



**Govern
de les Illes Balears**

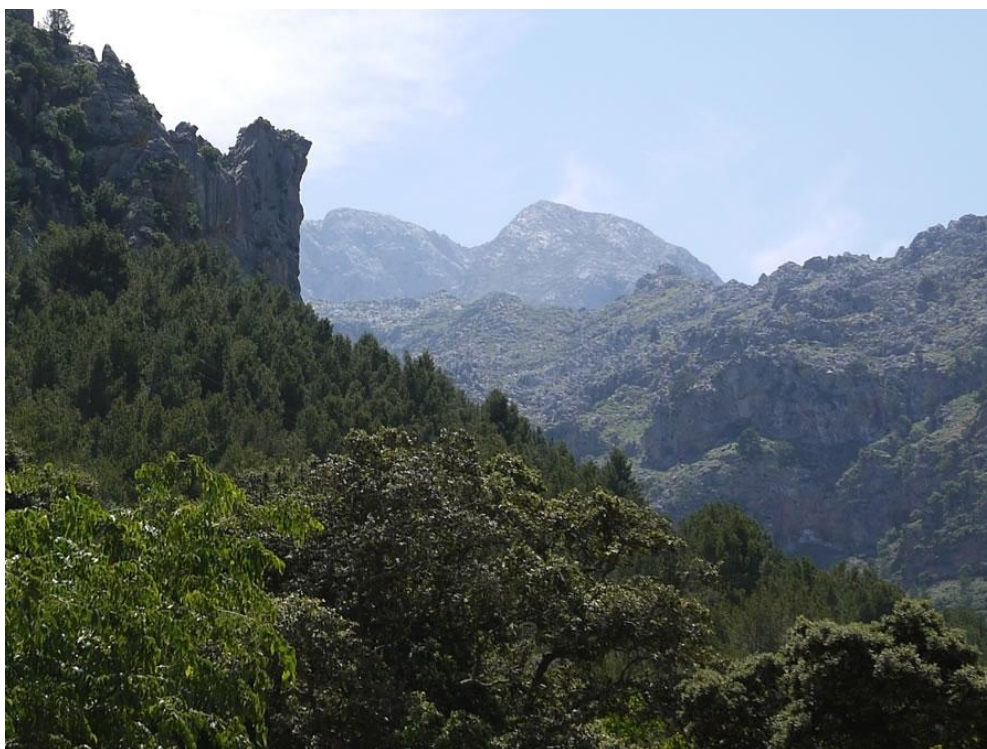
Conselleria d'Agricultura,
Medi Ambient i Territori

CAMPANYA QUALITAT DE L'AIRE - UNITAT MÒBIL

SERRA DE TRAMUNTANA – CASES DE MENUT (ESCORCA)

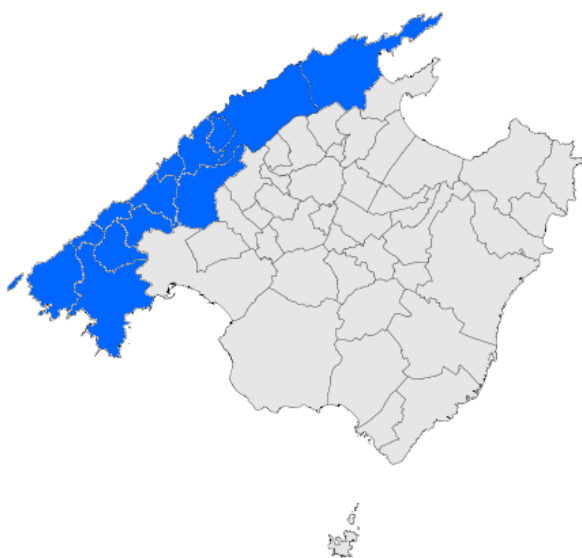
(de l'1 de maig al 22 de setembre de 2011)

LAT – 13/12



INTRODUCCIÓ

La Xarxa Balear de Vigilància i Control de la Qualitat de l'Aire disposa a l'illa de Mallorca d'un total de deu estacions fixes de qualitat de l'aire, tant de titularitat pública com privada, situades als voltants dels principals focus contaminants de les illes 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.



