



G CONSELLERIA
O TERRITORI, ENERGIA
I I MOBILITAT
B DIRECCIÓ GENERAL
/ ENERGIA I CANVI
CLIMÀTIC

Exp.: LAT-06/17
Document: informe
Emissor: LAT/FBJ
Sol·licitant: SCA/PE

INFORME DE CAMPANYA QUALITAT DE L'AIRE - UNITAT MÒBIL

INCA (quarta campanya)

(del 3 de febrer de 2017 al 8 de juny de 2017)



INTRODUCCIÓ

La Xarxa Balear de Vigilància i Control de la Qualitat de l'Aire disposa a l'illa de Mallorca de tretze estacions fixes de qualitat de l'aire, tant de titularitat pública com privada, situades als voltants dels principals focus emissors de contaminants atmosfèrics de l'illa i 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, activitats de construcció i demolició, ports i aeroport, etc.) mostren en aquesta.

Addicionalment la Secció de Contaminació Atmosfèrica disposa d'una estació mòbil de control i mesura de diferents contaminants atmosfèrics amb la finalitat de poder desenvolupar campanyes estacionals en indrets de la geografia de l'arxipèlag balear que no disposin d'estacions fixes de seguiment de la qualitat de l'aire.

Amb la finalitat d'avaluar la influència del trànsit de vehicles dins el nucli urbà de la ciutat d'Inca en la qualitat de l'aire de la ciutat, la Secció de Contaminació Atmosfèrica ha efectuat tres campanyes de seguiment de la qualitat de l'aire:

- la primera, entre els mesos de febrer i abril de 2011, a dos indrets situats dins el nucli urbà de la ciutat d'Inca i caracteritzats per una elevada intensitat de trànsit de vehicles: la Plaça Mallorca i la Gran Via de Colom
- la segona, entre els mesos d'abril i juny de 2012 a Plaça Mallorca
- la tercera, entre els mesos d'abril i juny de 2013 a Gran Via de Colom

Els informes de les campanyes citades¹ posaren de manifest uns elevats valors d'immissió de diòxid de nitrogen, amb un valor horari mitjà comprès entre 38 i 44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, i registrant-se superacions del valor límit horari per a la protecció de la salut, amb un valor màxim horari de 274 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Addicionalment també es va registrar una superació del valor objectiu per a la protecció a la salut de l'O₃, amb un valor octohorari màxim de 135 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Per a tots els altres paràmetres la qualitat de l'aire es va mantenir entre bona i excel·lent.

Es poden relacionar diverses causes amb la superació dels valors de NO₂:

- l'elevada intensitat de trànsit de vehicles dins el nucli urbà d'Inca en

general i en els indrets on es va situar l'estació mòbil en particular

- l'habitual estabilitat atmosfèrica hivernal present a l'interior de l'illa de Mallorca, responsable de les elevades dades registrades durant la primera campanya, que ajuda a l'acumulació dels contaminants degut a la baixa renovació de les masses d'aire

Amb la finalitat de complementar les dades obtingudes per les tres primeres campanyes, el Servei de Canvi Climàtic i Atmosfera de la Direcció General d'Energia i Canvi Climàtic, amb la col·laboració de l'Ajuntament d'Inca, ha efectuat entre els mesos d'abril a juny de 2017 una quarta campanya a Plaça Mallorca i Gran Via de Colom, mostrant-se les dades obtingudes en el present informe.

¹ Informació addicional sobre les tres primeres campanyes a Inca:

<http://www.caib.es/sacmicrofront/archivopub.do?name=PTRPACM00000211.pdf&idsite=0>

<http://www.caib.es/sacmicrofront/archivopub.do?name=PTRPACM00000612.pdf&idsite=0>

<http://www.caib.es/sacmicrofront/archivopub.do?name=PTRPACM0010613.pdf&idsite=0>

