



G CONSELLERIA
O TRANSICIÓ ENERGÈTICA,
I SECTORS PRODUCTIUS
B I MEMÒRIA DEMOCRÀTICA

Exp.: ILAT-01/21
Document: informe
Emissor: LAT/XLL
Sol·licitant: SCA/PE

CAMPANYA QUALITAT DE L'AIRE - UNITAT MÒBIL

Central Tèrmica de Formentera

(del 29 de setembre al 17 de novembre de 2020)



INTRODUCCIÓ

La Xarxa Balear de Vigilància i Control de la Qualitat de l'Aire disposa d'un total de vint i una 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 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 el 29 de setembre i el 17 de novembre de 2020 al davant de la central tèrmica de Formentera situada a la carretera des Ca Marí amb l'objectiu d'avaluar l'efecte de la central tèrmica en la qualitat de l'aire de l'entorn.

A més és important remarcar que la campanya s'ha efectuat conjuntament amb la presència d'una unitat mòbil titularitat d'Endesa els objectius tant

de fer una comparació de les dades obtingudes per les dues unitats mòbils com d'efectuar un seguiment més complet de l'impacte de la central tèrmica en la qualitat de l'aire de l'entorn.

Degut a la marcada diferència entre el consum d'energia elèctrica entre els mesos d'estiu (temporada alta) i d'hivern (temporada baixa), a la central tèrmica de Formentera s'instal·len grups electrògens de reforç durant els mesos de més elevat consum. Durant l'any 2021 aquests grups electrògens es varen instal·lar durant el més d'agost i es varen retirar a mitjans del més d'octubre. La present campanya s'inicia amb anterioritat de la retirada del indicats grups electrògens i finalitza amb posterioritat de dita retirada, de forma que es pot avaluar la incidència d'aquests grups en la qualitat de l'aire ambient de l'entorn, addicionalment a la de la pròpia central tèrmica.

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.



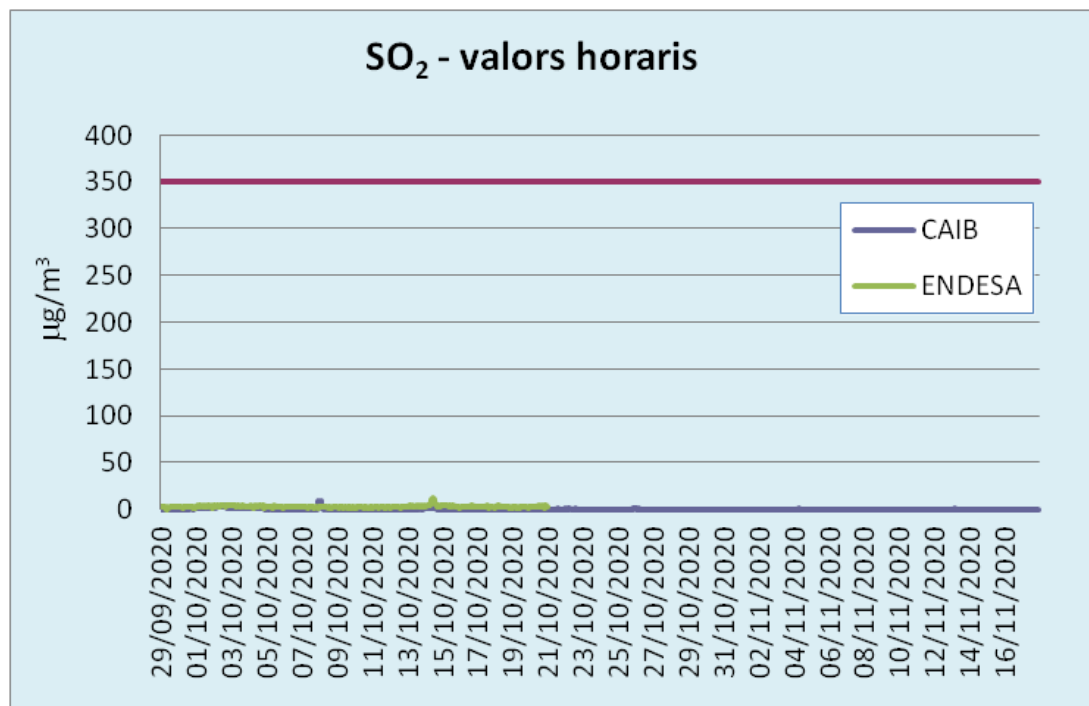
Situació de les unitats mòbils: macro implantació.



