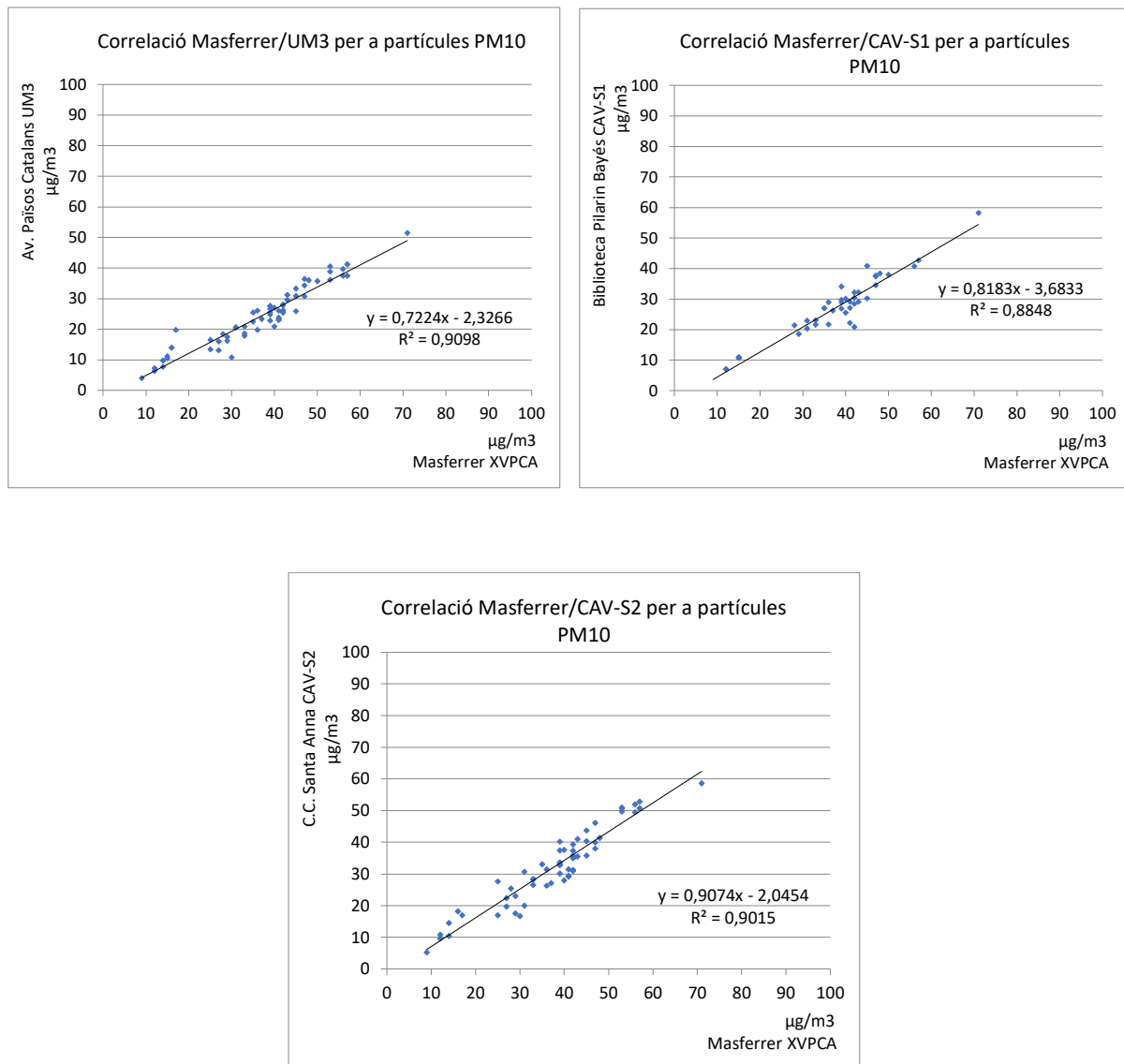


Figura 10. Gràfics de correlació de PM10 entre Masferrer i la resta de punts

Als gràfics s'observa que existeix correlació entre punts, obtenint una R2 entre 0,88 i 0,90. Això ens indica que els nivells en aquests 4 punts segueixen una tendència similar i que a partir dels valors de la XVPCA podríem estimar els nivells dels altres 3 punts en condicions meteorològiques similars.

5.4. Benzo(a)pirè (BaP)

Moltes zones de la Unió Europea presenten problemes per aquest contaminant, que s'associa a les calefaccions per combustió de biomassa i carbó en el sector residencial. A Catalunya, les concentracions més elevades s'obtenen entre els mesos de novembre i febrer.

Aquest contaminant s'ha analitzat als 4 punts de la ciutat.

5.4.1. Mostres analitzades de BaP

El mètode de referència per a la presa de mostres i la mesura de **PM10** és el mètode manual que descriu la norma EN 12341:2014, amb la determinació gravimètrica. Per realitzar la mesura del **Benzo(a)pirè** s'utilitza el captador d'alt volum seqüencial (CAV-S) de partícules atmosfèriques PM10, de la Unitat Mòbil i els CAV-S ubicats als altres punts. A partir dels filtres captats de PM10 s'analitza el Benzo(a)pirè. El mètode de referència per a la mesura del BaP a l'aire ambient és el que es descriu a la norma UNE-EN 15549:2008 de qualitat de l'aire.

Els valors de benzo(a)pirè mesurats han estat moderats.

Per part de la Diputació de Barcelona s'han analitzat un total de 88 filtres dels 176 filtres captats de PM10 durant tot el període als 3 punts de mostreig ubicats a: l'avinguda Països Catalans (UM3), la biblioteca Pilarin Bayés (CAV-S1) i el C.C. Santa Anna (CAV-S2).

Per altra banda, la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic ha analitzat un total de 26 filtres dels 63 filtres captats al CAV de la XVPCA ubicat a la casa Masferrer.

Dia	Resultats BaP (ng/m ³)			
	Av. Països Catalans (UM3)	Biblioteca Pilarin Bayés (CAV-S1)	C.C. Santa Anna (CAV-S2)	Masferrer (CAV XVPCA)
21/12/2022	0,28	0,53	1,39	1,25
22/12/2022	1,40	2,03	3,63	2,23
23/12/2022	0,53	1,34	2,50	2,78
24/12/2022	0,97	1,56	2,78	2,78
25/12/2022	0,51	0,59	2,10	1,53
26/12/2022	0,86	1,13	3,49	1,95
27/12/2022	0,96	1,20	3,35	2,53
28/12/2022	0,52	0,53	0,68	1,39
29/12/2022	0,52	0,87	1,38	1,39
30/12/2022	1,27	1,53	2,17	3,49

31/12/2022	0,89	1,50	2,32	0,97
1/1/2023	0,64	1,25	2,31	1,81
2/1/2023	2,84	3,52	4,89	3,06
3/1/2023	1,53	1,81	-	1,81
4/1/2023	1,15	1,38	2,64	1,81
5/1/2023	1,35	2,37	4,87	3,06
6/1/2023	1,39	1,81	-	2,09
7/1/2023	0,71	1,21	2,78	-
8/1/2023	0,18	0,32	2,08	-
9/1/2023	0,33	0,32	0,82	1,25
9/2/2023	0,37	0,45	2,17	0,43
10/2/2023	0,61	0,83	1,41	1,67
11/2/2023	0,53	0,93	3,65	1,39
12/2/2023	0,73	0,73	1,78	1,11
13/2/2023	0,84	0,96	1,77	1,11
14/2/2023	0,61	0,86	1,86	1,11
15/2/2023	0,47	0,76	2,13	0,99
16/2/2023	0,69	0,83	2,41	0,97
17/2/2023	0,70	0,66	1,39	-
18/2/2023	0,52	0,60	1,42	-
Mitjana	0,83	1,15	2,36	1,77

Taula 9. Resultats de BaP en els 4 punts

Dels resultats obtinguts de les mostres analitzades, la mostra que presenta el nivell de concentració de benzo(a)pirè més alt mesurat és la mostra del dia 02/01/2022 del C.C. Santa Anna, amb un valor de 4,89 ng/m³.

Les mitjanes de BaP dels filtres mostrejats per a cada punt són de:

- UM3. Av. Països Catalans (30 filtres): 0,83 ng/m³
- Biblioteca Pilarin Bayés (30 filtres): 1,15 ng/m³
- C.C. Santa Anna (28 filtres): 2,36 ng/m³
- Masferrer (26 filtres): 1,77 ng/m³

5.4.2. Comparativa de valors de benzo(a)pirè

Pel que fa al benzo(a)pirè, s'han analitzat 30 dies de registre dintre de la mateixa campanya: El primer període compren del 21/12/22 al 09/01/23 i el segon període del 09/02/23 al 18/02/23.