CRITERIS DE MACRO I MICROIMPLANTACIÓ

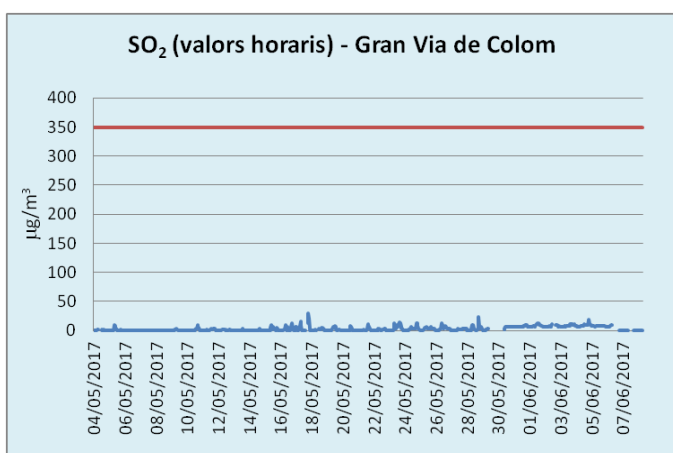
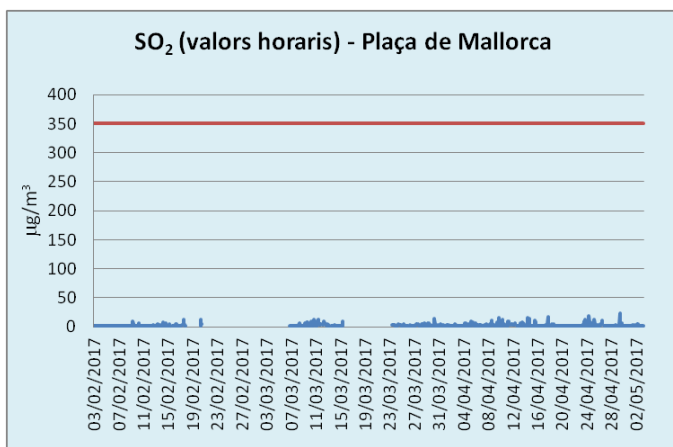
A la imatge següent es representa la situació de l'estació mòbil en les dues campanyes efectuades. No es detecta la presència d'importants punts emissors excepte el trànsit de vehicles a l'interior de la ciutat. L'autopista Palma-Alcúdia es troba com a mínim a 890 metres de la Gran Via de Colom, punt més pròxim a l'autopista que la Plaça Mallorca. Aquesta distància és suficient per poder assegurar que els resultats de la campanya no es veuen influenciats per la presència del trànsit de vehicles per l'autopista.



Pel que fa referència a la microimplantació, a la pàgina següent s'ajunten imatges de les dues localitzacions durant el període de la campanya. En aquest nivell tampoc no es detecten punts emissors que puguin afectar a la qualitat de l'aire en els indrets avaluats, a excepció del trànsit de vehicles per l'entorn.

AVALUACIÓ DE LA QUALITAT DE L'AIRE

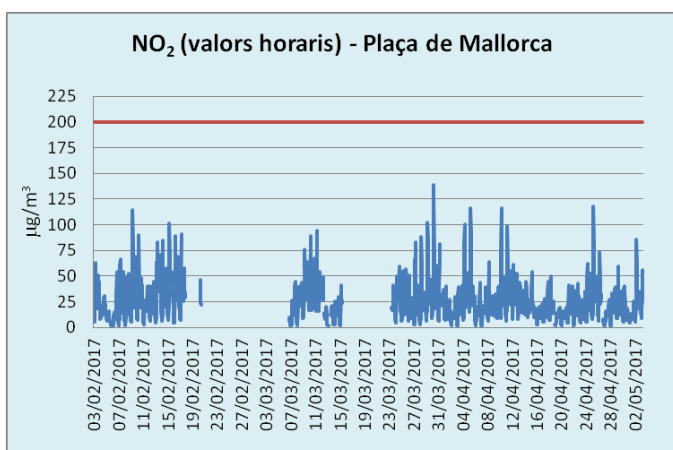
DIÒXID DE SOFRE (SO₂)



per a la protecció de la salut és de 350 µg/m³ (en el present informe, totes les referències a nivells d'immissió legislats pertanyen al Reial Decret 102/2011, de 28 de gener).

Els valors màxims diaris han estat de 2 µg/m³ a Plaça de Mallorca i de 9 µg/m³ a Gran Via de Colom.

