



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

## **CAMPANYA QUALITAT DE L'AIRE - UNITAT MÒBIL**

**Base aèria Puig Major (EVA 7)**

**(del 18 de maig al 13 d'octubre de 2016)**

**LAT - 01/17**

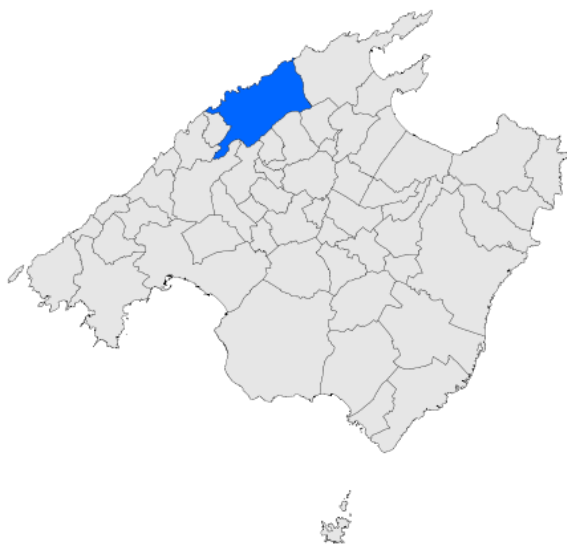




## INTRODUCCIÓ

La Xarxa Balear de Vigilància i Control de la Qualitat de l'Aire disposa a l'illa de Mallorca d'un total de tretze 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 Direcció General d'Energia i Canvi Climàtic de la Conselleria de Territori, Energia i Mobilitat disposa d'una estació mòbil de control i mesura de diferents contaminants atmosfèrics amb l'objectiu de poder desenvolupar campanyes específiques en indrets de la geografia de l'arxipèlag balear que no disposin d'estacions fixes de seguiment de la qualitat de l'aire.



La campanya que es presenta es va dur a terme entre maig i octubre de 2016 a la base aèria del Puig Major al municipi d'Escorca, i té com a objectiu conèixer la qualitat de l'aire a la Serra de Tramuntana, a un entorn natural amb poca presència d'activitat humana i a elevada altitud. A la Serra de Tramuntana, pel fet de ser una zona especialment neta quant a la contaminació atmosfèrica, només hi ha una estació fixa que mesura Ozó, i per tant, es fa necessari realitzar

campanyes on es mesurin la resta de contaminants.

Totes les referències legislatives són les establertes al Reial Decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat del aire, publicat al BOE número 25 de 29 de gener de 2011.

Aquesta campanya ha estat possible gràcies a l'Esquadró de Vigilància Aèria del Puig Major (EVA 7), que ha permès ubicar l'estació mòbil dins les seves instal·lacions.



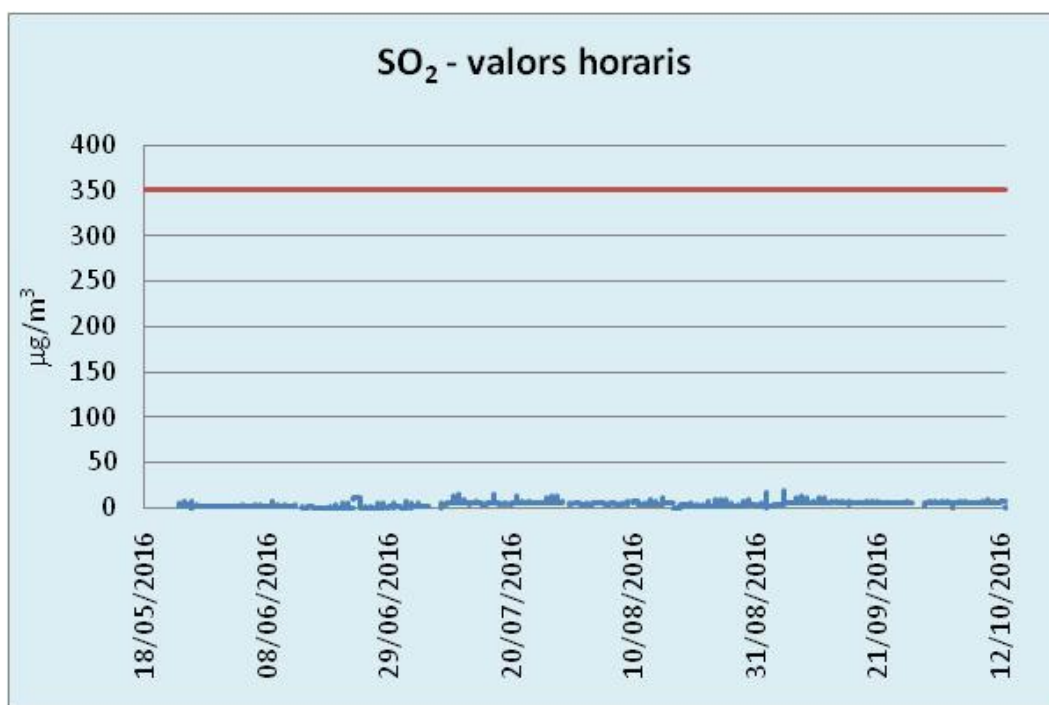
Situació de la Unitat Mòbil: micro implantació.



