

Estudi de la qualitat de l'aire

Ajuntament de
la Llagosta

Setembre 2023

Expedient 2022/1935

PMT 202210017038



**Diputació
Barcelona**

**Àrea d'Acció Climàtica
i Transició Energètica**

ÍNDEX

1. SITUACIÓ	3
2. OBJECTIU	3
3. MESURAMENT, MATERIALS I UBICACIÓ	4
4. FACTORS METEOROLÒGICS	6
4.1. CONDICIONS METEOROLÒGIQUES	6
4.2. ÈPISODIS D'APORTACIÓ DE PARTÍCULES PROCEDENTS DE FONTS NATURALS	8
5. RESULTATS	10
5.1. DIÒXID DE NITROGEN	10
5.2. PARTÍCULES EN SUSPENSÍO (PM10)	13
5.3. OZÓ	15
5.4. BENZÈ	18
6. EVOLUCIÓ DELS CONTAMINANTS	20
7. COMPARACIÓ DE DADES (2004-2023)	22
8. CONCLUSIONS	24
ANNEX I	25
CARACTERÍSTIQUES DELS PRINCIPALS CONTAMINANTS ESTUDIATS	25
ANNEX II	28
RESUM DE DADES DELS PARÀMETRES METEOROLÒGICS	28
ANNEX III	30
INTERCOMPARACIÓ DE PM10	30
ANNEX IV	31
VALORS LEGISLATS	31
ANNEX V	34
VALORS GUIA RECOMANATS PER L'OMS	34
ANNEX VI	36
VALORS MITJANS ANUALS DE BENZÈ OBTINGUTS A LA XVPCA	36

1. SITUACIÓ

L'ajuntament de la Llagosta va sol·licitar a la Gerència de Serveis de Medi Ambient la instal·lació d'una unitat mòbil de mesura de la contaminació atmosfèrica (UM3) per fer un seguiment de les concentracions de contaminants.

Segons les zones definides pel Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya, la Llagosta està dins de la Zona de Qualitat de l'Aire 2: Vallès – Baix Llobregat. S'inclou com a municipi declarat zona de protecció especial de l'atmosfera per a PM10 i NO2, tal i com estableix la Generalitat de Catalunya al decret 226/2006 i a l'Acord de Govern 82/2012.

La Llagosta no disposa d'una estació fixa de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA). Les més properes estan ubicades a Santa Perpètua de Mogoda (mesura PM10, NOx i SO2 en automàtic) i a Montcada i Reixac (mesuren SO2, NOx, O3, CO i PM10 en automàtic i BaP, PM10 i metalls en manual)

Anteriorment es van realitzar estudis sobre la qualitat de l'aire amb la Unitat Mòbil, en 2 punts del municipi en diferents anys.

2. OBJECTIU

L'objectiu del present informe és conèixer la qualitat de l'aire en el municipi i observar l'evolució dels contaminants.

El Reial decret 102/2011 relatiu a la millora de la qualitat de l'aire estableix uns valors límit i l'OMS uns valors recomanats mitjançant les guies de qualitat de l'aire relatives al material particulat (PM2,5 i PM10), l'ozó, el diòxid de nitrogen, el diòxid de sofre i el monòxid de carboni (2021).

3. MESURAMENT, MATERIALS I UBICACIÓ

La UM3 de la Diputació de Barcelona és una estació automàtica que dona en temps real els nivells de contaminants atmosfèrics i els paràmetres meteorològics de la zona. Els contaminants que analitza són: partícules en suspensió PM10, ozó, òxids de nitrogen i els paràmetres meteorològics: velocitat i direcció del vent, temperatura, humitat, pressió, radiació solar i pluja¹.

La següent taula exposa els equips emprats i els mètodes d'anàlisi per a cada contaminant.

Contaminant	Principi de mesura	Equip o analitzador
NO2-NO	Quimioluminiscència	Analitzador APNA370 de Horiba
O3	Fluorescència UV	Analitzador ML 9810B de Monitor Europe
PM10	Determinació microgravimètrica	Analitzador TEOM sèrie 1400 de Rupprecht & Patashnick (equip automàtic)
PM10	Gravimetria manual laboratori	Captador d'alt volum seqüencial CAV-A/MS de MCV (manual)

Els paràmetres meteorològics es mesuren amb els sensors específics.

Paràmetre	Sensor
Direcció de vent	Penell
Velocitat de vent	Anemòmetre
Temperatura	Sonda de temperatura
Humitat	Sonda d'humitat
Pressió	Sensor de pressió
Precipitació	Pluviòmetre

Període de mesura:

La Unitat Mòbil es va instal·lar del 21 de febrer al 2 de maig de 2023.

Ubicació:

Plaça de l'alcalde Sisó Pons, 1, davant del centre Cultural (La Llagosta).

¹ Al final de l'informe, a l'annex I, es resumeix les característiques principals dels contaminants que s'analitzen amb aquestes unitats mòbils.

Al plànol següent s'indica la situació de la Unitat Mòbil:



Ubicació de la Unitat Mòbil 3



Emplaçament de la Unitat Mòbil 3 (Centre Cultural)

4. FACTORS METEOROLÒGICS

Les condicions meteorològiques influeixen tant en la dispersió com en l'augment de les concentracions dels contaminants atmosfèrics. A nivell de qualitat de l'aire els paràmetres que afavoreixen la dispersió de contaminants són el vent i la pluja. El registre de les dades meteorològiques és orientatiu per a la mateixa ubicació de la Unitat Mòbil. Els valors han estat validats i contrastats.

A continuació es fa un resum de les condicions meteorològiques i es mostra en una taula les roses dels vents, la precipitació i els comentaris de la meteorologia. A l'annex II es detallen les dades meteorològiques diàries.

S'ha comparat el registres meteorològics de la Unitat Mòbil amb les estacions de de Badalona i de Parets del Vallès (del Servei de Meteorologia de Catalunya), donat que són les més pròximes. Es considera que les dades meteorològiques enregistrades a la Unitat Mòbil són més representatives de la zona d'estudi.

Els valors registrats suposen un 100% de dades vàlides per a tots els paràmetres meteorològics, excepte per la direcció i velocitat del vent que és d'un 53%.

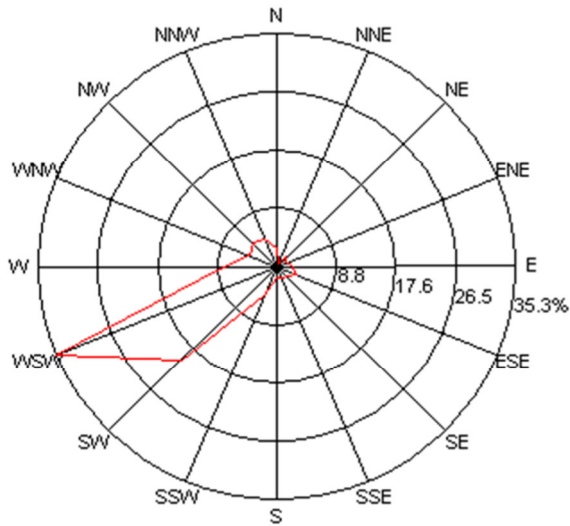
4.1. Condicions meteorològiques

A la taula següent es mostra un resum de les condicions meteorològiques del període de temps estudiat a partir dels valors mitjans diaris:

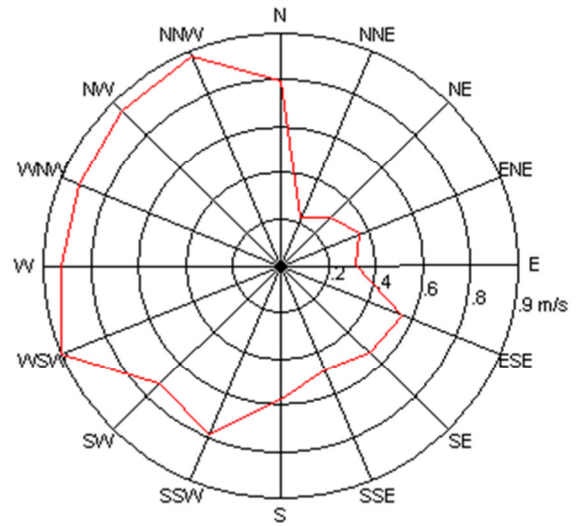
LA LLAGOSTA. Dades meteorològiques (Període: 22/02/23 -01/05/23)					
Paràmetre	Mitjana diària	Mitjana diària màxima		Mitjana diària mínima	
		Valor	Data	Valor	Data
Velocitat del vent (m/s)	0,4	0,8	08/03/23	0,1	27/02/23
Temperatura (°C)	13,4	19,7	11/03/23	4,5	27/02/23
Pressió atmosfèrica (mbar)	1000	1010	28/03/23	988	26/02/23
Radiació solar (W/m2)	69	91	02/04/23	27	23/02/23
Pluja (mm)	0,6 (Acumulat: 40,0mm)	13,2	30/04/23	0	-

A continuació es representa la gràfica dels vents del període analitzat i una taula-resum de la pluja:

Freqüència del vent - Unitat Mòbil 3 - 22/02/2023 al 01/05/2023



Velocitat del vent - Unitat Mòbil 3 - 22/02/2023 al 01/05/2023



Calmes: 56%

LA LLAGOSTA. Dades pluviomètriques (Període: 22/02/23 -01/05/23)			
Mes	Dies de pluja	Màxima (mm)	Acumulada (mm)
Febrer 2023	23, 24, 26, 27	6,2	13,4
Març 2023	-	-	-
Abril 2023	1, 27, 29, 30	13,2	15,2
Maig 2023	-	-	-

Resum pluviometria		
Núm. dies	8	
Precipitació total	28,6 mm	
Màxima diària	13,2	30/04/23

A nivell de la qualitat de l'aire, els paràmetres que afavoreixen la dispersió de contaminants, en general, són el vent i la pluja. En el cas de l'ozó, la brisa marina pot afavorir-ne el transport i la concentració.

La concentració de contaminants augmenta quan l'atmosfera veu reduïda la seva capacitat de dispersió (situacions d'estabilitat i absència de vent). Un cas extrem seria la inversió tèrmica, situació en la qual si es produeix una forta emissió hi ha una alta probabilitat de que es produeixi un episodi ambiental de contaminació.