DIÒXID DE NITROGEN (NO₂)

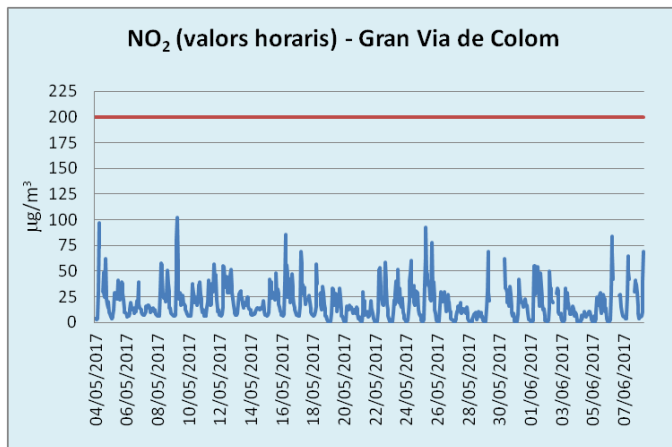


El trànsit intens no és una font important d'emissions de diòxid de sofre, excepte en casos molt puntuals com són d'alguns tipus de vehicles pesants de gasoil.

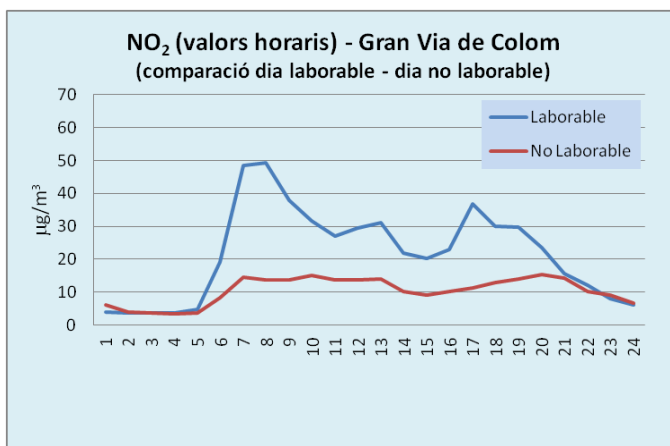
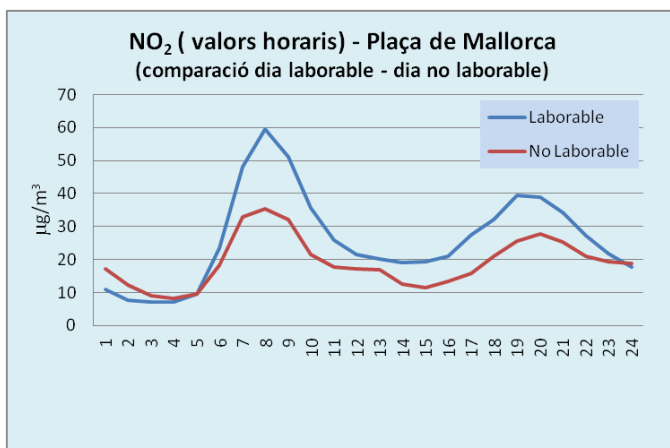
Tal i com es representa en la gràfica adjunta, els valors horaris d'immissió assolits per aquest contaminant han estat significativament inferiors al valor límit establert en la legislació, amb valors màxims horaris registrats de 24 µg/m³ a Plaça de Mallorca i de 30 µg/m³ a Gran Via de Colom. El valor límit horari

El trànsit rodat és la principal font emissora d'òxids de nitrogen a entorns urbans com són els indrets de la campanya.

Les dues primeres gràfiques representen els valors els valors horaris assolits durant la campanya, que



la legislació vigent de 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, per al valor límit horari, i de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per al valor límit anual.

