

Estudi del diòxid de nitrogen

Ajuntament de

Santa Coloma de Gramenet

Febrer 2025

Referència: 2024/3182

Núm. PMT: 202410025831



**Diputació
Barcelona**

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

ÍNDEX

ÍNDEX.....	2
1. INTRODUCCIÓ	3
2. LA QUALITAT DE L'AIRE	4
2.1. Santa Coloma de Gramenet	4
2.2. Salut i qualitat de l'aire a les ciutats	4
2.3. El diòxid de nitrogen.....	5
3. NORMATIVA.....	6
4. METODOLOGIA	7
4.1. Principi del mètode.....	7
4.2. Correcció amb el mètode de referència	8
4.3. Desestacionalització de les mesures.....	8
5. TREBALL DE CAMP	9
5.1. Càlcul del factor de correcció i control de blanc	10
5.2. Factor d'ajust estacional	11
6. METEOROLOGIA.....	12
7. RESULTATS	13
7.1. Taula de resultats.....	13
7.2. Resum de resultats	15
7.3. Descripció de resultats	17
8. CONCLUSIONS	20
ANNEX I. Fotografies dels punts de mostreig.....	21
ANNEX II. Característiques dels punts de mostreig.....	25
ANNEX III. Resultats de laboratori.....	27
ANNEX IV. Dades de l'estació de referència	29

1. INTRODUCCIÓ

L'Ajuntament de Santa Coloma de Gramenet va sol·licitar a la Gerència de Serveis de Medi Ambient de la Diputació de Barcelona un estudi de la qualitat de l'aire en diferents punts del municipi.

Es tracta de fer un estudi i anàlisi per conèixer els nivells de concentració del diòxid de nitrogen (NO₂) a diversos punts del municipi. La metodologia utilitzada és la captació passiva mitjançant tubs de difusió tipus Palmes.

L'objectiu del treball és avaluar la influència del trànsit en la qualitat de l'aire del municipi. Amb aquest propòsit, s'instal·len captadors en zones de diferent intensitat de trànsit i també en zones allunyades del trànsit, com ara parcs urbans o zones de vianants.

La situació meteorològica concreta del període de mostreig té una forta influència en la concentració dels contaminants, per això l'estudi compara la concentració entre diferents punts durant el mateix període temporal.

Els anys 2018, 2019, 2020, 2022, 2023 i 2024 es van realitzar estudis de qualitat de l'aire de característiques similars.

2. LA QUALITAT DE L'AIRE

2.1. Santa Coloma de Gramenet

Segons les zones definides pel Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica de la Generalitat de Catalunya, Santa Coloma de Gramenet es troba situat a la zona de qualitat de l'aire anomenada Àrea de Barcelona.

El municipi disposa d'una estació fixa de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA) que mesura diòxid de nitrogen.

2.2. Salut i qualitat de l'aire a les ciutats

El 90% de la població urbana de la Unió Europea està exposada a concentracions d'alguns dels contaminants atmosfèrics que l'Organització Mundial de la Salut (OMS) considera nocius.

La qualitat de l'aire que respirem quotidianament és rellevant perquè té efectes continuats sobre la salut de tota la població durant tot l'any; aquests efectes, que poden esdevenir crònics, afavoreixen la persistència o l'increment de determinades malalties i indueixen a una sobre mortalitat i al descens de l'esperança de vida de la població. L'agència internacional d'investigació del càncer va classificar la contaminació atmosfèrica com un agent carcinogen, l'any 2013.

Els efectes més habituals de la contaminació de l'aire són la irritació de les mucoses (ulls, nas i esòfag), afectacions en el sistema respiratori (irritació, inflamació, asma, reducció de la funció pulmonar...) i afectacions en el sistema cardiovascular (vasoconstricció, alteració del ritme cardíac...) causades principalment per l'ozó (O₃), el diòxid de nitrogen (NO₂) i les partícules en suspensió (PM₁₀). Cada vegada hi ha més estudis científics que evidencien la relació entre la contaminació atmosfèrica i la seva afectació sobre la salut. Els contaminants atmosfèrics també tenen un efecte negatiu sobre l'entorn, ja sigui en les edificacions, els ecosistemes o els conreus.

La millora de la qualitat de l'aire, afavoreix el compliment dels Objectius de Desenvolupament Sostenible, especialment l'ODS-3 Salut i Benestar i l'ODS-11 Ciutats i Comunitats Sostenibles, atès que un percentatge molt elevat dels habitants de les ciutats estan exposats a nivells superiors als nivells recomanats per la OMS.

2.3. El diòxid de nitrogen

El diòxid de nitrogen (NO_2) és un compost químic format per nitrogen i oxigen. Entre els diversos òxids de nitrogen, el NO_2 és un dels més contaminants i un dels causants de l'anomenada pluja àcida.

El diòxid de nitrogen és un gas de color marró groguenc que es crea com a resultat dels processos de combustió a altes temperatures, com els que tenen lloc en vehicles de motor i en plantes termoelèctriques. Per això és un contaminant freqüent en zones urbanes.

Aquest contaminant és present a l'atmosfera en zones urbanes i és degut en gran part per l'acció de l'home. La principal font d'emissió és la combustió, tant de tipus mòbil -trànsit-, com de tipus fixe -indústria-.

