

Estudi de la qualitat de l'aire

Ajuntament de Sant Climent de
Llobregat

Febrer de 2025

Núm. expedient 2023/5385

PMT: 202310020201



**Diputació
Barcelona**

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

ÍNDEX

1.	RESUM DE L'ESTUDI	3
2.	ANTECEDENTS	4
3.	OBJECTIU	5
4.	NORMATIVA	5
5.	MATERIALS I MÈTODES	5
5.1.	UBICACIÓ DE LA UNITAT MÒBIL	6
6.	METEOROLOGIA	8
6.1.	<i>DADES METEOROLÒGIQUES</i>	8
6.2.	<i>EPISODIS D'APORTACIÓ DE PARTÍCULES PROVINENTS DE FONTS NATURALS</i>	10
7.	RESULTATS	11
7.1.	<i>DIÒXID DE NITROGEN (NO₂)</i>	11
7.2.	<i>PARTÍCULES EN SUSPENSÍO (PM₁₀)</i>	14
7.3.	<i>OZÓ (O₃)</i>	16
7.4.	<i>EVOLUCIÓ CONJUNTA DE CONTAMINANTS</i>	18
7.5.	<i>DIA TIPUS</i>	19
7.6.	<i>SETMANA TIPUS</i>	20
8.	COMPARACIÓ DE DADES	21
8.1.	<i>COMPARACIÓ AMB ESTUDIS ANTERIORS</i>	21
9.	CONCLUSIONS	22
	<i>ANNEX I. CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS DELS CONTAMINANTS ESTUDIATS</i>	24
	<i>ANNEX II. RESUM DE DADES DELS PARÀMETRES METEOROLÒGICS</i>	26
	<i>ANNEX III. INTERCOMPARACIÓ DE PM₁₀</i>	28
	<i>ANNEX IV. VALORS DE REFERÈNCIA</i>	29

1. RESUM DE L'ESTUDI

A petició de l'Ajuntament de Sant Climent de Llobregat, s'ha fet un estudi de la qualitat de l'aire (nivells d'immissió) al municipi per mitjà d'una Unitat mòbil de mesura de la contaminació atmosfèrica (UM2), que es va ubicar al carrer Camí de la Camagruga, 1 (Escola infantil i primària Sant Climent) entre el 24/07/2024 i el 26/09/2024.

El Reial decret 102/2011 estableix uns valors límit per a la protecció de la salut per a diferents contaminants que no s'han de superar (veure annex IV). Aquests valors poden estar referits a la mitjana anual del contaminant, o bé a un determinat nombre de superacions anuals dels valors horaris o diaris respecte a un determinat valor límit. La Directiva 2024/2881 estableix valors força més restrictius que els actuals, que seran d'obligat compliment a partir de l'1 de gener de 2030. A més, l'OMS indica uns nivells que recomana no superar.

Atès que el període d'estudi és d'aproximadament dos mesos, els valors obtinguts es consideren indicatius de la qualitat de l'aire: ens donen una referència respecte la probabilitat que un contaminant es trobi per sota o per sobre dels límits, però no permeten assegurar que al llarg de l'any la mitjana del valor obtingut per aquell contaminant superarà o no els límits establerts.

El criteri considerat en la valoració dels resultats obtinguts és el següent: els valors baixos es troben per sota dels nivells recomanats de l'OMS, els moderats se situen entre els nivells de l'OMS i la Directiva, els elevats es troben entre els valors de la Directiva i el Reial decret i, finalment, es consideren molt elevats els que valors que superen els valors límit del Reial decret.

Les conclusions respecte als diferents contaminants són les següents:

- **Diòxid de nitrogen (NO₂)**. Durant el període estudiat de 62 dies es registren **valors baixos** per al diòxid de nitrogen. La mitjana del període ($6 \mu\text{g}/\text{m}^3$) és inferior al valor límit anual de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ del Reial decret i al valor de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de la Directiva. També és inferior al nivell de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ recomanat per l'OMS. Els valors diaris no han superat el valor límit de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ establert a la Directiva ni el nivell de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ recomanat per l'OMS. Pel que fa als valors horaris, no s'ha superat el valor límit $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ establert al Reial Decret i a la Directiva, així com recomanat per l'OMS.
- **Partícules en suspensió (PM₁₀)**. Durant el període estudiat de 62 dies es registren **valors moderats** per a les partícules PM₁₀. La mitjana del període ($16 \mu\text{g}/\text{m}^3$) és inferior al valor límit anual de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ del Reial decret i al valor de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de la Directiva. El valor es troba a l'entorn del nivell recomanat per l'OMS de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de mitjana anual. No s'ha superat el valor límit diari de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ del Reial decret ni el valor de $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ establert a la Directiva i recomanat per l'OMS.
- **Ozó (O₃)**. Durant el període estudiat de 62 dies, que es troba dins de l'època de l'any en què les concentracions són més elevades (època de vigilància) es registren **valors moderats** per a l'ozó. No s'ha superat el valor límit horari de $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ establert com a llindar d'informació a la població pel Reial Decret. Pel que fa al valor màxim diari vuit horari mòbil, s'ha superat 2 dies el valor límit de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ del Reial decret i la Directiva. Tanmateix, s'ha superat 21 dies el nivell de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ recomanat per l'OMS.

2. ANTECEDENTS

L'ajuntament de Sant Climent de Llobregat va sol·licitar a la Gerència de Serveis de Medi Ambient la instal·lació d'una Unitat mòbil de mesura de la contaminació atmosfèrica per fer un seguiment de les concentracions de contaminants.

L'any 2017 l'Oficina Tècnica d'Avaluació i Gestió Ambiental de la Diputació de Barcelona va fer un estudi de la qualitat de l'aire per mitjà d'una Unitat mòbil (UM3) situada al mateix indret.

Segons les zones definides pel Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica de la Generalitat de Catalunya, Sant Climent de Llobregat està dins de la Zona de qualitat de l'aire: Àrea de Barcelona.



Figura 1. Situació de Sant Climent de Llobregat en relació amb les Zones de qualitat de l'aire a Catalunya. Font: Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica (informe anual de la Qualitat de l'aire a Catalunya 2023).

Sant Climent de Llobregat no disposa d'estació fixa de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA). Les més properes són les següents:

- Viladecans (Atrium), mesura benzè, SO₂, NO_x, O₃ i CO en automàtic i PM₁₀, PM_{2,5} i plom en manual.
- Gavà (parc del Mil·lenni) mesura benzè, SO₂, NO_x, O₃ i CO en automàtic i PM₁₀, PM_{2,5} i plom en manual.
- Sant Vicenç dels Horts (Àlaba) mesura SO₂, i NO_x en automàtic i PM₁₀ en manual
- Sant Vicenç dels Horts (CEIP Mare de Déu del Rocío) mesura PM₁₀, PM_{2,5} i metalls en manual.
- Sant Vicenç dels Horts (Ribot - Sant Miquel) mesura SO₂, NO_x, O₃ i PM₁₀ en automàtic.

3. OBJECTIU

L'objectiu del present informe és conèixer la qualitat de l'aire (nivells d'immissió) en el municipi de Sant Climent de Llobregat i observar l'evolució dels contaminants principals.

4. NORMATIVA

La legislació en matèria de contaminació atmosfèrica defineix i estableix objectius de qualitat de l'aire. Dins de l'àmbit de l'Estat és d'aplicació la normativa següent:

- Llei 34/2007, de 15 de novembre, de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera.
- Reial decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire (darrera modificació per mitjà del Reial decret 34/2023, de 24 de gener).

La Directiva 2024/2881, de 23 d'octubre de 2024, sobre la qualitat de l'aire ambient i una atmosfera més neta a Europa, estableix valors força més restrictius que els actuals, que seran d'obligat compliment a partir de l'1 de gener de 2030.

Així mateix, l'Organització Mundial de la Salut (OMS), l'any 2021 va publicar unes directrius mundials per als contaminants material particulat (PM_{2,5} i PM₁₀), ozó, diòxid de nitrogen, diòxid de sofre i monòxid de carboni, on s'indiquen valors que es recomana no superar per a la protecció de la salut de les persones.

La llista completa de valors fixats per la legislació i analitzats en aquest informe, així com la definició dels diferents valors de referència es troben a l'annex IV.

5. MATERIALS I MÈTODES

L'estudi de la qualitat de l'aire s'ha fet per mitjà de la Unitat mòbil UM2 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 inferiors a 10 micres (PM₁₀), ozó (O₃), òxids de nitrogen (NO₂ i NO) i els paràmetres meteorològics: velocitat i direcció del vent, temperatura, humitat, pressió, radiació solar i pluja.

A la taula 1 s'exposen els equips emprats i els mètodes d'anàlisi per a cada contaminant.