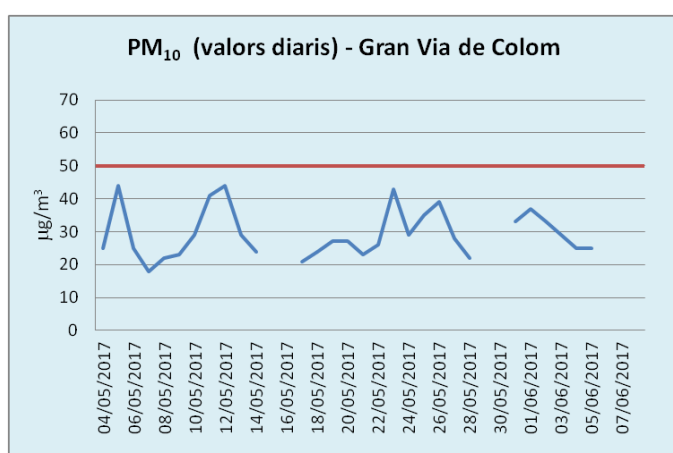
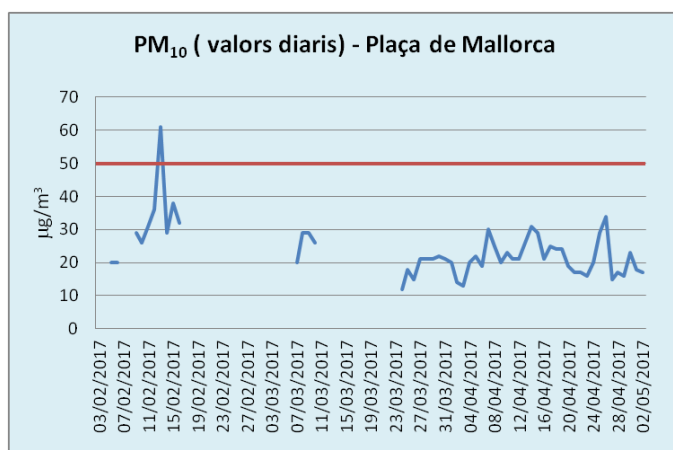


poden ser qualificats de moderats, amb un valor horari màxim de 139 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a Plaça de Mallorca i de 102 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a Gran Via de Colom i un valor mitjà de 24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a Plaça de Mallorca i de 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a Gran Via de Colom. Aquests valors són inferiors als límits fixats en

Les dues gràfiques següents representen una comparació de la pauta horària assolida durant la campanya en un dia laborable amb la pauta d'un dia no laborable. S'observa una tendència molt semblant indistintament que es tracti d'un dia laborable o d'un dia no laborable, assolint els valors màxims a les 8-9 hores del dematí i un segon valor màxim a les 19-21 hores de capvespre. Els valors màxims assolits en dia laborable són significativament més

intensos que en dia no laborable, degut principalment a la major intensitat de trànsit de vehicles. A més els màxims en dia no laborable es desplacen una o dues hores cap a hores més tardanes respecte als corresponents en dia laborable.

PARTÍCULES EN SUSPENSIÓ (PM10)



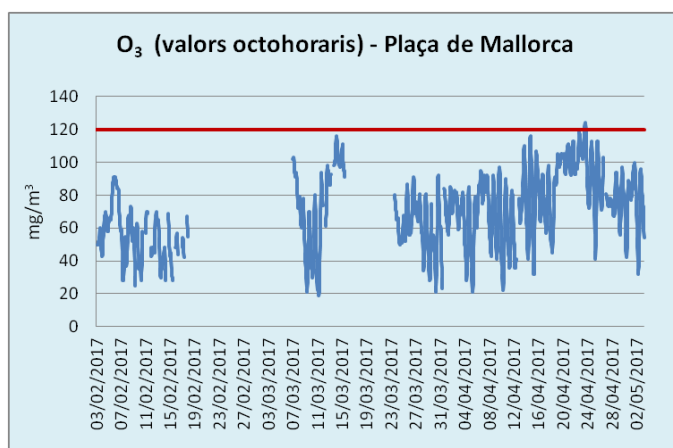
S'anomenen PM10 a aquelles partícules de diàmetre inferior a les 10 μm . Aquest contaminant mostra diversos orígens com per exemple algunes activitats antropogèniques (combustió incompleta de carburants, activitats de construcció i demolició, activitats agrícoles, pedreres, etc) o fenòmens d'origen natural (episodis d'intrusió de pols sahariana).