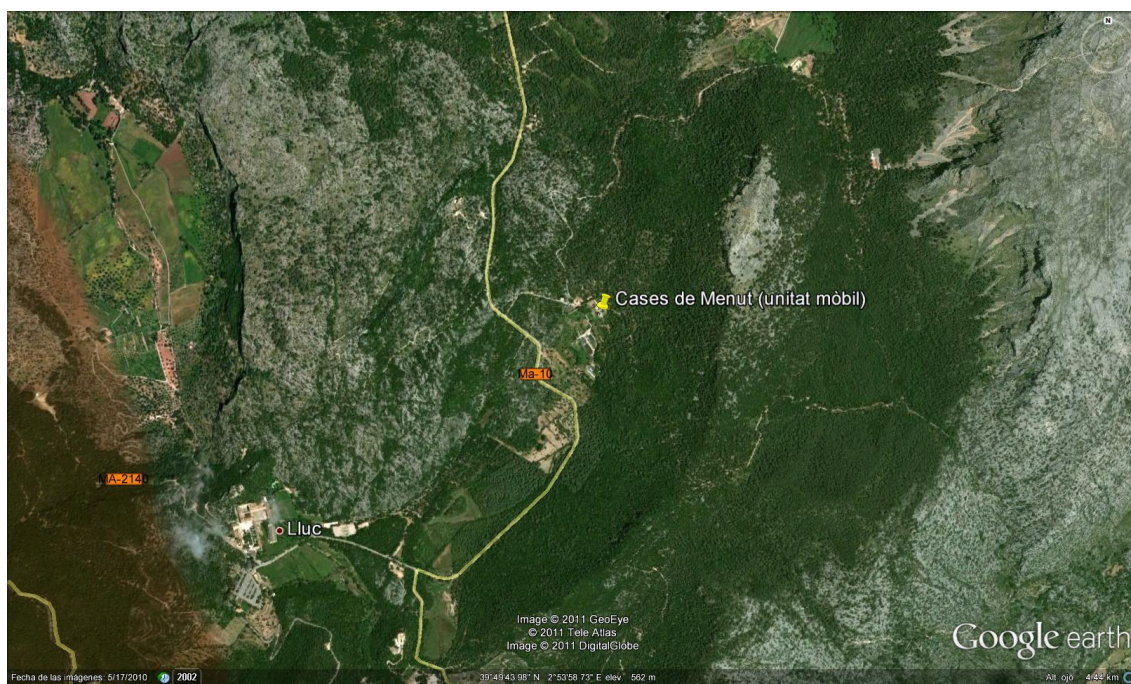
A més, la Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori disposa d'una estació mòbil de control i mesura de diferents contaminants atmosfèrics amb la finalitat de poder desenvolupar campanyes estacionals en indrets de la geografia de l'arxipèlag balear que no disposin d'estacions fixes de seguiment de la qualitat de l'aire.

Amb la finalitat d'avaluar per primera vegada la qualitat de l'aire de fons de la Serra de Tramuntana, la Direcció

General de Medi Natural, Educació Ambiental i Canvi Climàtic, ha efectuat entre els mesos de maig a setembre de 2011 una campanya de vigilància de la qualitat de l'aire a l'entorn de les Cases de Menut, al terme municipal d'Escorca.

La Serra de Tramuntana ja ha estat objecte de dues campanyes prèvies de seguiment de la qualitat de l'aire: una campanya efectuada al port de Sóller (de setembre a desembre de 2007) amb la finalitat d'avaluar l'efecte de l'activitat portuària en la qualitat de l'aire de l'entorn i una segona campanya al Monestir de Lluc també al municipi d'Escorca (de juliol a setembre de 2008) amb la finalitat d'avaluar l'impacte que el trànsit de vehicles ocasiona sobre la qualitat de l'aire a l'entorn del Monestir.

Encara que les dades proporcionades per aquestes campanyes varen resultar molt útils, cap de les dues es considera apropiada per efectuar una avaluació dels nivells de fons rural de la Serra de Tramuntana degut a que els dos indrets avaluats mostren impactes importats per la presència d'activitats antropogèniques en el seu entorn pròxim. Així, des de la Direcció General de Medi Natural, Educació Ambiental i Canvi Climàtic s'ha considerat oportú efectuar una tercera campanya, en un entorn de baixa activitat antropogènica, amb aquesta finalitat.



A les imatges anteriors es pot comprovar la situació de l'estació durant la realització de la campanya.