A continuació es representen els valors de benzo(a)pirè obtinguts en els 4 punts mesurats.

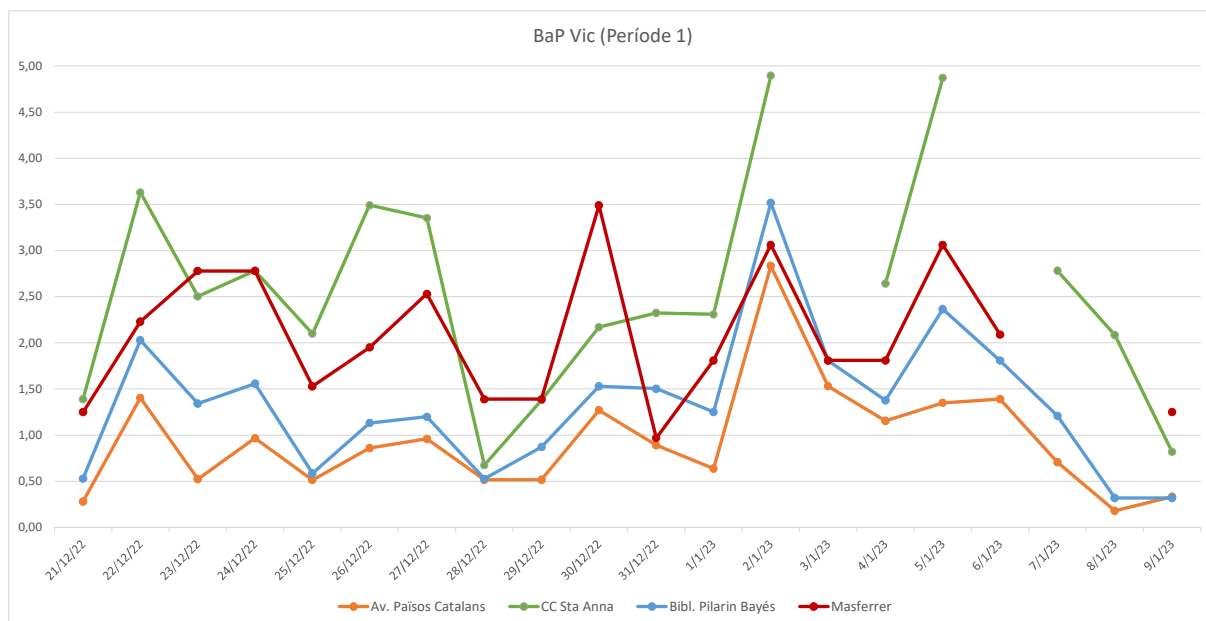


Figura 11. Gràfic dels valors diaris de BaP a diferents punts del municipi (1er període)

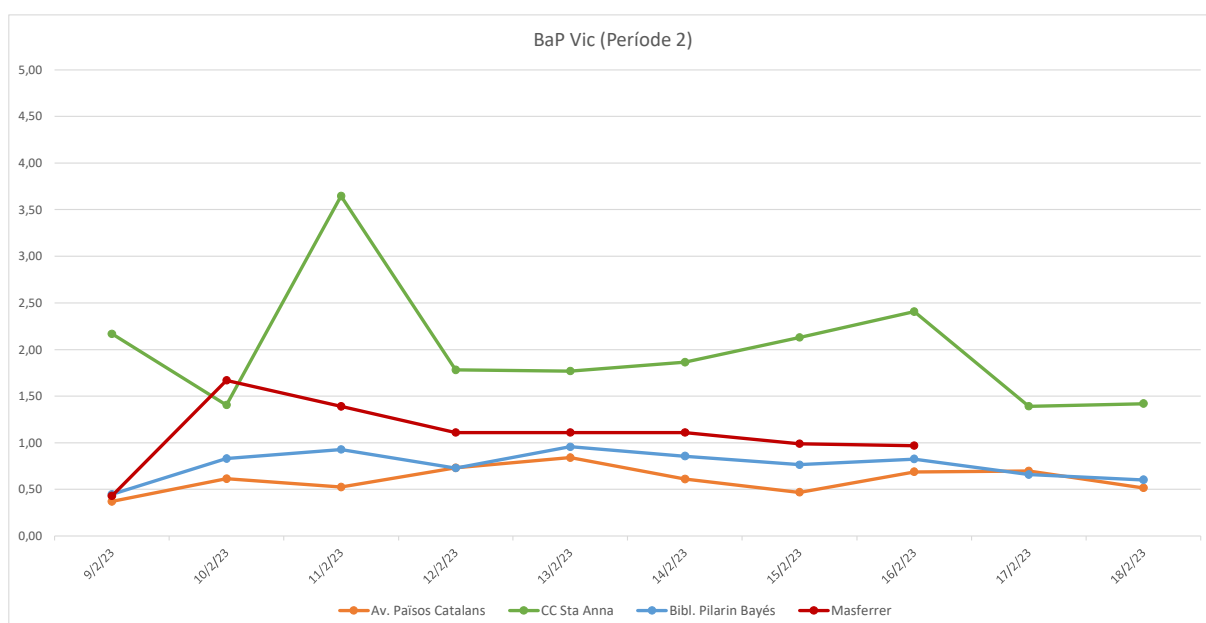


Figura 12. Gràfic dels valors diaris de BaP a diferents punts del municipi (2n període)

	Nombre de dies	Mitjana valors BaP (ng/m ³)
Av. Països catalans	30	0,83
Biblioteca Pilarin Bayés	30	1,15
C.C. Santa Anna	28	2,36
Masferrer	26	1,77

Taula 10. Taula resum de resultats de BaP

S'observa que els valors més elevats s'obtenen al C.C. Santa Anna, coincidint amb els nivells més elevats de PM10. Contràriament els nivells més baixos s'obtenen al punt de l'av. Països catalans, on es va ubicar la Unitat Mòbil.

Es calcula la correlació dels valors diaris de benzo(a)pirè entre Masferrer i els altres punts i s'observa que la R2 es inferior a 0,51. Per tant, els nivells dels 4 punts segueixen tendències diferents i a partir dels valors de la XVPCA no es poden estimar els valors dels altres 3 punts.