Amb les dades meteorològiques enregistrades s'observa que:

- El vent té un component majoritari WSW-NNW. La velocitat de vent més alta es presenta en la direcció WSW. Les velocitats del vent són molt fluïdes i en el període d'estudi s'ha presentat calma en el 56 % de les dades. El dia amb més intensitat de vent ha estat el 8 de març amb una velocitat mitjana de 0,8 m/s.
- La pluja, en general, té un efecte de disminució dels nivells dels contaminants; els dies de pluja amb valors significatius coincideixen amb aquest efecte i normalment aquesta disminució és apreciable també al dia següent d'haver plogut. Durant aquest període ha plogut 8 dies dels 69 dies dels quals s'han enregistrat dades. La pluja màxima acumulada ha estat de 13,2 mm el dia 30 d'abril.
- El dia amb la temperatura màxima diària es dona l'11 de març, arribant als 19,7 °C.

4.2. Episodis d'aportació de partícules procedents de fonts naturals

Els episodis d'aportació de partícules procedents de fonts naturals durant el període d'estudi han estat a causa dels episodis africans i la combustió de biomassa. Els episodis africans són els que tenen més importància per la seva incidència.

Els episodis africans són intrusions de pols sahariana a causa de les condicions meteorològiques i atmosfèriques. A la península ibèrica tenen importància aquestes partícules primàries naturals d'origen africà, per la proximitat i perquè aquestes intrusions produeixen un increment dels valors de PM10 i per tant un empitjorament puntual de la qualitat de l'aire a la zona. La fracció mineral d'aquesta pols del nord d'Àfrica són argiles i tenen una granulometria superior a 2,5 µm.

Els centres d'investigació fan una predicció d'intrusions de masses d'aire africà i es valora la incidència dels episodis sobre els nivells de partícules.

- Els episodis africans a la nostra latitud són més freqüents a la primavera i a l'estiu, ja que estan relacionats amb episodis de forta calor.
- En les taules següents es detallen les dates en què hi ha hagut episodis d'aportació de partícules (episodis africans, combustió de biomassa i sulfats europeus), que amb alta probabilitat han

pogut afectar als nivells de partícules enregistrats en la superfície. Aquestes dades² s'han extret de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Mes	Partícules procedents de fonts naturals	
	Dies episodis africans	Dies combustió biomassa
Febrer	17-24	3-5, 9-13, 16-22
Març	4-6, 29	5, 16-19, 30-31
Abril	19, 22, 28	1, 7-11
Maig	26-30	-

- No sempre que hi ha una situació d'episodi africà hi ha un increment de les concentracions de PM10, però molts valors màxims coincideixen amb aquest fenomen.

² Datos propiedad de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, suministrados en el marco del "Encargo del Ministerio para la Transición Ecológica a la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas para la detección de episodios naturales de aportes transfronterizos de partículas y otras fuentes de contaminación de material particulado, y de formación de ozono troposférico".

5. RESULTATS

Les dades són revisades i validades. D'acord amb el tractament de les dades i representativitat dels resultats, es fa l'estudi del **22 de febrer a l'1 de maig de 2023**. Els contaminants analitzats són els següents:

- Òxids de nitrogen
- Material particulat PM10
- Ozó
- Benzè

Durant aquest període es disposa d'un **83%** de dades vàlides en ozó i d'un **85%** en òxids de nitrogen. Pel que fa a partícules PM10, es disposa d'un **100%** de dades vàlides.

La legislació³ vigent marca uns límits admissibles i l'OMS marca uns llindars recomanats⁴ a partir de valors mesurats en el període d'un any. Per tant, la seva comparació amb els valors obtinguts en aquest període d'estudi ens dona només una referència respecte la probabilitat que un contaminant es trobi per sota o per sobre dels límits. No es pot assegurar si al llarg de l'any el contaminant superarà o no els límits establerts. Per tant, els valors es consideren indicatius de la qualitat de l'aire.

A efectes d'aplicació de la legislació, la Unitat Mòbil s'ha instal·lat en **zona suburbana**, respecte l'O₃ i NO_x. Els emplaçaments en zones urbanes i suburbanes no es consideren representatius d'ecosistemes naturals.

5.1. Diòxid de nitrogen

L'evolució diària i horària d'NO₂ mostra valors moderats.

- En aquest període de 59 dies de mostreig no s'ha superat cap vegada el valor límit horari de 200 µg/m³ i la mitjana del període de 28 µg/m³ és inferior al valor límit anual de 40 µg/m³. Si durant la resta de l'any les concentracions són similars a les mesurades aquests dies, no se superarà el valor límit establert per a la protecció de la salut humana (veure taula 1 i 2).
- Segons les recomanacions de l'OMS, ens trobem per sobre del valor guia anual de 10 µg/m³ per NO₂. S'ha superat 35 vegades el valor guia diari de 25 µg/m³.
- El perfil del dia tipus presenta un increment dels valors mitjans en al matí, entre les 7 i les 10 hores, i a la tarda s'observa una disminució dels nivells (veure figura 3).

LA LLAGOSTA. Període: 22/02/23 - 01/05/23							
	Mínim	Mitjana	Màxim	P25	P50	P75	P99
NO2 (µg/m ³)	2	28	111	12	24	39	80

Taula 1. Resum de valors estadístics NO₂ – Base horària

³ A l'annex IV es mostren els valors límit legislat al RD 102/2011 pels contaminants analitzats.

⁴ A l'annex V es troben els valors guia recomanats per l'OMS.

RESULTATS	VALOR LÍMIT DE PROTECCIÓ DE LA SALUT	VALORS GUIA RECOMANATS
Estudi Unitat Mòbil La Lagosta	Reial decret 102/2011 *	Guies de qualitat de l'aire de l'OMS (2021)
Dies mesurats: 59	1 any civil	1 any civil
Mitjana: 28 µg/m³	VL anual: 40 µg/m³	Valor anual: 10 µg/m³
No s'ha superat el valor horari de 200 µg/m³	VL horari : 200 µg/m³ No es pot superar més de 18 vegades per any civil	Valor horari: 200 µg/m³ Es recomana no superar
Percentil 99: 80 µg/m³	-	Valor diari: 25 µg/m³ Es recomana no superar més de 3-4 vegades per any civil <i>(Si P99 ≤ 25 µg/m³ aleshores les superacions anuals del valor diari seran inferiors a 3 o 4)</i>

*El RD34/2023, que modifica el RD102/2011, estableix els llindars horaris: Activació: 180 µg/m³, Informació 200 µg/m³ i Alarma si supera 400 µg/m³ durant 3h.