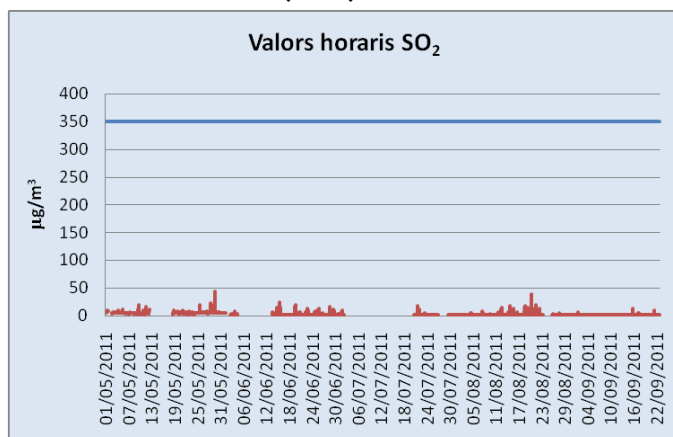
Pel que fa referència als criteris de macroimplantació a la primera de les imatges anteriors s'observa la situació de les Cases de Menut respecte el seu entorn. Com s'aprecia, els únics focus de contaminació atmosfèrica d'origen antropogènic són el trànsit de vehicles en la carretera Ma-10, situada en el seu punt més pròxim a més de 200 metres de l'estació mòbil de seguiment de la qualitat de l'aire, i l'activitat provocada per la presència del Monestir de Lluc, situat a 1500 metres de l'estació mòbil, a més d'activitats agràries de baixa intensitat disseminades per la zona.

En referència als criteris de microimplantació, l'única activitat d'origen antropogènic detectada a l'entorn més immediat de l'estació de seguiment de la qualitat de l'aire és la presència de les pròpies Cases de Menut, amb una baixa activitat antropogènica i amb un impacte que es pot considerar nul sobre els resultats de la campanya.

Per aquests motius les Cases de Menut constitueixen un indret perfecte per assolir l'objectiu de la campanya: mesurar els nivells de contaminació de fons rural a l'entorn de la Serra de Tramuntana.

AVALUACIÓ DE LA QUALITAT DE L'AIRE

DIÒXID DE SOFRE (SO₂)

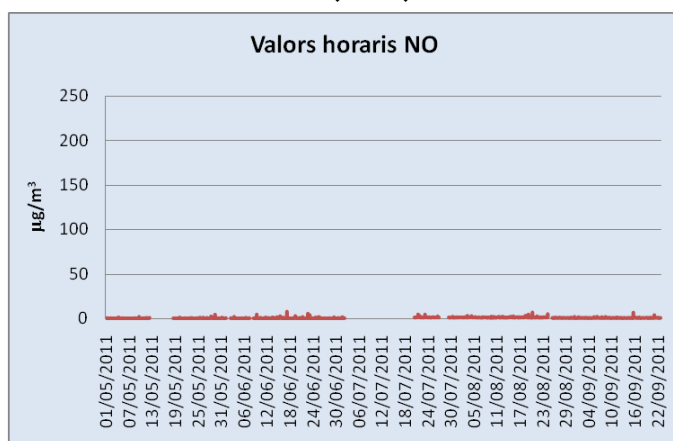


A la gràfica adjunta es representen els valors horaris d'SO₂ registrats durant el transcurs de la campanya. Com s'aprecia els valors han estat molt baixos si se'ls compara amb el valor horari per a la protecció de la salut fixat en 350 µg/m³ (totes les referències legislatives han estat agafades

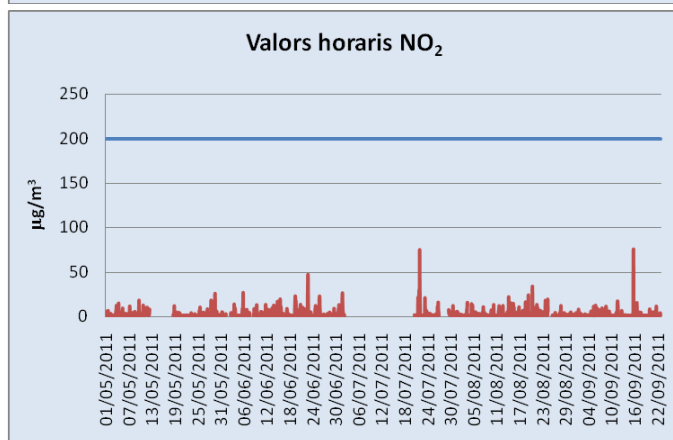
del Reial Decret 102/2011).