Contaminant	Mètodes de referència*	Equip o analitzador
NO ₂ i NO	Norma UNE-EN 14211:2013 "Aire ambiente. Método normalizado de medida de la concentración de dióxido de nitrógeno y monóxido de nitrógeno por quimioluminiscencia".	Analitzador Thermo 42i
O ₃	Norma UNE-EN 14625:2013 "Aire ambiente. Método normalizado de medida de la concentración de ozono por fotometría ultravioleta".	Analitzador APOA-370 de Horiba
PM ₁₀	Norma UNE-EN 12341:2015 "Aire ambiente. Método de medición gravimétrico normalizado para la determinación de la concentración másica PM ₁₀ o PM _{2,5} de la materia particulada en suspensión".	Captador d'alt volum seqüencial CAV-A/MS de MCV (manual)
	-	Analitzador TEOM sèrie 1400 de Rupprecht & Patashnick (equip automàtic)

Taula 1. Equips i mètodes de referència. *: mètodes establerts a l'annex VII del Reial Decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire.

Els paràmetres meteorològics es mesuren amb els sensors específics que s'indiquen a la taula 2.

Paràmetre	Sensor	Aparell (marca i model)
temperatura	sonda de temperatura	LUFFT WS-50-UMB
humitat relativa	sonda d'humitat	
velocitat del vent	anemòmetre	
direcció del vent	penell	
precipitació	pluviòmetre	KALYX-RG
radiació solar	Piranòmetre (de fotocèl·lula de silici)	APOGEE SP-1106

Taula 2. Equips en la mesura de les variables meteorològiques.

5.1. UBICACIÓ DE LA UNITAT MÒBIL

La UM2 es va instal·lar entre del 24 de juliol i el 26 de setembre de 2024 al carrer Camí de la Camagruga, 1 (Escola infantil i primària Sant Climent de Llobregat), veure figures 2 i 3.



***Figura 2.** Ubicació de la Unitat mòbil de mesura de contaminants atmosfèrics al carrer de la Camagriga, 1 de St. Climent de Llobregat (Font: Google Earth).*



***Figura 3.** Vista de la Unitat mòbil UM2 al carrer Camí de la Camagriga, 1 de St. Climent de Llobregat.*

6. METEOROLOGIA

Les condicions meteorològiques influeixen tant en la dispersió com en l'augment de les concentracions dels contaminants atmosfèrics. En aquest apartat es mostren les dades obtingudes per als diferents paràmetres meteorològics enregistrats per la UM2 i es fa un resum de les condicions meteorològiques durant la campanya de mesura. A l'annex II es detallen les dades meteorològiques diàries.

S'han comparat el registres meteorològics de la Unitat Mòbil amb l'estació del Servei de Meteorològic de Catalunya més propera, situada a Viladecans. Es considera que les dades meteorològiques enregistrades a la Unitat Mòbil són més representatives de la zona d'estudi.

Els valors enregistrats han estat validats i contrastats, i suposen un 89 % de dades vàlides per a tots els paràmetres meteorològics.

6.1. DADES METEOROLÒGIQUES

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 ENE i les velocitats de vent més elevades es donen en diferents direccions, amb predomini de l'Est. Les velocitats del vent són en general baixes i en el període d'estudi no s'han presentat calmes (velocitat del vent inferior a 0,2 m/s en base semihorària). El dia amb més intensitat de vent ha estat el 28/07/2024 amb una velocitat mitjana d'1,7 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 13 dies dels 65 estudiats. La pluja acumulada ha estat de 101,2 mm.
- El dia amb la temperatura mitjana diària més elevada ha estat el 31/07/2024 amb 28,7 °C.

A les taules 3 i 4 es mostra un resum de les condicions meteorològiques del període de temps estudiat i a la figura 4 es troben les gràfiques de vent obtingudes.

Paràmetre	Mitjana diària	Mitjana diària màxima		Mitjana diària mínima	
		Valor	Data	Valor	Data
Velocitat del vent (m/s)	1,3	1,7	28/07/2024	0,8	22/09/2024
Temperatura (°C)	23,3	28,7	31/07/2024	16,9	13/09/2024
Humitat relativa (%)	72	93	21/09/2024	36	31/07/2024
Pressió atmosfèrica (mbar)	1.004	1.012	14/09/2024	998	26/09/2024
Pluja (mm)	1,6	44,8	08/09/2024	-	-

Taula 3. Resum dels principals paràmetres meteorològics a Sant Climent del Llobregat entre el 24/07/2024 i el 26/09/2024.

Data	24/07/2024	02/08/2024	13/08/2024	14/08/2024	25/08/2024	03/09/2024	04/09/2024	08/09/2024	18/09/2024	20/09/2024	21/09/2024	22/09/2024	23/09/2024	Total
Pluja (mm)	0,2	7,0	0,4	0,2	0,8	6,0	27	44,8	0,6	3,6	5,8	2,2	2,6	101,2

Taula 4. Resum de dades pluviomètriques a Sant Climent del Llobregat entre el 24/07/2024 i el 26/09/2024.

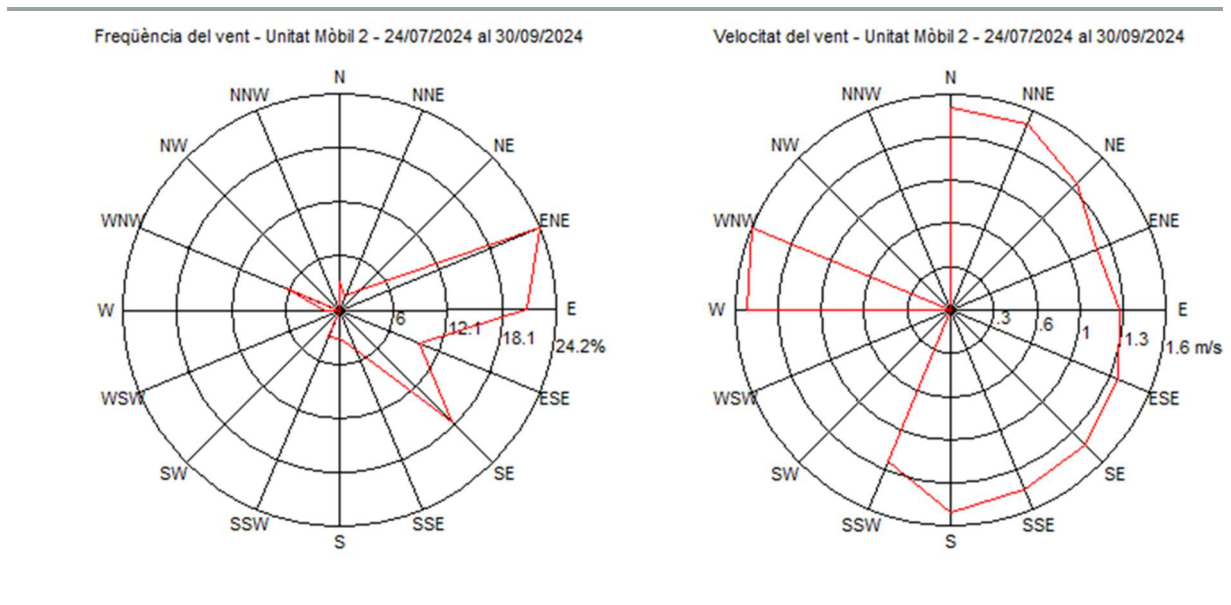


Figura 4. Gràfiques de vent a Sant Climent del Llobregat.

6.2. EPISODIS D'APORTACIÓ DE PARTÍCULES PROVINENTS 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.

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.
- 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.
- A la taula 5 es detallen les dates en què hi ha hagut episodis d'aportació de partícules (episodis africans i combustió de biomassa), que amb alta probabilitat han pogut afectar als nivells de partícules enregistrats en la superfície. Aquestes dades¹ s'han extret de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Mes	Dies episodis africans	Dies combustió biomassa
Juliol	6, 9-12, 18-20, 27-31	-
Agost	1-3, 6-13, 27-28, 31	-
Setembre	1	-

Taula 5. Episodis d'aportació de partícules de fonts naturals.

Font: <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/evaluacion-datos/fuentes-naturales/prediccion-episodios-2024.html>

¹ Dades propietat 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".

7. RESULTATS

En aquest apartat es mostren els resultats obtinguts per als diferents contaminants mesurats (diòxid de nitrogen, partícules en suspensió de diàmetre inferior a 10 micres i ozó) durant el període de 65 dies comprès entre el 24/07/2024 i el 26/09/2024. Al final de l'informe, a l'annex I, es resumeixen les característiques principals dels contaminants esmentats.

Les dades obtingudes, un cop revisades i validades, donen com a resultat que es disposa de les següents dades vàlides per a cada contaminant estudiat:

Contaminant	Representativitat durant el període estudiat	Representativitat anual
Diòxid de nitrogen (NO ₂)	92,9 %	16,6 %
Ozó (O ₃)	92,7 %	16,5 %
Partícules (PM ₁₀)	93,4 %	17,0 %

Taula 6. Representativitat de les dades per als diferents contaminants.

La legislació vigent (veure annex IV) estableix uns valors límit que no s'han de superar per als diferents contaminants. Aquests valors poden estar referits a la mitjana anual del contaminant, o bé a un determinat nombre de superacions anuals dels valors horaris o diaris respecte a un determinat valor límit. A més, l'OMS indica uns valors que recomana no superar (veure annex IV), que s'avaluen també durant un període anual.