Taula 2. Resultats i valors de referència de diòxid de nitrogen

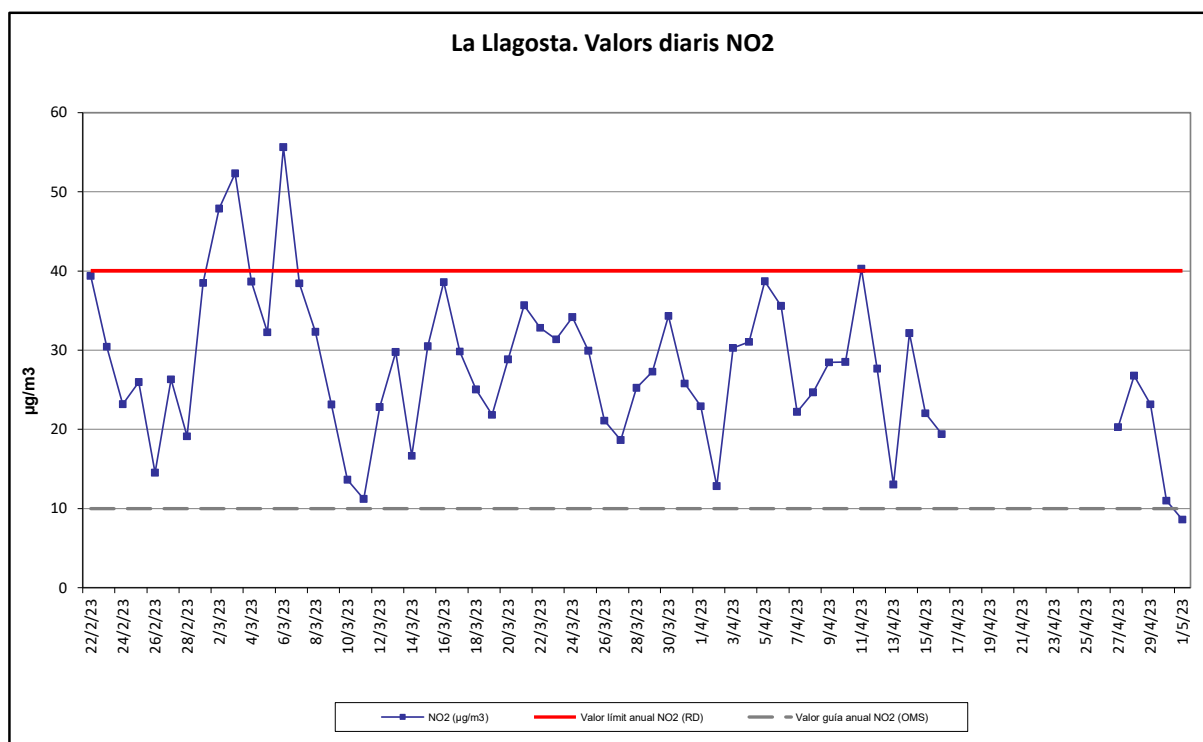


Figura 1. Gràfic de valors diaris de diòxid de nitrogen

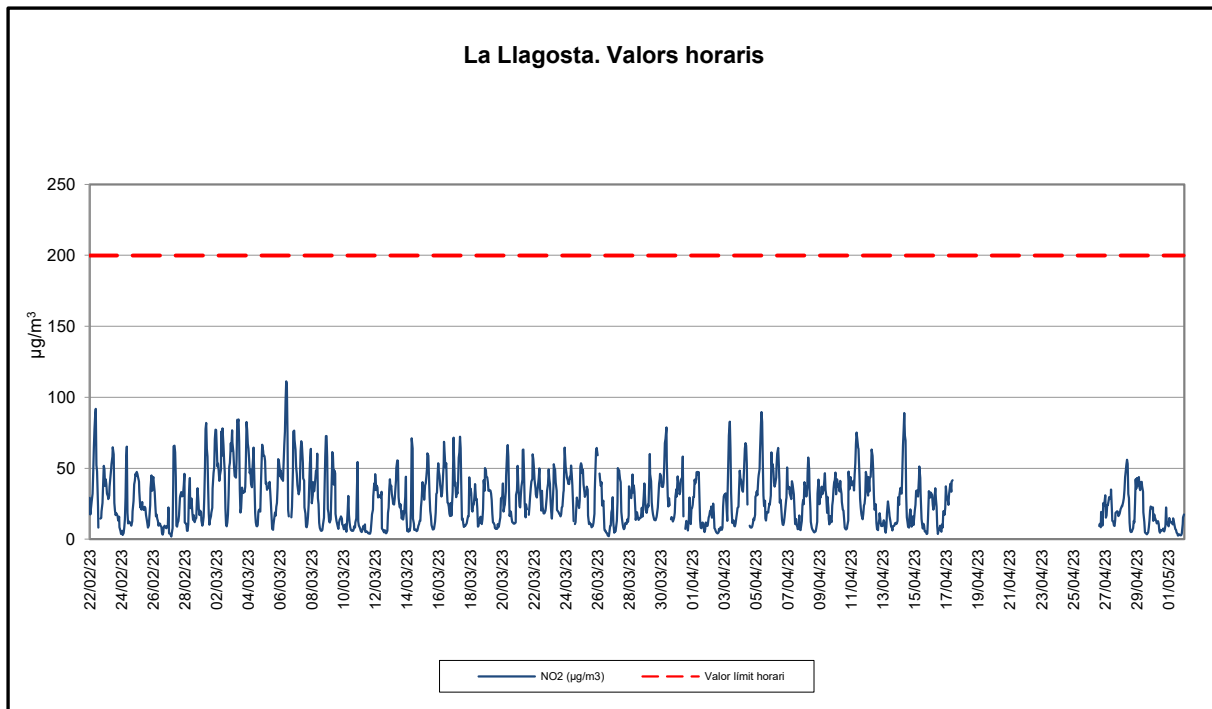


Figura 2. Gràfic dels valors horaris de NO₂

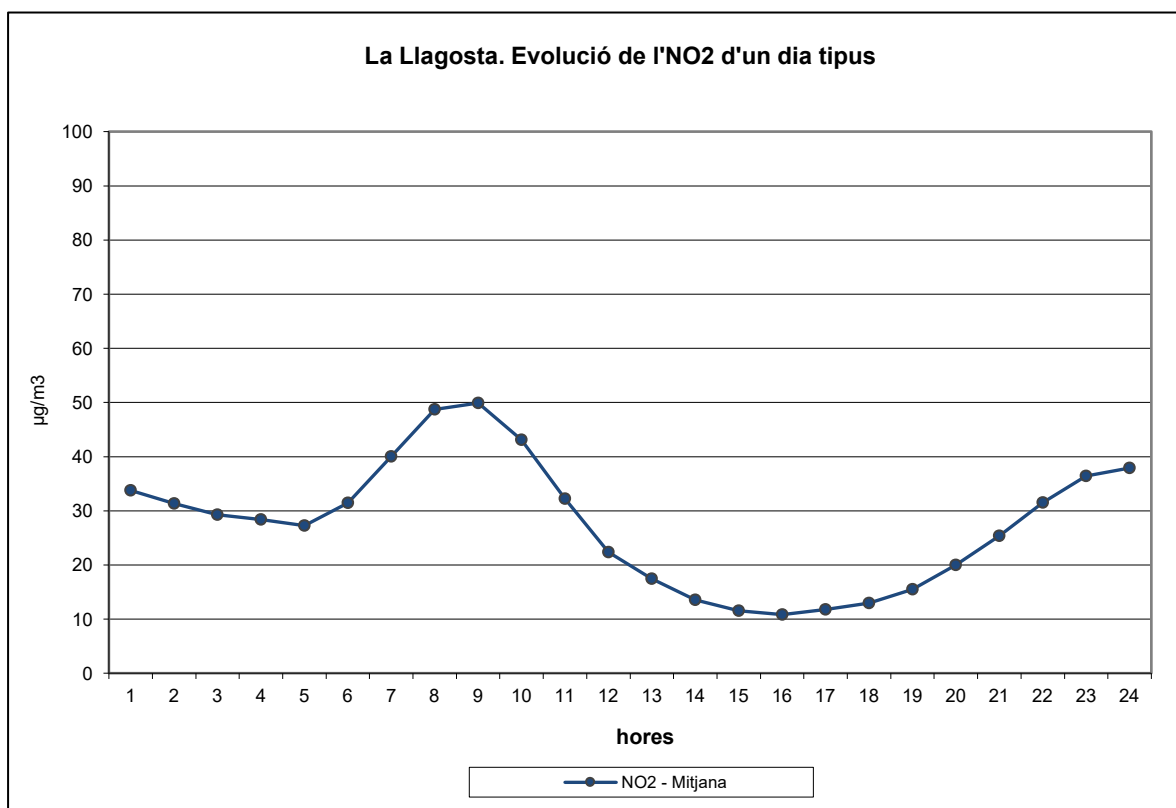


Figura 3. Gràfic del dia tipus de NO₂

5.2. Partícules en suspensió (PM10)

Tant les partícules naturals com les antropogèniques, es poden classificar segons el seu origen com partícules primàries (emeses directament) o partícules secundàries (formades posteriorment per la reacció de gasos). En general, la fracció major de les PM10 es compon principalment de partícules primàries, emeses tant per fonts naturals (incendis forestals o emissions volcàniques) com per activitats antropogèniques. Pel contrari, les partícules PM2,5 solen estar compostes per partícules secundàries.

Els registres de dades d'aquest contaminant es realitzen mitjançant dos analitzadors gravimètrics diferents, un manual amb el que s'obté un valor diari i l'altre automàtic microgravimètric amb el que s'obtenen valors cada 30 min.

Per tal d'analitzar aquest contaminant, es contrasten les dades obtingudes en ambdós analitzadors. La normativa vigent cita com a mètode de referència el mètode manual, per això es fan servir els valors diaris de partícules de l'analitzador manual.

Puntualment, quan no disposem de dades de l'analitzador manual, s'utilitzen les dades de l'analitzador automàtic (TEOM), resultant de la intercomparació de les dades d'ambdós analitzadors (veure annex III).

L'evolució diària de PM10 presenta valors moderats.

- En aquest període de 69 dies de mostreig de partícules PM10 no s'ha superat el valor límit diari de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, la mitjana del període ha estat de $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que és inferior al valor límit anual de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Si durant la resta de l'any les concentracions són similars a les mesurades aquests dies, no se superaran els valors límits establerts per a la protecció de la salut humana (veure taula 3 i 4).
- Segons les recomanacions de l'OMS, ens trobarem per sobre del valor guia anual de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per partícules PM10 (veure annex IV). S'ha superat 1 vegada el valor guia diari de $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Al perfil del dia tipus s'observa un lleuger increment dels valors mitjans de PM10 entre les 8 i les 11 hores (veure figura 5).

LA LLAGOSTA. Període: 22/02/23 - 01/05/23								
	Mínim	Mitjana	Màxim	P25	P50	P75	P90,4	P99
PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	7	23	47	17	23	27	34	43

Taula 3. Resum de valors estadístics PM10 – Base diària

RESULTATS	VALORS LÍMIT DE PROTECCIÓ DE LA SALUT	VALORS GUIA RECOMANATS
Estudi Unitat Mòbil La Llagosta	Reial decret 102/2011 *	Guies de qualitat de l'aire de l'OMS (2021)
Dies mesurats: 69	1 any civil	1 any civil
Mitjana: 23 µg/m³	VL anual: 40 µg/m³	Valor anual: 15 µg/m³
Percentil 90,4: 34 µg/m³	VL diari: 50 µg/m³	Valor diari: 45 µg/m³
Percentil 99: 43 µg/m³	No es pot superar més de 35 vegades per any civil <i>(Si P90,4 ≤ 50 µg/m³ aleshores les superacions anuals del valor diari seran inferiors a 35)</i>	Es recomana no superar més de 3 o 4 vegades per any civil <i>(Si P99 ≤ 45 µg/m³ aleshores les superacions anuals del valor diari seran inferiors a 3 o 4)</i>

*El RD34/2023, que modifica el RD102/2011, estableix els llindars durant 24h: Activació: 40 µg/m³, Informació 50 µg/m³ i Alarma 80 µg/m³.

Taula 4. Resultats i valors de referència de PM10

A la figura 4 es mostra l'evolució diària per a PM10. S'han representat les dades en blau quan la dada és manual, en verd les obtingudes amb l'analitzador automàtic i en groc quan han coincidit amb episodis naturals de partícules.

