



**Conselleria d'Empresa,
Ocupació i Energia**

Direcció General d'Economia Circular,
Transició Energètica i Canvi Climàtic

CAMPANYA DE QUALITAT DE L'AIRE – UNITAT MÒBIL

Manacor (Mallorca)

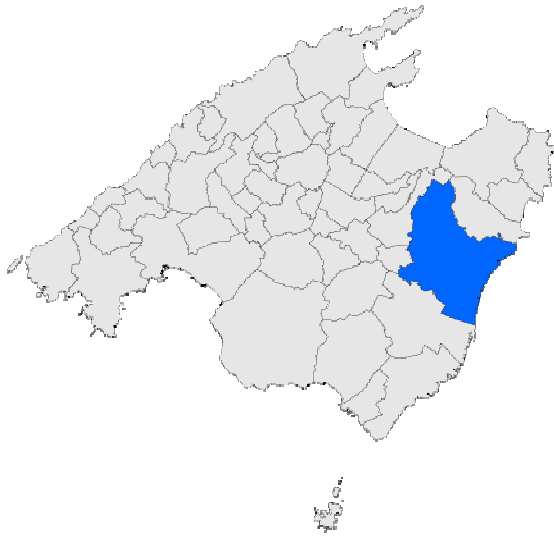
(del 24 de març al 27 de juny de 2023)





INTRODUCCIÓ

L'illa de Mallorca disposa de nou estacions fixes de seguiment de la qualitat de l'aire, tant de titularitat pública com privada, situades en els municipis de Palma, Alcúdia, Bunyola, Escorca i Sa Pobla amb la finalitat de controlar la qualitat de l'aire ambient i la influència que algunes activitats antropogèniques (trànsit de vehicles, producció d'energia elèctrica, tractament de residus, activitats de construcció i demolició, ports i aeroport, etc.) tenen en aquesta.

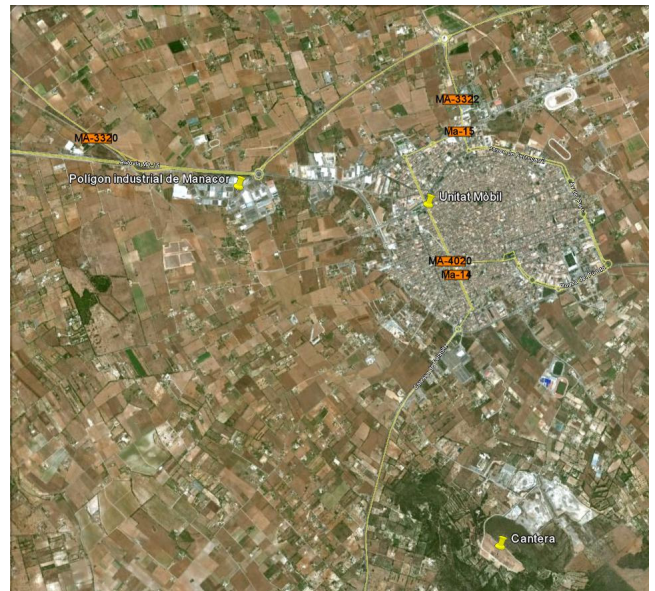


Adicionalment la Direcció General d'Economia Circular, Transició Energètica i Canvi Climàtic disposa d'una estació mòbil de control i mesura de diferents contaminants atmosfèrics amb la finalitat de realitzar campanyes estacionals en indrets de la geografia de l'arxipèlag balear que no disposin de estacions fixes de seguiment de la qualitat de l'aire.

Amb aquesta finalitat i essent Manacor el municipi de més població en la comarca de Llevant, la qual no disposa

de cap estació de fixa de qualitat de l'aire, s'ha realitzat una campanya entre els mesos de març i juny de 2023 a l'interior del nucli urbà de la ciutat, a fi d'avaluar l'impacte del trànsit en la qualitat de l'aire ambient del municipi. A finals de 2010 i començament de 2011 ja es va realitzar una primera campanya al mateix indret: a l'interior del pati del Col·legi Simó Ballester, a l'Avinguda de Salvador Juan i davant l'estació de tren de Manacor.