A les ciutats la principal font d'emissió són les combustions procedents dels vehicles de motor, i de forma especial, les emissions procedents dels vehicles dièsel.

3. NORMATIVA

El Reial Decret 102/2011 del 28 de gener relatiu a la millora de la qualitat de l'aire és el marc normatiu que regula l'avaluació la qualitat de l'aire. Així mateix, s'incorporen els nivells guia de l'Organització Mundial de la Salut com a referència. A Catalunya, l'eina principal per avaluar la qualitat de l'aire és la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA).

Els valors límit establerts al Reial Decret 102/2011 i els nivells guia de la OMS pel diòxid de nitrogen (NO₂) són els següents:

Taula 1: Diòxid de Nitrogen (NO₂). Valors límit establerts al RD 102/2011 i nivells guia de la OMS.

Valor	Període	Normativa (RD102/2011) Valors límit	Directiva UE 2024 Valors data límit 01/01/2030	OMS 2021 Nivells guia
Valor límit anual per a la protecció de la salut	1 any	40 µg/m³	20 µg/m³	10 µg/m³
Valor llindar diari	24 hores	-	50 µg/m ³ (no podrà superar-se més de 18 vegades per any civil)	25 µg/m ³ (no podrà superar-se més de 3-4 vegades per any civil)
Valor límit horari per a la protecció de la salut	1 hora	200 µg/m ³ (no podrà superar-se més de 18 vegades per any civil)	200 µg/m ³ (no podrà superar-se més de 3 vegades per any civil)	200 µg/m ³

Atès que els resultats del present estudi fan referència a la mitjana d'un període d'entre 3 i 4 setmanes, es prendrà com a referència indicativa el valor límit anual de 40 µg/m³.

4. METODOLOGIA

4.1. Principi del mètode

El mètode utilitzat en aquesta avaluació de la qualitat de l'aire és el de la captació passiva de diòxid de nitrogen mitjançant tubs de difusió passius del tipus Palmes (figura 1). Aquest mètode es considera indicatiu i s'utilitza per complementar les xarxes automàtiques amb equips de referència i també és molt útil per fer estudis preliminars i de base per indicar les distribucions espacials de diòxid de nitrogen en el medi urbà.

Aquesta tècnica indicativa té algunes avantatges, si es compara amb els sistemes automàtics, molt més sofisticats. Aquest mètode és molt més econòmic i, permet instal·lar varis captadors per tal de poder cobrir àrees extenses de forma ràpida i fàcil en un mateix període i així poder comparar diferents zones del municipi. A més a més, aquesta tècnica no necessita manteniment, calibratge, ni electricitat.

Un tub passiu de difusió de NO_2 del tipus Palmes (figura 1) és un captador de gas que consisteix en un tub acrílic de 7,1 cm de llarg i amb un diàmetre intern de 1,1cm. Una membrana impregnada de trietanolamina (TEA) col·locada al tap superior del captador (color gris) absorbeix el diòxid de nitrogen de l'aire. El transport del gas a través del tub és degut al procés físic de difusió.



Figura 1: Principi de funcionament dels tubs passius de difusió de NO_2 de tipus Palmes, on C_{Ambient} és la concentració de la mostra ambiental i C_0 és la concentració a la superfície de l'absorbent.

Els tubs de difusió funcionen pel principi de difusió molecular. Les molècules es mouen des d'àrees d'alta fins a àrees de baixa concentració. Com que els compostos a l'aire es troben a una concentració major que la que hi ha al tub, aquests es desplacen cap a l'interior i són recollits per l'absorbent al final del tub.

Al ser absorbits els compostos, es manté la concentració baixa dins del tub i per tant la difusió continua. La velocitat en la que es mouen els compostos dins del tub s'anomena taxa d'absorció. Aquesta és una velocitat coneguda i s'utilitza en els càlculs durant l'anàlisi.

El temps de mesura s'estableix entre tres i quatre setmanes i, el resultat és la concentració mitjana durant tot el període de captació.

Passat el temps mínim recomanat d'exposició, els tubs de difusió es tapen, es retiren i s'envien al laboratori on es realitza una extracció aquosa del nitrat del filtre de cada tub i es determinarà la seva concentració per espectrofotometria. Finalment, mitjançant una equació de difusió, es converteix la concentració de nitrat al filtre a la concentració de NO₂ en l'aire ambient (µg/m³).

Els tubs de difusió han estat subministrats i analitzats per l'empresa 4sfera Innova.

4.2. Correcció amb el mètode de referència

La mesura de contaminants atmosfèrics amb tubs de difusió es considera com un mètode indicatiu, orientat a complementar les dades de referència. Per tal de poder presentar les dades de l'estudi, aquest mètode indicatiu s'ha verificat amb el mètode de referència per a la mesura del diòxid de nitrogen. Per tal de fer la verificació, en aquest cas s'han instal·lat tres captadors passius a l'estació de mesurament de la XVPCA més pròxima.

Cal tenir en compte que les dades de les estacions de referència de la XVPCA són en condicions estàndard de temperatura i pressió, mentre que les dels tubs de difusió són ambientals, i per això, la correlació pot ser diferent en condicions ambientals diferents, com ara la influència de la temperatura i la humitat en l'absorció del NO₂.