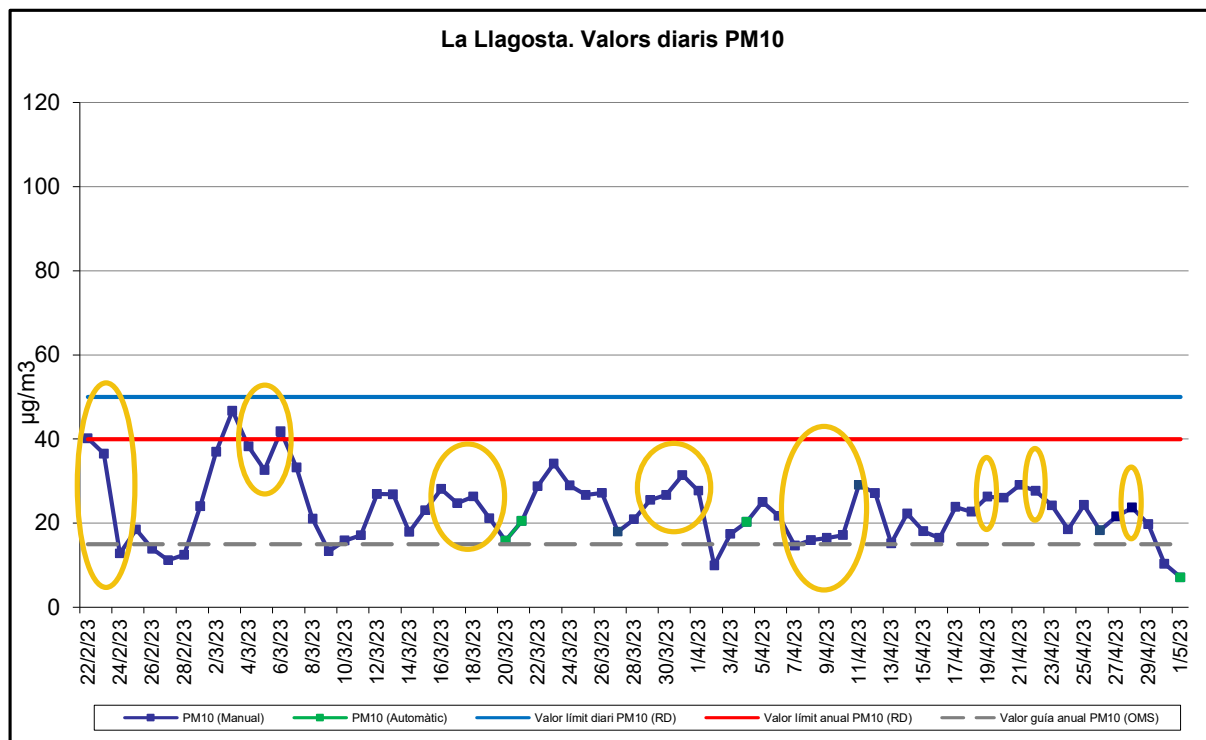


Figura 4. Gràfic de valors diaris de PM10

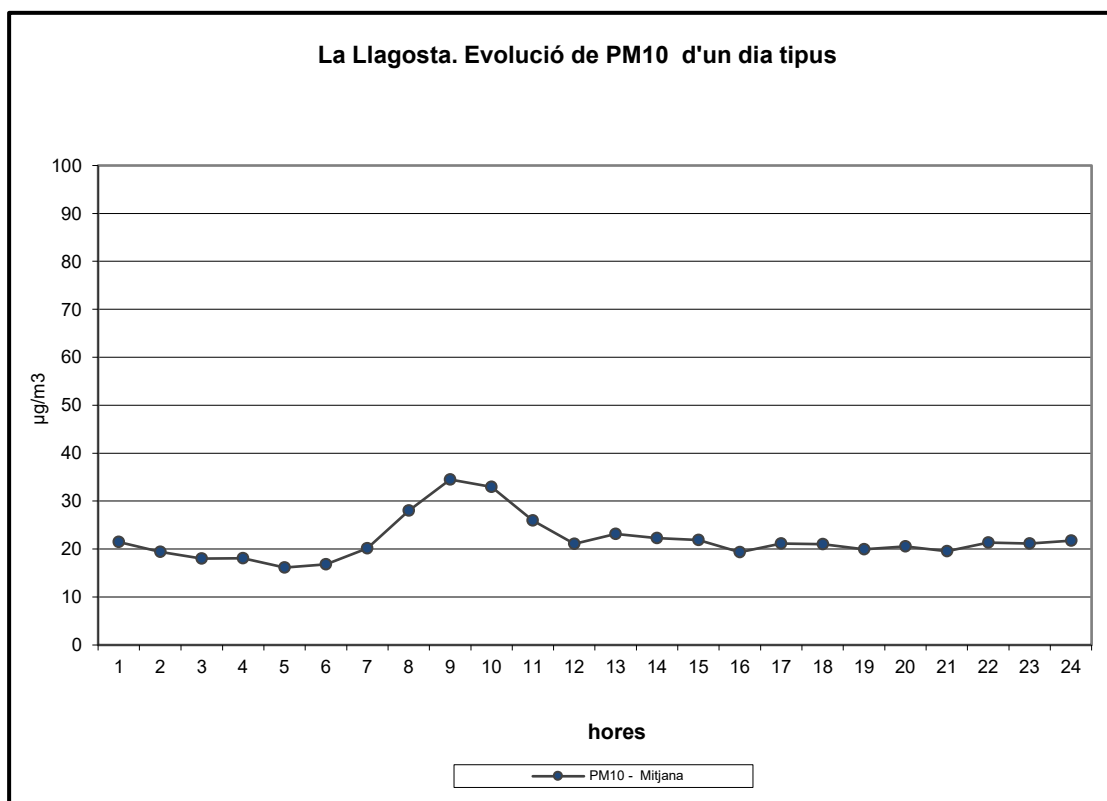


Figura 5. Gràfic del dia tipus de PM10

5.3. Ozó

Aquest contaminant secundari s'ha mesurat durant l'època de l'any en què les concentracions són més baixes. La seva formació està relacionada amb la presència dels seus precursors (òxids de nitrogen i compostos orgànics volàtils) en condicions de radiació solar i temperatures elevades.

Els valors d'ozó mesurats han estat baixos.

- El perfil del dia tipus presenta els valors més elevats dels valors mitjans entre les 14 i les 19 hores (veure figura 8).
- Durant aquest període d'estudi de 58 dies no s'ha superat ni el llindar d'alerta a la població ni el llindar d'informació. No s'ha superat el valor vuit horari de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (veure taula 5 i 6).
- Segons les recomanacions de l'OMS, s'ha superat 3 vegades el valor vuit horari de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

- El temps de mesurament de la Unitat Mòbil es troba fora del període de vigilància de l'ozó. Els valors d'ozó varien de manera molt important al llarg de l'any i generalment els nivells més alts es donen entre els mesos de maig i setembre⁵.
- L'estació fixa de Montcada i Reixac (Pl. de Lluís Companys) de la XVPCA és una de les més properes al municipi que mesura l'ozó.

Durant els últims 4 anys, segons els informes anuals de qualitat de l'aire del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural, es donen superacions del valor objectiu per a la protecció de la salut humana, per sota dels 25 dies de mitjana que indica la legislació. Hi ha una superació del llinar d'informació a la població l'any 2019 però no es dona cap superació del llinar d'alerta.

LA LLAGOSTA. Període: 22/02/23 - 01/05/23						
	Mínim	Mitjana	Màxim	P25	P50	P75
O3 hora	1	49	117	16	53	79
O3 vuit horari	51	83	107	78	83	91

Taula 5. Resum de valors estadístics d'ozó – Base horària

RESULTATS	VALOR OBJECTIU DE PROTECCIÓ DE LA SALUT	VALORS GUIA RECOMANATS
Estudi Unitat Mòbil La Llagosta	Reial decret 102/2011 *	Guies de qualitat de l'aire de l'OMS (2021)
Dies mesurats: 58	1 any civil	1 any civil
No s'ha superat el valor 8-horari de 120 µg/m ³	Valor objectiu per a la protecció de la salut humana Valor màxim 8-horari: 120 µg/m³ No es pot superar més de 25 vegades per any de mitjana en un període de 3 anys	Valor guia 8-horari Valor màxim 8-horari: 100 µg/m³ Es recomana no superar
-	-	Temporada pic: 60 µg/m³ Mitjana de les mitjanes màximes diàries 8 horàries mòbils durant 6 mesos consecutius en temporada pic
No s'ha superat el valor horari de 180 µg/m ³	Llinar d'informació Nombre superacions valors horaris >180 µg/m ³	-
No s'ha superat el valor horari de 240 µg/m ³	Llinar d'alerta Nombre superacions valors horaris >240 µg/m ³	-

*El RD34/2023, que modifica el RD102/2011, estableix els llinars: Activació: si supera valor 8-horari de 120 µg/m³, Informació si supera valor horari de 180 µg/m³ durant 3h consecutives i Alarma si supera valor horari de 240 µg/m³ durant 3h consecutives.

Taula 6. Resultats i valors de referència d'ozó

⁵ El Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya, d'acord a la normativa, vigila els nivells d'ozó i dona informació pública en cas que se superin certs llinars. En aquesta època les condicions meteorològiques (alta radiació solar, brisa intensa,...) afavoreixen la formació d'ozó troposfèric i és quan es produeixen la majoria de superacions dels valors legiscats.