A la Imatge 1 es representa la situació de l'estació mòbil de qualitat de l'aire respecte els punts emissors situats més pròxims: el polígon industrial de Manacor, situat a 1,6 km, i una pedrera situada a 2,9 km, ambdues activitats suficientment allunyades del lloc de la campanya per poder afectar de forma significativa les

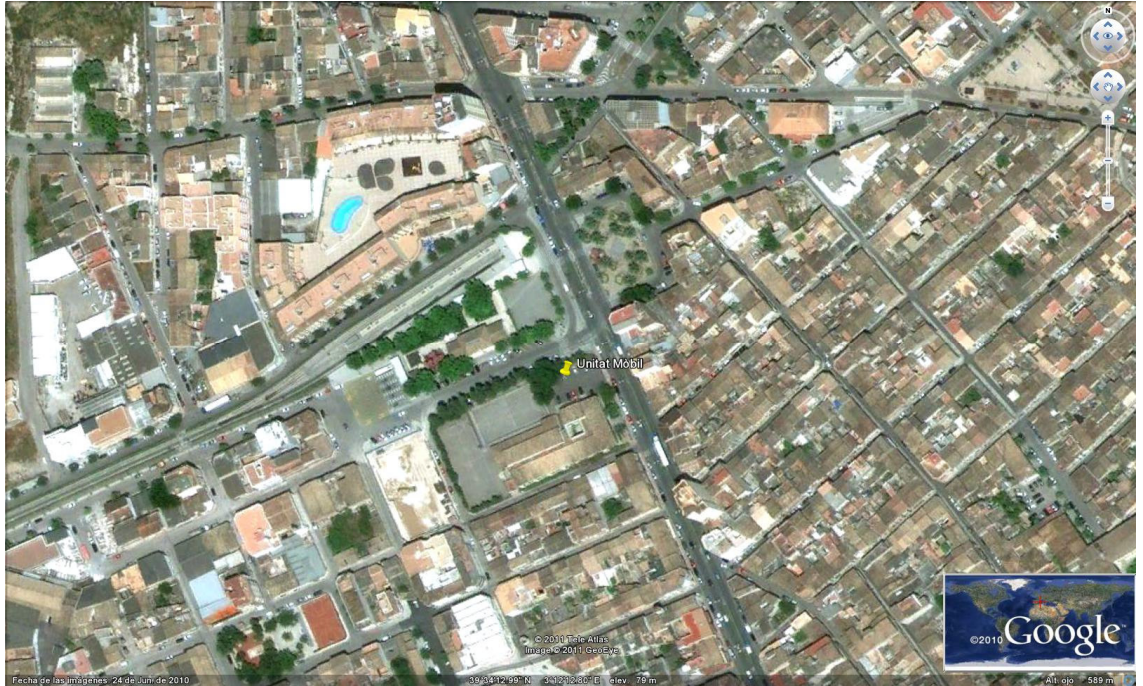


Imatge 1. Macroimplantació de la unitat mòbil a l'entorn de Manacor.



dades obtingudes. Addicionalment s'han representat les vies de trànsit més importats a l'entorn de l'estació.

A continuació (Imatge 2) es pot veure l'entorn de l'estació dins el nucli urbà de l'estació. La unitat mòbil es va situar al pati del col·legi Simó Ballester, a l'Avinguda de Salvador Juan i davant l'estació de tren de Manacor. A nivells de microimplantació, no s'aprecia cap influència de focus emissors addicionals al trànsit de vehicles a l'entorn de l'indret de la campanya.