Per aquest motiu, si cal, es fa una correcció de les dades calculant el valor d'ajustament entre el mètode de referència i els tubs passius instal·lats a sobre de l'estació de referència. Els resultats presentats s'ajustaran d'acord amb el coeficient de correcció obtingut.

4.3. Factor d'ajust estacional

Per facilitar la comparació entre diferents períodes, s'ha calculat un factor d'ajust (valor anual estimat) per eliminar la influència de la variació estacional en les mesures de NO₂. Es calcula com la ràtio entre la concentració mitjana anual de NO₂ dels dos darrers anys a la estació de referència i la concentració mitjana durant el període específic de la campanya de mesures.

5. TREBALL DE CAMP

Tècnics de l'ajuntament i de la Diputació de Barcelona van instal·lar 29 captadors passius per mesurar el diòxid de nitrogen el dia 14 de novembre de 2024, 25 captadors a diversos punts del municipi de Santa Coloma de Gramenet i 4 captadors a l'Estació de Referència de la XVPCA ubicada en el mateix municipi. Un cop transcorregut el temps de captació, el dia 10 de desembre de 2024, van procedir a la seva retirada. En total s'han obtingut 27 dades vàlides, tres dels quals contenien insectes (que podrien haver interferit en el resultat).

Taula 2 Resum de les dades d'instal·lació dels captadors passius.

Municipi	Nº tubs	Període d'exposició	Dies d'exposició	Ubicació
Santa Coloma de Gramenet	25	14/11/2024 al 10/12/2024	26	Urbà-Suburbà
Santa Coloma de Gramenet XVPCA*	4	14/11/2024 al 10/12/2024	26	Urbà

**per ajustar els resultats amb el mètode de referència, s'instal·len 3 captadors i el blanc de transport a l'estació XVPCA*

Els captadors s'han fixat majoritàriament en fanals de l'enllumenat públic, a una alçada aproximada de 2,5 m, exceptuant els tubs de control ubicats a l'estació de referència de la XVPCA, que s'han instal·lat a 3,50 metres d'alçada.



Figura 2: La imatge esquerra mostra el punt 7, situat al Pg. Salzereda, 54 i la imatge dreta, el punt 6, situat al C. Sant Joaquim, cantonada Moragues.

A l'annex 1 es mostren les fotografies dels punts de mostreig.

Els captadors s'han distribuït als carrers amb més trànsit, en carrers de vianants, en parcs urbans, seguint les indicacions dels tècnics municipals. La instal·lació dels captadors s'ha realitzat amb l'ajuda d'una escala, fixant-los principalment en fanals amb l'ajuda d'un suport i unes brides.

El plànol següent mostra la distribució dels punts de mostreig.

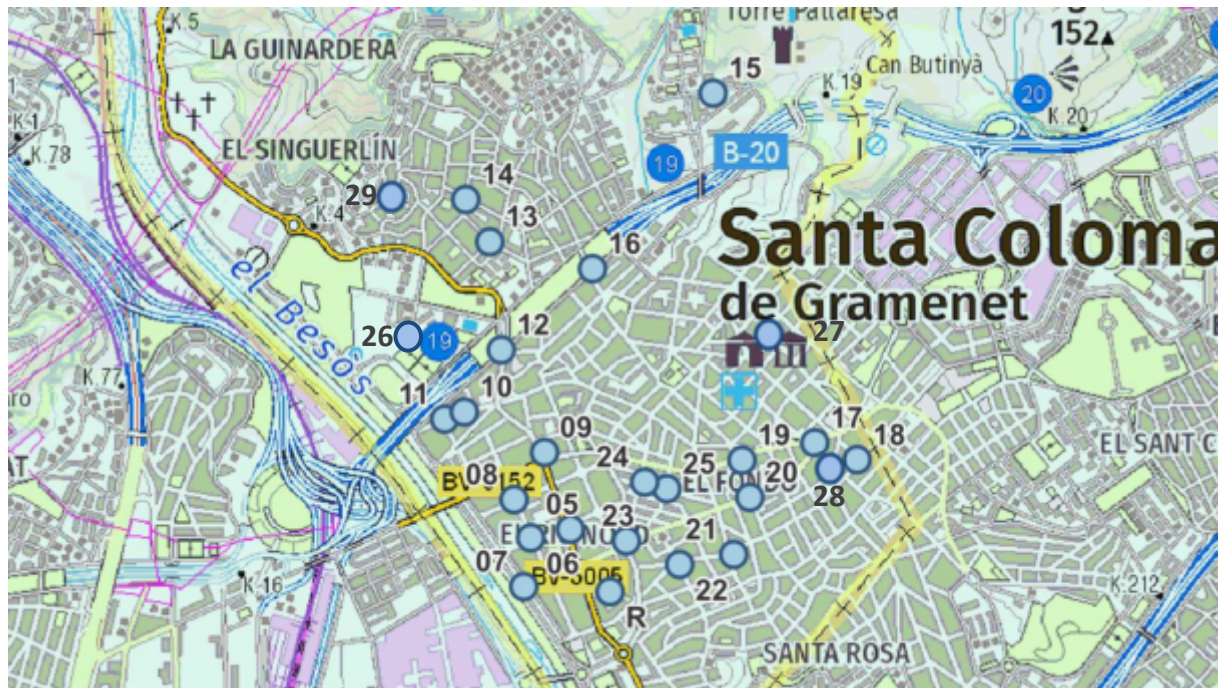


Figura 3: Plànol de localització dels 29 captadors passius situats a Santa Coloma de Gramenet.