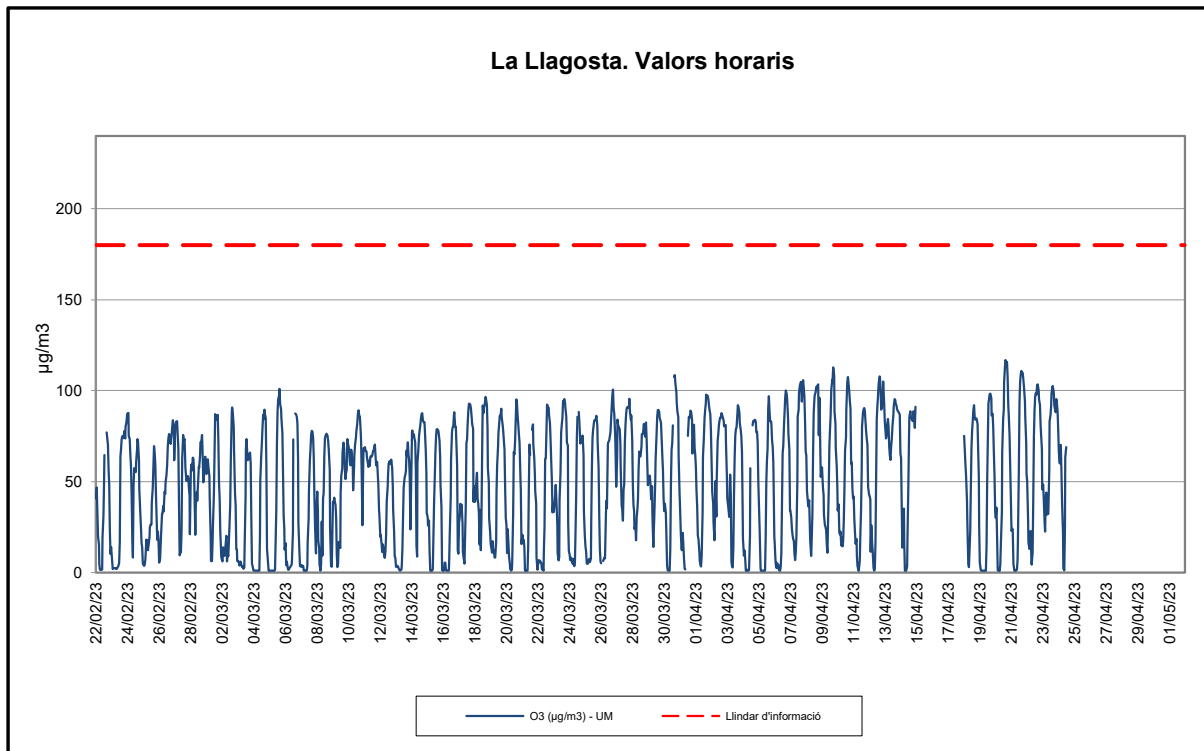


Figura 6. Gràfic dels valors horaris d'ozó



Figura 7. Gràfic dels valors màxims diaris vuit-horaris mòbils d'ozó

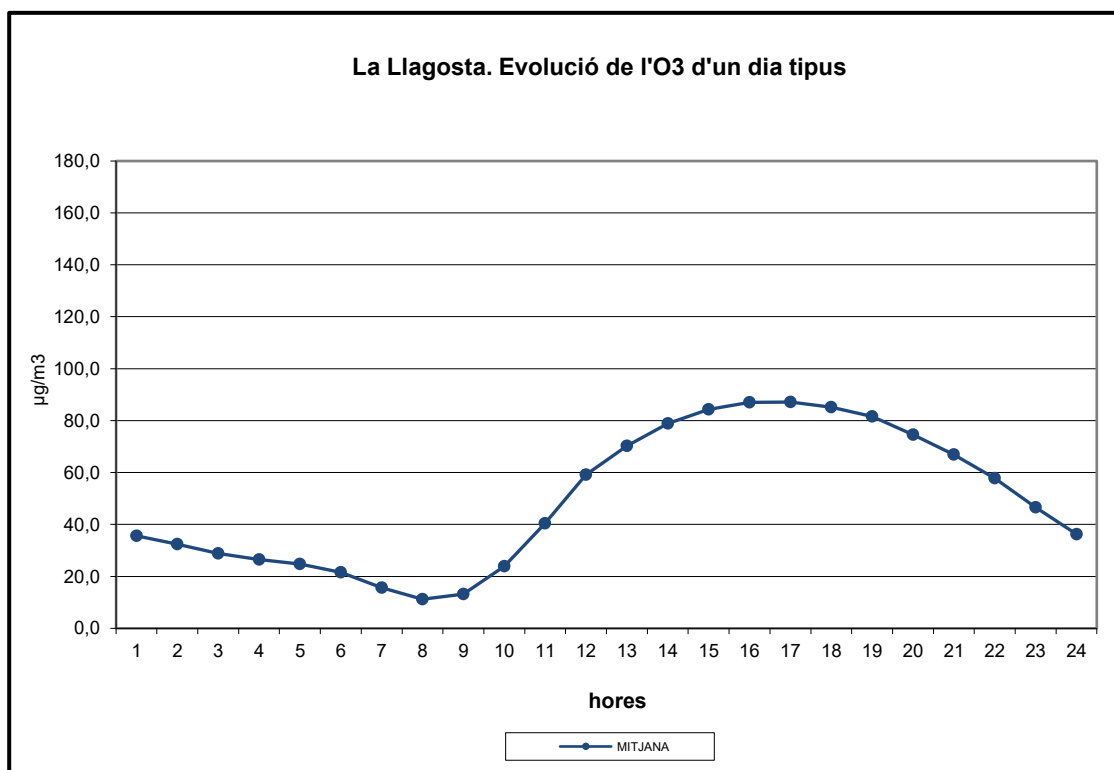


Figura 8. Gràfic del dia tipus d'ozó

5.4. Benzè

Per la determinació de la concentració de benzè⁶ s'ha realitzat una captació manual.

El mètode utilitzat ha estat la captació passiva mitjançant tubs adsorbents (Radiello), seguit d'una extracció per desorció tèrmica i determinació per cromatografia de gasos. El tub de captació està format per un tub porta-adsorbent amb un material a dintre apropiat pel mostreig, que es troba dintre d'un cartutx microporós de polietilè. Com a dada complementària, s'han utilitzat les dades meteorològiques de la Unitat Mòbil per realitzar les correccions de les concentracions de benzè.

S'ha realitzat el mostreig en períodes de 14 dies aproximadament, del dia 22 de febrer fins el 2 de maig de 2023.

⁶ A l'annex VI es troba una taula resum amb els valors mitjans anuals de benzè obtinguts a la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica.



Figura 9. Captador passiu instal·lat a la Unitat Mòbil

Els valors de benzè estan per sota del valors establerts a la legislació.

- El benzè presenta una mitjana ponderada en el període de mostreig de 69 dies de $0,60 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que és inferior al valor límit anual de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (veure taula 7 i 8). Aquests valors són indicatius.
- Segons les recomanacions de l’OMS, els valors de benzè són inferiors al valor guia anual d’ $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

LA LLAGOSTA (Període: 22/02/23 - 03/05/23)	
Període	Benzè ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Del 22/02 al 06/03	1,08
Del 06/03 al 21/03	0,55
Del 21/03 al 04/04	0,63
Del 04/04 al 17/04	0,48
Del 17/04 al 02/05	0,27

Taula 7. Resultats de benzè per captació passiva

RESULTATS	VALOR LÍMIT DE PROTECCIÓ DE LA SALUT	VALORS GUIA RECOMANATS
Estudi Unitat Mòbil La Llagosta	Reial decret 102/2011	Air Quality Guidelines for Europe, 2on Edition (WHO, 2000)
Dies mesurats: 69	1 any civil	1 any civil
Mitjana: $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$	VL anual: $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Valor anual: $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Taula 8. Resultats i valors de referència de benzè

6. EVOLUCIÓ DELS CONTAMINANTS

A l'evolució dels contaminants s'ha de considerar que la seva concentració a l'aire dependrà de les fonts d'emissió i de les condicions meteorològiques favorables o desfavorables per a la seva dispersió.

Els contaminants primaris, partícules PM10 i NO₂ presenten una evolució molt similar, en general (veure figura 10), incrementen i disminueixen els valors en forma paral·lela amb el pas del temps.

L'ozó és un contaminant secundari, no s'emet directament a l'atmosfera, i es forma a partir dels seus precursors en condicions de radiació solar i temperatures elevades. Els òxids de nitrogen que participen en la formació de l'ozó també intervenen en la seva destrucció.

En general, s'aprecia que disminueixen les concentracions dels contaminants primaris, partícules i òxids de nitrogen els caps de setmana.

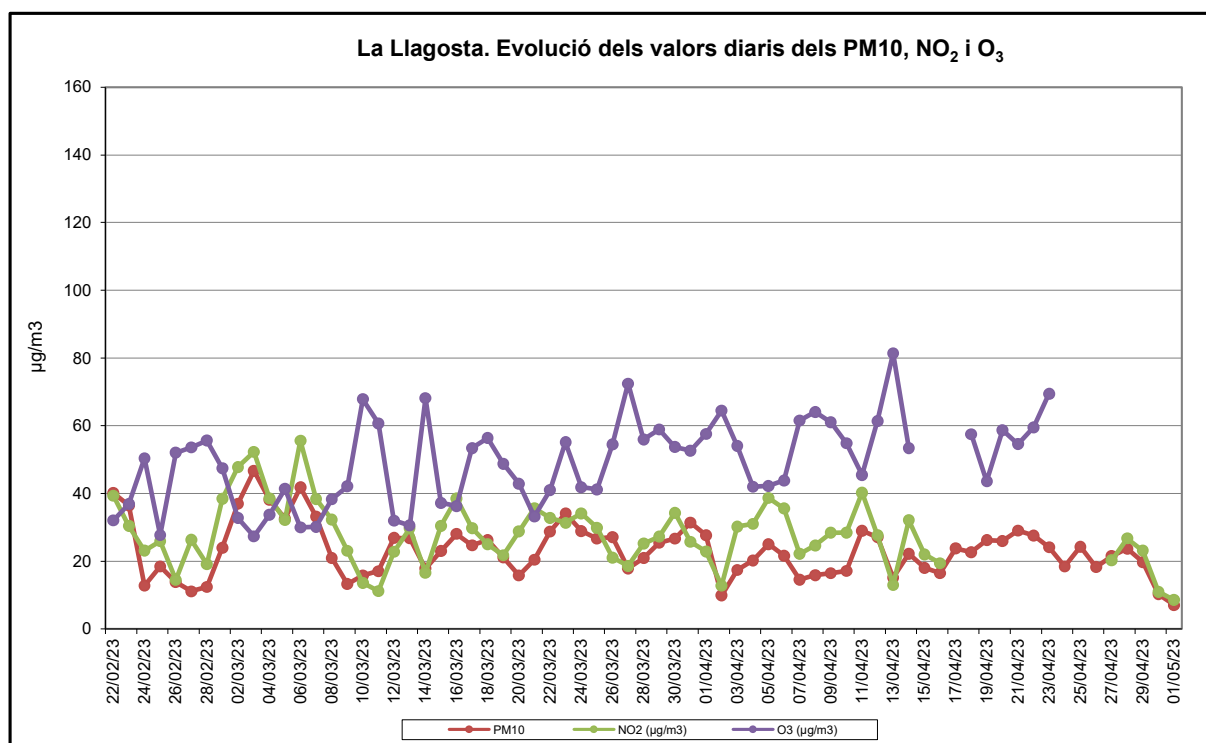


Figura 10. Gràfic dels valors diaris dels diferents contaminants

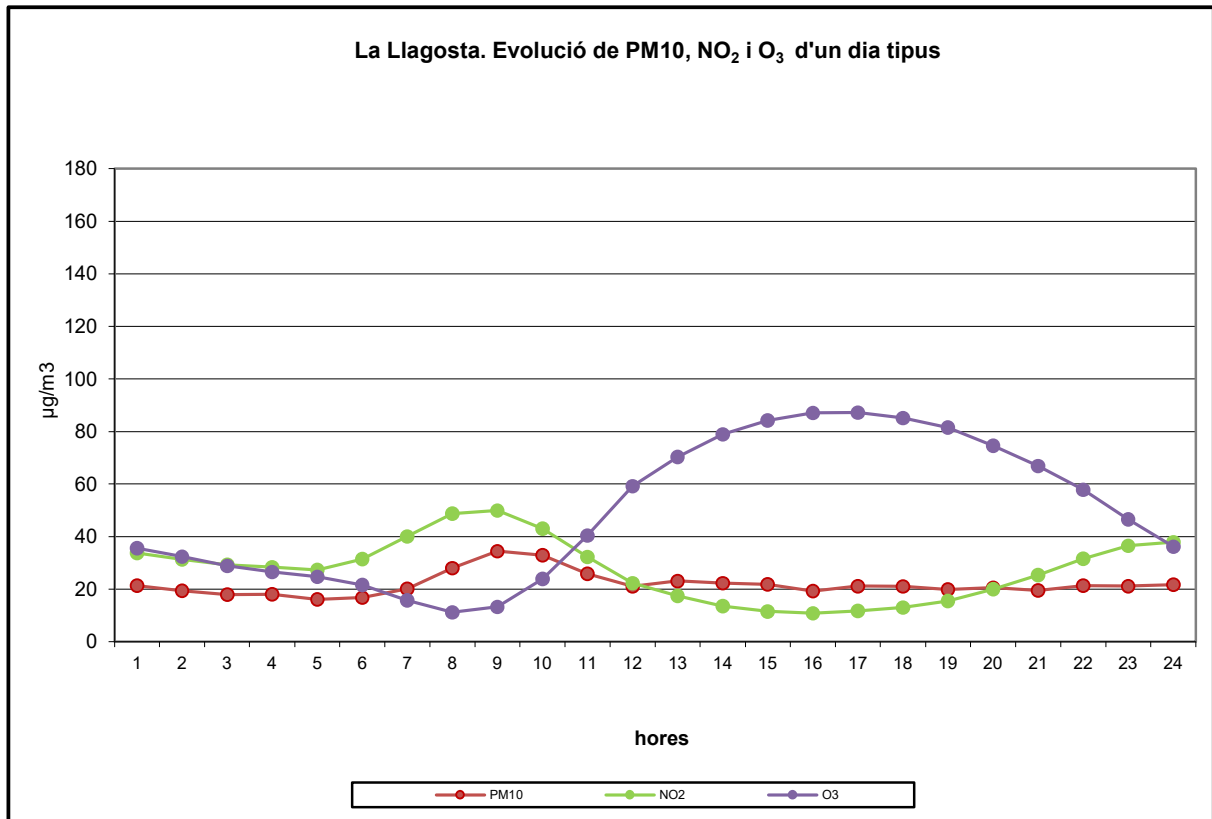


Figura 11. Gràfic del dia tipus dels diferents contaminants

7. COMPARACIÓ DE DADES (2004-2023)

Per tal de tenir un històric dels valors obtinguts al municipi de la Llagosta, es realitza una comparació de les dades obtingudes als informes anteriors (taula 9), S'ha de considerar que la taula comparativa fa un recull de 2 ubicacions i de diferents períodes de mostreig.