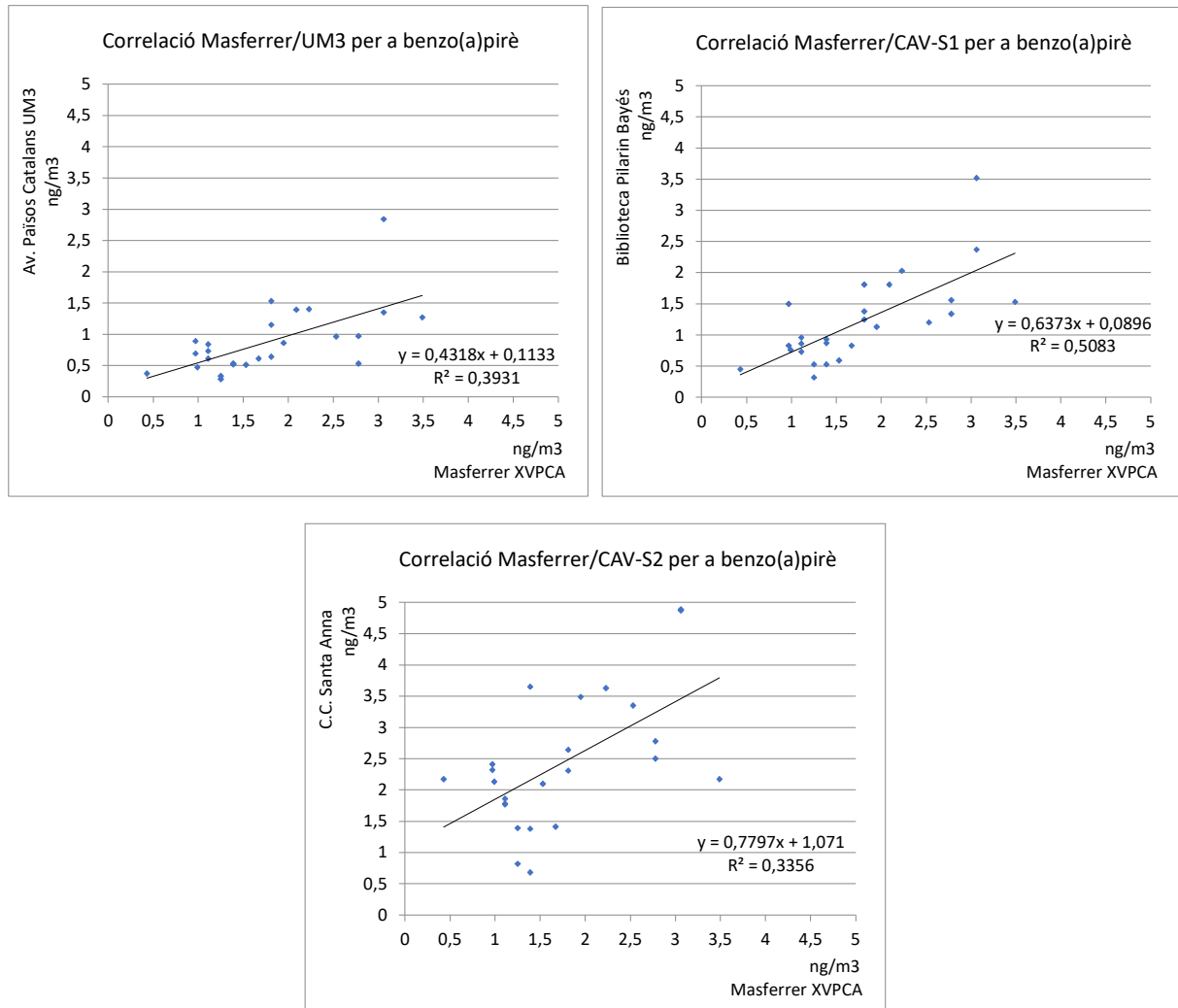


Figura 13. Gràfics de correlació de benzo(a)pirè entre Masferrer i la resta de punts

Per altra banda, es realitza la comparativa dels valors diaris de BaP i PM10 i s'observa que no hi ha correlació, obtenint una R2 inferior a 0,40. Per tant, nivells elevats en partícules no impliquen nivells elevats en BaP. A l'annex IV es mostren les taules dels valors de PM10 i BaP per a cada punt.

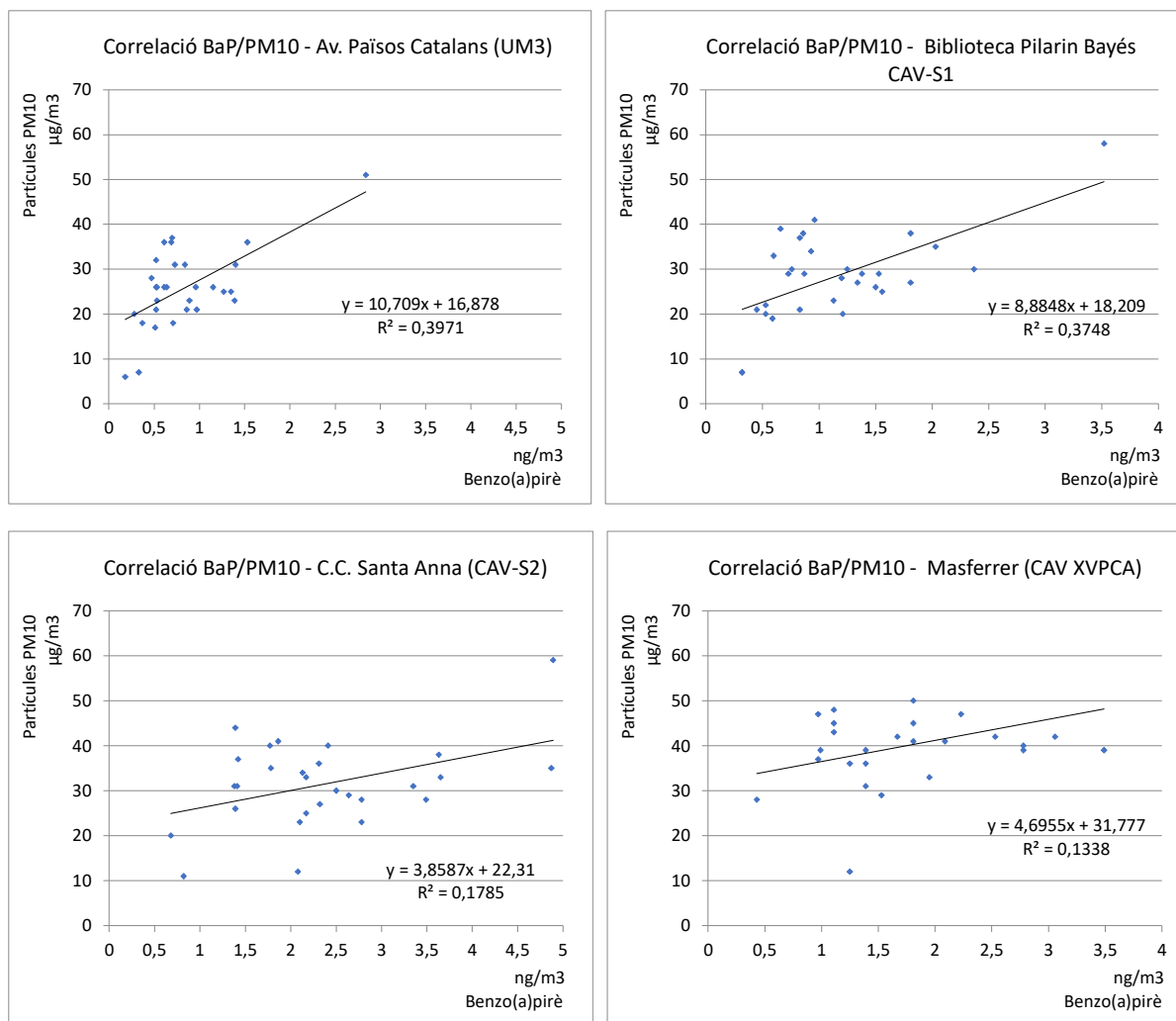


Figura 14. Gràfics de correlació entre BaP i PM10 als 4 punts d'estudi

5.4.3. Estimació anual de benzo(a)pirè

Als informes anuals de qualitat de l'aire de la Generalitat de Catalunya s'informa dels resultats de benzo(a)pirè en els 27 punts de mesurament que estan distribuïts per tot Catalunya (veure annex VI). A partir de les dades diàries de cada estació es pot observar el seu comportament al llarg de l'any. En general, els valors del període entre abril i setembre són pràcticament sempre inferiors al límit de quantificació.

A partir dels filtres mesurats entre desembre i febrer als diferents punts de Vic, si considerem que els nivells de benzo(a)pirè poden seguir una tendència anual similar a la tendència que trobem entre els anys 2016 i 2022 a les estacions de Manlleu i Bellver de Cerdanya, podem estimar la mitjana anual al punt d'estudi.

De les 5 estacions de la XVPCA amb valors més elevats de BaP dels darrers 8 anys, s'ha considerat aquestes 2 estacions atès que tenen un major % de dades mensuals disponibles. A continuació es mostren les dades emprades per realitzar aquesta estimació anual:

		Gener	Febrer	Novembre	Desembre	Mitjana anual estació
2015	Manlleu (Hospital comarcal)	6,18	3,65	2,07	4,30	1,40
	Bellver de Cerdanya (Escola Mare de Déu de Talló)	1,91	0,72	0,87	1,82	0,55
2016	Manlleu (Hospital comarcal)	1,90	0,85	0,87	2,60	0,66
	Bellver de Cerdanya (Escola Mare de Déu de Talló)	0,83	1,00	0,89	1,47	0,50
2017	Manlleu (Hospital comarcal)	3,55	0,75	2,23	4,19	1,03
	Bellver de Cerdanya (Escola Mare de Déu de Talló)	2,15	0,64	1,65	1,95	0,67
2018	Manlleu (Hospital comarcal)	2,21	1,20	0,57	2,15	0,65
	Bellver de Cerdanya (Escola Mare de Déu de Talló)	1,44	0,66	0,51	1,60	0,45
2019	Manlleu (Hospital comarcal)	2,16	1,10	1,18	2,10	0,66
	Bellver de Cerdanya (Escola Mare de Déu de Talló)	1,48	0,39	0,83	0,88	0,39
2020	Manlleu (hospital comarcal)	2,17	0,89	1,30	2,26	0,67
	Bellver de Cerdanya (Escola Mare de Déu de Talló)	1,07	0,83	0,75	1,02	0,42
2021	Manlleu (hospital comarcal)	1,68	0,83	1,30	2,86	0,66
	Bellver de Cerdanya (Escola Mare de Déu de Talló)	1,48	0,45	0,89	1,71	0,50
2022	Manlleu (hospital comarcal)	2,74	0,68	0,91	2,00	0,61
	Bellver de Cerdanya (Escola Mare de Déu de Talló)	1,60	1,07	0,35	1,45	0,49
Mitjana totes les estacions		2,16	0,98	1,07	2,15	0,65

Taula 11. Mitjana de BaP de les estacions de Manlleu i Bellver de Cerdanya dels anys 2015-2022 de la XVPCA ⁴

Cal destacar que Masferrer (Vic) és el punt de la XVPCA amb un nivell anual més elevat de BaP durant l'any 2022, amb una mitjana de 0,73ng/m³.