Situació de les unitats mòbils: micro implantació.

AVALUACIÓ DE LA QUALITAT DE L'AIRE

DIÒXID DE SOFRE (SO₂)



Gràfica 1 - Valors horaris d'SO₂ respecte el valor límit horari per a la protecció de la salut

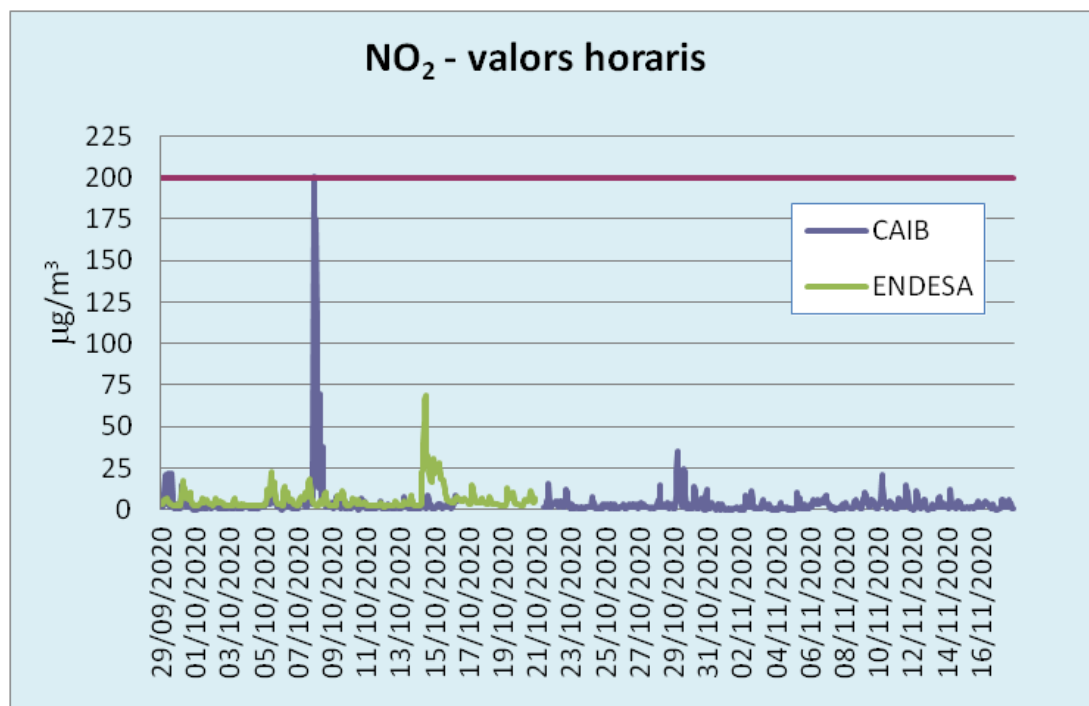
L'SO₂ es forma principalment en processos de combustió de combustibles amb alt contingut en sofre, com són carbó, fueloil o biomassa, i amb inferior proporció el gasoil. Les centrals de producció d'energia elèctrica, l'activitat portuària i el trànsit de vehicles pesants poden ser causa de nivells elevats d'SO₂ a l'aire.

A la gràfica 1 es representen els valors horaris d'SO₂ mesurats durant el transcurs de la campanya, tant per l'estació mòbil d'Endesa com per l'estació mòbil de la CAIB. Com s'aprecia els valors horaris assolits per aquest contaminant han estat significativament inferiors al valor límit horari per a la protecció de la salut, fixat en 350 µg/m³. El valor horari màxim mesurat ha estat de 9 µg/m³ (12 µg/m³ segons estació d'Endesa).

El valor diari màxim ha estat de 3 µg/m³, molt inferior al valor límit diari per a la protecció de la salut de 125 µg/m³.

No s'aprecien diferències significatives entre els valors assolits durant la presència dels grups electrògens o amb posterioritat a la seva retirada.