A l'annex 2, es pot veure una taula amb la identificació dels captadors passius instal·lats, l'adreça i algunes dades rellevants per la interpretació com són l'amplada del carrer, alçada dels edificis, intensitat de trànsit i tipus de punt.

5.1. Càlcul del factor de correcció, ràtio del triplicat i control de blanc

Per calcular el factor de correcció s'ha agafat com a referència el punt de mesurament de la XVPCA més pròxim, situat al mateix municipi, on s'hi ha instal·lat els captadors identificats amb els codis R0, R1, R2 i R3.



Figura 4: Plànol de situació i imatge de l'Estació de la XVPCA situada a Santa Coloma de Gramenet.

A l'annex 4 es mostra una fitxa de l'estació de referència de la XVPCA que inclou les dades diàries del període estudiat.

La concentració mitjana de NO₂ del període, mesurada amb l'analitzador automàtic de l'estació de referència, és 28,84 µg/m³. El valor mitjà del triplicat dels tubs situats al mateix punt (30,27 µg/m³, 30,49 µg/m³, 30,25 µg/m³) ha estat de 30,34 µg/m³. El tub R1 és el blanc de control.

La taula següent mostra el resultat del càlcul del factor de correcció.

Taula 3: Càlcul del factor de correcció

Càlcul del factor de correcció	
Valor mitjà a l'analitzador automàtic de la XVPCA	28,84 µg/m ³
Valor mitjà dels captadors passius	30,34 µg/m ³
Factor de correcció	0,95

El càlcul de la ràtio del triplicat s'ha obtingut dividint el valor més alt pel més baix, obtenint un valor d' 1,01. Aquest valor indica que les variacions entre les mesures són mínimes, donant fiabilitat als resultats.

La concentració de NO₂ al blanc de control ha estat inferior al límit de detecció.

5.2. Factor d'ajust estacional

Adicionalment s'ha calculat un factor d'ajust (valor anual estimat) per eliminar la influència de la variació estacional en les mesures de NO₂. Aquest factor d'ajust, es calcula com la ràtio entre la concentració mitjana anual de NO₂ dels 2 darrers anys i la concentració mitjana durant el període específic de la campanya de mesures.

Càlcul del factor d'ajust estacional

Càlcul del factor d'ajust estacional	
Concentració mitjana del anys 2022-2023	27,5 µg/m ³
Valor mitjà a l'analitzador automàtic de la XVPCA	28,84 µg/m ³
Factor de correcció	0,95

6. METEOROLOGIA

Les condicions meteorològiques influeixen en la dispersió dels contaminants atmosfèrics. La concentració de contaminants augmenta quan l'atmosfera veu reduïda la seva capacitat de dispersió (situacions d'estabilitat i absència de vent). A continuació, es presenta un resum de les dades de pluja i de vent que són els paràmetres més determinants.

Les dades meteorològiques estudiades han estat facilitades pel Servei Meteorològic de Catalunya i corresponen a l'estació de Badalona-Museu. Durant els 26 dies de captació va ploure 5 dies i la pluja acumulada va ser de 8,7 mm.

Període estudiat	Dies de pluja	Dies pluja	Màxima	Acumulada
14/11/2024 al 10/12/24	22/11/2024 23/11/2024 24/11/2024 04/12/2024 10/12/2024	5	4,4 mm (22/11/2024)	8,7 mm

Taula 4: Resum de les dades de precipitació.

Al gràfic següent, s'observa la relació entre els paràmetres meteorològics (pluja i vent) i la concentració de diòxid de nitrogen mesurada a l'estació de la XVPCA de Badalona-Museu