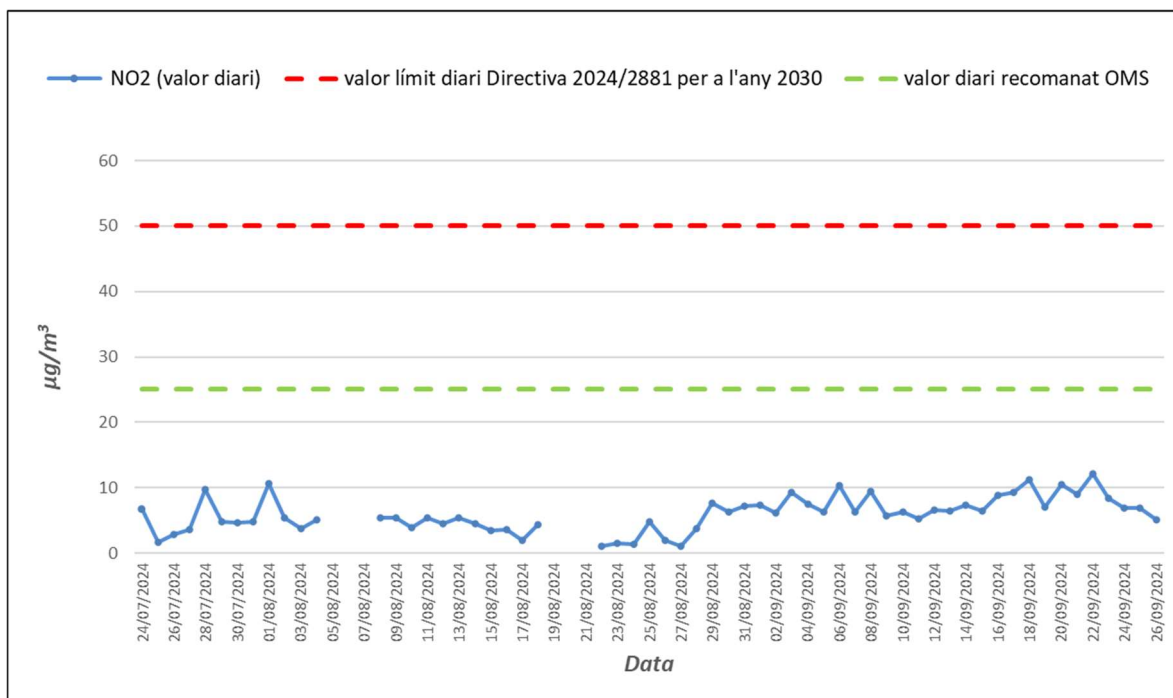
Atès que el període d'estudi és d'aproximadament dos mesos, els valors obtinguts es consideren indicatius de la qualitat de l'aire: ens donen una referència respecte la probabilitat que un contaminant es trobi per sota o per sobre dels límits, però no permeten assegurar si al llarg de l'any la mitjana del valor obtingut per aquell contaminant superarà o no els límits establerts.

7.1. DIÒXID DE NITROGEN (NO₂)

Durant el període estudiat de 62 dies es registren valors baixos per al diòxid de nitrogen.

La mitjana del període (6 µg/m³) és inferior al valor límit anual de 40 µg/m³ establert al Reial decret 102/2011 i al valor de 20 µg/m³ de la Directiva 2024/2881. També és inferior al valor recomanat per l'OMS de 10 µg/m³ (veure taula 7).

Pel que fa als valors diaris, no s'ha superat el valor límit de 50 µg/m³ establert a la Directiva 2024/2881 a partir del 01/01/2030 ni el valor de 25 µg/m³ recomanat per l'OMS (veure figura 5).



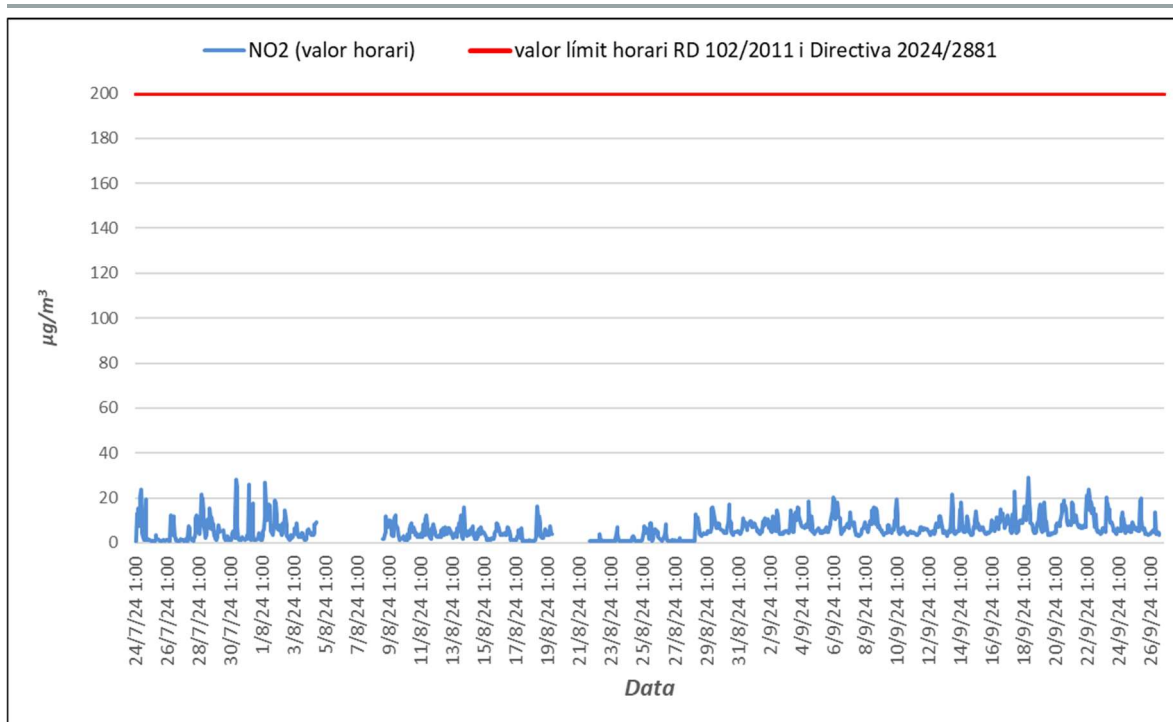
SANT CLIMENT DE LLOBREGAT (període del 24/07/2024 al 26/09/2024)

Mínim	Mitjana	Màxim	P25	P50	P75	P95,1	P99
1	6	12	4	6	7	11	12

Figura 5. Evolució diària, resum de valors estadístics i valors límit diaris del contaminant NO₂. Dades en µg/m³. Segons la Directiva 2424/2881, a partir del 01/01/2030 el valor límit de 50 µg/m³ no s'haurà de superar més de 18 vegades a l'any (equivalent al percentil 95,1 de les dades diàries) i segons l'OMS el valor recomanat de 25 µg/m³ no s'hauria de superar 3-4 dies a l'any (equivalent al percentil 99 de les dades diàries).

Tampoc s'ha superat cap vegada el valor límit horari de 200 µg/m³ establert al Reial Decret 102/2011 i a la Directiva 2024/2881 i recomanat per l'OMS (veure figura 6).

A taula a taula 7 es fa un resum dels valors obtinguts i es comparen amb el valors límit establerts a la normativa.



SANT CLIMENT DE LLOBREGAT (període del 24/07/2024 al 26/09/2024)

Mínim	Mitjana	Màxim	P25	P50	P75	P99,8	P99,9
1	6	29	3	5	8	27	28

Figura 6. Evolució horària, resum de valors estadístics i valors límit horaris del contaminant NO₂. Dades en µg/m³. Segons el RD 102/2011 el valor límit de 200 µg/m³ no s'ha de superar més de 18 vegades a l'any (equivalent al percentil 99,8 de les dades horàries) i segons la Directiva 2024/2881 a partir del 01/01/2030 el valor no s'haurà de superar més de 3 vegades a l'any (equivalent al percentil 99,9 de les dades horàries). L'OMS recomana no superar cap dia.

Resultats			RD 102/2011		Directiva 2024/2881 (compliment 2030)		OMS (recomanat)	
Període	Paràmetre	Valor	Valor límit	Supera	Valor límit	Supera	Valor guia	Supera
anual	mitjana	6	40	-	20	no	10	no
diari	P95, ¹	11	-	-	50	no	-	-
	P99 ²	12	-	-	-	-	25	no
horari	P99,8 ³	27	200	no	-	-	-	-
	P99,9 ⁴	29	-	-	200	no	-	-
	màxim	29	-	-	-	-	200	no

Taula 7. Resultats i valors de referència per al diòxid nitrogen (NO₂). 1: percentil 95,1 de les dades diàries (equivalent a 18 superacions anuals). 2: percentil 99 de les dades diàries (equivalent a 3-4 superacions anuals). 3: percentil 99,8 de les dades horàries (equivalent a 18 superacions anuals). 4: percentil 99,9 de les dades horàries (equivalent a 3 superacions anuals).

7.2. PARTÍCULES EN SUSPENSÍO (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. En el cas de les partícules en suspensió de diàmetre inferior a 2,5 micres (PM_{2,5}), acostumen a estar formades principalment per partícules secundàries.

Els registres de dades del contaminant PM₁₀ 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.