DIÒXID DE NITROGEN (NO₂)



Gràfica 2 - Valors horaris d'NO₂ respecte el valor límit horari per a la protecció de la salut

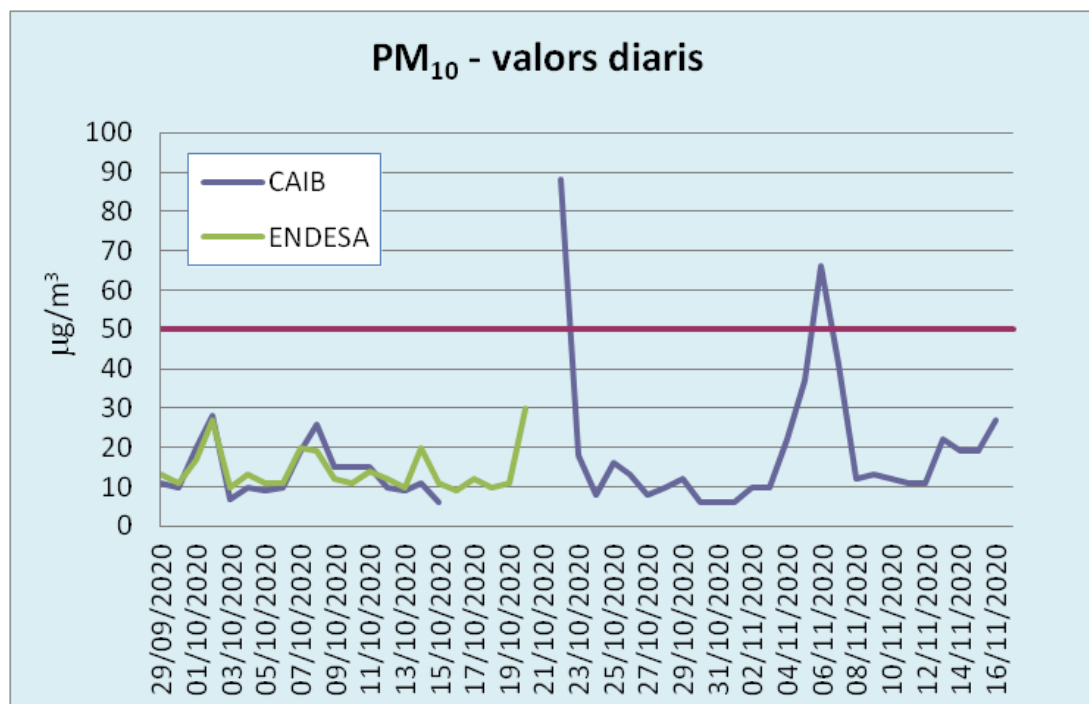
El diòxid de nitrogen es forma per l'oxidació del nitrogen atmosfèric en diversos processos de combustió en condicions de temperatura i pressió molt elevades. Habitualment el trànsit rodat de vehicles és la principal font emissora d'òxids de nitrogen, encara que en el cas de la campanya que ens ocupa el principal focus emissor és la central tèrmica de Formentera.

A la gràfica 2 es mostren els valors horaris de diòxid de nitrogen (NO₂) registrats per les dues estacions durant la campanya, comprovant fàcilment que es registren valors màxims significativament més elevats durant la primera part de la campanya (amb els grups electrògens) de durant la segona part (sense els grups electrògens).

L'estació de la CAIB detecta una superació del valor límit horari per a la protecció de la salut fixat en la legislació vigent en 200 µg/m³, amb un valor màxim horari mesurat de 201 µg/m³. El valor horari mitjà ha estat de 6 µg/m³ durant la presència dels grups electrògens i de 3 µg/m³ amb posterioritat de la seva retirada.

Pel que fa referència a la comparació entre els valors mesurats per l'estació de la CAIB i l'estació d'Endesa, aquesta es deu a la diferent situació relativa de les dues estacions respecte a la central tèrmica (veure gràfica de micro implantació a la pàgina 4), fet que fa que es registrin valors diferents en funció de la direcció del vent predominat en cada moment.