Figura 12. Punts d'estudi de la qualitat de l'aire en diferents períodes

- 1.** – UM2 - Pl. Antoni Baqué, davant de l'Ajuntament (10/11/04 - 20/12/04)
- 2.** – UM2 - Pl. Antoni Baqué, davant de l'Ajuntament (13/09/07 - 06/11/07)
- 3.** – UM1 - Plaça de l'alcalde Sisó Pons, 1, Centre Cultural de la Llagosta (22/10/19- 18/12/19)
- 4.** – UM3 - Plaça de l'alcalde Sisó Pons, 1, Centre Cultural de la Llagosta (04/04/22- 07/06/22)
- 5.** – UM3 - Plaça de l'alcalde Sisó Pons, 1, Centre Cultural de la Llagosta (21/02/23- 02/05/23)

Ubicació	1	2	3	4	5
Període	Nov. 2004	Set. 2007	Oct. 2019	Abril 2022	Feb. 2023
	Des. 2004	Nov. 2007	Des. 2019	Juny 2022	Maig 2023
Resum valors NO2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Base horària					
Dies de mesura	39	52	56	63	59
Màxim	68	123	110	76	111
Mitjana del període	49	51	39	24	28
Núm. superacions valors horaris.> 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0	0	0	0
Resum valors PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Base diària					
Dies de mesura	38	50	56	63	69
P90,4	-	-	40	33	43
Màxim	81	56	91	36	47
Mitjana del període	53	39	26	23	23
Núm. dies mitjana> 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	21	9	2	0	0
Resum valors Benzè ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Base diària					
Dies de mesura	36	53	14	64	69
Mitjana	3,3	2,8	< 2,6	0,4	0,6
Resum valors Ozó ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Base horària					
Dies de mesura	-	53	56	63	58
Màxim (horari)	-	116	79	163	117
Màxim (8-horari)	-	99	63	143	107
Mitjana del període (horari)	-	21	19	59	49
Núm. dies superacions valor màx. 8-horari.> 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	0	0	11	0
Núm. superacions valor horari.> 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	0	0	0	0
Núm. superacions valor horari.> 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	0	0	0	0

Taula 9. Comparativa dels resultats obtinguts amb la Unitat Mòbil en diferents períodes

8. CONCLUSIONS

Aquest estudi presenta els nivells dels contaminants mesurats a la Llagosta del 22 de febrer a l'1 de maig de 2023 mitjançant la Unitat Mòbil (UM3).

La legislació vigent marca uns límits admissibles a partir de valors mesurats en el període d'un any. Per tant, la seva comparació amb els valors obtinguts en aquest període d'estudi ens dona només una referència respecte la probabilitat que un contaminant es trobi per sota o per sobre dels límits. No es pot assegurar si al llarg de l'any el contaminant superarà o no els límits establerts. És per això que els valors es consideren indicatius de la qualitat de l'aire.

- **Diòxid de nitrogen (NO₂).** En aquest període de 59 dies de mostreig no s'ha superat cap vegada el valor límit horari de 200 µg/m³. La mitjana del període ha estat de 28 µg/m³ que és inferior al valor límit anual de 40 µg/m³ però superior al valor guia de 10 µg/m³ recomanat per l'OMS.
- **Partícules de mida inferior a 10µm (PM₁₀).** En aquest període de 69 dies de mostreig de partícules PM10 no s'ha superat el valor límit diari de 50 µg/m³. La mitjana del període ha estat de 23 µg/m³ que és inferior al valor límit anual de 40 µg/m³, però superior al valor guia de 15 µg/m³ que recomana l'OMS.
- **Ozó (O₃).** Durant aquest període de 58 dies de mostreig no s'ha superat el valor vuit horari de 120 µg/m³. La legislació vigent estableix que no s'hauria de superar aquest valor vuit horari més de 25 dies a l'any (de mitjana en un període de 3 anys). S'ha superat 3 vegades el valor vuit horari de 100 µg/m³ que recomana l'OMS.
No s'ha superat el llindar d'alerta a la població ni el llindar d'informació.

El temps de mesurament de la Unitat Mòbil es troba fora del període de vigilància de l'ozó. Els valors d'ozó varien de manera molt important al llarg de l'any i generalment els nivells més alts es donen entre els mesos de maig i setembre.

- **Benzè (C₆H₆).** Aquest contaminant presenta una mitjana ponderada en el període de mostreig de 69 dies de 0,6 µg/m³, que és inferior al valor límit anual de 5 µg/m³. També està per sota del valor guia d'1,7 µg/m³, que recomana no superar l'OMS.

La cap de la Secció
Maria Llorens

La tècnica de l'Oficina
Yamila Bakali

Vist i plau
El Cap de l'Oficina
David Casabona

ANNEX I

Característiques dels principals contaminants estudiats

Diòxid de nitrogen (NO₂)

És un gas de color marronós i té una forta olor. Intervé en la formació d'ozó i d'altres contaminants secundaris com l'àcid nítric. A les ciutats la principals font d'emissió són les combustions procedents dels vehicles a motor, en especial dels vehicles dièsel. També és emès per les combustions en centrals tèrmiques i, en general, per totes les activitats amb elevats consums de combustibles.

Els òxids de nitrogen (NO_x) són els NO₂ més altres compostos que contenen nitrogen i oxigen, com el NO. La quantitat d'òxids de nitrogen emesos depèn de les condicions de la combustió i de la quantitat de combustible cremat.

Partícules (PM₁₀ i PM_{2,5})

Material particulat que es classifica segons el seu diàmetre aerodinàmic: **PM₁₀** (partícules de diàmetre inferior a les 10 µm) i **PM_{2,5}** (partícules de diàmetre inferior a les 2,5 µm). És emès per una gran varietat de fonts: combustions de combustibles líquids i sòlids, processos de molturació, extracció d'àrids, cimenteres, foneries, fàbriques de ceràmica i de vidre, etc. En funció d'aquest origen varien les seves propietats físiques i químiques i també els seus efectes sobre la salut i el medi ambient.

Les partícules en suspensió o material particulat (PM₁₀, PM_{2,5}) poden ser un contaminant d'origen primari o secundari. Els contaminants primaris són emesos directament a l'atmosfera, mentre que els contaminants secundaris es formen a l'atmosfera a partir de contaminants precursors.

En el cas de les PM_{2,5}, estudis de contribucions de fonts amb models receptors estimen que a Barcelona el 70% de PM_{2,5} és d'origen secundari. És a dir, no és emès com a tal de cap font sinó que es genera a l'atmosfera a partir de gasos precursors. En PM₁₀ aquesta fracció pot assolir el 55%.

Els principals gasos precursors del material particulat són: SO₂, NO_x, NH₃ i COVs. Els gasos NH₃, SO₂ i NO_x reaccionen a l'atmosfera per formar el nitrat i el sulfat amònic ((NH₄)₂SO₄ i NH₄NO₃) que són part del material particulat (PM_{2,5}) i s'anomenen compostos secundaris inorgànics i que assoleixen una contribució del voltant del 30% de PM_{2,5}. De la mateixa manera els COVs s'oxiden i generen material particulat orgànic, anomenat compostos orgànics secundaris, que representen un 35% de PM_{2,5}. Així, doncs el PM primari (sutge dels motors, cendres industrials, pols de rodament i d'obres, entre d'altres, considerat com a PM en els inventaris d'emissió) representen tant sols el 30% de PM_{2,5}.

En el cas de Catalunya és molt rellevant l'amoniac (NH_3) com a precursor de $\text{PM}_{2,5}$ secundari. Així, segons van Damme et al (2018) Nature, Catalunya és una de les regions amb més alta concentració d' NH_3 a nivell d'Europa, degut a l'elevada densitat d'explotacions ramaderes i l'ús dels purins com a fertilitzant. Aquest contaminant alcalí reacciona amb el NO_2 per formar partícules $\text{PM}_{2,5}$.

D'altra banda, l'increment dels nivells d' O_3 troposfèric ajuden a oxidar COVs i generar $\text{PM}_{2,5}$, i Catalunya enregistra nivells elevats d' O_3 en varies zones de qualitat de l'aire, sobretot a l'Àrea de la Plana de Vic.

A mesura que la mida de la partícula és més petita, més fàcilment penetra fins els alvèols del pulmó, i més dany sobre la salut pot causar. Les partícules PM_{10} , són les que presenten una major capacitat d'accés a les vies respiratòries i, per tant, una major afecció sobre aquestes. Dintre de la fracció PM_{10} , les partícules més petites ($\text{PM}_{2,5}$) es dipositen als alvèols, la part més profunda del sistema respiratori, quedant atrapades i podent generar efectes més severos sobre la salut.

Pel que fa al seu comportament a l'atmosfera, les partícules més petites es poden mantenir suspeses durant llargs períodes de temps i viatjar cents de quilòmetres, mentre que les més grans no romanen en l'aire molt de temps i es depositen més a prop del lloc d'origen.

Episodis africans:

Són intrusions de pols saharià a la nostra latitud a causa dels episodis naturals africans. A la península ibèrica tenen importància aquestes partícules primàries naturals d'origen africà, per la proximitat i perquè aquestes intrusions produeixen un increment del valor de PM_{10} i per tant un empitjorament puntual de la qualitat de l'aire a la zona. La fracció mineral d'aquesta pols del nord d'Àfrica són argiles i tenen una granulometria superior a $2,5 \mu\text{m}$.