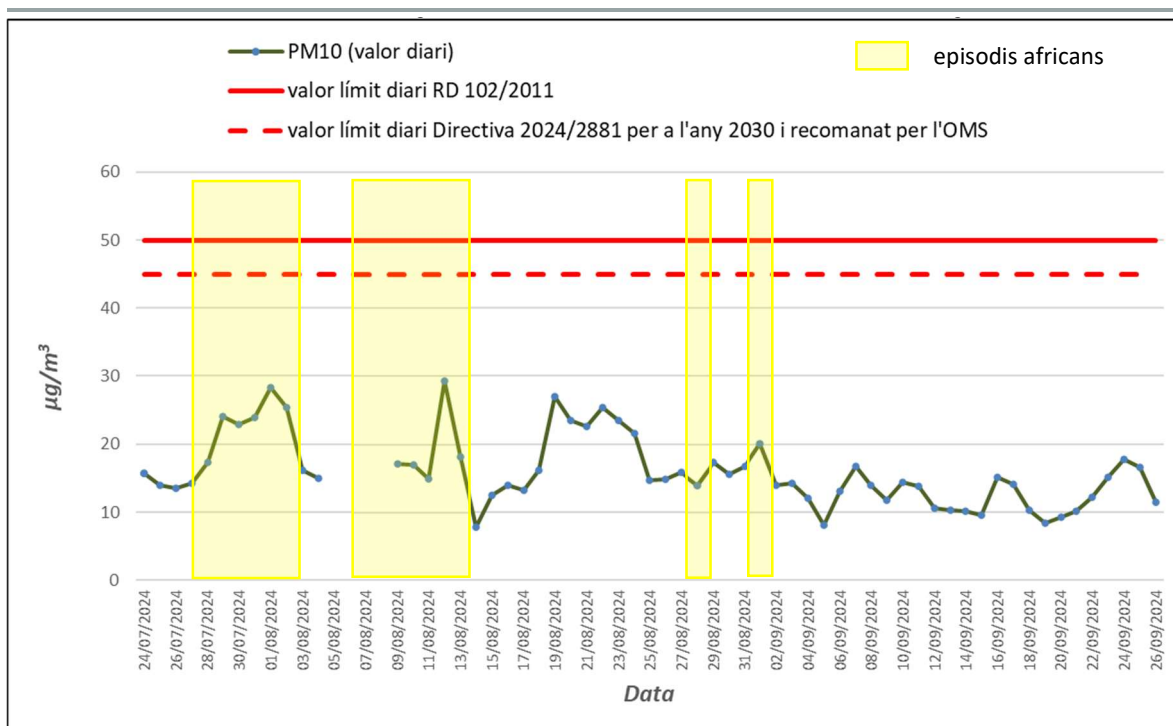
Puntualment, quan no disposem de dades de l'analitzador manual, s'utilitzen les dades de l'analitzador automàtic (TEOM), resultant de la intercomparació de les dades d'ambdós analitzadors (veure annex III).

Durant el període estudiat de 62 dies es registren valors moderats per a les partícules en suspensió (PM₁₀).

La mitjana del període (16 µg/m³) és inferior al valor límit anual de 40 µg/m³ establert al Reial decret 102/2011 i al valor de 20 µg/m³ que la Directiva 2024/2881 estableix a partir del 01/01/2030. El valor es troba a l'entorn del nivell recomanat per l'OMS de 15 µg/m³ de mitjana anual (veure taula 8).

No s'ha superat cap vegada el valor límit diari de 50 µg/m³ establert al Reial Decret 102/2011 ni el valor de 45 µg/m³ establert a la Directiva 2024/2881 i recomanat per l'OMS (veure figura 7).

A taula a taula 8 es fa un resum dels valors obtinguts i es comparen amb el valors límit establerts a la normativa.



SANT CLIMENT DE LLOBREGAT (període del 24/07/2024 al 26/09/2024)

Mínim	Mitjana	Màxim	P25	P50	P75	P90,4	P95,1	P99
8	16	29	13	15	17	24	26	29

Figura 7. Evolució diària, resum de valors estadístics i valors límit diaris del contaminant PM₁₀. Dades en µg/m³. Segons el RD 102/2011 no s'ha de superar més de 35 vegades a l'any (equivalent al percentil 90,4 de les dades diàries); segons la Directiva 2424/2881 a partir del 01/01/2030 no s'haurà de superar més de 18 vegades a l'any (equivalent al percentil 95,1 de les dades diàries) i l'OMS recomana no superar 3-4 dies a l'any (equivalent al percentil 99 de les dades diàries).

Resultats			RD 102/2011		Directiva 2024/2881 (compliment 2030)		OMS (recomanat)	
Període	Paràmetre	Valor	Valor límit	Supera	Valor límit	Supera	Valor guia	Supera
anual	mitjana	16	40	no	20	no	15	sí
diari	P90,4 ¹	24	50	no	-	-	-	-
	P95,1 ²	26	-	-	45	no	-	-
	P99 ³	29	-	-	-	-	45	no

Taula 8. Resultats i valors de referència per a les partícules PM₁₀. 1: percentil 90,4 de les dades diàries (equivalent a 35 superacions anuals). 2: percentil 95,1 de les dades diàries (equivalent a 18 superacions anuals). 3: percentil 99 de les dades diàries (equivalent a 3-4 superacions anuals).

7.3. OZÓ (O₃)

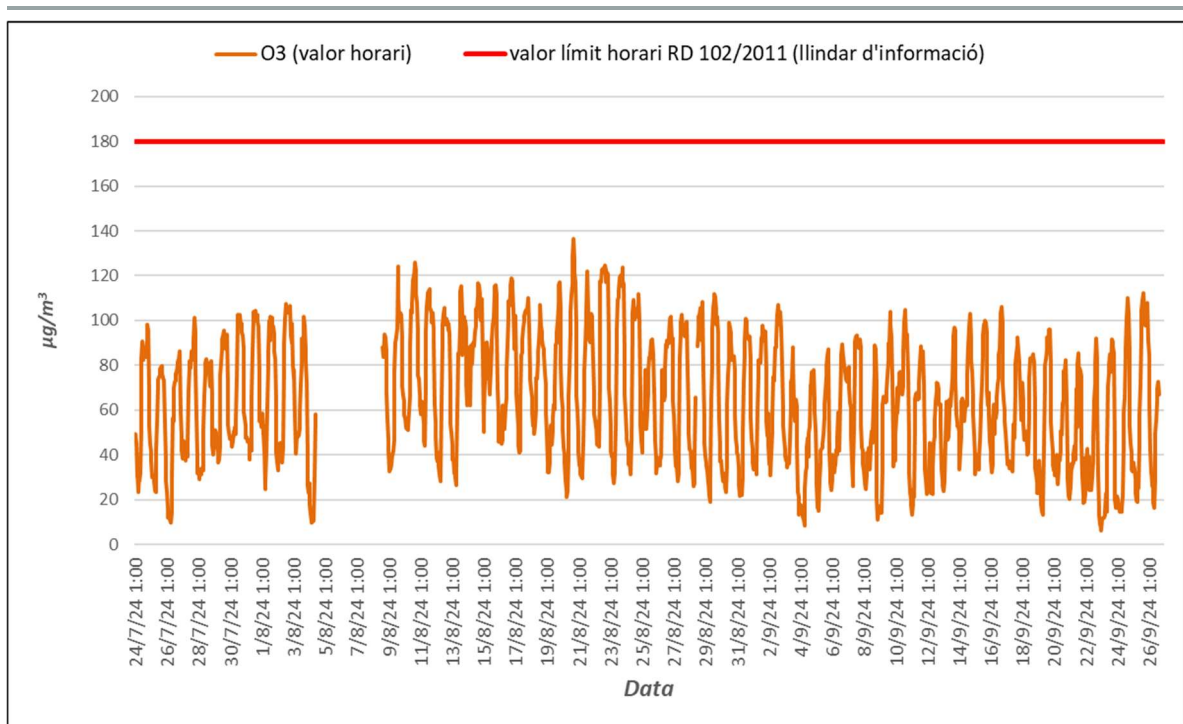
L'ozó troposfèric és un contaminat secundari que es forma a partir dels seus precursors (òxids de nitrogen i compostos orgànics volàtils) en condicions de radiació solar i temperatures elevades. El període estudiat es troba íntegrament dins de la campanya de vigilància de l'ozó, que és l'època de l'any en què aquest contaminant presenta les concentracions més elevades i en la qual, l'organisme competent (Generalitat de Catalunya) intensificava els controls i prepara mecanismes d'avís a la població en cas de superació del llindar d'informació o alerta.

Durant el període estudiat de 62 dies es registren valors moderats d'ozó (O₃).

No s'ha superat el valor límit horari fixat en 180 µg/m³ com a llindar d'informació a la població pel Reial Decret 102/2011 (veure figura 8).

Pel que fa al valor diari màxim vuit horari mòbil, s'han superat 2 dies el valor límit de 120 µg/m³ establert al Reial decret 102/2011 i a la Directiva 2024/2881 i el nivell recomanat per l'OMS de 100 µg/m³ s'ha superat 21 dies (veure figura 9).