Situació de la Unitat Mòbil: macro implantació.

## AVALUACIÓ DE LA QUALITAT DE L'AIRE

### DIÒXID DE SOFRE (SO<sub>2</sub>)



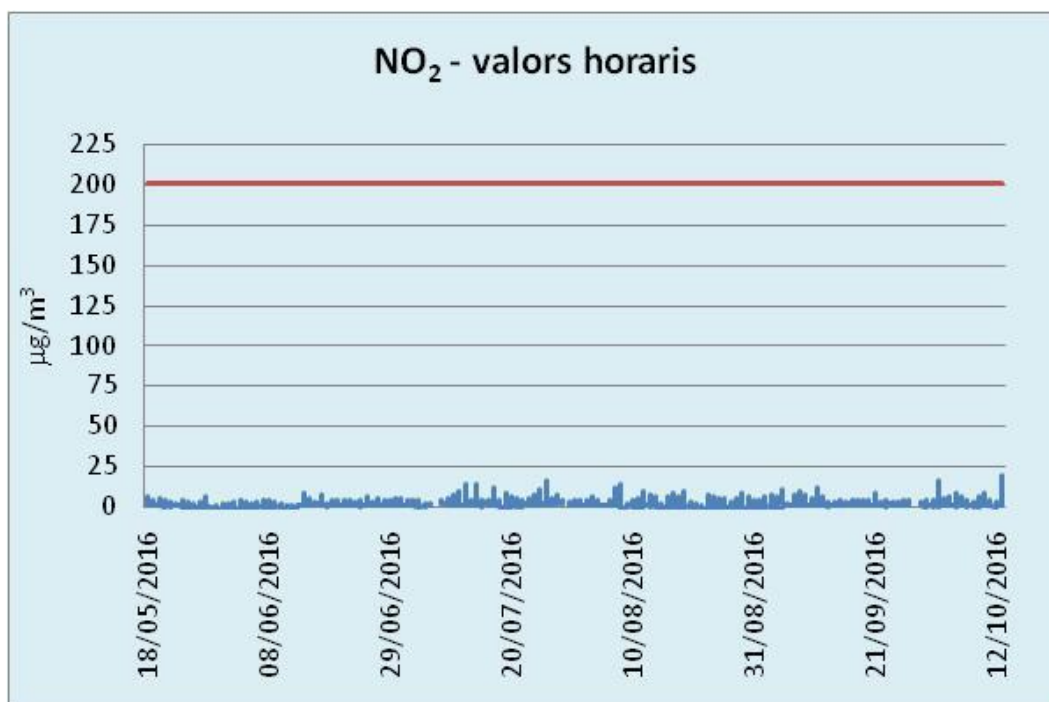
Gràfica 1 - Valors horaris d' SO<sub>2</sub> respecte el valor límit horari per a la protecció de la salut

L'SO<sub>2</sub> es forma principalment en processos de combustió de combustibles amb alt contingut en sofre, com són carbó, fuel-oil o biomassa, i amb inferior proporció el gas-oil. Les centrals de producció d'energia elèctrica, l'activitat portuària i el trànsit de vehicles pesants poden ser causa de nivells elevats d'SO<sub>2</sub> a l'aire.

A la gràfica 1 es representen els valors horaris d'SO<sub>2</sub> mesurats durant el transcurs de la campanya. Com s'aprecia els valors han estat significativament inferiors al valor límit horari per a la protecció de la salut, fixat en 350 µg/m<sup>3</sup>.