Per a cada punt d'estudi s'ha estimat que el valor anual de BaP pot trobar-se a l'entorn de:

- UM3 C. Països Catalans: 0,3 ng/m³
- Biblioteca Pilarin Bayés: 0,4 ng/m³
- C.C. Santa Anna: 0,9 ng/m³
- Masferrer: 0,6 ng/m³

⁴ Càlcul realitzat a partir de les dades de benzo(a)pirè proporcionades pel Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya .

	Desembre	Gener	Febrer	Mitjana ponderada del període d'estudi	Mitjana anual calculada (dades XVPCA)	Mitjana anual estimada (estudi)
Nombre de dies UM3	11	9	10	-	-	-
Valors mitjans mensuals UM3	0,79	1,12	0,61	0,83	-	0,3
Referència tendència anual. Estacions de la XVPCA: Manlleu i Bellver de Cerdanya (Mitjana 2015-2022)	2,15	2,16	0,98	1,79	0,65	-

Taula 12. Estimació mitjana anual al C. Països Catalans segons valors de referència de BaP de la XVPCA

	Desembre	Gener	Febrer	Mitjana ponderada del període d'estudi	Mitjana anual calculada (dades XVPCA)	Mitjana anual estimada (estudi)
Nombre de dies CAV-S1	11	9	10	-	-	-
Valors mitjans mensuals CAV-S1	1,16	1,55	0,76	1,14	-	0,4
Referència tendència anual. Estacions de la XVPCA: Manlleu i Bellver de Cerdanya (Mitjana 2015-2022)	2,15	2,16	0,98	1,79	0,65	-

Taula 13. Estimació mitjana anual a la biblioteca Pilarin Bayés segons valors de referència de BaP de la XVPCA

	Desembre	Gener	Febrer	Mitjana ponderada del període d'estudi	Mitjana anual calculada (dades XVPCA)	Mitjana anual estimada (estudi)
Nombre de dies CAV-S2	11	7	10	-	-	-
Valors mitjans mensuals CAV-S2	2,35	2,91	2,00	2,37	-	0,9
Referència tendència anual. Estacions de la XVPCA: Manlleu i Bellver de Cerdanya (Mitjana 2015-2022)	2,15	2,16	0,98	1,79	0,65	-

Taula 14. Estimació mitjana anual al C.C. Santa Anna segons valors de referència de BaP de la XVPCA

	Desembre	Gener	Febrer	Mitjana ponderada del període d'estudi	Mitjana anual calculada (dades XVPCA)	Mitjana anual estimada (estudi)
Nombre de dies CAV-S2	11	7	8	-	-	-
Valors mitjans mensuals CAV-S2	2,03	2,13	1,10	1,77	-	0,6
Referència tendència anual. Estacions de la XVPCA: Manlleu i Bellver de Cerdanya (Mitjana 2015-2022)	2,15	2,16	0,98	1,79	0,65	-

Taula 15. Estimació mitjana anual a Masferrer segons valors de referència de BaP de la XVPCA

El valor objectiu anual del Reial decret 102/2011 és d'1 ng/m³ de mitjana anual i l'OMS recomana no superar el nivell de referència de 0,12 ng/m³.

RESULTATS OBTINGUTS	VALOR LÍMIT DE PROTECCIÓ DE LA SALUT	NIVELL DE REFERÈNCIA RECOMANAT ⁵
Estudi CAV-S Vic	Reial decret 102/2011	Guies de qualitat de l'aire de l'OMS (2021)
Dies mesurats: 30	1 any civil	1 any civil
UM3 Av. Països Catalans Mitjana resultats: 0,83 ng/m³ Estimació anual: 0,3 ng/m³	VL anual: 1 ng/m ³	Mitjana anual: 0,12 ng/m ³
Biblioteca Pilarin Bayés Mitjana resultats: 1,15 ng/m³ Estimació anual: 0,4 ng/m³		
C.C. Santa Anna Mitjana resultats: 2,36 ng/m³ Estimació anual: 0,9 ng/m³		
Masferrer Mitjana resultats: 1,77 ng/m³ Estimació anual: 0,6 ng/m³		

Taula 16. Resultats i valors de referència de BaP

⁵ Nivell de referència estimat (0,12 ng /m³) considerant un risc unitari de l'OMS (OMS, 2010) pel càncer de pulmó per les barrejades de hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP) i un risc acceptable de 1/100.000 (ETC / ACM, 2011).



	Nombre de dies PM10	Mitjana valors PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nombre de dies BaP	Mitjana valors BaP (ng/m^3)	Estimació anual BaP (ng/m^3)
Av. Països catalans	68	25	30	0,83	0,3
Biblioteca Pilarin Bayés	44	29	30	1,15	0,4
C.C. Santa Anna	64	32	28	2,36	0,9
Masferrer	63	37	26	1,77	0,6

Taula 17. Taula resum de resultats de PM10 i BaP

5.5. Evolució dels contaminants a l'av. Països Catalans (UM3)

A l'evolució dels contaminants s'ha de considerar que la seva concentració a l'aire ambient dependrà de les fonts d'emissió i de les condicions meteorològiques favorables o desfavorables per a la seva dispersió.

Els contaminants primaris, partícules PM10 i NO₂ presenten una evolució molt similar, en general (veure figura 15), incrementen i disminueixen els valors en forma paral·lela amb el pas del temps.

L'ozó és un contaminant secundari, no s'emet directament a l'atmosfera, i es forma a partir dels seus precursors en condicions de radiació solar i temperatures elevades. Els òxids de nitrogen que participen en la formació de l'ozó també intervenen en la seva destrucció.

En general, s'aprecia que disminueixen les concentracions dels contaminants primaris, partícules i òxids de nitrogen els caps de setmana.