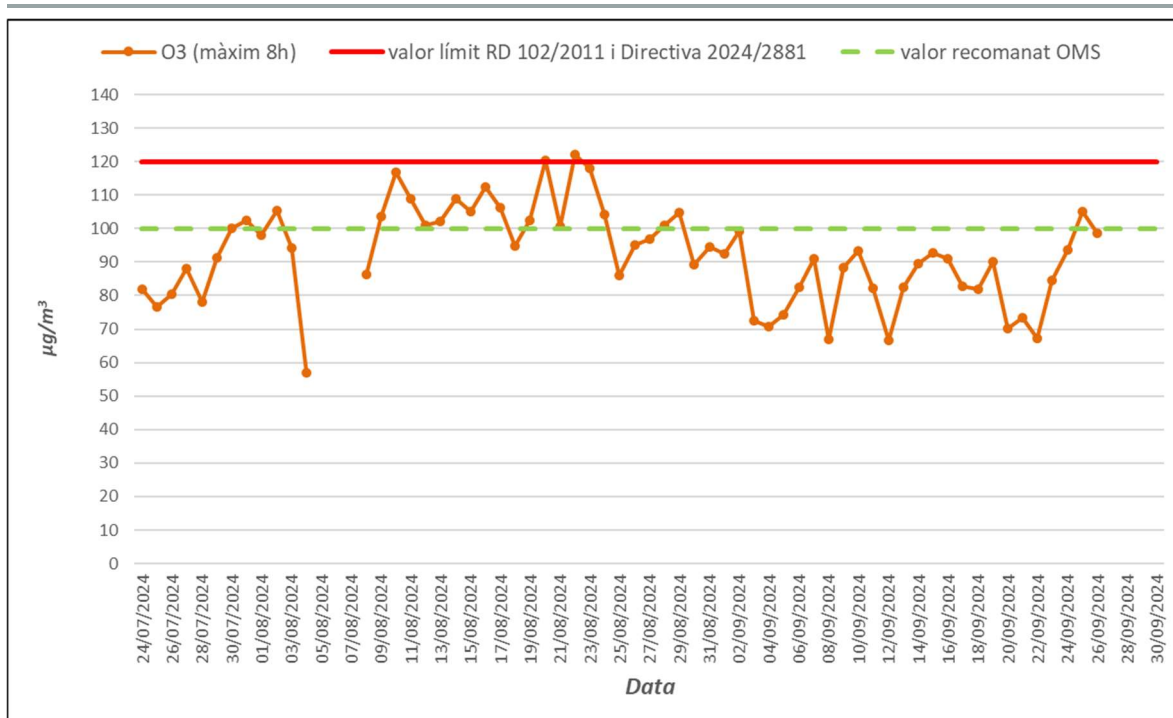
A taula a taula 9 es fa un resum dels valors obtinguts i es comparen amb el valors límit establerts a la normativa.



SANT CLIMENT DE LLOBREGAT (període del 24/07/2024 al 26/09/2024)

Mínim	Mitjana	Màxim	P25	P50	P75	P90
6	64	136	40	64	89	102

Figura 8. Evolució diària, resum de valors estadístics i llindar d'informació del contaminant O₃. Dades en en µg/m³.



SANT CLIMENT DE LLOBREGAT (període del 24/07/2024 al 26/09/2024)

Mínim	Mitjana	Màxim	P25	P50	P75	P90	P99
57	92	122	82	93	102	109	121

Figura 9. Evolució diària, resum de valors estadístics i valors límit per a la protecció de la salut del contaminant O₃. Dades en µg/m³. Segons el RD 102/2011 no s'ha de superar més de 25 vegades a l'any de mitjana durant tres anys; segons la Directiva 2024/2881, a partir del 01/01/2030 no s'haurà de superar més de 18 vegades a l'any, també de mitjana durant tres anys i l'OMS recomana no superar 3-4 vegades a l'any equivalent al percentil 99 de les dades diàries).

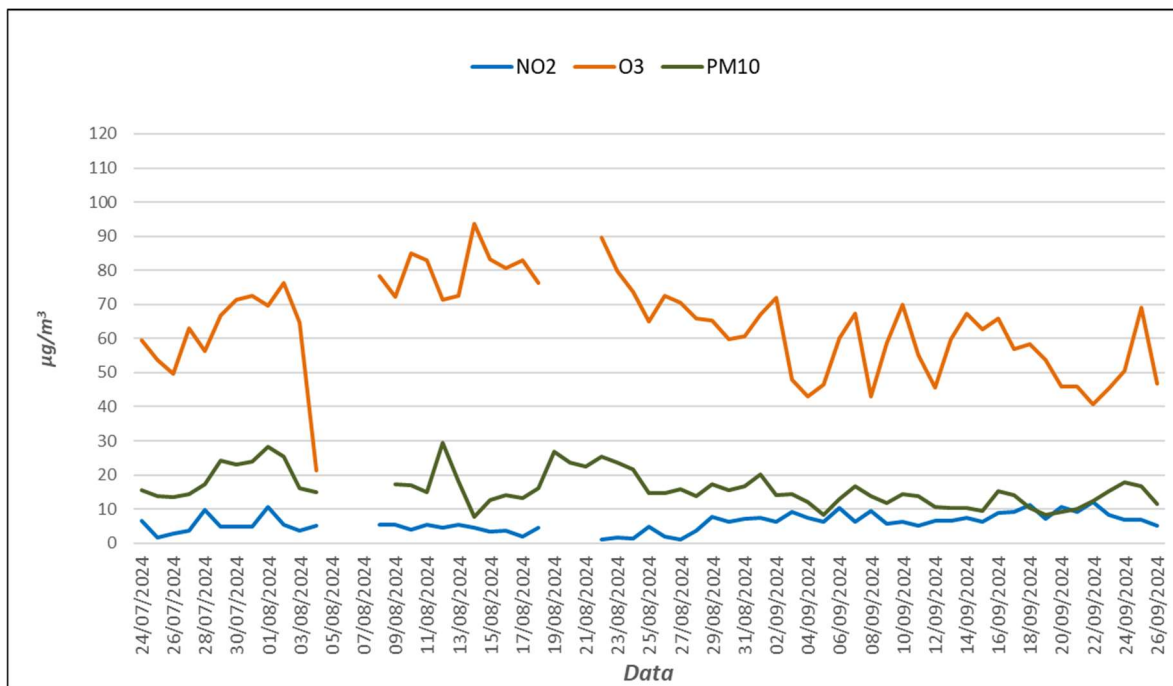
Resultats			RD 102/2011		Directiva 2024/2881 (a partir de 2030)		OMS (recomanat)	
Període	Paràmetre	Valor	Valor límit ¹	Supera	Valor límit ²	Supera	Valor guia ³	Supera
Màxim diari 8h mòbil	Nombre de superacions	2	120	no	120	no	-	-
		26	-	-	-	-	100	sí

Taula 9. Resultats i valors de referència per a l'ozó (O₃). 1: no es pot superar més de 25 vegades a l'any de mitjana durant 3 anys. 2: no es pot superar més de 18 vegades a l'any de mitjana durant 3 anys. 3: es recomana no superar més de 3-4 vegades a l'any.

7.4. EVOLUCIÓ CONJUNTA DE CONTAMINANTS

En aquest apartat el mostra l'evolució diària dels contaminants analitzats durant el període estudiat.

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.



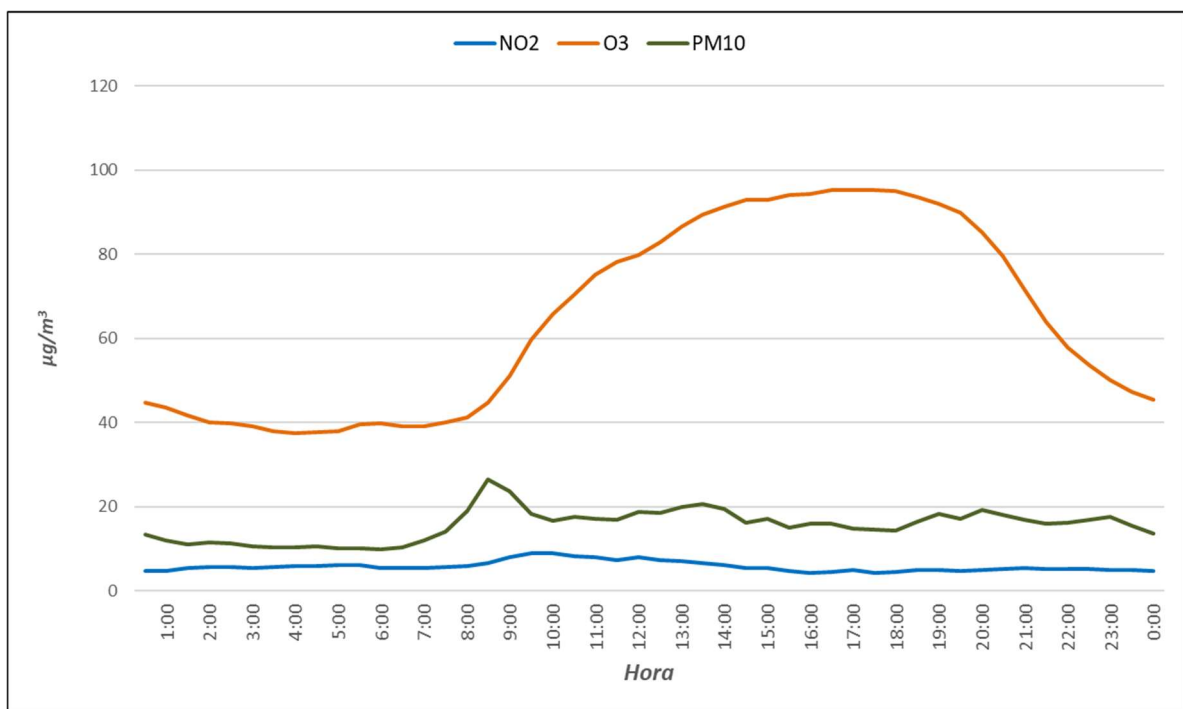
SANT CLIMENT DE LLOBREGAT (període del 24/07/2024 al 26/09/2024)

Figura 10. Evolució diària dels contaminants.