Segons els criteris de micro i macro implantació que es poden apreciar a les imatges, la zona és espai natural protegit. El valor horari màxim mesurat ha estat de 19 µg/m<sup>3</sup> i el valor diari màxim de 8 µg/m<sup>3</sup>, molt inferior al valor límit diari per a la protecció de la salut fixat en 125 µg/m<sup>3</sup>.

## DIÒXID DE NITROGEN (NO<sub>2</sub>)



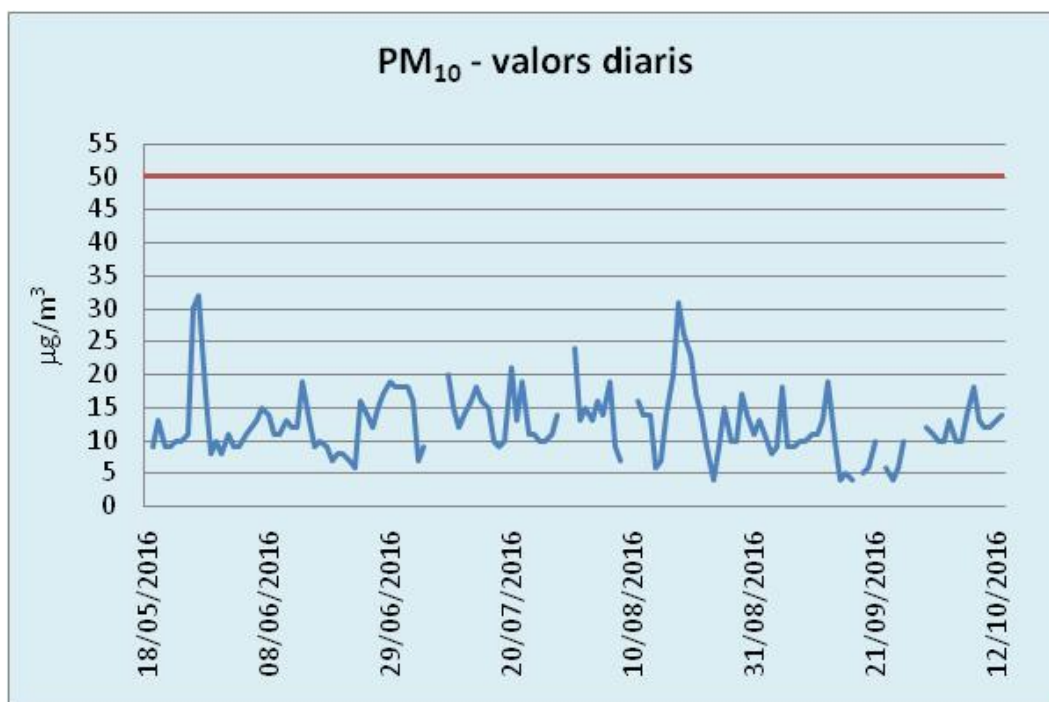
Gràfica 2 - Valors horaris d'NO<sub>2</sub> respecte el valor límit horari per a la protecció de la salut

El diòxid de nitrogen es forma per l'oxidació del nitrogen atmosfèric en diversos processos de combustió en condicions de temperatura i pressió molt elevades.

A la gràfica 2 es mostren els valors horaris de diòxid de nitrogen (NO<sub>2</sub>) assolits durant la campanya.

Aquests valors són els corresponents a l'activitat pròpia de la base, dels grups electrògens i de la carretera d'accés, i significativament inferiors als 200 µg/m<sup>3</sup> fixats en la legislació com a valor límit horari per a la protecció de la salut, amb un valor màxim horari de 20 µg/m<sup>3</sup>. El valor horari mitjà ha estat de 2 µg/m<sup>3</sup>.