En les gràfiques se representen les dades diàries de PM10 registrades

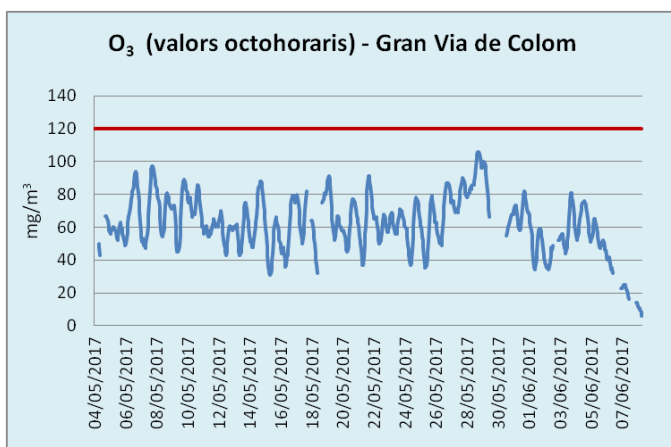
durant la campanya. Com es pot apreciar únicament es registra una superació del límit diari per a la protecció de la salut durant el dia 13 de febrer, amb un valor registrat de $61 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que es correspon amb un episodi d'intrusió de pols d'origen saharià.

El valors mitjans de la campanya han estat de $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a Plaça de Mallorca i de $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a Gran Via de Colom, inferiors als $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ que fixa en l'actualitat la legislació com límit anual per a la protecció de la salut.

OZÓ (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



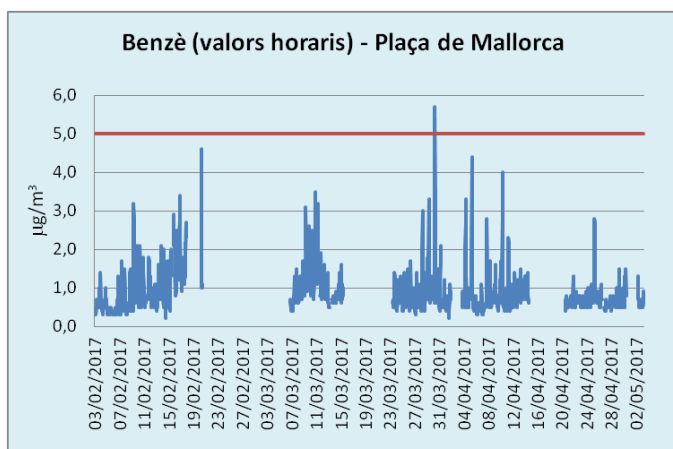
antropogènic o natural i que reben el nom de precursors de l'ozó.

L'actual legislació fixa el valor objectiu octohorari (valors mitjans 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 mitjana en períodes de tres anys).

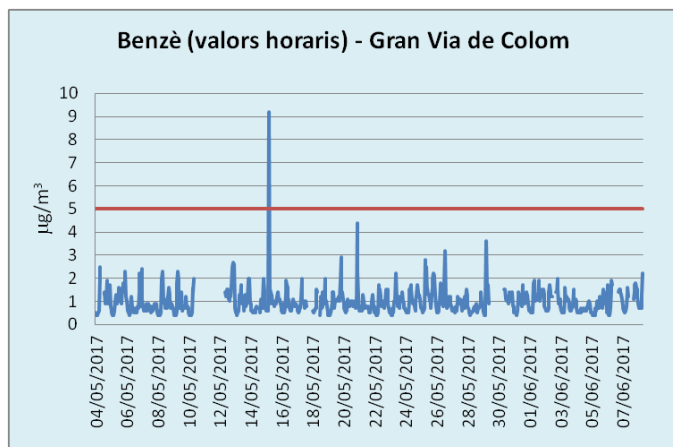
Durant la duració de la campanya s'han registrat un total d'una superació del valor objectiu octohorari, amb un valor octohorari màxim de $124 \mu\text{g}/\text{m}^3$. No s'han registrat superacions dels llindars horaris d'informació ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ni d'alerta ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

BENZÈ



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

A les gràfiques 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 d'elevada intensitat de trànsit de vehicles. El valor promig assolit a Plaça de Mallorca ha estat de $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i a Gran Via de



Colom d' $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, significativament inferiors als $5,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ establerts com

a valor promig anual per a la protecció de la salut i semblant a altres valors registrats en nuclis urbans d'elevada intensitat de trànsit de vehicles.