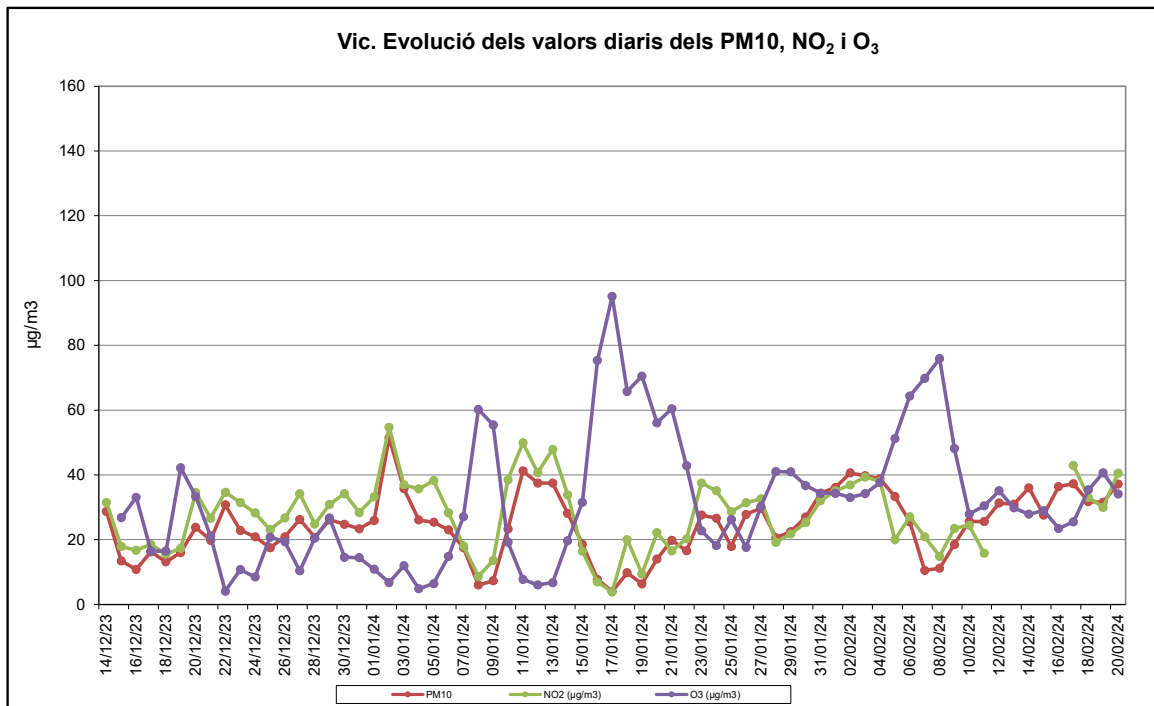


Figura 15. Gràfic dels valors diaris dels diferents contaminants

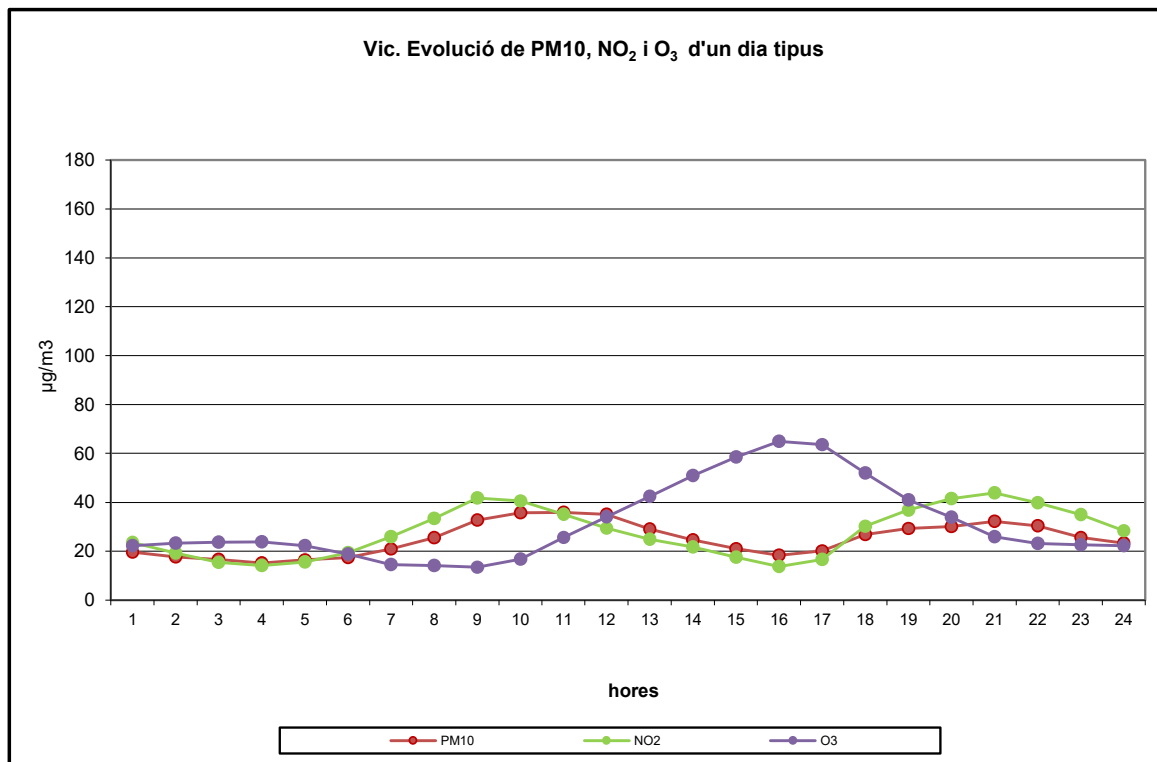


Figura 16. Gràfic del dia tipus dels diferents contaminants

6. CONCLUSIONS

Aquest estudi presenta els nivells dels contaminants mesurats a Vic del 14 de desembre de 2022 al 20 de febrer de 2023 mitjançant la Unitat Mòbil (UM3) i també els nivells de PM10 i BaP de 3 captadors d'alt volum (CAV) situats en altres punts del municipi.

La legislació vigent marca uns límits admissibles a partir de valors mesurats en el període d'un 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. És per això que els valors es consideren indicatius de la qualitat de l'aire.

Diòxid de nitrogen (NO₂)

- En aquest període de 64 dies de mostreig a l'avinguda Països Catalans (UM3) no s'ha superat cap vegada el valor límit horari de 200 µg/m³. La mitjana del període ha estat de 28 µg/m³ que és inferior al valor límit anual de 40 µg/m³ i superior al valor guia de 10 µg/m³ recomanat per l'OMS.

Ozó (O₃)

- Durant aquest període de 68 dies de mostreig a l'avinguda Països Catalans (UM3) no s'ha superat el valor vuit horari de 120 µg/m³. La legislació vigent estableix que no s'hauria de superar aquest valor vuit horari més de 25 dies a l'any (de mitjana en un període de 3 anys). S'ha superat 2 vegades el valor vuit horari de 100 µg/m³ que recomana l'OMS. No s'ha superat el llindar d'alerta a la població ni el llindar d'informació.

El temps de mesurament de la Unitat Mòbil es troba fora del període de vigilància de l'ozó. 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.

Partícules de mida inferior a 10µm (PM₁₀)

Mesurat als 4 punts d'estudi.

- A l'avinguda Països Catalans (UM3) durant el període de 69 dies de mostreig de partícules PM10 s'ha superat 1 vegada el valor límit diari de 50 µg/m³. La mitjana del període ha estat de 25 µg/m³.
- A la biblioteca Pilarin Bayés durant el període de 44 dies de mostreig de partícules PM10 s'ha superat 1 vegada el valor límit diari de 50 µg/m³. La mitjana del període ha estat de 29 µg/m³.

- Al C.C. Santa Anna durant aquest període de 64 dies de mostreig de partícules PM10 s'ha superat 6 vegades el valor límit diari de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La mitjana del període ha estat de 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- A la casa Masferrer en aquest període de 63 dies de mostreig de partícules PM10 s'ha superat 8 vegades el valor límit diari de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La mitjana del període ha estat de 37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

En els 4 punts la mitjana del període és inferior al valor límit anual de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, però superior al valor guia de 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que recomana l'OMS.

La mitjana més elevada de partícules PM10 s'ha obtingut al punt ubicat a la casa Masferrer, amb un valor de 37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre que la mitjana més baixa s'ha donat a l'avinguda Països Catalans, amb un valor de 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. En general, s'observa que els 4 punts segueixen una tendència similar durant el període d'estudi.

Benzo(a)pirè (BaP)

Mesurat als 4 punts d'estudi.

Cal destacar que aquest contaminant presenta un comportament molt estacional al llarg de l'any i les concentracions més elevades es donen entre els mesos de novembre i febrer.

- A l'avinguda Països Catalans (UM3) durant aquest període els valors obtinguts dels 30 filtres mostrejats presenten una mitjana de 0,83ng/m³. D'acord amb els dies mesurats i l'estacionalitat d'aquest contaminant, s'estima que en el punt d'estudi podem tenir al llarg de l'any una mitjana de 0,3 ng/m³.
- A la biblioteca Pilarin Bayés durant aquest període els valors obtinguts dels 30 filtres mostrejats presenten una mitjana de 1,15 ng/m³. D'acord amb els dies mesurats i l'estacionalitat d'aquest contaminant, s'estima que en el punt d'estudi podem tenir al llarg de l'any una mitjana de 0,4 ng/m³.
- Al C.C. Santa Anna durant aquest període els valors obtinguts dels 28 filtres mostrejats presenten una mitjana de 2,36 ng/m³. D'acord amb els dies mesurats i l'estacionalitat d'aquest contaminant, s'estima que en el punt d'estudi podem tenir al llarg de l'any una mitjana de 0,9 ng/m³.
- A la casa Masferrer Durant aquest període els valors obtinguts dels 26 filtres mostrejats presenten una mitjana de 1,77 ng/m³. D'acord amb els dies mesurats i l'estacionalitat d'aquest contaminant, s'estima que en el punt d'estudi podem tenir al llarg de l'any una mitjana de 0,6 ng/m³.

Els valors més elevats de BaP s'han obtingut al punt ubicat al centre cívic Santa Anna, amb una mitjana dels 28 filtres mostrejats de 2,36ng/m³ i una estimació de la mitjana anual de 0,9 ng/m³. El valor més baix s'ha obtingut a l'avinguda Països Catalans, amb una mitjana dels 30 filtres de 0,83ng/m³ i una estimació de la mitjana anual de 0,3 ng/m³. En general, s'observa que els 4 punts tenen tendències diferents.