## PARTÍCULES EN SUSPENSIÓ (PM10)

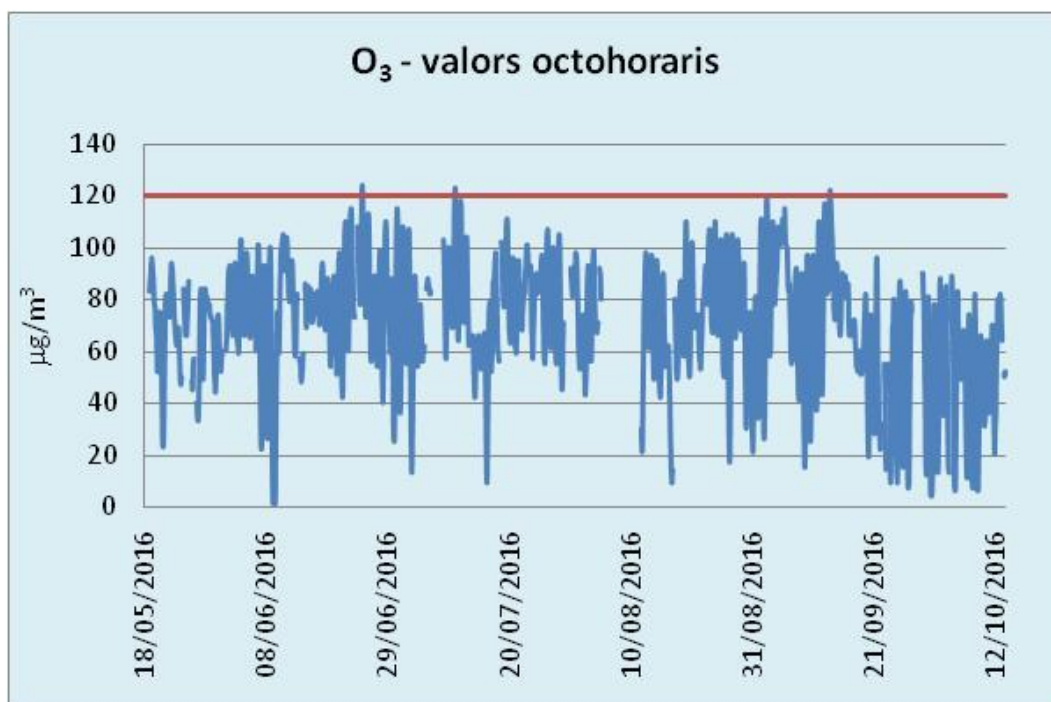


Gràfica 3 –Valors diaris de PM<sub>10</sub> respecte el valor límit diari per a la protecció de la salut

S'anomenen PM<sub>10</sub> a aquelles partícules de diàmetre dinàmic inferior als 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 els episodis d'intrusió de pols sahariana. Altres fenòmens naturals causants de partícules són la resuspensió de sòls i l'aerosol marí.

En la gràfica 3 es mostren les dades diàries de PM<sub>10</sub> mesurades durant la campanya comparades respecte del valor límit diari per a la protecció de la salut, establert en 50 µg/m³. Com es pot apreciar no hi ha superacions, amb un valor diari màxim de 32 µg/m³. El valor mitjà obtingut ha estat de 13 µg/m³, molt inferior als 40 µg/m³ que fixa en la actualitat la legislació com a límit anual per a la protecció de la salut.

## OZÓ (O<sub>3</sub>)



Gràfica 4 - Valors octohoraris d'O<sub>3</sub> respecte el valor objectiu per a la protecció de la salut

L'ozó és un dels anomenats contaminants secundaris, no s'emet directament sinó que és un contaminant format per l'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 una major pauta 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.

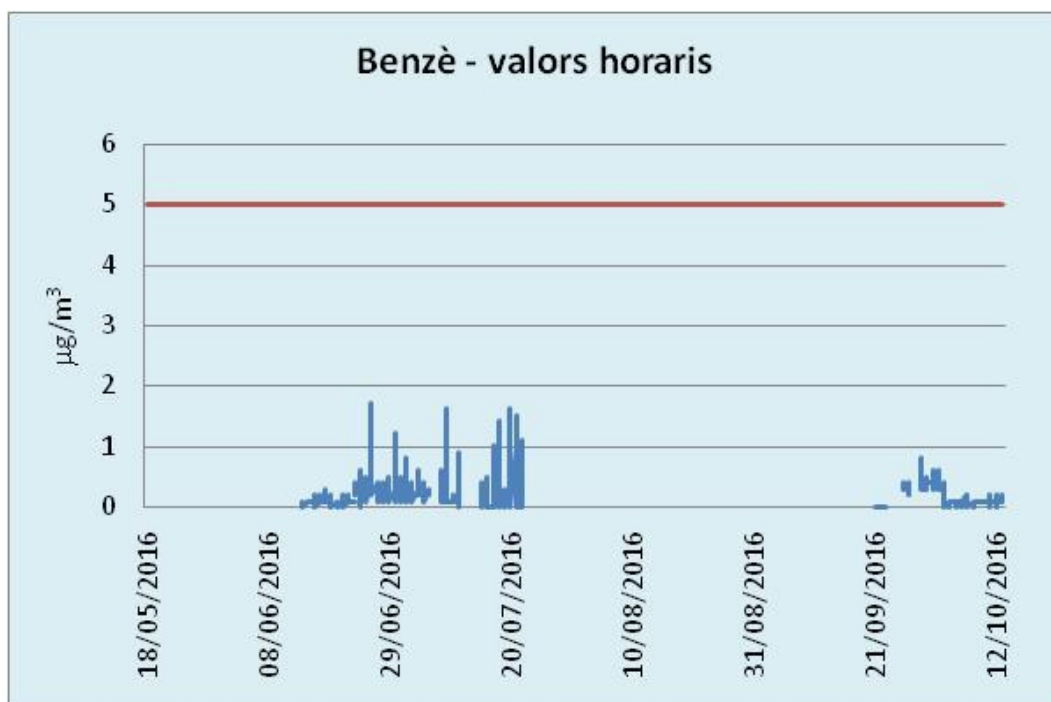
La ubicació de la campanya, en altura i envoltada de vegetació, i el període en que s'ha dut a terme, feien preveure que els valors a assolir d'ozó havien de ser especialment elevats.