El valor horari promig absolut ha estat de 3 µg/m³, significativament inferior al valor crític per a la protecció de la vegetació de 20 µg/m³. El valor horari màxim registrat ha estat de 44 µg/m³ i el valor diari màxim de 10 µg/m³.

ÒXIDS DE NITROGEN (NO_x)



Els òxids de nitrogen es formen per l'oxidació del nitrogen atmosfèric en diversos processos de combustió en condicions de temperatura i pressió elevades.



Dels dos contaminants el més adequat per avaluar la presència d'una activitat antropogènica propera és el monòxid de nitrogen (NO). Com es pot apreciar a la gràfica adjunta, els nivells absoluts d'immissió en aquest contaminant han estat molt baixos durant el transcurs de la campanya, amb un valor horari promig d'1 µg/m³ i un valor horari màxim de 8 µg/m³. Aquests valors tan baixos són indicatius d'una baixa activitat antropogènica contaminadora

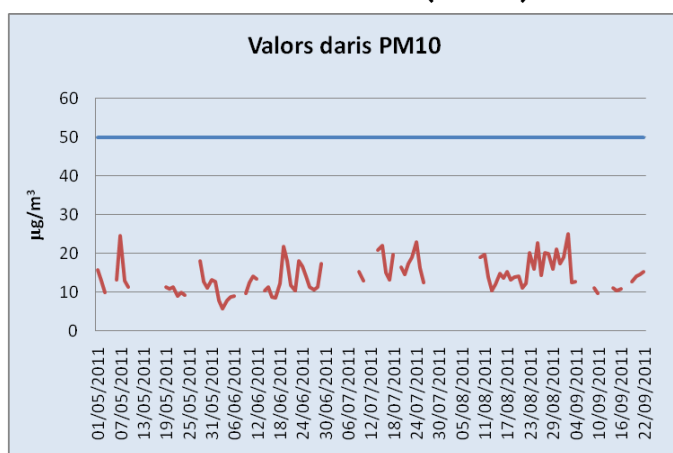
de l'atmosfera en l'entorn més pròxim a l'estació de seguiment de la qualitat de l'aire i que, pel que fa referència als criteris de microimplantació, la ubicació escollida és

suficientment representativa d'un entorn de fons rural.

A la segona gràfica adjunta es representen els valors absoluts de diòxid de nitrogen (NO_2). Aquests valors també es mantenen normalment baixos i significativament inferiors als $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ fixats en la legislació com a valor límit horari per a la protecció de la salut, amb un valor horari promig de $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. A la gràfica s'observen clarament tres episodis puntuals amb valors superiors a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ocorreguts els dies 22 de juny, 22 de juliol i 15 de setembre. Durant aquests tres episodis els valors d' NO continuen invariablement baixos, motiu pel qual la causa (el focus emissor) dels mateixos no la podem trobar en l'entorn de l'estació, sinó que es tracten de fenòmens a més llarga distància, com per exemple l'activitat agrària de la zona.

Per últim, el valor d'immissió d' NO_x (suma d' NO i NO_2 expressats en forma d' NO_2) assolit ha estat de $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, significativament inferior als $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ fixats en la legislació com a nivell crític per a la protecció de la vegetació.

PARTÍCULES EN SUSPENSÍO (PM10)