PARTÍCULES EN SUSPENSIÓ (PM10)

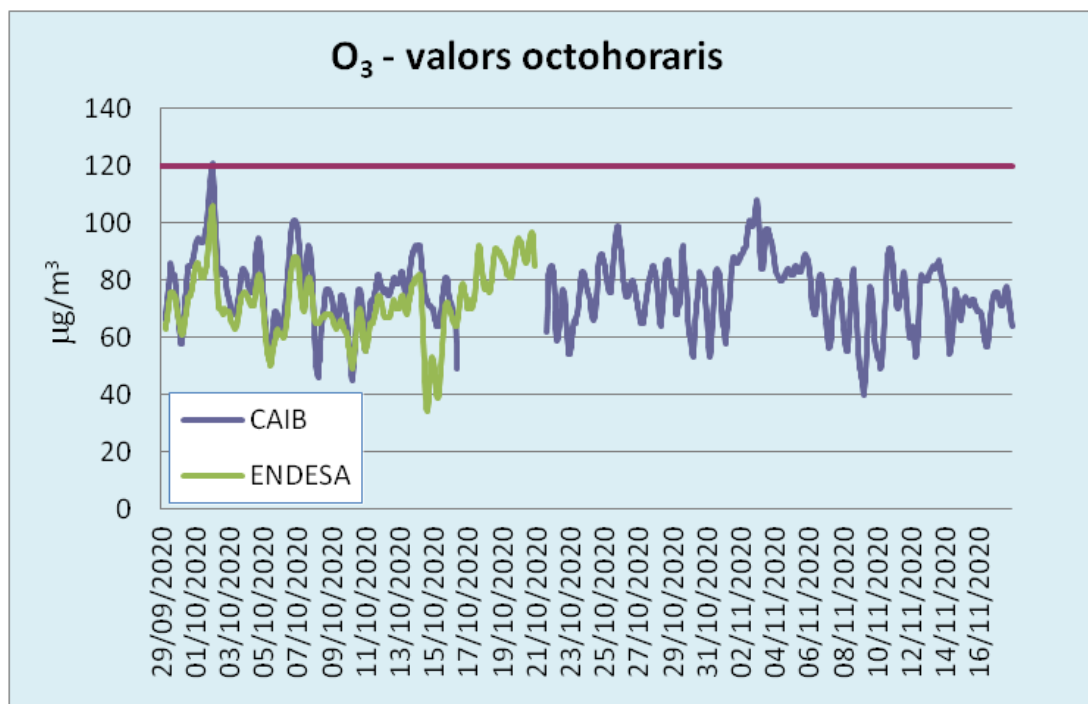


Gràfica 3 -Valors diaris de PM₁₀ respecte el valor límit diari per a la protecció de la salut

S'anomenen PM₁₀ 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 PM₁₀ mesurades per les dues unitats mòbils durant la campanya comparades respecte del valor límit diari per a la protecció de la salut, establert en 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Les dues superacions registrades (88 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en data de 22 d'octubre i 66 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en data de 6 de novembre) coincideixen amb episodis naturals d'intrusió de pols sahariana. El valor mitjà de la campanya ha estat de 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor inferior als 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que fixa en la actualitat la legislació com a límit anual per a la protecció de la salut. No s'aprecia efecte significatiu per la presència dels grups electrògens de reforç.

OZÓ (O₃)



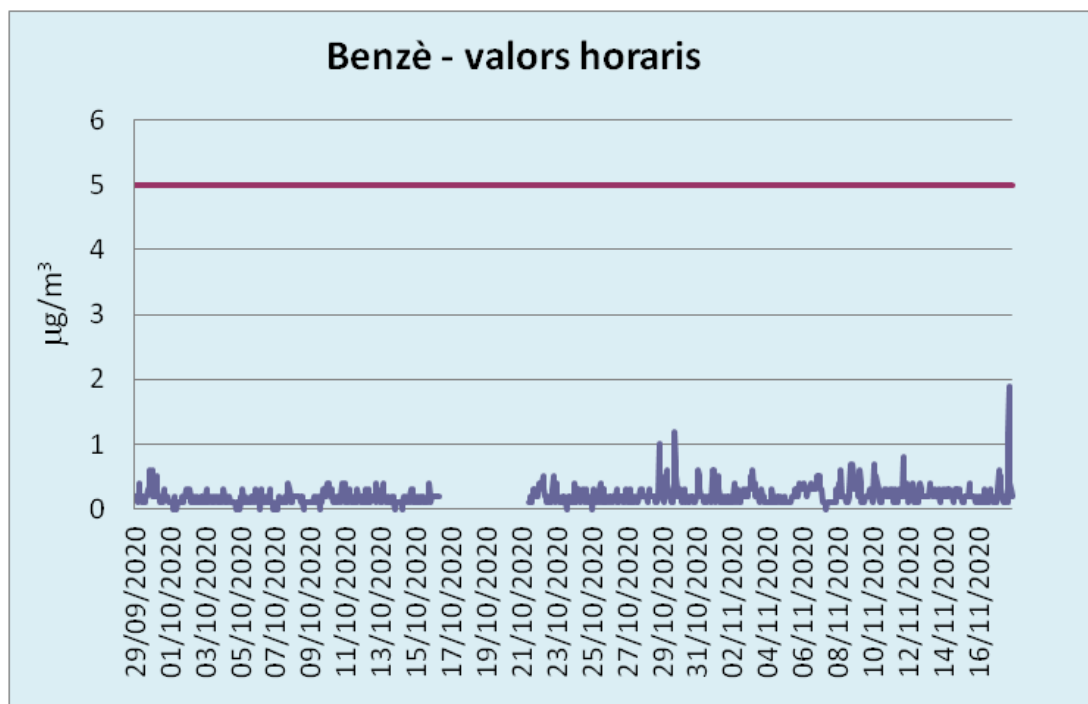
Gràfica 4 - Valors octohoraris d'O₃ respecte el valor objectiu per a la protecció de la salut