El valor objectiu anual del Reial decret 102/2011 és d'1 ng/m³ de mitjana anual i l'OMS recomana no superar el nivell de referència de 0,12 ng/m³.

En tots els punts les estimacions anuals es troben per sota del valor objectiu, però per sobre del nivell referència de l'OMS.

La cap de la Secció
Maria Llorens

La tècnica de l'Oficina
Yamila Bakali

Vist i plau
El Cap de l'Oficina
David Casabona

ANNEX I

Característiques dels principals contaminants estudiats

Diòxid de nitrogen (NO₂)

És un gas de color marronós i té una forta olor. Intervé en la formació d'ozó i d'altres contaminants secundaris com l'àcid nítric. A les ciutats la principals font d'emissió són les combustions procedents dels vehicles a motor, en especial dels vehicles dièsel. També és emès per les combustions en centrals tèrmiques i, en general, per totes les activitats amb elevats consums de combustibles.

Els òxids de nitrogen (NO_x) són els NO₂ més altres compostos que contenen nitrogen i oxigen, com el NO. La quantitat d'òxids de nitrogen emesos depèn de les condicions de la combustió i de la quantitat de combustible cremat.

Partícules (PM₁₀ i PM_{2,5})

Material particulat que es classifica segons el seu diàmetre aerodinàmic: **PM₁₀** (partícules de diàmetre inferior a les 10 µm) i **PM_{2,5}** (partícules de diàmetre inferior a les 2,5 µm). 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.

Les partícules en suspensió o material particulat (PM₁₀, PM_{2,5}) poden ser un contaminant d'origen primari o secundari. Els contaminants primaris són emesos directament a l'atmosfera, mentre que els contaminants secundaris es formen a l'atmosfera a partir de contaminants precursors.

En el cas de les PM_{2,5}, estudis de contribucions de fonts amb models receptors estimen que a Barcelona el 70% de PM_{2,5} és d'origen secundari. És a dir, no és emès com a tal de cap font sinó que es genera a l'atmosfera a partir de gasos precursors. En PM₁₀ aquesta fracció pot assolir el 55%.

Els principals gasos precursors del material particulat són: SO₂, NO_x, NH₃ i COVs. Els gasos NH₃, SO₂ i NO_x reaccionen a l'atmosfera per formar el nitrat i el sulfat amònic ((NH₄)₂SO₄ i NH₄NO₃) que són part del material particulat (PM_{2,5}) i s'anomenen compostos secundaris inorgànics i que assoleixen una contribució del voltant del 30% de PM_{2,5}. De la mateixa manera els COVs s'oxiden i generen material particulat orgànic, anomenat compostos orgànics secundaris, que representen un 35% de PM_{2,5}. Així, doncs el PM primari (sutge dels motors, cendres industrials, pols de rodament i d'obres, entre d'altres, considerat com a PM en els inventaris d'emissió) representen tant sols el 30% de PM_{2,5}.

En el cas de Catalunya és molt rellevant l'amoníac (NH₃) com a precursor de PM_{2,5} secundari. Així, segons van Damme et al (2018) Nature, Catalunya és una de les regions amb més alta concentració

d'NH₃ a nivell d'Europa, degut a l'elevada densitat d'explotacions ramaderes i l'ús dels purins com a fertilitzant. Aquest contaminant alcalí reacciona amb el NO₂ per formar partícules PM_{2,5}.

D'altra banda, l'increment dels nivells d'O₃ troposfèric ajuden a oxidar COVs i generar PM_{2,5}, i Catalunya enregistra nivells elevats d'O₃ en varies zones de qualitat de l'aire, sobretot a l'Àrea de la Plana de Vic.

A mesura que la mida de la partícula és més petita, més fàcilment penetra fins els alvèols del pulmó, i més dany sobre la salut pot causar. Les partícules PM₁₀, són les que presenten una major capacitat d'accés a les vies respiratòries i, per tant, una major afecció sobre aquestes. Dintre de la fracció PM₁₀, les partícules més petites (PM_{2,5}) es dipositen als alvèols, la part més profunda del sistema respiratori, quedant atrapades i podent generar efectes més servers sobre la salut.

Pel que fa al seu comportament a l'atmosfera, les partícules més petites es poden mantenir suspeses durant llargs períodes de temps i viatjar cents de quilòmetres, mentre que les més grans no romanen en l'aire molt de temps i es depositen més a prop del lloc d'origen.

Ozó (O₃)

L'ozó és un gas invisible molt oxidant i irritant. Es tracta d'un contaminant secundari, es a dir: no és emès directament per cap focus. Es forma en condicions de radiació solar i temperatura elevada 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. Presenta els valors més alts, generalment a partir de mig matí, entre els mesos de maig i setembre, assolint els màxims al pic de l'estiu. Per tant, per la seva avaluació i comparació amb els nivells legiscats, s'haurà de tenir molt en compte la època de l'any en que es mesura. Per tan l'avaluació de l'ozó durant els mesos d'hivern no ens serveix per estimar quins seran els valors màxims podem tenir a l'estiu.

L'exposició a nivells elevats d'ozó pot provocar entre d'altres efectes: Tos, irritacions a la faringe, el coll i els ulls, dificultats respiratòries com la gola seca, major incidència i agreujament de l'asma, inflamació de les vies respiratòries i reducció de la funció pulmonar.

Benzo(a)pirè

El BaP és un compost orgànic que es genera durant la combustió de la matèria orgànica. La combustió incompleta de la matèria orgànica, com pot ser la biomassa, produeix més de 100 tipus diferents d'hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP). El HAP de referència, per l'aire ambient, és el BaP.