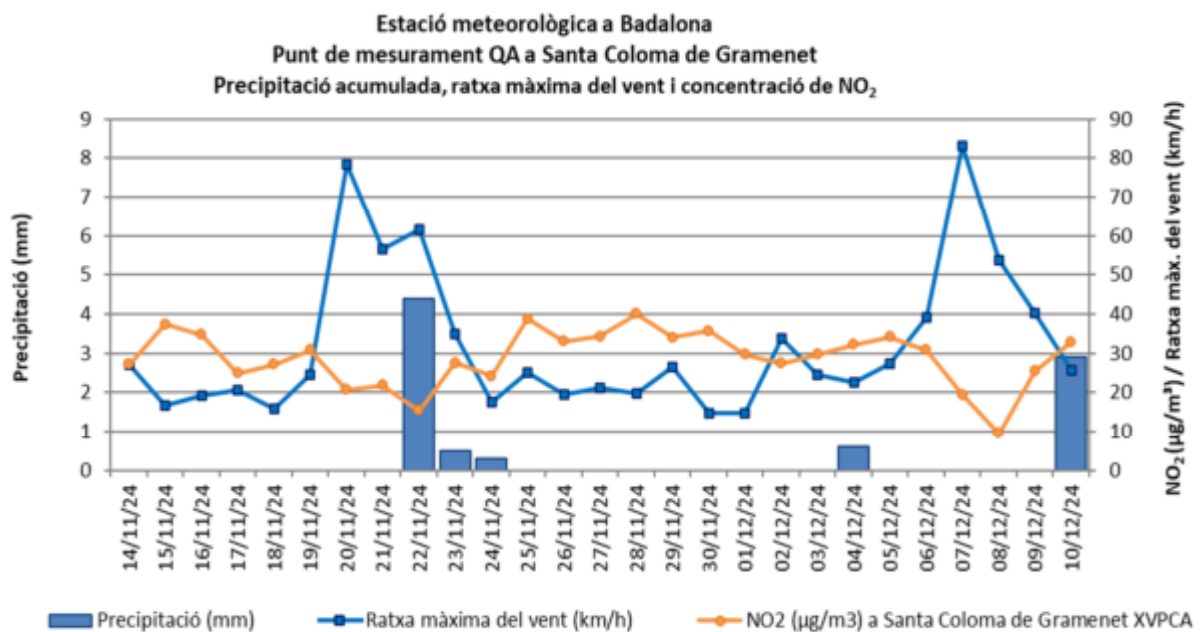


Figura 5: Precipitació acumulada, ratxa màxima del vent i concentració de NO₂. Valors diaris.

7. RESULTATS

7.1. Taula de resultats

La taula següent mostra la ubicació del punt de mostreig, la intensitat de trànsit, el tipus de punt, la concentració de diòxid de nitrogen expressada en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ obtinguda al laboratori i els valors anuals estimats amb els factors calculats als apartats 5.1 i 5.2 .

Taula 5: Taula de resultats. Concentració mitjana de diòxid de nitrogen $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Punt	Ubicació	NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Valors Laboratori	NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Valors anuals estimats
01	XVPCA Torre Balldovina. Blanc	<0,66	--
02 03 04	XVPCA Torre Balldovina. Triplicat	30,34	27
05	Av. Santa Coloma, 29	39,23	35
06	Sant Joaquim / Moragues	42,38	38
07	Pg. Salzereda, 54	41,34	37
08	Sant Joaquim / Pompeu Fabra	41,54	37
09	Av. Francesc Macià, 1/ Llorenç Serra	40,09	36
10	Mare de Déu dels Àngels, 14	34,82	31
11	Mare de Déu dels Àngels, 27	39,48	36
12	Av. Pallaresa / Francesc Macià	40,34	36
13	Av. Catalunya, 42/ c. Amèrica	37,52	34
14	C. Singuerlin, 46	35,22	32
15	Torribera. Entrada Edifici La Masia.	25,50	23

Punt	Ubicació	NO ₂ (µg/m ³) Valors Laboratori	NO ₂ (µg/m ³) Valors anuals estimats
16	Av. Pallaresa / Parc Europa	39,51	36
17	Rambla del Fondo cruïlla Beethoven	30,18	27
18	Ruperto Chapí, 18	32,09	29
19	Rambla Sant Sebastià / Doctor Pagès	41,09	37
20	Milà i Fontanals / Doctor Pagès	38,16	34
21	C. Irlanda / Jacint Verdaguer davant 88-86	36,35	33
22	C. Roselles, 21	38,24	35
23	Pl. Catalunya, davant Av. Generalitat, 25 (Parc Infantil)	36,04	33
24	C. Ferran de Segarra, 2 cantonada C. Sant Ramón	31,34	28
25	C. Sant Silvestre, 31-33	31,56	28
26	Parc Can Zam, al final d'Av. d'Anselm del Riu	Desaparegut	--
27	C. Perú, 50 cantonada C. Mozart	38,25	35
28	C. Beethoven, 73, cant. Pl. del Relotge	Desaparegut	--
29	C. Sants, 41 cantonada C. Isaac Albéniz	32,18	29

**Els valors corregits es mostren arrodonits sense decimals.*

A l'annex 3 s'inclou l'informe de resultats de l'anàlisi del laboratori.

Els tubs dels punts 18, 21 i un del punt de control contenien insectes que poden haver interferit en el resultat.

7.2. Resum de resultats

A continuació es presenta un plànol amb la situació dels captadors i un resum de les dades obtingudes. Per tal de facilitar la lectura sobre el mapa s'assigna un color per a cada tram de concentració de NO₂. A l'apartat següent es descriuran els resultats en plànols més detallats.