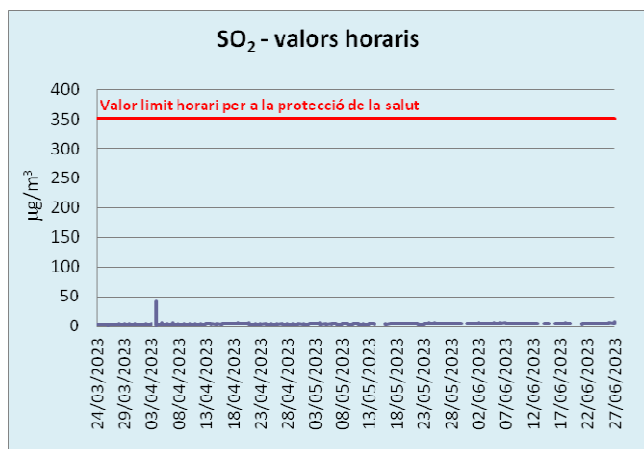


Imatge 2. Microimplantació de la unitat mòbil.

¹ L'informe d'aquesta primera campanya es pot consultar a l'enllaç següent:
https://www.caib.es/sites/atmosfera/ca/estacio_de_control_de_la_qualitat_de_laire_de_la_unitat_mobil-3257/archivopub.do?ctrl=MCRST145ZI288382&id=288382



AVALUACIÓ DE LA QUALITAT DE L'AIRE DIÒXID DE SOFRE (SO₂)



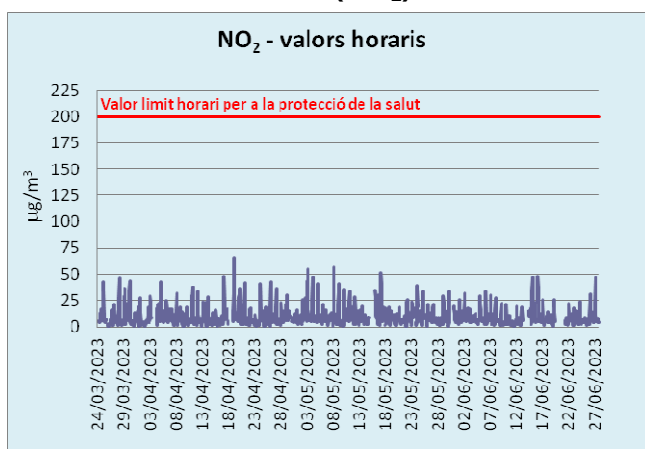
Gràfica 1. Valors horaris d'SO₂.

El trànsit de vehicles no és habitualment una font important d'emissions de diòxid de sofre, excepte en el cas d'alguns tipus de vehicles pesants a gasoil, motiu pel qual no s'esperaven uns valors d'immissió especialment elevats durant el transcurs de la campanya.

Tal i com es representa a la Gràfica 1, els valors horaris d'immissió assolits per aquest contaminant, amb un màxim horari registrat de 41 µg/m³, han estat molt baixos si se'ls compara amb el valor establert en la legislació² per a la protecció de la salut que és de 350 µg/m³.

El valor màxim diari assolit ha estat de 5 µg/m³, també molt inferior al valor legislat de 125 µg/m³ com a valor límit diari per a la protecció de la salut.

DIÒXID DE NITROGEN (NO₂)



Gràfica 2. Valors horaris d'NO₂.

El trànsit de vehicles és la principal font emissora d'òxids de nitrogen a l'indret de la campanya, formats per l'oxidació del nitrogen atmosfèric en els motors de combustió en condicions de temperatura i pressió elevades.

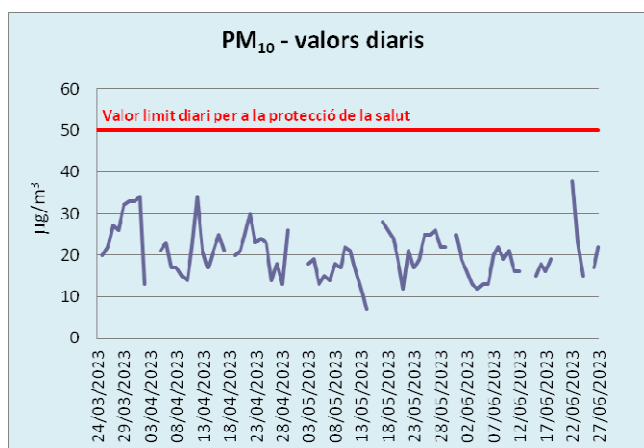
Els valors horaris obtinguts es representen en la Gràfica 2. Com es pot apreciar els valors de diòxid de nitrogen assolits han estat moderats amb un valor màxim horari de 66 µg/m³, significativament inferior als 200 µg/m³ fixats a la legislació vigent.