Ozó (O_3)

L'ozó és un gas invisible molt oxidant i irritant. Es tracta d'un contaminant secundari, es a dir: no és emès directament per cap focus. Es forma en condicions de radiació solar i temperatura elevada en presència d'òxids de nitrogen i compostos orgànics volàtils (COV).

Els nivells d'ozó varien de manera molt important al llarg del dia i de l'any. Presenta els valors més alts, generalment a partir de mig matí, entre els mesos de maig i setembre, assolint els màxims al pic de l'estiu. Per tant, per la seva avaluació i comparació amb els nivells legiscats, s'haurà de tenir molt en compte la època de l'any en que es mesura. Per tan l'avaluació de l'ozó durant els mesos d'hivern no ens serveix per estimar quins seran els valors màxims podem tenir a l'estiu.

L'exposició a nivells elevats d'ozó pot provocar entre d'altres efectes: Tos, irritacions a la faringe, el coll i els ulls, dificultats respiratòries com la gola seca, major incidència i agreujament de l'asma, inflamació de les vies respiratòries i reducció de la funció pulmonar.

Benzè

Els BTEX són compostos orgànics volàtils, precursors de l'ozó. La major part dels BTEX alliberats al medi ambient passen directament a l'atmosfera. La presència d'aquests compostos a l'aire és principalment a causa del trànsit ja que formen part de la benzina, i també per emissions industrials.

El benzè es troba en el petroli cru i és produït en grans quantitats en tot el món. Es produeixen emissions de benzè, durant els processaments de productes petrolers, durant la producció de coc a partir de carbó, durant la producció de toluè, xilens i altres compostos aromàtics i en la manipulació i l'ús de la benzina.

ANNEX II

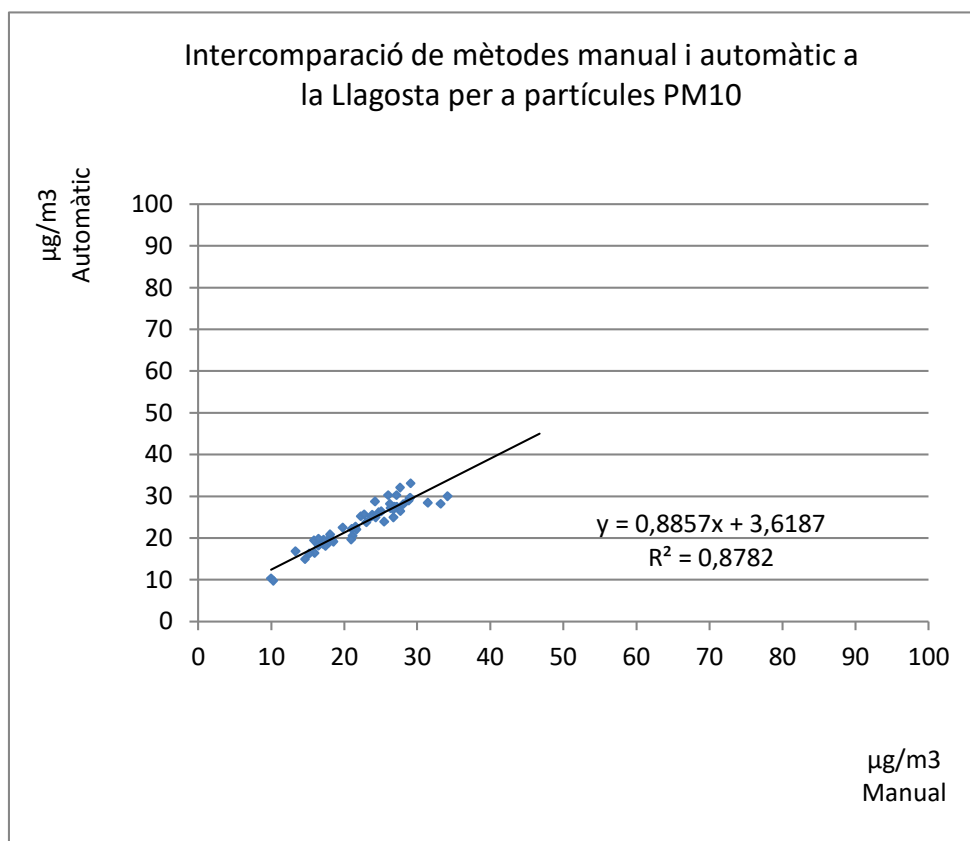
Resum de dades dels paràmetres meteorològics

UM3. LA LLAGOSTA. Paràmetres meteorològics						
DATA	VELOCITAT (m/s)	DIRECCIÓ (°)	TEMPERATURA (°C)	PRESSIÓ (mB)	RADIACIÓ (W/m²)	PLUJA (mm)
22/2/2023	0,2	NW	11,5	1002	52	0,0
23/2/2023	0,1	E	9,9	997	26	0,2
24/2/2023	0,4	WSW	9,3	993	41	4,6
25/2/2023	0,2	WSW	7,8	989	44	0,0
26/2/2023	0,2	ENE	7,5	988	37	6,2
27/2/2023	0,1	W	4,5	995	38	2,4
28/2/2023	0,4	WSW	8,3	999	57	0,0
1/3/2023	0,2	WSW	6,0	1001	53	0,0
2/3/2023	0,1	WNW	6,0	1001	55	0,0
3/3/2023	0,2	W	6,8	1003	53	0,0
4/3/2023	0,3	WSW	7,3	1005	55	0,0
5/3/2023	0,4	WNW	8,3	1000	57	0,0
6/3/2023	0,2	NW	8,6	995	50	0,0
7/3/2023	0,3	W	10,9	993	67	0,0
8/3/2023	0,8	WSW	15,1	994	64	0,0
9/3/2023	0,8	W	17,4	994	45	0,0
10/3/2023	0,8	WSW	17,9	997	56	0,0
11/3/2023	0,5	WNW	19,7	997	66	0,0
12/3/2023	0,4	SW	14,8	1003	63	0,0
13/3/2023	0,4	SW	15,1	998	60	0,0
14/3/2023	0,5	W	16,1	998	64	0,0
15/3/2023	0,2	W	12,1	1003	67	0,0
16/3/2023	0,3	WSW	12,0	1002	70	0,0
17/3/2023	0,2	E	12,3	1001	60	0,0
18/3/2023	0,2	SW	13,2	999	67	0,0
19/3/2023	0,3	SW	13,4	1005	75	0,0
20/3/2023	0,2	SSE	12,2	1006	79	0,0
21/3/2023	0,4	SW	12,4	1003	81	0,0
22/3/2023	0,4	SW	13,5	1001	79	0,0
23/3/2023	0,7	SW	14,5	1000	80	0,0
24/3/2023	0,4	SW	15,1	1001	73	0,0
25/3/2023	0,5	WSW	13,6	1006	86	0,0
26/3/2023	0,6	WNW	15,7	999	90	0,0
27/3/2023	0,3	SSW	14,4	1004	86	0,0
28/3/2023	0,4	WSW	13,0	1010	80	0,0
29/3/2023	0,6	WSW	14,7	1009	90	0,0
30/3/2023	0,2	SSW	13,8	1006	76	0,0
31/3/2023	-	-	17,0	1000	71	0,0
1/4/2023	-	-	14,9	1000	81	0,4
2/4/2023	-	-	13,0	1000	90	0,0
3/4/2023	-	-	12,2	1001	87	0,0
4/4/2023	-	-	10,8	1000	82	0,0
5/4/2023	-	-	11,5	1003	83	0,0
6/4/2023	-	-	11,9	1005	83	0,0
7/4/2023	-	-	13,6	1002	80	0,0
8/4/2023	-	-	13,2	1003	81	0,0
9/4/2023	-	-	13,0	1005	81	0,0
10/4/2023	-	-	14,9	1006	88	0,0
11/4/2023	-	-	15,3	1005	81	0,0
12/4/2023	-	-	17,2	995	78	0,0
13/4/2023	-	-	14,8	997	80	0,0
14/4/2023	-	-	14,0	997	74	0,0

DATA	VELOCITAT (m/s)	DIRECCIÓ (°)	TEMPERATURA (°C)	PRESSIÓ (mB)	RADIACIÓ (W/m ²)	PLUJA (mm)
15/4/2023	-	-	14,4	998	72	0
16/4/2023	-	-	13,9	1003	74	0
17/4/2023	-	-	12	1001	57	0
18/4/2023	-	-	14	1000	72	0
19/4/2023	-	-	14	1000	73	0
20/4/2023	-	-	15	995	71	0
21/4/2023	-	-	15,8	994	78	0
22/4/2023	-	-	16,3	997	72	0
23/4/2023	-	-	18,1	997	75	0
24/4/2023	-	-	16,5	1000	75	0
25/4/2023	-	-	17,3	999	82	0
26/4/2023	-	-	16,5	1001	56	0
27/4/2023	-	-	18,5	1002	88	0
28/4/2023	-	-	18,9	1002	74	0
29/4/2023	-	-	19,3	998	71	1
30/4/2023	-	-	18,3	1000	60	13
1/5/2023	-	-	17,5	1002	77	0
Màxim	0,8	-	19,7	1010	91	13,2
Mínim	0,1	-	4,5	988	27	0,0
Mitjana	0,4	-	13,4	1000	69	0,4

ANNEX III

Intercomparació de PM10



Núm. Dades	Candidat	Referència	Eq. regressió	Factor
52	TEOM	MANUAL	$y=0,8857x+3,6187$	$1,12905y - 4,08569$

Per obtenir la correlació entre el mètode manual i l'automàtic (TEOM) s'ha aplicat l'equació de la recta de regressió $y=0,8857x+3,6187$. El coeficient de regressió R^2 ha estat de 0,88. Per tant, es pot aplicar aquesta correcció atès que $R^2 \geq 0,80$.⁷

⁷ Aquest càlcul es fa d'acord amb la recomanació del grup de treball en material particulat de la Comissió Europea <http://ec.europa.eu/environment/air/quality/legislation/pdf/finalwqreportes.pdf>

ANNEX IV

Valors legislats

RD 102/2011 i modificació RD 39/2017, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire. Inclou darrera modificació RD 34/2023.

Incorpora la Directiva 2008/50/CE. Els objectius de la qualitat de l'aire per a cada un dels contaminants regulats es fixen en l'annex I.

Els valors s'expressen en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. El volum es normalitzarà a una temperatura de 293 K i a una pressió de 101,3 kPa.