CONCLUSIONS

Les conclusions finals i tenint en consideració les dades obtingues en el conjunt de les tres campanyes realitzades a Inca són les següents:

- No s'han trobat evidències de que l'entorn urbà de la ciutat d'Inca estigui afectat per cap altra activitat contaminadora de l'atmosfera que no sigui el trànsit de vehicles.
- El trànsit de vehicles en l'entorn urbà d'Inca és pot qualificar com intens o molt intens. El valors mitjans assolits d'NO₂ durant les tres campanyes anteriors han estat de 57 µg/m³, 17 µg/m³ i 26 µg/m³. En vista que els elevats valors de la primera campanya no s'han tornat a repetir en cap de les altres campanyes efectuades amb posterioritat, es pot concloure que els valors d'aquesta primera campanya són anormalment elevats degut a causes climàtiques, elevada estabilitat atmosfèrica i baixa intensitat de pluja principalment, que varen conduir a una reduïda taxa de renovació de les masses d'aire i consegüentment a una acumulació dels contaminants atmosfèrics a l'entorn del nucli urbà d'Inca. Aquest és un fenomen atmosfèric relativament habitual durant els mesos d'hivern, però sembla ser que durant l'any 2011 es va veure agreujat per fenòmens climatològics especialment adversos. Si no es tenen en consideració les dades de la primera campanya s'obté un valor promig anual de 22 µg/m³. Si es tenen en consideració els valors de la primera campanya, com valors màxims possibles però poc probables, i realitzant una ponderació de les dades obtingudes fent la consideració que les dades corresponents als mesos de gener-març són extrapolables a un total de 3 mesos anuals (hivern) i les corresponents als mesos abril-juny són extrapolables a altres nou mesos, es pot calcular un valor anual mitjà ponderat de 31 µg/m³. A partir de tot l'anteriorment esmentat es pot concloure que els nivells d'immissió globals a Inca estarien compresos entre 22 µg/m³ i 31 µg/m³ de mitjana anual, inferiors al valor legislativament establert de 40 µg/m³.
- La diferència entre la pauta horària a l'NO₂ horari de dies laborables i no laborables entre Plaça de Mallorca (més importància del trànsit exterior) i Gran Via Colom (trànsit intern principalment) ens serveix

per calcular la influència del trànsit de vehicles provinents de l'exterior del nucli urbà d'Inca en la qualitat de l'aire de la zona. Si es tenen en consideració els resultats de les últimes tres campanyes, es comprova que a Gran Via Colom els valors màxims són de l'ordre de $55 \pm 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en dia laborable i de $20 \pm 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en dia no laborable. En canvi, a Plaça Mallorca, el màxim en dia laborable es de l'ordre de $49 \pm 12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i de $28 \pm 7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en dia no laborable, amb pautes d'horari laboral. Una possible lectura d'aquestes dades és que el valor base de nivell d'immissió d' NO_2 amb pocs vehicles dins la ciutat és de $20 \pm 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, l'increment degut al trànsit intern de vehicles dins el nucli urbà d'Inca és de $35 \pm 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i l'increment degut al trànsit de vehicles provinents de l'exterior del nucli urbà d'Inca però que passen per la ciutat es de $8 \pm 7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

- Els valors registrats d'ozó han estat un poc elevats per a un indret d'alta intensitat de trànsit de vehicles, amb un màxim octohorari de $124 \mu\text{g}/\text{m}^3$. S'ha registrat una superació del valor objectiu per a la protecció de la salut de les 25 permeses anualment.
- En tots els altres contaminants avaluats la qualitat de l'aire pot ser qualificada com bona o d'excel·lent.

Palma, 14 de setembre de 2017.

Elaborat per: Secció de Contaminació Atmosfèrica; DIRECCIÓ GENERAL D'ENERGIA I CANVI CLIMÀTIC; CONSELLERIA DE TERRITORI, ENERGIA I MOBILITAT; GOVERN BALEAR.

TAULA RESUM – INCA IV (PLAÇA DE MALLORCA)

Contaminant	Paràmetre	Valor límit	Valor registrat	Percentil	Qualitat aire
SO₂	Valor límit horari per a la protecció de la salut	350 µg/m ³	24 µg/m ³ (Mh)	15 µg/m ³	● Excel·lent
	Valor límit diari per a la protecció de la salut	125 µg/m ³	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	139 µg/m ³ (Mh)	116 µg/m ³	● Bona
	Valor límit anual per a la protecció de la salut	40 µg/m ³	24 µg/m ³ (m)	no s'aplica	● Bona
PM₁₀	Valor límit diari per a la protecció de la salut	50 µg/m ³	61 µg/m ³ (Md)	31 µg/m ³	● Bona
	Valor límit anual per a la protecció de la salut	40 µg/m ³	23 µg/m ³ (m)	no s'aplica	● Bona
O₃	Valor objectiu per a la protecció de la salut	120 µg/m ³	124 µg/m ³ (Mo)	104 µg/m ³	● Regular
CO	Valor límit per a la protecció de la salut*	10,0 mg/m ³			
Benzè	Valor límit anual per a la protecció de la salut	5,0 µg/m ³	0,9 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.