D'altra banda el valor promig durant la duració de la campanya ha estat de 9 µg/m³, inferior als 40 µg/m³ legislats com a límit anual.

² Tots les referències a nivells d'immissió legislats pertanyen al Reial decret 102/2011, de 28 de gener.



PARTÍCULES EN SUSPENSIÓ (PM10)



Gràfica 3. Valors diaris de PM10.

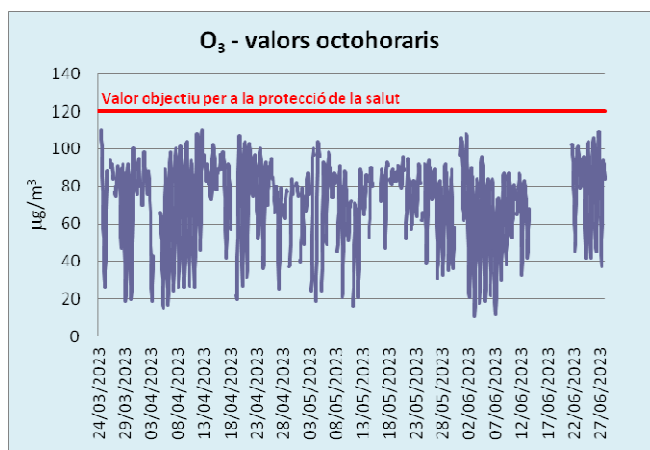
S'anomenen PM10 a aquelles partícules de diàmetre inferior a les 10 µm. Aquest contaminant mostra diversos orígens. D'una banda tenim un origen causat per activitats antropogèniques: combustió incompleta de carburants, activitats de construcció i demolició, activitats agrícoles, pedreres, etc.

D'altra banda tenim partícules en suspensió d'origen natural com per exemple episodis d'intrusió

de pols sahariana formats per arena d'origen saharià arrossegada pel vent. Altres fenòmens naturals causants de partícules són la resuspensió de sòls i l'aerosol marí.

En la Gràfica 3 es representen les dades diàries de PM10 registrades durant la campanya. No es registra cap superació del límit diari per a la protecció de la salut, establert en 50 µg/m³. El valor promig de la campanya ha estat de 21 µg/m³, inferior als 40 µg/m³ que fixa en la actualitat la legislació com límit anual per a la protecció de la salut humana.

OZO (O₃)



Gràfica 4. Valors octohoraris d'O₃.

L'ozó és un dels anomenats contaminants secundaris, és a dir, és un contaminant no emès de forma directa a l'atmosfera sinó que es forma per acció de la llum solar i la temperatura sobre altres contaminants d'origen antropogènic o natural i que reben el nom de precursors de l'ozó.

El precursor antropogènic quantitativament més important és el diòxid de nitrogen, encara

que existeixen molts composts orgànics no saturats utilitzats habitualment com additius en combustibles, pintures, dissolvents, etc. que també mostren activitat precursora.

A més dels precursors d'origen antropogènic també existeixen molts precursors naturals d'ozó, la majoria d'ells són composts orgànics volàtils d'origen vegetal



emesos majoritàriament durant la primavera (abril-maig) i a finals de l'estiu (setembre).