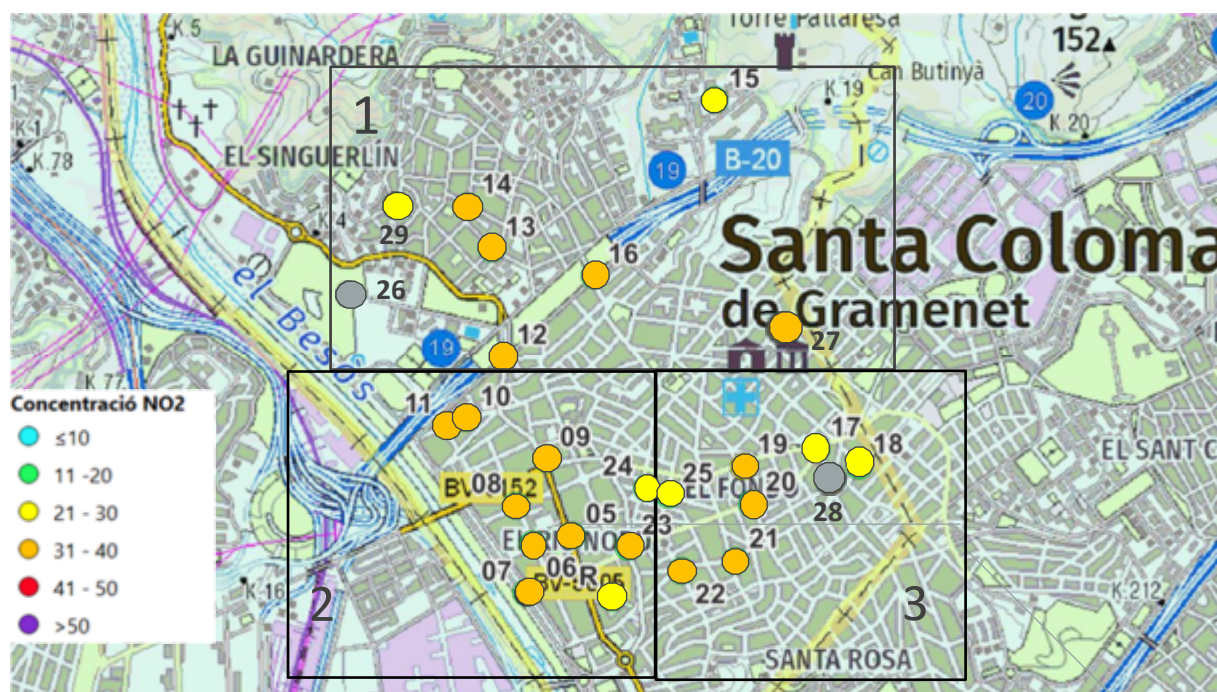


Figura 6: Plànol de la concentració mitjana de NO₂. Període: 14/11/2024 a 10/12/2024.

En el plànol anterior hi ha representada la concentració anual estimada dels captadors passius que s'han instal·lat al municipi. Els nivells obtinguts són elevats i varien dels 23 µg/m³ als 38 µg/m³ (valors anuals estimats) per tant els resultats estan indicats amb els colors groc i taronja. El valor anual estimat mitjà de diòxid de nitrogen als punts de mostreig és de 33 µg/m³ (valor anual estimat).

Taula 6. Distribució dels punts de mostreig per rang de concentració al municipi.

Rang	Baix	Moderat	Elevat		Molt elevat	
Nivell NO ₂ µg/m ³	≤10	11-20	21-30	31-40	41-50	>50
Nombre de punts	--	--	7	17	--	--

El nivell es considera **baix** quan està per sota dels nivells establerts per l'Organització Mundial de la Salut (OMS), **moderat** quan es troba entre els nivells de l'OMS i la nova directiva europea, el nivell **elevat** es situa entre els nivells de la nova directiva europea i el Reial decret 102/2011, i el nivell **molt elevat** quan supera els nivells establerts RD.

A les zones de fons i de trànsit, els valors de NO₂ són elevats, amb una mitjana de 26 i 34 µg/m³ respectivament (valors anuals estimats).

El valor més elevat, amb una concentració de 38 µg/m³ (valor anual estimat) de diòxid de nitrogen, s'ha obtingut en el punt 6, situat en C. St. Joaquim cant. C. Moragues, un carrer amb trànsit mitjà.

El nivell més baix de l'estudi, amb una concentració de 23 µg/m³ (valor anual estimat), s'ha obtingut en un punt de fons, el punt 15, situat al Recinte Torribera, davant l'edifici La Masia.

Taula 7. Resum dels resultats.

Tipus de mesura	Nombre de punts de mostreig*	Concentració de NO ₂ (µg/m ³)		
		Mitjana	Mínim	Màxim
Fons	5	26	23	28
Trànsit	21	34	27	38

*es refereix al número de punts de mostreig amb dada vàlida i situats dins el municipi objecte d'estudi.

El gràfic següent, mostra el valor anual estimat mitjà obtingut en cada punt.