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 més important és el diòxid de nitrogen, encara que existeixen molts composts orgànics no saturats utilitzats habitualment com additius en combustibles, pintures, etc. que també mostren activitat precursora. També existeixen precursors naturals d'ozó, la majoria composts orgànics volàtils d'origen vegetal emesos majoritàriament durant la primavera i a finals de l'estiu. L'acció dels llamps sobre l'oxigen atmosfèric també és una important font d'ozó troposfèric en cas de tempesta elèctrica.

L'actual legislació fixa el valor objectiu octohorari (valors mitjans 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 mitjana en períodes de tres anys). Durant la campanya s'ha detectat una superació d'aquest valor objectiu d'O₃, en data de 2 d'octubre, amb un valor màxim octohorari de 121 µg/m³, registrat a les 2:00 h, fet que fa factible associar aquesta superació nocturna a l'entrada de la borrasca Àlex, que va afectar a la mediterrània occidental entre els dies 1 i 3 d'octubre i en concret a les Illes Balears a parir de l'horabaixa de dia 1 d'octubre.

No s'han detectat superacions dels llindars horaris d'informació (180 µg/m³) ni d'alerta a la població (240 µg/m³), amb un valor horari màxim de 130 µg/m³.

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.

Els valors mesurats per la unitat mòbil de la CAIB es mostren en la gràfica 5. El valor mitjà mesurat ha estat de $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, molt inferior al valor límit fixat per a la protecció de la salut, de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

CONCLUSIONS

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

- Per a tots els contaminants mesurats, excepte per l' NO_2 , s'observa una gran correlació entre les mesures realitzades a estació CAIB i estació Endesa. Degut a la proximitat de les dues estacions amb els focus emissors de la central tèrmica, aquestes estan mesurant les emissions directes dels grups electrògens en funcionament. Els dos pics diferenciats que s'observen, un mesurat per l'estació de la CAIB i l'altre per l'estació d'Endesa, es deuen a que les estacions de mesura s'han ubicat en diferents direccions en relació amb la central tèrmica de Formentera i a que els valors mesurats depenen dels grups electrògens en funcionament i de la direcció del vent en aquell moment.
- El paràmetre que es veu més influenciat per la presència dels grups electrògens és l' NO_2 , assolint valors significativament més elevats en presència del mateix que no en la seva absència. La qualitat de l'aire ambient respecte al paràmetre NO_2 durant el temps que estan instal·lats els grups electrògens de reforç és pot avaluar de regular, en canvi és excel·lent una vegada han estat retirats.
- Els valors assolits d' SO_2 i benzè. han estat significativament inferiors als nivells fixats en la legislació vigent.
- Els valors d'ozó, regulars, són els habituals al Mediterrani. Es pot observar que durant la campanya només s'ha detectat una superació del valor objectiu octohorari d' O_3 probablement degut a la presència d'una tempesta elèctrica.
- Els valors de PM_{10} obtinguts s'han vist afectats per episodis intrusió de pols sahariana que han ocasionat les dues superacions registrades.