Valors per al diòxid de nitrogen (NO_2) i per als òxids de nitrogen (NO_x)		
	Període	Valor
Valor límit horari per a la protecció de la salut	1 hora	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ d'NO_2 No podrà superar-se més de 18 vegades per any civil
Valor límit anual per a la protecció de la salut	1 any civil	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ d'NO_2
Nivell crític per a la protecció de la vegetació ⁽¹⁾	1 any civil	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ d'NO_x (expressat com NO_2)
Llindar d'alerta ⁽²⁾	1 hora	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(1) Per a l'aplicació d'aquest valor crític s'han de considerar les dades de les estacions de mesura definides a l'apartat IIb de l'annex III.

(2) El valor del llindar d'alerta es considera per un període de tres hores consecutives, a llocs representatius de la qualitat de l'aire en un àrea de, com a mínim, 100 Km^2 o en una zona o aglomeració sencera, prenent dels dos casos la superfície que sigui menor.

Llindars d'activació, d'informació i d'alerta per al diòxid de nitrogen (NO_2)		
	Paràmetre	Llindar
Llindar d'activació	Mitjana horària	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Llindar d'informació	Mitjana horària	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Llindar d'alerta	Mitjana horària	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ durant 3h consecutives

Valors límit de les partícules PM10 per a la protecció de la salut		
	Període	Valor
Valor límit diari	24 hores	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ No podrà superar-se més de 35 vegades per any civil
Valor límit anual	1 any civil	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Llindars d'activació, d'informació i d'alerta per a les partícules PM10		
	Paràmetre	Llindar
Llindar d'activació	Mitjana 24h o mitjana mòbil 24h	40 µg/m ³
Llindar d'informació	Mitjana 24h o mitjana mòbil 24h	50 µg/m ³
Llindar d'alerta	Mitjana 24h o mitjana mòbil 24h	80 µg/m ³

Valor límit de les partícules PM _{2,5} per a la protecció de la salut			
	Període	Valor	Data de compliment
Valor límit anual	1 any civil	25 µg/m ³	1/1/2015

Llindars d'activació, d'informació i d'alerta per a les partícules PM2,5		
	Paràmetre	Llindar
Llindar d'activació	Mitjana 24h o mitjana mòbil 24h	25 µg/m ³
Llindar d'informació	Mitjana 24h o mitjana mòbil 24h	35 µg/m ³
Llindar d'alerta	Mitjana 24h o mitjana mòbil 24h	50 µg/m ³

Valors per a l'Ozó troposfèric (O3)		
Objectiu	Paràmetre	Valor
Valor objectiu per a la protecció de la salut humana	Màxima diària de les mitjanes mòbils 8 horàries (3)	120 µg/m ³ no podrà superar-se més de 25 dies per any de mitjana en un període de 3 anys (3) (4)
Valor objectiu per a la protecció de la vegetació	AOT40, calculada a partir dels valors horaris de maig a juliol	18000 µg/m ³ hora de mitjana en un període de 5 anys (4) (5)
Objectiu a llarg termini per a la protecció de la salut humana	Màxima de les mitjanes mòbils 8 horàries en un any civil	120 µg/m ³
Objectiu a llarg termini per a la protecció de la vegetació	AOT40, calculada a partir dels valors horaris de maig a juliol	6000 µ/m ³ *h

Llindars d'activació, d'informació i d'alerta per a l'ozó (O3)		
	Paràmetre	Llindar
Llindar d'activació	Mitjana 8 hores	120 µg/m ³
Llindar d'informació	Mitjana horària	180 µg/m ³
Llindar d'alerta	Mitjana horària (6)	240 µg/m ³

(3) La màxima de les mitjanes mòbils 8 horàries del dia s'obtéindrà de les mitjanes mòbils de 8 hores, calculades a partir de dades horàries i actualitzades cada hora. Cada mitjana 8 horària així calculada s'assignarà al dia en què aquesta mitjana acaba. És a dir, el primer període de càlcul per a qualsevol dia serà el comprès des de les 17.00 hores del dia anterior fins la 1.00 hores del mateix dia; l'últim període de càlcul per a qualsevol dia serà el comprès des de les 16.00 hores fins a les 24.00 hores del mateix dia.

(4) AOT40 s'expressa en $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ i és la suma de la diferència entre les concentracions horàries superiors als $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (= 40 parts per mil milions o ppb) i $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ al llarg d'un període determinat utilitzant únicament els valors horaris compresos entre les 8.00 i les 20.00 hores, hora d'Europa central

Si les mitjanes de 3 o 5 anys no poden determinar-se a partir d'una sèrie completa i consecutiva de dades anuals, les dades anuals mínimes necessàries per verificar el compliment dels valors objectiu seran els següents.

- Per al valor objectiu relatiu a la protecció a la salut humana, les dades vàlides corresponents a un any.
- Per al valor objectiu relatiu a la protecció de la vegetació, les dades vàlides corresponents a tres anys.

(5) Les dades corresponents a l'any 2010 seran les primeres a utilitzar per verificar el compliment en els 3 o 5 anys següents.

(6) La superació del llindar s'ha de mesurar o preveure durant 3 hores consecutives

Valor límit per al benzè per a la protecció de la salut		
	Període	Valor
Valor límit	1 any civil	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

ANNEX V

Valors guia recomanats per l'OMS

Guies de qualitat de l'aire de l'OMS relatives al material particulat (PM_{2,5} i PM₁₀), l'ozó, el diòxid de nitrogen, el diòxid de sofre i el monòxid de carboni (2021)

Valors guia recomanats per al diòxid de nitrogen (NO ₂) i per als òxids de nitrogen (NO _x)		
	Període	Valor
Valor guia horari	1 hora	200 µg/m ³ d'NO ₂
Valor guia diari	24 hores	25 µg/m ³ d'NO ₂ Percentil 99. Es recomana no superar més de 3 ó 4 vegades per any civil
Valor guia anual	1 any civil	10 µg/m ³ d'NO ₂

Valors guia recomanats per a partícules PM ₁₀		
	Període	Valor
Valor guia diari	24 hores	45 µg/m ³ Percentil 99. Es recomana no superar més de 3 ó 4 vegades per any civil
Valor guia anual	1 any civil	15 µg/m ³

Valors guia recomanats per a partícules PM _{2,5}		
	Període	Valor
Valor guia diari	24 hores	15 µg/m ³ Percentil 99. Es recomana no superar més de 3 ó 4 vegades per any civil
Valor guia anual	1 any civil	5 µg/m ³

Valors guia recomanats per a l'Ozó troposfèric (O3)		
Objectiu	Paràmetre	Valor
Valor guia 8 horari	Màxima de les mitjanes mòbils 8 horàries en un any civil	100 µg/m ³
Valor guia temporada pic	Mitjana de les mitjanes màximes diàries 8 horàries mòbils durant 6 mesos consecutius en temporada pic	60 µg/m ³

Air Quality Guidelines for Europe, 2on Edition (WHO, 2000)

Valor guia recomanat per al benzè		
	Període	Valor
Valor guia anual	1 any civil	1,7 µg/m ³

ANNEX VI

Valors mitjans anuals de benzè obtinguts a la XVPCA

Any 2020							
Estació	Urbana		Suburbana			Rural	
	trànsit	fons	trànsit	industrial	fons	industrial	fons
Valor màxim ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,6 (3)	1,2 (2)	0,8 (*)	1,3 (28)	0,9 (25)	0,3 (34)	0,9 (9)
Valor mínim ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,8 (23)	0,6 (7)	0,8 (*)	1,3 (28)	0,6 (*)	0,2 (35)	0,6 (*)
Any 2021							
Estació	Urbana		Suburbana			Rural	
	trànsit	fons	trànsit	industrial	fons	industrial	fons
Valor màxim ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,7 (6)	1,2 (2)	0,7 (*)	1,3 (28)	0,8 (*)	1,0 (34)	0,7 (9)
Valor mínim ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,7 (*)	0,6 (*)	0,6 (31)	0,9 (11)	0,6 (*)	0,6 (35)	0,5 (8)
Any 2022							
Estació	Urbana		Suburbana			Rural	
	trànsit	fons	trànsit	industrial	fons	industrial	fons
Valor màxim ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2,0 (3)	1,4 (2)	0,8 (*)	1,5 (*)	1,4 (33)	1,5 (35)	1,0 (9)
Valor mínim ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,9 (15)	0,7 (17)	0,8 (*)	1,5 (*)	0,6 (*)	0,7 (18)	0,6 (*)

(1)	AMPOSTA	Sant Domènec – Itàlia
(2)	BARCELONA	Poblenou
(3)	BARCELONA	Gracia-Sant Gervasi
(4)	BARCELONA	Ciutadella
(5)	BARCELONA	Parc Vall d'Hebron
(6)	BARCELONA	Eixample
(7)	BARCELONA	Sants
(8)	BEGUR	Centre d'estudis del mar
(9)	BELLVER DE CERDANYA	CEIP Mare de Déu de Talló
(10)	BERGA	Poliesportiu
(11)	CONSTANTÍ	Gaudí
(12)	LLEIDA	Irutia – Pius XII
(13)	GAVÀ	Parc del Milenium
(14)	GIRONA	Parc de la Dehesa
(15)	MANRESA	Pl. Espanya
(16)	MARTORELL	Canyameres - Claret
(17)	MATARÓ	Passeig dels Molins
(18)	PERAFORT	Puigdelfí
(19)	PONTS	Ponent
(20)	PRAT DE LLOBREGAT, EL	CEM Sagnier
(21)	REUS	Tallapedra
(22)	RUBÍ	Ca n'Oriol
(23)	SABADELL	Gran Via
(24)	SANT CUGAT DEL VALLÈS	Parc St. Francesc
(25)	SANT CELONI	Carles Damm
(26)	TARRAGONA	Parc de la ciutat
(27)	TARRAGONA	Sant Salvador
(28)	TARRAGONA	Universitat Laboral
(29)	TONA	Zona Esportiva
(30)	VILAFRANCA DEL PENEDES	Zona esportiva
(31)	VILANOVA I LA GELTRÚ	Pl. Danses de Vilanova
(32)	VILADECANS	Atrium
(33)	VILASECA	La Pineda
(34)	EL MORELL	Deixalleria municipal
(35)	EL CANONGE	Deixalleria municipal
(*)	Més d'una estació	



**Diputació
Barcelona**

**Àrea d'Acció Climàtica
i Transició Energètica**

Gerència de Serveis de Medi Ambient

*Comte d'Urgell, 187
Recinte de l'Escola Industrial
08036 Barcelona*

*www.diba.cat/mediambient
@AccioClimaDiba*