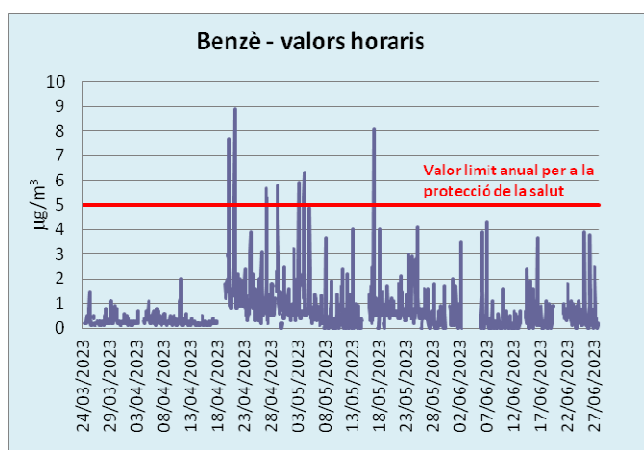
L'efecte de la llum solar i la temperatura sobre tots aquests precursors fa que l'ozó sigui un dels contaminants amb un major efecte estacional. Normalment els valors més alts s'assoleixen durant el període abril-setembre, coincidint amb els mesos de major radiació solar i de major generació de precursors d'origen natural.

L'actual legislació fixa el valor objectiu octohorari (valors mitjos de vuit hores consecutives) per a la protecció de la salut humana en $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valor que no es pot superar anualment més de 25 dies (de promig en períodes de tres anys).

Durant la campanya no s'han registrat superacions del valor objectiu octohorari, amb un valor màxim de $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

No s'han registrat superacions dels llindars horaris d'informació ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ni d'alerta ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

BENZÈ



Gràfica 5. Valors horaris de benzè.

El trànsit de vehicles constitueix el principal focus emissor de benzè en un entorn com el del nucli urbà de Manacor.

A la Gràfica 5 es representen els valors horaris obtinguts durant la duració de la campanya, on s'aprecia que algunes de les dades són significativament elevades però que són valors normals en un indret de moderada/alta intensitat de trànsit de vehicles.

El valor promig absolut ha estat de $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, inferior als $5,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ establerts com a valor promig anual per a la protecció de la salut.

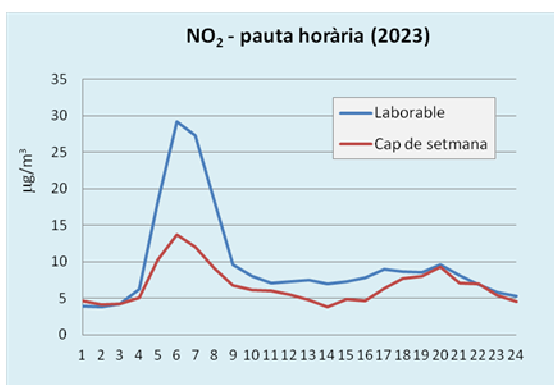


CONCLUSIONS

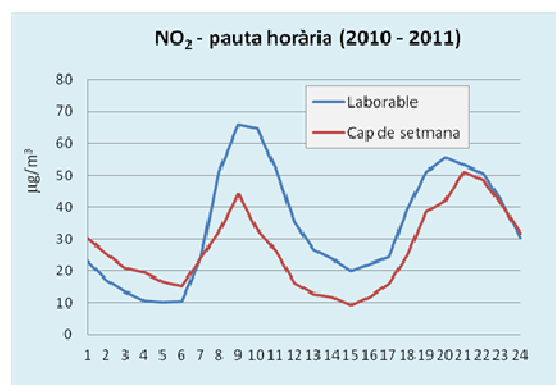
Les conclusions finals a les quals es pot arribar són les següents:

- El trànsit rodat sembla ser l'únic focus emissor important a l'indret de la campanya.
- El valor promig d' NO_2 assolit ha estat de $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durant la campanya de 2010) i el valor horari màxim de $66 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($282 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durant la campanya de 2010). Com es pot comprovar els valors assolits han estat significativament inferiors als assolits durant l'anterior campanya de 2010-2011, durant la qual es varen registrar valors superiors als que s'esperaven en un nucli urbà d'aproximadament 30.000 habitants.

Amb la finalitat de fer una comparativa a continuació es mostren les gràfiques de les pautes horàries de les dues campanyes:



Gràfica 6. Pauta horària d' NO_2 (2023).