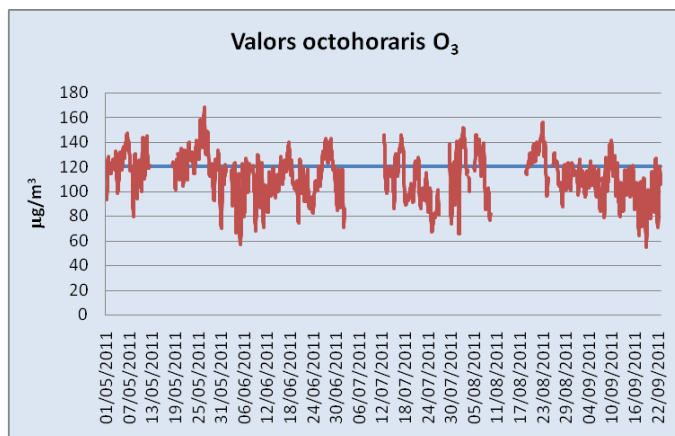


S'anomenen PM10 a aquelles partícules de diàmetre inferior a les $10 \mu\text{m}$. Aquest contaminant mostra diversos orígens. D'una banda tenim un origen causat per activitats antropogèniques: combustió incompleta de carburants, activitats de construcció i demolició, activitats agrícoles, pedreres, 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 es representen les dades diàries de PM10 registrades durant la campanya. Com es pot apreciar no es registra cap superació del límit diari per a la protecció de la salut, establert en $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. El valor promig de la campanya ha estat de $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$, inferior als $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ que fixa en la 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 format per acció de la llum solar i la temperatura sobre altres contaminants que reben el nom de precursors de l'ozó.

El precursor d'origen antropogènic quantitativament més important és el diòxid de

nitrogen, encara que existeixen molts composts orgànics no saturats utilitzats habitualment com additius en combustibles, dissolvents, pintures, 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 i a finals de l'estiu.

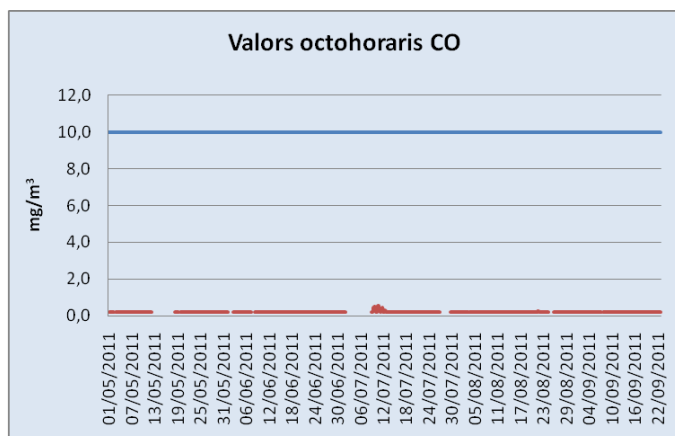
L'efecte de la llum solar i la temperatura sobre tots aquests precursors fa que l'ozó sigui un dels contaminants amb un major efecte estacional. Normalment els valors més alts s'assoleixen durant el període abril-setembre, coincidint amb els mesos de major radiació solar i de major generació de precursors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

L'actual legislació fixa el valor objectiu octohorari (valors promitjos de vuit hores consecutives) per a la protecció de la salut humana en 120 µg/m³, valor que no es pot superar anualment més de 25 dies (de promig en períodes de tres anys). Durant la duració de la campanya s'han registrat un total de 79 superacions del valor objectiu octohorari, amb un valor màxim de 168 µg/m³ registrat dia 26 de maig.

Els valors, encara que molt elevats, són els esperats en un indret de baixa activitat antropogènica i elevada densitat de massa forestal. La causa d'aquests elevats valors pot ser assignada principalment a la emissió de composts orgànics volàtils per part de la massa vegetal present en la zona i en segon lloc a fenòmens de transport d'O₃ provinent d'altres indrets.

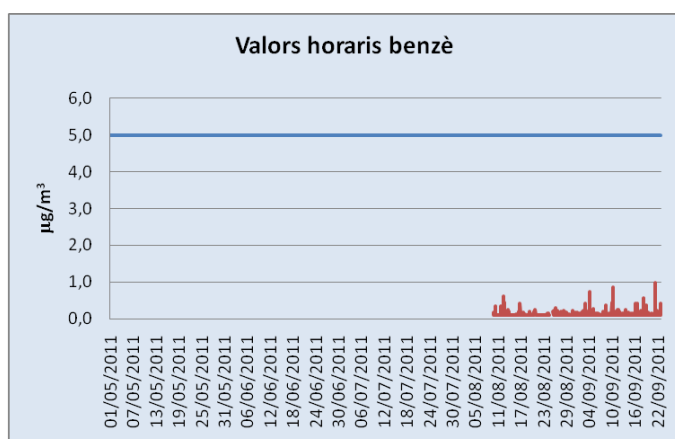
No s'han registrat superacions dels llindars horaris d'informació (180 µg/m³) ni d'alerta (240 µg/m³), amb un valor horari màxim de 172 µg/m³.