7.5. DIA TIPUS

El dia tipus és un dia obtingut com la mitjana dels valors horaris en cadascuna de les franges horàries del dia, durant la totalitat dels dies que conformen el període estudiat. És d'utilitat per veure com evolucionen els contaminants al llarg del dia.

El perfil del dia tipus presenta valors força constants de diòxid de nitrogen (NO_2). L'ozó incrementa els seus valors en les hores de més radiació solar i en les partícules (PM_{10}) s'observa un lleuger increment al voltant de les 8:30h (veure figura 11).



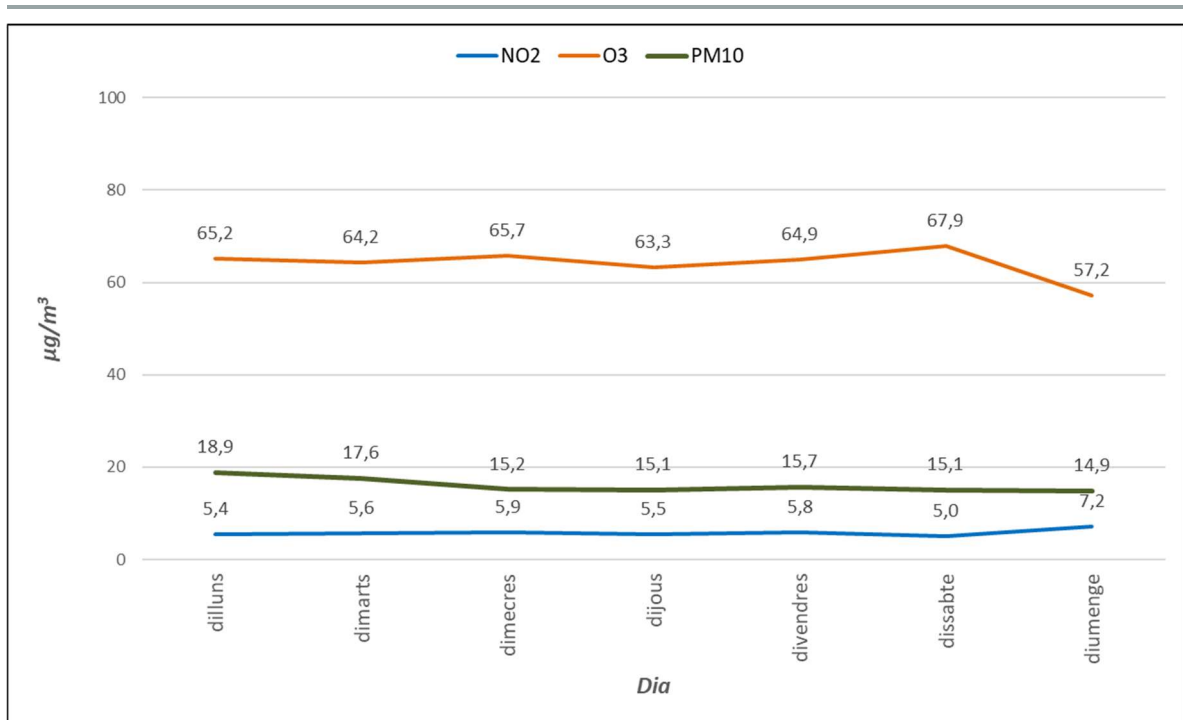
SANT CLIMENT DE LLOBREGAT (període del 24/07/2024 al 26/09/2024)

Figura 11. Evolució horària dels contaminants en el dia tipus

7.6. SETMANA TIPUS

La setmana tipus s'obté a partir de les mitjanes diàries dels contaminants en cadascun dels dies de la setmana.

En el perfil de la setmana tipus no s'observen diferències entre els dies de la setmana per als contaminants analitzats, a excepció d'una lleugera disminució de la mitjana diària de l'ozó els diumenges (veure figura 12).



SANT CLIMENT DE LLOBREGAT (període del 24/07/2024 al 26/09/2024)

Figura 12. Evolució dels contaminants en la setmana tipus.

8. COMPARACIÓ DE DADES

8.1. COMPARACIÓ AMB ESTUDIS ANTERIORS

En aquest apartat es comparen els resultats obtinguts en la campanya de mesura actual amb els que es van obtenir en una campanya de mesures anterior, efectuada entre per mitjà de la Unitat mòbil UM3, que es va ubicar al mateix indret, entre el 10/11/2016 i l'11/01/2017.

Contaminant	Paràmetre	juliol a setembre de 2024	novembre de 2016 a gener de 2017
Òxids de nitrògen (NO ₂)	dies de mesura	62	62
	mitjana	6 µg/m ³	16 µg/m ³
	valor màxim diari	12 µg/m ³	77 µg/m ³
	superacions del valor límit horari de 200 µg/m ³	0	0
Partícules (PM ₁₀)	dies de mesura	62	59
	mitjana	16 µg/m ³	15 µg/m ³
	valor màxim diari	29 µg/m ³	53 µg/m ³
	superacions del valor límit diari de 50 µg/m ³	0	1
Ozó (O ₃)	dies de mesura	62	55
	mitjana	64 µg/m ³	40 µg/m ³
	valor màxim horari	136 µg/m ³	83 µg/m ³
	superacions del valor límit horari de 180 µg/m ³	0	0
	superacions del valor límit horari de 240 µg/m ³	0	0
	mitjana del valor màxim 8 horari mòbil	92 µg/m ³	49 µg/m ³
	màxim del valor màxim 8 horari mòbil	122 µg/m ³	79 µg/m ³
	superacions del valor límit màxim 8 horari mòbil de 120 µg/m ³	2	0

9. CONCLUSIONS

Aquest estudi presenta els nivells dels contaminants mesurats a Sant Climent de Llobregat entre el 24/07/2024 i el 26/09/2024 mitjançant la Unitat mòbil de mesura de la contaminació atmosfèrica UM2, que es va ubicar al carrer Camí de la Camagriga, 1 (Escola infantil i primària Sant Climent).

El nivells de referència aplicables als contaminants estudiats es troben al Reial decret 102/2011. La Directiva 2024/2881 estableix valors més restrictius que els actuals, que seran d'obligat compliment a partir de l'1 de gener de 2030. A més, l'OMS indica uns nivells que recomana no superar.

En comparar els resultats obtinguts per als diferents contaminants amb els nivells de referència, cal tenir present que la legislació vigent estableix uns límits admissibles a partir de valors mesurats en el període d'un any. Atès que el període d'estudi és d'aproximadament dos mesos, els valors obtinguts es consideren indicatius de la qualitat de l'aire: ens donen una referència respecte la probabilitat que un contaminant es trobi per sota o per sobre dels límits, però no permeten assegurar si al llarg de l'any la mitjana del valor obtingut per aquell contaminant superarà o no els límits establerts.

En cas de superacions dels valors límit que la Directiva 2024/2881 estableix per a l'any 2030, atenent a l'art. 19 de la norma, en un termini màxim de dos anys caldrà establir un pla de millora de la qualitat de l'aire, que indiqui mesures efectives per tal que el període de superació sigui el més breu possible i, en qualsevol cas, no superior a quatre anys a partir del final de l'any en què s'hagi registrat la primera superació.