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/m<sup>3</sup>, valor que no es pot superar anualment més de 25 dies (de mitjana en períodes de tres anys).



Durant la campanya s'han detectat tres superacions d'aquest valor objectiu d'O<sub>3</sub>, amb un valor màxim octohorari de 124 µg/m<sup>3</sup>. No s'han detectat superacions dels llindars horaris d'informació (180 µg/m<sup>3</sup>) ni d'alerta (240 µg/m<sup>3</sup>) a la població, amb un valor horari màxim de 130 µg/m<sup>3</sup>. Aquests són valors alts, habituals per a un indret natural en època d'estiu, però inferior a l'esperat. Si bé ha estat un any atípic a totes les Illes Balears amb pocs episodis de concentració elevada d'ozó.

## BENZÈ



Gràfica 5 –Valors horaris de Benzè respecte el valor límit anual per a la protecció de la salut

El Benzè present en l'atmosfera procedeix principalment d'emissions provocades per l'activitat humana. La font més comuna és l'ús de l'automòbil, l'evaporació de gasolines i gasoils, la producció de diferents compostos químics, les emissions procedents de la combustió incompleta del carbó i de productes derivats del petroli, i la manufactura de pintures o la seva utilització per qualsevol tipus d'indústria. També s'han detectat emissions d'aquest compost en abocadors de residus sòlids.

Com es pot observar en la gràfica 5, s'ha mesurat aquest contaminant de manera intermitent pel fet que el sensor es va instal·lar i va estar en proves en el transcurs de la campanya. Malgrat això incorporem els resultats de manera informativa.

La qualitat de l'aire ambient en referència a aquest paràmetre es pot considerar excel·lent, tal i com queda reflectit en la gràfica 5. El valor mitjà mesurat ha estat de 0,2 µg/m³ molt inferior al valor límit fixat per a la protecció de la salut, de 5 µg/m³.

## AVALUACIÓ DEL BENZO(A)PIRÈ

Els principals focus emissors de benzo(a)pirè a les Illes Balears són els processos de combustió de matèria orgànica a baixa temperatura i amb deficiència d'oxigen: crema de biomassa, incineració de residus, i en menor proporció el trànsit de vehicles.

Actualment la legislació fixa un valor objectiu anual per a la protecció de la salut d'1 ng/m<sup>3</sup>. Durant la campanya els valors han estat inferiors al límit de detecció del Laboratori (amb la tècnica analítica de Cromatografia de gasos + espectrometria de masses (GC-MS)) i s'han analitzat 15 mostres (obtinguts del 29 de juny al 13 de juliol) totes elles amb valors per sota de 0.083 ng/m<sup>3</sup>. Per tant, els nivells d'immissió assolits han estat molt inferiors als nivells fixats en la legislació vigent.