MONÒXID DE CARBONI (CO)



El monòxid de carboni mostra el seu principal origen en la combustió incompleta (en condicions de dèficit d'oxigen) de combustibles tant per part de vehicles automòbils com en calderes de calefacció. Com es pot comprovar a la gràfica adjunta, els nivells octohoraris assolits durant la campanya han estat molt per davall dels 10 mg/m³ fixats com a valor límit per a la protecció de la salut en la legislació, amb un valor promig de 0,2 mg/m³.

BENZÈ



Els principals focus emissors de benzè són algunes activitats industrials (fabricació de pintures, dissolvents, detergents, explosius, etc.) i el trànsit de vehicles.

Per motius de manteniment de l'equip analitzador, únicament es disposa de dades vàlides a partir de la primera quinzena del

mes d'agost.

Els nivells d'immissió registrats durant la campanya són els esperats en un entorn sense la presència de cap d'aquestes activitats antropogèniques, amb un valor promig de 0,1 µg/m³.

CONCLUSIONS

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

- L'entorn rural de les Cases de Menut no es veu significativament afectat per cap activitat contaminadora de l'atmosfera en el seu entorn més proper, de tal forma que és un indret perfectament representatiu de la qualitat de l'aire a la Serra de Tramuntana.
- Avaluant els valors assolits, s'han registrat valors molt baixos de SO₂, NO_x, CO i benzè, significativament inferiors als nivells fixats en la legislació vigent.
- Els valors de PM10 han estat generalment moderats, sense superacions del valor diari per a la protecció de la salut. Durant la campanya s'han registrat diversos episodis d'intrusió de pols sahariana, episodis de mitjana o baixa intensitat que no han produït cap superació del límit diari per a la protecció de la salut.
- Els valors registrats d'ozó, encara que molt elevats, han estat els esperats en un indret de baixa activitat antropogènica contaminadora de l'atmosfera i d'elevada densitat de massa forestal, amb un màxim octohorari de 168 µg/m³ i 79 superacions del valor objectiu octohorari per a la protecció de la salut.

Palma, 4 de maig de 2012

Elaborat per: Secció de Contaminació Atmosfèrica, DIRECCIÓ GENERAL DE MEDI NATURAL, EDUCACIÓ AMBIENTAL I CANVI CLIMÀTIC, CONSELLERIA D'AGRICULTURA, MEDI AMBIENT I TERRITORI, GOVERN BALEAR.

TAULA RESUM

Contaminant	Paràmetre	Valor límit	Valor registrat	Percentil	Qualitat aire	
SO ₂	Valor límit horari per a la protecció de la salut	350 µg/m ³	44 µg/m ³ (Mh)	7 µg/m ³		Excel·lent
	Valor límit diari per a la protecció de la salut	125 µg/m ³	10 µg/m ³ (Md)	10 µg/m ³		Excel·lent
NO ₂	Valor límit horari per a la protecció de la salut	200 µg/m ³	75 µg/m ³ (Mh)	34 µg/m ³		Excel·lent
	Valor límit anual per a la protecció de la salut	40 µg/m ³	3 µg/m ³ (m)	no s'aplica		Excel·lent
PM ₁₀	Valor límit diari per a la protecció de la salut	50 µg/m ³	25 µg/m ³ (Md)	20 µg/m ³		Bona
	Valor límit anual per a la protecció de la salut	40 µg/m ³	14 µg/m ³ (m)	no s'aplica		Bona
O ₃	Valor objectiu per a la protecció de la salut	120 µg/m ³	168 µg/m ³ (Mo)	145 µg/m ³		Dolenta
CO	Valor límit per a la protecció de la salut	10,0 mg/m ³	0,2 mg/m ³ (Mo)	no s'aplica		Excel·lent
Benzè	Valor límit anual per a la protecció de la salut*	5,0 µg/m ³	0,1 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 absolut 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 absolut durant el període de la campanya. Els percentils utilitzats han estat els tabulats a continuació:

Contaminant	Paràmetre	Percentil	Superacions permeses
SO ₂	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
NO ₂	Valor límit horari per a la protecció de la salut	P _{99,8}	18 superacions permeses
PM ₁₀	Valor límit diari per a la protecció de la salut	P _{90,4}	35 superacions permeses
O ₃	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} absolut 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