Les conclusions respecte als diferents contaminants són les següents:

- **Diòxid de nitrogen (NO₂).** Durant el període de 62 dies estudiat la mitjana del període de 6 µg/m³ és inferior al valor límit anual de 40 µg/m³ del Reial decret i al valor de 20 µg/m³ de la Directiva. També és inferior al nivell de 10 µg/m³ recomanat per l'OMS. Els valors diaris no han superat el valor límit de 50 µg/m³ de la Directiva ni el nivell de 25 µg/m³ recomanat per l'OMS. Pel que fa als valors horaris, no s'ha superat el valor límit de 200 µg/m³ del Reial Decret i de la Directiva, així com recomanat per l'OMS. Atès que durant el període estudiat no se superen els valors recomanats per l'OMS, es considera que **els valors registrats per al diòxid de nitrogen són baixos.**
- **Partícules en suspensió (PM₁₀).** Durant el període de 62 dies estudiat la mitjana del període de 16 µg/m³ és inferior al valor límit anual de 40 µg/m³ del Reial decret i al valor de 20 µg/m³ de la Directiva. El valor es troba a l'entorn del nivell recomanat per l'OMS de 15 µg/m³ de mitjana anual. No s'ha superat el valor límit diari de 50 µg/m³ del Reial decret ni el valor de 45 µg/m³ de la Directiva i recomanat per l'OMS. Atès que durant el període estudiat s'obtenen valors a l'entorn dels valors recomanats per l'OMS, es considera que **els valors registrats per a les partícules PM₁₀ són moderats.**

- **Ozó(O₃).** Durant el període de 62 dies estudiat, que es troba dins de l'època de l'any en què les concentracions són més elevades (època de vigilància) no s'ha superat el valor límit horari de 180 µg/m³ establert com a llindar d'informació a la població al Reial Decret. Pel que fa al valor diari màxim vuit horari mòbil, s'ha superat 2 dies el valor límit de 120 µg/m³ del Reial decret i la Directiva. Tanmateix, s'ha superat 21 dies el nivell de 100 µg/m³ recomanat per l'OMS. Atès que durant el període estudiat se superen els valors recomanats per l'OMS, però no se supera el nombre de dies de superació del valor límit establert al Reial decret i a la Directiva, **es considera que els valors registrats per a l'ozó són moderats.**

Vist i plau, el Cap de l'Oficina
David Casabona

La cap de la Secció
Maria Llorens

El tècnic de l'Oficina
Àngel Moreno

ANNEX I. CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS DELS 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 respectivament, 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'amoníac (NH₃) com a precursor de PM_{2,5} secundari. Així, segons van Damme et al (2018) Nature, Catalunya és una de les regions amb més alta concentració d'NH₃ 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 NO₂ per formar partícules PM_{2,5}.

D'altra banda, l'increment dels nivells d'O₃ troposfèric ajuden a oxidar COVs i generar PM_{2,5}, i Catalunya enregistra nivells elevats d'O₃ 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 ($PM_{2,5}$) 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 dipositen més a prop del lloc d'origen.

Episodis africans:

Són intrusions de pols sahariana 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 $2,5 \mu m$.

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.

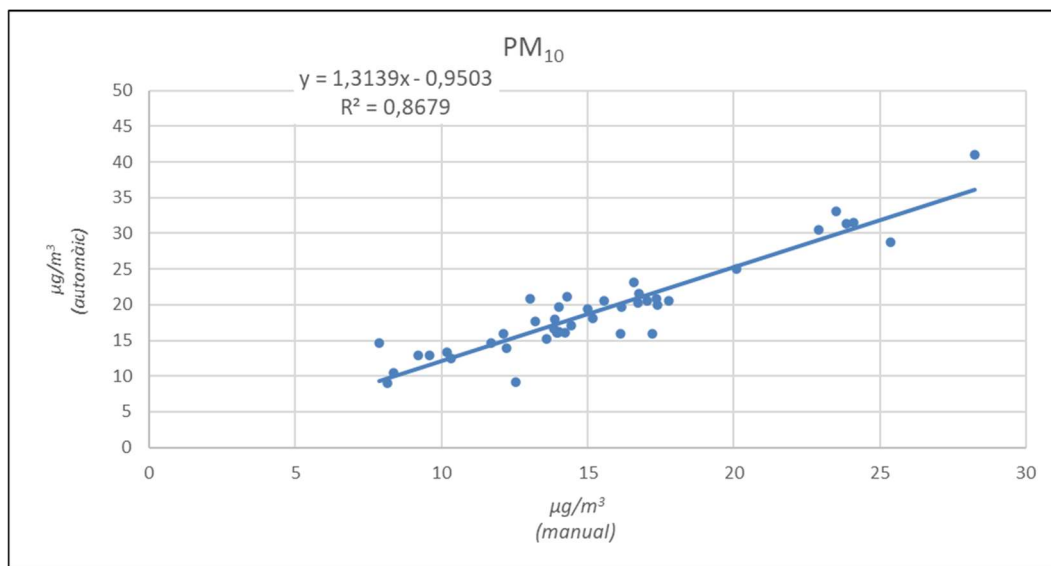
L'exposició a nivells elevats d'ozó pot provocar entre d'altres efectes: tos, irritacions a la faringe, el coll i els ulls, dificultats respiratòries com la gola seca, major incidència i agreujament de l'asma, inflamació de les vies respiratòries i reducció de la funció pulmonar.

ANNEX II. RESUM DE DADES DELS PARÀMETRES METEOROLÒGICS

Data	Velocitat vent (m/s)	Direcció vent (°)	Temperatura (°C)	Humitat relativa (%)	Pressió (mbar)	Pluja (mm)	Radiació (W/m ²)
24/07/2024	1,6	SE	25,0	62	1.007	0,2	318
25/07/2024	1,7	SE	24,3	75	1.003	0,0	314
26/07/2024	1,5	SSE	25,2	65	1.002	0,0	309
27/07/2024	1,3	SSE	25,3	63	1.004	0,0	311
28/07/2024	1,7	WNW	26,0	65	1.008	0,0	297
29/07/2024	1,4	E	27,1	49	1.007	0,0	307
30/07/2024	1,6	ENE	28,6	41	1.005	0,0	261
31/07/2024	1,4	ESE	28,7	36	1.003	0,0	310
01/08/2024	1,5	WNW	27,5	57	1.002	0,0	304
02/08/2024	1,5	SE	26,3	68	1.001	7,0	279
03/08/2024	1,5	SSE	25,2	62	1.003	0,0	307
04/08/2024	0,8	ENE	22,7	89	1.005	0,0	78
05/08/2024	-	-	-	-	-	-	-
06/08/2024	-	-	-	-	-	-	-
07/08/2024	-	-	-	-	-	-	-
08/08/2024	1,3	SSW	27,4	68	1.005	0,0	256
09/08/2024	1,3	SE	26,3	64	1.008	0,0	289
10/08/2024	1,5	NNE	26,7	57	1.008	0,0	287
11/08/2024	1,7	WNW	25,8	73	1.006	0,0	283
12/08/2024	1,5	W	25,8	81	1.003	0,0	276
13/08/2024	1,4	E	26,0	77	1.001	0,4	198
14/08/2024	1,6	N	25,6	64	1.002	0,2	178
15/08/2024	1,4	E	24,2	66	1.006	0,0	175
16/08/2024	1,1	SSW	24,9	66	1.006	0,0	192
17/08/2024	1,7	ESE	25,9	66	1.005	0,0	261
18/08/2024	1,6	WNW	24,5	80	1.003	0,0	115
19/08/2024	1,3	SE	23,9	73	1.003	0,0	210
20/08/2024	1,3	ESE	23,8	72	1.003	0,0	259
21/08/2024	1,4	E	25,2	74	1.006	0,0	242
22/08/2024	1,6	SE	25,7	80	1.003	0,0	228
23/08/2024	1,4	SE	25,6	80	1.005	0,0	252
24/08/2024	1,3	SE	25,2	80	1.005	0,0	254
25/08/2024	1,4	ENE	25,0	75	1.008	0,8	203
26/08/2024	1,6	SE	24,5	72	1.007	0,0	206
27/08/2024	1,6	E	25,1	76	1.005	0,0	229
28/08/2024	1,2	ESE	24,3	81	1.006	0,0	145
29/08/2024	1,5	N	24,0	80	1.007	0,0	243
30/08/2024	1,2	ESE	23,8	78	1.007	0,0	230
31/08/2024	1,4	NE	24,6	77	1.006	0,0	213
01/09/2024	1,3	ENE	24,4	73	1.004	0,0	135
02/09/2024	1,3	SE	24,2	68	1.003	0,0	239
03/09/2024	1,1	ENE	21,0	85	1.004	6,0	49
04/09/2024	1,0	ENE	18,9	92	1.003	27,0	53
05/09/2024	1,2	E	19,5	74	1.001	0,0	205
06/09/2024	1,6	S	22,6	80	999	0,4	105
07/09/2024	1,4	S	24,9	78	999	0,0	238
08/09/2024	0,9	ENE	21,2	93	1.001	44,8	86
09/09/2024	1,6	E	21,6	67	1.004	0,0	241

Data	Velocitat vent (m/s)	Direcció vent (°)	Temperatura (°C)	Humitat relativa (%)	Pressió (mbar)	Pluja (mm)	Radiació (W/m ²)
10/09/2024	1,6	E	21,5	74	1.006	0,0	172
11/09/2024	1,5	ENE	20,0	75	1.005	0,0	157
12/09/2024	1,3	E	19,4	80	1.003	0,0	87
13/09/2024	1,5	ESE	16,9	58	1.009	0,0	229
14/09/2024	1,5	ENE	19,0	51	1.012	0,0	235
15/09/2024	1,2	ENE	18,8	60	1.008	0,0	233
16/09/2024	1,3	NE	19,8	51	1.005	0,0	219
17/09/2024	1,3	ENE	18,6	62	1.004	0,0	164
18/09/2024	1,1	E	18,0	78	1.006	0,6	82
19/09/2024	1,1	SE	18,6	80	1.006	0,0	129
20/09/2024	0,8	ENE	18,1	88	1.007	3,6	67
21/09/2024	0,9	E	18,7	93	1.006	5,8	35
22/09/2024	0,8	E	19,4	91	1.004	2,2	84
23/09/2024	1,0	E	19,1	91	1.004	2,6	103
24/09/2024	1,0	ENE	20,1	77	1.002	0,0	171
25/09/2024	1,3	ENE	20,0	78	1.003	0,0	183
26/09/2024	1,3	ENE	23,3	74	998	0,0	268
Màxim	1,7	-	28,7	93,1	1.012	44,8	318
Mínim	0,8	-	16,9	36,4	998	0,0	35
Mitjana	1,3	-	23,3	72,0	1.004	101,6	206