ANNEX II

Resum de dades dels paràmetres meteorològics

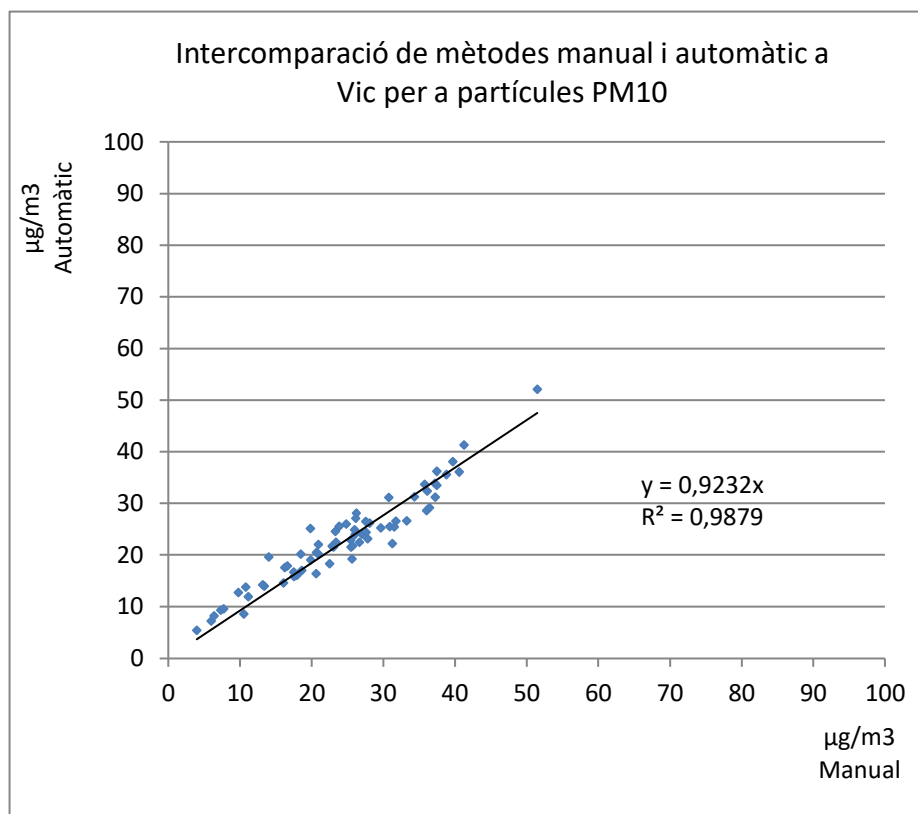
UM3 – Av. Països Catalans. VIC Paràmetres meteorològics							
DATA	VELOCITAT (m/s)	DIRECCIÓ (°)	TEMPERATURA (°C)	HUMITAT (%)	PRESSIÓ (mB)	RADIACIÓ (W/m ²)	PLUJA (mm)
14/12/2022	0,0	-	7,6	98	937	41	2,8
15/12/2022	0,3	NE	8,5	96	933	64	6,4
16/12/2022	0,1	ENE	8,3	96	941	33	0,0
17/12/2022	0,1	ENE	6,8	96	951	36	0,0
18/12/2022	0,1	NNE	4,4	95	960	52	0,0
19/12/2022	0,6	NNE	8,4	92	961	75	0,0
20/12/2022	0,2	E	9,0	94	956	74	0,0
21/12/2022	0,1	SE	8,1	97	954	60	0,0
22/12/2022	0,0	-	5,3	99	957	58	0,0
23/12/2022	0,2	ENE	7,3	95	956	65	0,0
24/12/2022	0,0	-	7,2	93	954	71	0,0
25/12/2022	0,1	NNE	8,6	75	954	77	0,0
26/12/2022	0,1	N	8,3	81	959	68	0,0
27/12/2022	0,0	-	6,2	91	963	75	0,0
28/12/2022	0,3	NE	5,5	87	958	63	0,0
29/12/2022	0,4	E	6,6	90	954	57	0,0
30/12/2022	0,1	E	7,9	95	955	40	0,0
31/12/2022	0,1	NE	7,6	84	958	78	0,4
1/1/2023	0,0	-	4,7	89	959	66	0,4
2/1/2023	0,0	-	3,7	95	958	39	0,0
3/1/2023	0,2	ESE	6,5	99	962	64	0,0
4/1/2023	0,0	-	3,6	99	966	51	0,0
5/1/2023	0,0	-	2,3	96	962	74	0,0
6/1/2023	0,0	-	2,6	92	958	82	0,0
7/1/2023	0,3	SE	2,5	88	954	87	0,0
8/1/2023	0,6	NE	8,6	100	947	36	0,4
9/1/2023	1,2	E	8,6	90	950	85	0,0
10/1/2023	0,1	NNE	2,9	93	960	76	0,0
11/1/2023	0,0	-	2,2	98	958	46	0,0
12/1/2023	0,0	-	1,8	100	960	53	0,0
13/1/2023	0,0	-	3,0	95	959	72	0,0
14/1/2023	0,2	ENE	3,4	93	958	81	0,0
15/1/2023	0,4	NE	5,0	98	951	59	2,0
16/1/2023	1,9	E	4,8	94	940	77	0,4
17/1/2023	2,8	E	6,6	90	927	84	1,0
18/1/2023	0,6	ESE	2,5	75	934	73	0,0
19/1/2023	1,3	E	2,2	86	943	92	0,2
20/1/2023	0,9	SE	3,5	60	947	102	0,0
21/1/2023	1,0	N	0,0	57	950	102	0,0
22/1/2023	0,3	N	-1,8	73	952	100	0,0
23/1/2023	0,0	-	-2,5	67	953	76	0,2
24/1/2023	0,0	-	-0,2	-	958	27	1,2
25/1/2023	0,7	E	1,6	-	956	103	0,0
26/1/2023	0,2	E	-1,9	-	949	95	0,0
27/1/2023	0,1	SE	-0,4	-	947	74	0,0
28/1/2023	0,1	NNW	-0,5	-	951	90	0,0
29/1/2023	0,0	-	0,6	-	957	106	0,0
30/1/2023	0,4	ESE	-1,1	-	959	104	0,0
31/1/2023	0,2	NE	1,1	-	960	108	0,0
1/2/2023	0,1	NE	1,8	-	961	108	0,0
2/2/2023	0,1	ESE	2,7	-	962	111	0,0
3/2/2023	0,1	ENE	3,7	-	964	112	0,0
4/2/2023	0,1	SE	3,4	-	962	93	0,0

DATA	VELOCITAT (m/s)	DIRECCIÓ (°)	TEMPERATURA (°C)	HUMITAT (%)	PRESSIÓ (mB)	RADIACIÓ (W/m ²)	PLUJA (mm)
5/2/2023	0,3	N	3,8	-	963	113	0,0
6/2/2023	0,4	WNW	2	-	960	33	0,0
7/2/2023	0,7	SW	3	-	959	14	24,2
8/2/2023	0,4	WSW	4	-	962	66	0,4
9/2/2023	0,1	WNW	4	-	965	91	0,0
10/2/2023	0,1	N	2,7	-	969	121	0,0
11/2/2023	0,1	N	1,8	-	967	124	0,0
12/2/2023	0,2	N	1,6	-	966	123	0,0
13/2/2023	0,0	-	2,8	-	968	129	0,0
14/2/2023	0,5	N	3,4	-	966	128	0,0
15/2/2023	0,2	N	4,5	-	962	124	0,0
16/2/2023	0,3	N	3,6	-	963,4	105,5	0,0
17/2/2023	0,1	N	5,0	-	965,3	132,9	0,0
18/2/2023	0,2	N	6,4	-	963,8	136,0	0,0
19/2/2023	0,2	N	7,3	-	961,2	132,9	0,0
20/2/2023	0,4	N	8,1	-	960	138	0,0
Màxim	2,8	-	9,0	100	969	138	24,2
Mínim	0,0	-	-2,4	57	927	14	0,0
Mitjana	0,3	-	4,1	90	956	81	0,6

ANNEX III

Intercomparació de PM10

Comparació de dades de PM10 manual i automàtic de la UM3, av. Països Catalans.



Núm. Dades	Candidat	Referència	Eq. regressió	Factor
68	TEOM	MANUAL	$y=0,9232x$	1,0832

Per obtenir la correlació entre el mètode manual i l'automàtic (TEOM) s'ha aplicat l'equació de la recta de regressió $y=0,9232x$. El coeficient de regressió R^2 ha estat de 0,99. Per tant, es pot aplicar aquesta correcció atès que $R^2 \geq 0,80$.⁶

⁶ Aquest càlcul es fa d'acord amb la recomanació del grup de treball en material particulat de la Comissió Europea <http://ec.europa.eu/environment/air/quality/legislation/pdf/finalwqreportes.pdf>

ANNEX IV

Resultats de PM10 i BaP dels captadors d'alt volum

Resultats de les mostres analitzades de PM10 i BaP de la UM3 (C. Països Catalans):

Països Catalans (pasarel·la Sucre) - Benzo(a)pirè				
Ref. filtre	Data	Volum captació (m3)	Resultat PM10 (µg/m3)	Resultat BaP (ng/m3)
2221088	21/12/2022	720	20	0,28
2221089	22/12/2022	720	31	1,40
2221090	23/12/2022	720	23	0,53
2221091	24/12/2022	719	21	0,97
2221092	25/12/2022	719	17	0,51
2221093	26/12/2022	719	21	0,86
2221094	27/12/2022	719	26	0,96
2221095	28/12/2022	719	21	0,52
2221141	29/12/2022	719	26	0,52
2221142	30/12/2022	719	25	1,27
2221143	31/12/2022	718	23	0,89
2221144	1/1/2023	719	26	0,64
2221145	2/1/2023	705	51	2,84
2221160	3/1/2023	718	36	1,53
2221161	4/1/2023	719	26	1,15
2221162	5/1/2023	719	25	1,35
2221163	6/1/2023	719	23	1,39
2221164	7/1/2023	720	18	0,71
2221165	8/1/2023	720	6	0,18
2221166	9/1/2023	720	7	0,33
2221373	9/2/2023	720	18	0,37
2221505	10/2/2023	719	26	0,61
2221504	11/2/2023	720	26	0,53
2221503	12/2/2023	720	31	0,73
2221502	13/2/2023	719	31	0,84
2221501	14/2/2023	719	36	0,61
2221500	15/2/2023	720	28	0,47
2221499	16/2/2023	719	36	0,69
2221498	17/2/2023	720	37	0,70
2221497	18/2/2023	720	32	0,52

Resultats de les mostres analitzades de PM10 i BaP del CAV-S1 (Biblioteca Pilarin Bayés):