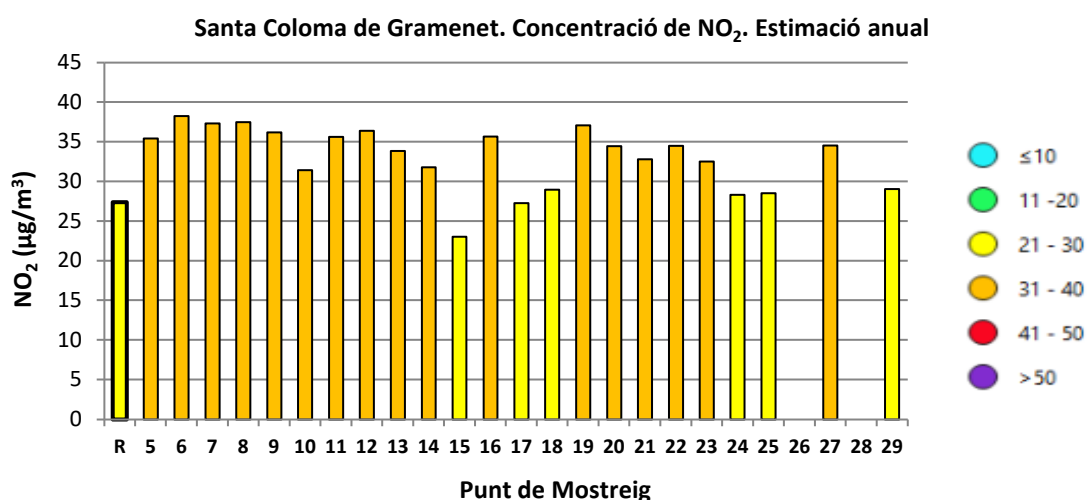


Figura 7: Concentració de NO₂ del 14/11/2024 al 10/12/2024.

*El valor R correspon a la concentració mitjana dels captadors R1, R2 i R3, situats a l'estació de referència

7.3. Descripció de resultats

En els paràgrafs següents es descriurà els resultats mitjançant plànols de detall. En la figura 8, plànol 1, s'observen 8 captadors. S'obtenen nivells elevats que varien dels 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ fins als 36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor anual estimat, i estan indicats sobre el plànol en groc i taronja. El punt en color gris correspon a un tub desaparegut.

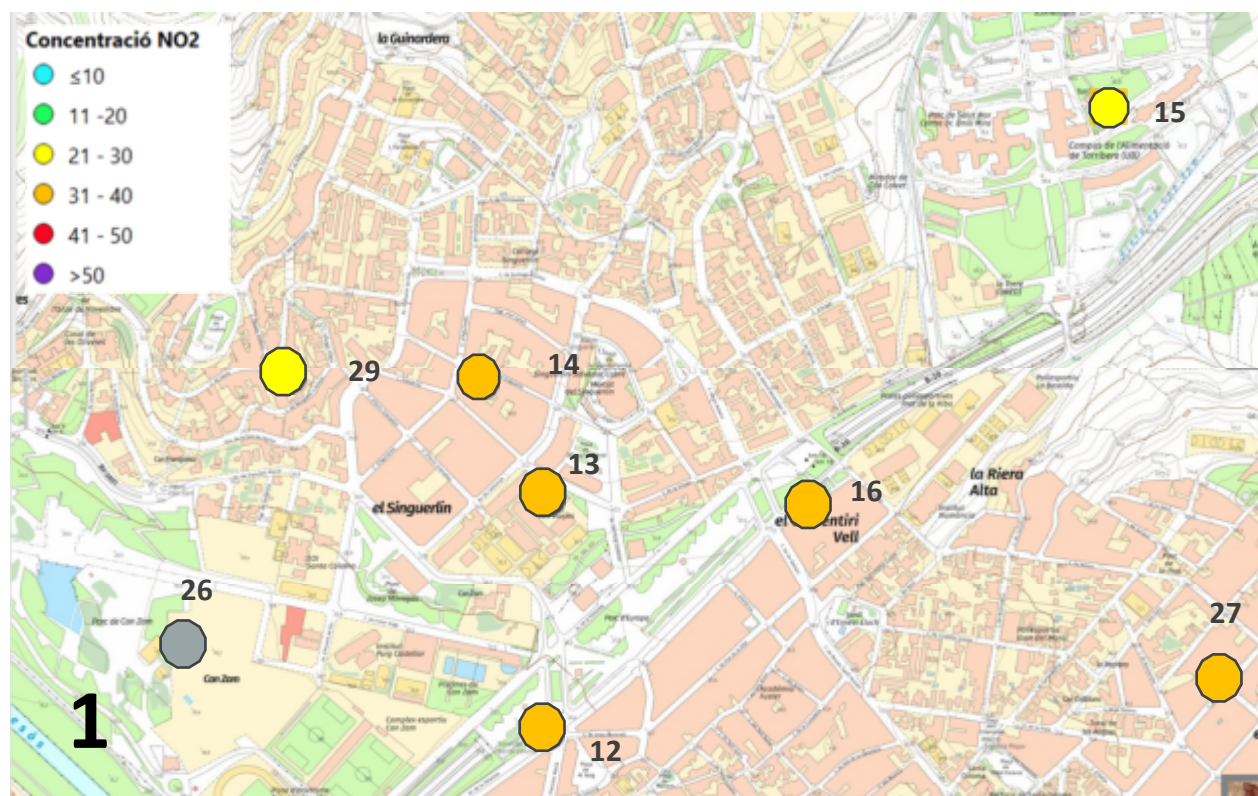


Figura 8: Plànol amb indicació del punt i color en funció del rang de concentració de NO₂.