ANNEX III. INTERCOMPARACIÓ DE PM₁₀



Nombre de dades	Candidat	Referència	Equació de regressió	Factor
42	automàtic (TEOM)	manual	$y = 1,3139x - 0,9503$	$0,7611y + 0,7233$

Figura A. Intercomparació dels mètodes manual i automàtic per a PM₁₀ a Sant Climent de Llobregat

Per obtenir la correlació entre el mètode manual i l'automàtic (TEOM) s'ha aplicat l'equació de la recta de regressió $y=1,3139x-0,9503$. El coeficient de regressió R^2 ha estat de 0,87, el que ha permès aplicar la correcció. 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 DE REFERÈNCIA

Reial Decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire

- Annex B.I. Valors límit del diòxid de nitrogen per a la protecció de la salut i nivell crític dels òxids de nitrogen per a la protecció de la vegetació

	Període de càlcul de la mitjana	Valor límit
Valor límit horari	1 hora	200 µg/m ³ d'NO ₂ que no es podran superar en més de 18 vegades per any civil
Valor límit anual	1 any civil	40 µg/m ³ d'NO ₂
Nivell crític ¹	1 any civil	30 µg/m ³ d'NO _x (expressat com NO ₂)

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.

- Annex B.II. Llindars d'activació, d'informació i d'alerta per al diòxid de nitrogen

	Paràmetre	Valor límit
Llindar d'activació	mitjana horària	180 µg/m ³
Llindar d'informació	mitjana horària	200 µg/m ³
Llindar d'alerta	mitjana horària	400 µg/m ³ . Es considerarà superat quan durant tres hores consecutives s'excedeixi aquest valor cada hora en llocs representatius de la qualitat de l'aire en una àrea de, com a mínim, 100 km ² o en una zona o aglomeració sencera, prenent la superfície que sigui menor.

- Annex C.I. Valors límit de les partícules PM₁₀ en condicions ambientals per a la protecció de la salut

	Període de càlcul de la mitjana	Valor límit
Valor límit diari	24 hores	50 µg/m ³ d'NO ₂ que no es podran superar en més de 35 vegades per any civil
Valor límit anual	1 any civil	40 µg/m ³

- Annex C.II. Llindars d' activació, d'informació i d'alerta per a les partícules PM₁₀

	Paràmetre	Valor límit
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

- Annex D.I. Valors límit de les partícules PM_{2,5} en condicions ambientals per a la protecció de la salut

	Període de càlcul de la mitjana	Valor límit
Valor límit anual	1 any civil	20 µg/m ³

- Annex D.II. Llindars d' activació, d'informació i d'alerta per a les partícules PM_{2,5}

	Paràmetre	Valor límit
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

- Annex H.I. Valors objectiu i objectius a llarg termini per a l'ozó

	Paràmetre	Valor límit
Valor objectiu per a la protecció de la salut humana	Màxima diària de les mitjanes mòbils 8 horàries ¹	120 µg/m ³ no podrà superar-se més de 25 dies per any de mitjana en un període de 3 anys
Valor objectiu per a la protecció de la vegetació	AOT40 ² , calculada a partir dels valors horaris de maig a juliol	18.000 µg/m ³ x hora de mitjana en un període de 5 anys
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	6.000 µg/m ³ x hora

1: La màxima de les mitjanes mòbils 8 horàries del dia s'obtindrà 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.

2: El valor AOT40, acrònim d'"Accumulated Ozone Exposure over a threshold of 40 Parts Per Billion", s'expressa en [µg/m³] × h i és la suma de la diferència entre les concentracions horàries superiors als 80 µg/m³, equivalent a 40 nmol/mol o 40 parts per mil milions en volum, i 80 µg/m³ al llarg d'un període donat utilitzant únicament els valors horaris mesurats entre les 8:00 i les 20:00 hores, HEC, cada dia, o la corresponent per a les regions

- Annex H.II. Llindars d'activació, d'informació i d'alerta per a l'ozó

	Paràmetre	Valor límit
Llindar d'activació	Mitjana de 8h	120 µg/m ³
Llindar d'informació	Mitjana horària	180 µg/m ³
Llindar d'alerta	Mitjana horària durant 3 hores consecutives	240 µg/m ³

Directiva 2024/2881, de 23 d'octubre, relativa a la qualitat de l'aire ambient i a una atmosfera més neta a Europa

- Annex I. Secció I. Quadre 1. Valors límit per a la protecció de la salut humana que s'hauran de complir, com a molt tard, l'1 de gener de 2030

Contaminant	Període de càlcul de la mitjana	Valor límit
PM _{2,5}	1 dia	25 µg/m³ no podrà superar-se més de 18 dies per any civil
	1 any civil	10 µg/m³
PM ₁₀	1 dia	45 µg/m³ no podrà superar-se més de 18 dies per any civil
	1 any civil	20 µg/m³
Diòxid de nitrogen (NO ₂)	1 hora	200 µg/m³ no podrà superar-se més de 3 dies per any civil
	1 dia	50 µg/m³ no podrà superar-se més de 18 dies per any civil
	1 any civil	20 µg/m³

- Annex I. Secció II. B. Valors objectiu per a l'ozó

Objectiu	Període de càlcul de la mitjana	Valor límit
Protecció de la salut humana	Màxima diària de les mitjanes mòbils 8 horàries ¹	120 µg/m³ no podrà superar-se més de 18 dies per any de mitjana durant tres anys

1: La màxima de les mitjanes mòbils 8 horàries del dia s'obté 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 a les 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

- Annex I. Secció II. C. Objectius a llarg termini per a l'ozó (O₃) que s'hauran de complir, com a molt tard, l'1 de gener de 2050

Objectiu	Període de càlcul de la mitjana	Valor límit
Protecció de la salut humana	Màxima diària de les mitjanes octohoràries dins d'any civil	100 µg/m³ que no ha de suposar més de 3 dies de superació per any civil (percentil 99)
Protecció de la vegetació	Maig a juliol	AOT40 (calculada a partir de 6.000 µg/m³ x hora de valors horaris)

Directrius mundials de l'OMS sobre la qualitat de l'aire: (matèria particulada (MP_{2,5} i MP₁₀), ozó, diòxid de nitrogen, diòxid de sofre i monòxid de carboni (2021).

Límits que l'OMS **recomana** no superar:

Contaminant	Període de càlcul de la mitjana	Límit
PM _{2,5}	anual	5 µg/m³
	24 hores	15 µg/m³ (percentil 99, és a dir, 3-4 dies de superació a l'any)
PM ₁₀	anual	15 µg/m³
	24 hores	45 µg/m³ (percentil 99, és a dir, 3-4 dies de superació a l'any)
Diòxid de nitrogen (NO ₂)	1 hora	200 µg/m³
	anual	10 µg/m³
	24 hores	25 µg/m³ (percentil 99, és a dir, 3-4 dies de superació a l'any)
Ozó (O ₃)	temporada alta ¹	60 µg/m³
	8 hores	100 µg/m³ (percentil 99, és a dir, 3-4 dies de superació a l'any)

1: mitjana de les concentracions màximes diàries d'O₃ (mitjanes octohoràries) en els sis mesos consecutius amb la concentració mitjana mòbil d'O₃ més alta.

Glossari

Valor objectiu: concentració que no s'ha de superar a partir d'una data determinada, en la mesura que sigui possible, per evitar, prevenir o reduir els efectes nocius sobre la salut humana i el medi ambient.

Valor límit: concentració que no s'ha de superar a partir d'una data determinada, sobre la base de coneixements científics, a fi d'evitar, prevenir o reduir els efectes nocius per a la salut humana i el medi ambient.

Valor guia: nivell que l'Organització Mundial de la Salut (OMS) recomana no superar per a la protecció de la salut de les persones.

Objectiu a llarg termini: concentració d'un contaminant que no es pot superar a llarg termini, excepte quan això no sigui possible amb mesures proporcionades, a fi de protegir la salut humana i el medi ambient.

Nivell crític: nivell fixat d'acord al coneixement científic, per sobre del qual es poden produir efectes nocius per a alguns receptors com plantes, arbrat o ecosistemes naturals, però no per a les persones.

Llindar d'activació: nivell de concentració d'un contaminant que, exigeix garantir que els mitjans necessaris estaran disponibles per a l'adopció de mesures en cas de superació o previsió de superació dels llindars d'informació o alerta

Llindar d'informació: nivell a partir del qual una exposició de durada breu suposa un risc per a la salut humana de la població més sensible al contaminant i se n'ha d'informar la població.

Llindar d'alerta: nivell a partir del qual una exposició de durada breu suposa un risc per a la salut humana que afecta el conjunt de la població i requereix l'adopció de mesures immediates per part de les administracions competents.



**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](https://twitter.com/AccioClimaDiba)*