Palma, 22 de febrer de 2021.

Elaborat per: Secció de Contaminació Atmosfèrica, DIRECCIÓ GENERAL D'ENERGIA I CANVI CLIMÀTIC, CONSELLERIA DE TRANSICIÓ ENERGÈTICA, SECTORS PRODUCTIUS I MEMÒRIA DEMOCRÀTICA, GOVERN BALEAR.

TAULA RESUM CT FORMENTERA – DADES CAIB (DURANT LA PRESENCIA DELS GRUPS ELECTRÒGENS)

Contaminant	Paràmetre	Valor límit	Valor assolit	Percentil	Qualitat aire
SO₂	Valor límit horari per a la protecció de la salut	350 µg /m ³	9 µg /m ³ (Mh)	7 µg /m ³	 Excel·lent
	Valor límit diari per a la protecció de la salut	125 µg /m ³	3 µg /m ³ (Md)	3 µg /m ³	 Excel·lent
NO₂	Valor límit horari per a la protecció de la salut	200 µg /m ³	201 µg /m ³ (Mh)	179 µg /m ³	 Regular
	Valor límit anual per a la protecció de la salut	40 µg /m ³	5 µg /m ³ (m)	no s'aplica	 Excel·lent
PM₁₀	Valor límit diari per a la protecció de la salut	50 µg /m ³	28 µg /m ³ (Md)	23 µg /m ³	 Bona
	Valor límit anual per a la protecció de la salut	40 µg /m ³	11 µg /m ³ (m)	no s'aplica	 Excel·lent
O₃	Valor objectiu per a la protecció de la salut	120 µg /m ³	121 µg /m ³ (Mo)	95 µg /m ³	 Regular
Benzè	Valor límit anual per a la protecció de la salut	5 µg /m ³	0,2 µg /m ³ (m)	no s'aplica	 Excel·lent

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

TAULA RESUM CT FORMENTERA – DADES CAIB (DESPRÉS DE LA RETIRADA DELS GRUPS ELECTRÒGENS)

Contaminant	Paràmetre	Valor límit	Valor assolit	Percentil	Qualitat aire
SO₂	Valor límit horari per a la protecció de la salut	350 µg /m ³	1 µg /m ³ (Mh)	1 µg /m ³	 Excel·lent
	Valor límit diari per a la protecció de la salut	125 µg /m ³	< 1 µg /m ³ (Md)	< 1 µg /m ³	 Excel·lent
NO₂	Valor límit horari per a la protecció de la salut	200 µg /m ³	35 µg /m ³ (Mh)	25 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
PM₁₀	Valor límit diari per a la protecció de la salut	50 µg /m ³	88 µg /m ³ (Md)	39 µg /m ³	 Regular
	Valor límit anual per a la protecció de la salut	40 µg /m ³	22 µg /m ³ (m)	no s'aplica	 Bona
O₃	Valor objectiu per a la protecció de la salut	120 µg /m ³	117 µg /m ³ (Mo)	91 µg /m ³	 Regular
Benzè	Valor límit anual per a la protecció de la salut	5 µg /m ³	0,2 µg /m ³ (m)	no s'aplica	 Excel·lent

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

TAULA RESUM CT FORMENTERA – DADES ENDESA (DURANT LA PRESENCIA DELS GRUPS ELECTRÒGENS)

Contaminant	Paràmetre	Valor límit	Valor assolit	Percentil	Qualitat aire
SO₂	Valor límit horari per a la protecció de la salut	350 µg /m ³	12 µg /m ³ (Mh)	11 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	69µg /m ³ (Mh)	68 µg /m ³	 Bona
	Valor límit anual per a la protecció de la salut	40 µg /m ³	6 µg /m ³ (m)	no s'aplica	 Excel·lent
PM₁₀	Valor límit diari per a la protecció de la salut	50 µg /m ³	30 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
O₃	Valor objectiu per a la protecció de la salut	120 µg /m ³	106 µg /m ³ (Mo)	90 µg /m ³	 Regular

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

Annex: càlcul de la 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 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 8.760 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 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'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 mesurat o percentil (%)	Qualitat de l'aire
VR ≤ 33	 Excel·lent
33 < VR ≤ 66	 Bona
66 < VR ≤ 100	 Regular
VR > 100	 Dolenta