## CONCLUSIONS

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

- L'entorn del Puig Major mostra, en general, una excel·lent qualitat de l'aire.
- Avaluant els valors assolits dels diferents contaminants estudiats, s'han obtingut valors molt acceptables. Tots els valors observats en els contaminants citats han estat significativament inferiors als nivells fixats en la legislació vigent. La qualificació de la qualitat de l'aire a l'entorn del Puig Major durant aquests mesos és d'excel·lent, excepte l'ozó que podem qualificar de regular, encara que amb uns valors inferiors als previsibles pel fet d'estar en altura, envoltat de vegetació i que la campanya s'ha fet durant l'estiu. Durant la campanya s'han detectat tres superacions d'aquest valor objectiu d'O<sub>3</sub>, amb un valor màxim octohorari de 124 µg/m<sup>3</sup>.
- De totes formes, els valors obtinguts de contaminants típicament antropogènics com són el SO<sub>2</sub> i el NO<sub>2</sub> i el Benzè, han estat superiors als inicialment esperats degut, segurament, a la pròpia activitat de la base i al trànsit de la carretera d'accés a la zona.
- En aquesta campanya s'han anul·lat dades obtingudes el dia 24 de juny degut a la neteja puntual i extraordinària d'un hangar situat junt a l'estació mòbil.

Palma, 31 de gener 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 PUIG MAJOR 2016

Contaminant	Paràmetre	Valor límit	Valor assolit	Percentil	Qualitat aire
SO <sub>2</sub>	Valor límit horari per a la protecció de la salut	350 µg/m <sup>3</sup>	19 µg/m <sup>3</sup> (Mh)	13 µg/m <sup>3</sup>	● Excel·lent
	Valor límit diari per a la protecció de la salut	125 µg/m <sup>3</sup>	8 µg/m <sup>3</sup> (Md)	8 µg/m <sup>3</sup>	● Excel·lent
NO <sub>2</sub>	Valor límit horari per a la protecció de la salut	200 µg/m <sup>3</sup>	20 µg/m <sup>3</sup> (Mh)	12 µg/m <sup>3</sup>	● Excel·lent
	Valor límit anual per a la protecció de la salut	40 µg/m <sup>3</sup>	2 µg/m <sup>3</sup> (m)	no s'aplica	● Excel·lent
PM <sub>10</sub>	Valor límit diari per a la protecció de la salut	50 µg/m <sup>3</sup>	32 µg/m <sup>3</sup> (Md)	19 µg/m <sup>3</sup>	● Bona
	Valor límit anual per a la protecció de la salut	40 µg/m <sup>3</sup>	13 µg/m <sup>3</sup> (m)	no s'aplica	● Excel·lent
O <sub>3</sub>	Valor objectiu per a la protecció de la salut	120 µg/m <sup>3</sup>	124 µg/m <sup>3</sup> (Mo)	101 µg/m <sup>3</sup>	● Regular
Benzè	Valor límit anual per a la protecció de la salut	5 µg/m <sup>3</sup>	0,2 µg/m <sup>3</sup> (m)	no s'aplica	● Excel·lent
Benzo(a)pirè	Valor objectiu anual per a la protecció de la salut	1 ng/ m <sup>3</sup>	<0.083 ng/m <sup>3</sup> (m)	no s'aplica	● Excel·lent

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

## 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 mitjà 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
SO <sub>2</sub>	Valor límit horari per a la protecció de la salut	P <sub>99,7</sub>	24 superacions permeses
	Valor límit diari per a la protecció de la salut	P <sub>99,2</sub>	3 superacions permeses
NO <sub>2</sub>	Valor límit horari per a la protecció de la salut	P <sub>99,8</sub>	18 superacions permeses
PM <sub>10</sub>	Valor límit diari per a la protecció de la salut	P <sub>90,4</sub>	35 superacions permeses
O <sub>3</sub>	Valor objectiu per a la protecció de la salut	P <sub>93,1</sub>	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'SO<sub>2</sub> permet fins a 24 superacions anuals del valor de 350 µg/m<sup>3</sup>. Un any està constituït per 8760 hores, així que un 99.7% dels registres de la campanya ha de ser inferior a 350 µg/m<sup>3</sup> per a no superar el valor legislatiu; es a dir, el P<sub>99,7</sub> ha de ser inferior a 350 µg/m<sup>3</sup>.

El càlcul final es realitza comparant el valor mesurat 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'SO<sub>2</sub> per a la protecció de la salut, si el P<sub>99,7</sub> assolit fos inferior o igual a un 33% del valor de referència (350 µg/m<sup>3</sup>), la qualitat de l'aire en aquest aspecte seria qualificada d'excel·lent.

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