Biblioteca Pilarin Bayés (CAV-S1) - Benzo(a)pirè				
Ref. filtre	Data	Volum captació (m3)	Resultat PM10 (µg/m3)	Resultat BaP (ng/m3)
2221120	21/12/2022	719	22	0,53
2221121	22/12/2022	719	35	2,03
2221122	23/12/2022	719	27	1,34
2221123	24/12/2022	719	25	1,56
2221124	25/12/2022	719	19	0,59
2221125	26/12/2022	719	23	1,13
2221126	27/12/2022	719	28	1,20
2221127	28/12/2022	719	20	0,53
2221128	29/12/2022	719	29	0,87
2221129	30/12/2022	719	29	1,53
2221130	31/12/2022	719	26	1,50
2221131	1/1/2023	719	30	1,25
2221132	2/1/2023	711	58	3,52
2221133	3/1/2023	719	38	1,81
2221147	4/1/2023	719	29	1,38
2221148	5/1/2023	719	30	2,37
2221149	6/1/2023	719	27	1,81
2221150	7/1/2023	719	20	1,21
2221151	8/1/2023	719	7	0,32
2221152	9/1/2023	719	7	0,32
2221272	9/2/2023	719	21	0,45
2221265	10/2/2023	719	21	0,83
2221266	11/2/2023	719	34	0,93
2221267	12/2/2023	719	29	0,73
2221268	13/2/2023	718	41	0,96
2221484	14/2/2023	719	38	0,86
2221485	15/2/2023	719	30	0,76
2221486	16/2/2023	719	37	0,83
2221487	17/2/2023	719	39	0,66
2221488	18/2/2023	718	33	0,60

Resultats de les mostres analitzades de PM10 i BaP del CAV-S2 (C.C. Santa Anna):

C.C. Santa Anna (CAV-S2) - Benzo(a)pirè				
Ref. filtre	Data	Volum captació (m3)	Resultat PM10 (µg/m3)	Resultat BaP (ng/m3)
2221012	21/12/2022	719	26	1,39
2221011	22/12/2022	719	38	3,63
2221010	23/12/2022	719	30	2,50
2221009	24/12/2022	719	28	2,78
2221008	25/12/2022	719	23	2,10
2221007	26/12/2022	719	28	3,49
2221006	27/12/2022	719	31	3,35
2221005	28/12/2022	719	20	0,68
2221135	29/12/2022	719	31	1,38
2221136	30/12/2022	719	33	2,17
2221137	31/12/2022	719	27	2,32
2221138	1/1/2023	719	36	2,31
2221139	2/1/2023	719	59	4,89
-	3/1/2023	-	-	-
2221189	4/1/2023	719	29	2,64
2221190	5/1/2023	719	35	4,87
-	6/1/2023	-	-	-
2221192	7/1/2023	719	23	2,78
2221193	8/1/2023	720	12	2,08
2221194	9/1/2023	719	11	0,82
2221469	9/2/2023	720	25	2,17
2221470	10/2/2023	719	31	1,41
2221471	11/2/2023	719	33	3,65
2221472	12/2/2023	718	35	1,78
2221473	13/2/2023	718	40	1,77
2221474	14/2/2023	719	41	1,86
2221475	15/2/2023	718	34	2,13
2221476	16/2/2023	719	40	2,41
2221477	17/2/2023	718	44	1,39
2221478	18/2/2023	718	37	1,42

Resultats de les mostres analitzades de BaP del CAV ubicat a Masferrer (XVPCA):

Masferrer (CAV XVPCA) - Benzo(a)pirè		
Data	Resultat PM10 (µg/m3)	Resultat BaP (ng/m3)
21/12/2022	36	1,25
22/12/2022	47	2,23
23/12/2022	39	2,78
24/12/2022	40	2,78
25/12/2022	29	1,53
26/12/2022	33	1,95
27/12/2022	42	2,53
28/12/2022	31	1,39
29/12/2022	36	1,39
30/12/2022	39	3,49
31/12/2022	37	0,97
1/1/2023	45	1,81
2/1/2023	71	3,06
3/1/2023	50	1,81
4/1/2023	41	1,81
5/1/2023	42	3,06
6/1/2023	41	2,09
7/1/2023	-	-
8/1/2023	-	-
9/1/2023	12	1,25
9/2/2023	28	0,43
10/2/2023	42	1,67
11/2/2023	39	1,39
12/2/2023	43	1,11
13/2/2023	45	1,11
14/2/2023	48	1,11
15/2/2023	39	0,99
16/2/2023	47	0,97
17/2/2023	-	-
18/2/2023	-	-

ANNEX V

Comparació de dades dels estudis mitjançant la Unitat Mòbil (2021-2023)

Per tal de tenir un històric dels nivells dels contaminants mesurats al municipi de Vic, es realitza una comparació de les dades obtingudes a l'informe anterior. S'ha de considerar que la taula comparativa fa un recull de diferents períodes i ubicacions, per les campanyes realitzades amb la Unitat Mòbil de vigilància de la contaminació atmosfèrica.



Punts d'estudi de la qualitat de l'aire en diferents períodes

- 1.** – UM3 - C. Tagamanent,1, C.C. Santa Anna– Barri de Santa Anna (18/11/21 - 25/01/22)
- 2.** – UM3 - Av. Països Catalans, al costat de la passarel·la del recinte del Sucre (14/12/22 - 20/02/23)

Ubicació	1	2
Període	Nov. 2021 Gener 2022	Des. 2022 Febrer 2023
Resum valors NO2 (µg/m3). Base horària		
Dies de mesura	68	64
Màxim	86	114
Mitjana del període	30	28
Núm. superacions valors horaris.> 200µg/m3	0	0
Resum valors PM10 (µg/m3). Base diària		
Dies de mesura	68	69
P90,4	47	37
Màxim	64	51
Mitjana del període	32	25
Núm. dies mitjana> 50µg/m ³	3	1
Resum valors Ozó (µg/m3). Base horària		
Dies de mesura	21	68
Màxim (horari)	68	116
Màxim (8-horari)	44	109
Mitjana del període (horari)	12	31
Núm. dies superacions valor màx. 8-horari.> 120µg/m3	0	0
Núm. superacions valor horari.> 180µg/m3	0	0
Núm. superacions valor horari.> 240µg/m3	0	0

Comparativa dels resultats obtinguts amb la Unitat Mòbil en diferents períodes

ANNEX VI

Ubicació i característiques de les calderes municipals

Dintre del municipi existeixen 4 calderes municipals de biomassa ubicades a:

- Central de biomassa Els Trinitaris (Parc Jaume Balmes)
- Escola Dr Joaquim Salarich (Av. Rafael Casanova, 33)
- Equipament La Farinera (C. Del Bisbe Morgades, 15)
- Pavelló municipal Castell d'en Planes (Ctra. Gurb, 1)

A continuació es representen els punts de mostreig i la ubicació de les calderes municipals.





UM3	Països Catalans (pasarella Sucre)
CAV-S1	Centre Cívic Santa Anna
CAV-S2	Biblioteca Pilarin Bayés
CAV_XVPCA	Masferrer
Estació_XVPCA	Estació fixa Estadi Olímpic

Segons les dades de l'ICAEN, les característiques i consums estimats de les calderes municipals són:

COMARCA	MUNICIPI	TIPOLOGIA EDIFICI	POTÈNCIA (KW)	TIPOLOGIA INSTAL·LACIÓ	COMBUSTIBLE	ANY INSTAL·LACIÓ	MARCA	MODEL	CONSUM ESTIMAT (t/any)
OSONA	VIC	Escola Salarich	250	Caldera	Estella forestal	2012	HARGASSNER		85
OSONA	VIC	Xarxa de calor del complex "Els Trinitaris" format per l'escola bressol, escola de primària, la casa de la Caritat de l'Orfeó Vigatà i Escola d'arts i oficis	500	Caldera	Estella forestal	2012	FROLING	tm500	360
OSONA	VIC	Pavelló Castell d'en Planes	224	Caldera	Pèl·lets	2009	ÖKOFEN	PELLEMATIC	76
OSONA	VIC	La Farinera	350	Caldera	Pèl·lets	2010	LASIAN	BIOSELECTION	22

P25	0,14	0,11	0,10	0,10	0,13	0,12	0,10	0,09
P50	0,18	0,16	0,20	0,15	0,17	0,17	0,20	0,25
P75	0,34	0,27	0,33	0,25	0,30	0,31	0,32	0,39
Màxim	1,38	0,65	1,00	0,69	0,66	0,67	0,66	0,73

- Mesurament fix, utilitzat per l'avaluació quantitativa
- Mesurament indicatiu, utilitzat per l'avaluació qualitativa
- Mesurament no considerat per l'avaluació de la qualitat de l'aire

Dades extretes de la pàgina web del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya.



**Diputació
Barcelona**

**Àrea d'Acció Climàtica
i Transició Energètica**

Gerència de Serveis de Medi Ambient

*Comte d'Urgell, 187
Recinte de l'Escola Industrial
08036 Barcelona*

*www.diba.cat/mediambient
[@AccioClimaDiba](https://twitter.com/AccioClimaDiba)*