TAULA RESUM – INCA IV (GRAN VIA DE COLOM)

Contaminant	Paràmetre	Valor límit	Valor registrat	Percentil	Qualitat aire
SO₂	Valor límit horari per a la protecció de la salut	350 µg/m ³	30 µg/m ³ (Mh)	20 µg/m ³	● Excel·lent
	Valor límit diari per a la protecció de la salut	125 µg/m ³	9 µg/m ³ (Md)	9 µg/m ³	● Excel·lent
NO₂	Valor límit horari per a la protecció de la salut	200 µg/m ³	102 µg/m ³ (Mh)	95 µg/m ³	● Bona
	Valor límit anual per a la protecció de la salut	40 µg/m ³	18 µg/m ³ (m)	no s'aplica	● Bona
PM₁₀	Valor límit diari per a la protecció de la salut	50 µg/m ³	44 µg/m ³ (Md)	42 µg/m ³	● Regular
	Valor límit anual per a la protecció de la salut	40 µg/m ³	29 µg/m ³ (m)	no s'aplica	● Regular
O₃	Valor objectiu per a la protecció de la salut	120 µg/m ³	106 µg/m ³ (Mo)	87 µg/m ³	● Regular
CO	Valor límit per a la protecció de la salut*	10,0 mg/m ³			
Benzè	Valor límit anual per a la protecció de la salut	5,0 µg/m ³	1,0 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.

Annex: càlcul de l'índex de qualitat de l'aire

En tots aquells paràmetres que el valor legislatiu de referència sigui un valor anual, l'índex de qualitat de l'aire ha estat calculat a partir del valor promig assolit durant el període de la campanya.

En els casos on el valor legislatiu de referència sigui un valor diari, octohorari, horari o trentaminutal els corresponents valors d'immissió han estat els escollits per realitzar l'avaluació de la qualitat de l'aire durant la campanya.

Sempre que la legislació vigent permeti un nombre de superacions anuals, l'avaluació de la qualitat de l'aire s'ha realitzat, per aquell valor legislatiu, a partir del seu corresponent valor percentil assolit durant el període de la campanya. Els percentils utilitzats han estat els tabulats a continuació:

Contaminant	Paràmetre	Percentil	Superacions permeses
SO₂	Valor límit horari per a la protecció de la salut	P _{99,7}	24 superacions permeses
	Valor límit diari per a la protecció de la salut	P _{99,2}	3 superacions permeses
NO₂	Valor límit horari per a la protecció de la salut	P _{99,8}	18 superacions permeses
PM₁₀	Valor límit diari per a la protecció de la salut	P _{90,4}	35 superacions permeses
O₃	Valor objectiu per a la protecció de la salut	P _{93,1}	25 superacions permeses

El càlcul del percentil a utilitzar es realitza a partir del nombre de superacions permeses en un període d'un any. Per exemple, el valor límit horari per a la protecció de la salut en el cas de l'SO₂ permet fins a 24 superacions anuals del valor de 350 µg/m³. Un any està constituït per 8760 hores, així que un 99.7% dels registres de la campanya ha de ser inferior a 350 µg/m³ per a no superar el valor legislat; es a dir, el P_{99,7} ha de ser inferior a 350 µg/m³.

El càlcul final es realitza comparant el valor registrat o el percentil, segons el cas, amb el valor de referència segons la taula adjunta a continuació. Així, en el cas del valor límit horari d'SO₂ per a la protecció de la salut, si el P_{99,7} assolit fos inferior o igual a un 33% del valor de referència (350 µg/m³), la qualitat de l'aire en aquest aspecte seria qualificada d'excel·lent.

Valor registrat o percentil (%)	Qualitat de l'aire
VR ≤ 33	● Excel·lent
33 < VR ≤ 66	● Bona
66 < VR ≤ 100	● Regular
VR > 100	● Dolenta