Gràfica 7. Pauta horària d' NO_2 (2010-2011).

S'ha de tenir en consideració que els valors horaris no estan referenciats a l'hora oficial sinó a l'hora UTC (Coordinated Universal Time). Es pot apreciar clarament que durant l'actual campanya només es veu un pic relativament elevat a primera hora del matí a l'inici de la jornada laboral i acadèmica, però que durant la resta del dia els valors són molt baixos ($< 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$). En canvi en l'anterior campanya de 2010-2011 es veu molt més clarament una pauta horària d'immissió del contaminant NO_2 més habitual a un indret d'una elevada intensitat de trànsit de vehicles.

És important remarcar que durant el període de temps transcorregut entre les dues campanyes, efecte del trànsit de vehicles sobre la qualitat de l'aire s'ha reduït significativament. Un turisme comercialitzat en l'actualitat emet un 70% menys NO_x que un vehicle de fa 14 anys.³

³ Informe anual 2022 (ANFAC): https://anfac.com/categorias_publicaciones/informe-anual/



- Els valors de PM10 han estat moderats, amb un valor diari màxim de $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Durant la campanya s'han registrat diversos episodis d'intrusió de pols sahariana de mitjana intensitat que no han produït cap superació del límit diari per a la protecció de la salut.
- Els valors d'O₃ han estat moderats, amb un valor octohorari màxim de $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- A la pàgina següent es poden consultar els valors límit legislativament establerts per als diferents contaminants assolits a les dues campanyes amb la finalitat de facilitar la seva comparativa. Es pot comprovar que les diferències més importants s'han assolit al contaminant diòxid de nitrogen (NO₂), quan els altres contaminants han mostrat un comportament molt similar per a les dues campanyes.

Palma, 18 d'abril de 2024.



TAULA RESUM

Contaminant	Paràmetre	Valor límit	Valor registrat	Percentil	
SO₂	Valor límit horari per a la protecció de la salut	350 µg/m ³	2010: 30 µg/m ³ (Mh)	18 µg/m ³	● Excel·lent
			2023: 41 µg/m ³ (Mh)	6 µg/m ³	● Excel·lent
	Valor límit diari per a la protecció de la salut	125 µg/m ³	2010: 7 µg/m ³ (Md)	6 µg/m ³	● Excel·lent
			2023: 5 µg/m ³ (Md)	5 µg/m ³	● Excel·lent
NO₂	Valor límit horari per a la protecció de la salut	200 µg/m ³	2010: 282 µg/m ³ (Mh)	152 µg/m ³	● Regular
			2023: 66 µg/m ³ (Mh)	51 µg/m ³	● Excel·lent
	Valor límit anual per a la protecció de la salut	40 µg/m ³	2010: 32 µg/m ³ (m)	no s'aplica	● Regular
			2023: 9 µg/m ³ (m)	no s'aplica	● Excel·lent
PM10	Valor límit diari per a la protecció de la salut	50 µg/m ³	2010: 52 µg/m ³ (Md)	33 µg/m ³	● Bona
			2023: 38 µg/m ³ (Md)	27 µg/m ³	● Bona
	Valor límit anual per a la protecció de la salut	40 µg/m ³	2010: 23 µg/m ³ (m)	no s'aplica	● Bona
			2023: 21 µg/m ³ (m)	no s'aplica	● Bona
O₃	Valor objectiu per a la protecció de la salut	120 µg/m ³	2010: 112 µg/m ³ (Mo)	102 µg/m ³	● Regular
			2023: 110 µg/m ³ (Mo)	98 µg/m ³	● Regular
Benzè	Valor límit anual per a la protecció de la salut	5,0 µg/m ³	2010: 1,1 µg/m ³ (m)	no s'aplica	● Excel·lent
			2023: 0,6 µg/m ³ (m)	no s'aplica	● Excel·lent

Mh: màxim horari; **Mo:** màxim octohorari; **mo:** mitjana octohorària; **Md:** màxim diari; **m:** mitjana

* No estudiat durant la realització de la campanya per motius tècnics