Punt	Ubicació	Tipus de punt	Intensitat de trànsit	NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Valors Anuals Estimats
12	Av. Pallaresa / Francesc Macià	Trànsit	Alt	36
13	C. Catalunya / C. Amèrica	Trànsit	Mitjà	34
14	C. Singuerlín, 46 / C. Aguilera	Trànsit	Baix	32
15	Torribera, edifici La Masia	Fons	--	23
16	Av. Pallaresa / Parc Europa	Trànsit	Alt	36
26	Parc Can Zam, al final de C. Victor Hugo	Fons	--	Desaparegut
27	C. Perú, 50 cant. C. Mozart, prop plaça Barri Llatí	Trànsit	Mitja	35
29	C. Sants, 41 cant. C. Isaac Albéniz	Trànsit	Baix	29

Al plànol 2, observem 10 punts de mostreig amb nivells elevats marcats en groc i taronja. Els valors anuals estimats varien entre 27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en el punt de referència i 38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en el punt 6.

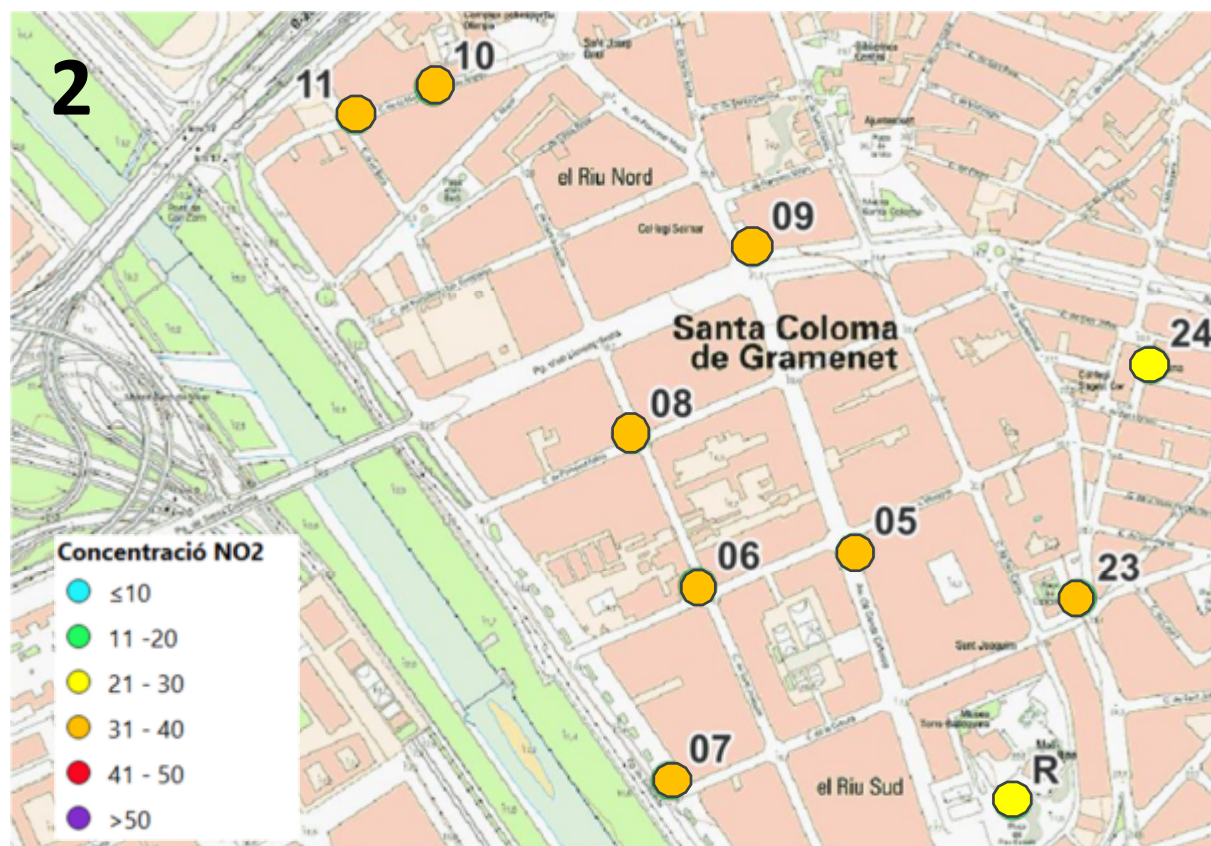


Figura 9: Plànol amb indicació del punt i color en funció del rang de concentració de NO₂.

Punt	Ubicació	Tipus de punt	Intensitat de trànsit	NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Valors Anuals Estimats
R	XVPCA Santa Coloma de Gramenet. Torre Balldovina.	Fons	-	27
05	Av. Santa Coloma, 33	Trànsit	Mitjà	35
06	C. Sant Joaquim / Pg. Moragues	Trànsit	Mitjà	38
07	Av. de la Salzereda, 68	Trànsit	Mitjà	37
08	C. Sant Joaquim / Pompeu Fabra	Trànsit	Mitjà	37
09	Av. Francesc Macià / Llorenç Serra	Trànsit	Alt	36
10	C. Mare de Déu dels Àngels, 14	Trànsit	Baix	31
11	C. Mare de Déu dels Àngels, 30	Trànsit	Baix	36
23	Pl. Catalunya (al Parc Infantil)	Trànsit	Mitjà	33
24	C. Segarra / C. Sant Ramón	Fons	-	28

Al plànol 3, hi observem 8 punts de mostreig on s'obtenen nivells elevats. Els valors anuals estimats varien entre 27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i 37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i estan marcats en groc i taronja. El punt en gris correspon a un tub desaparegut.

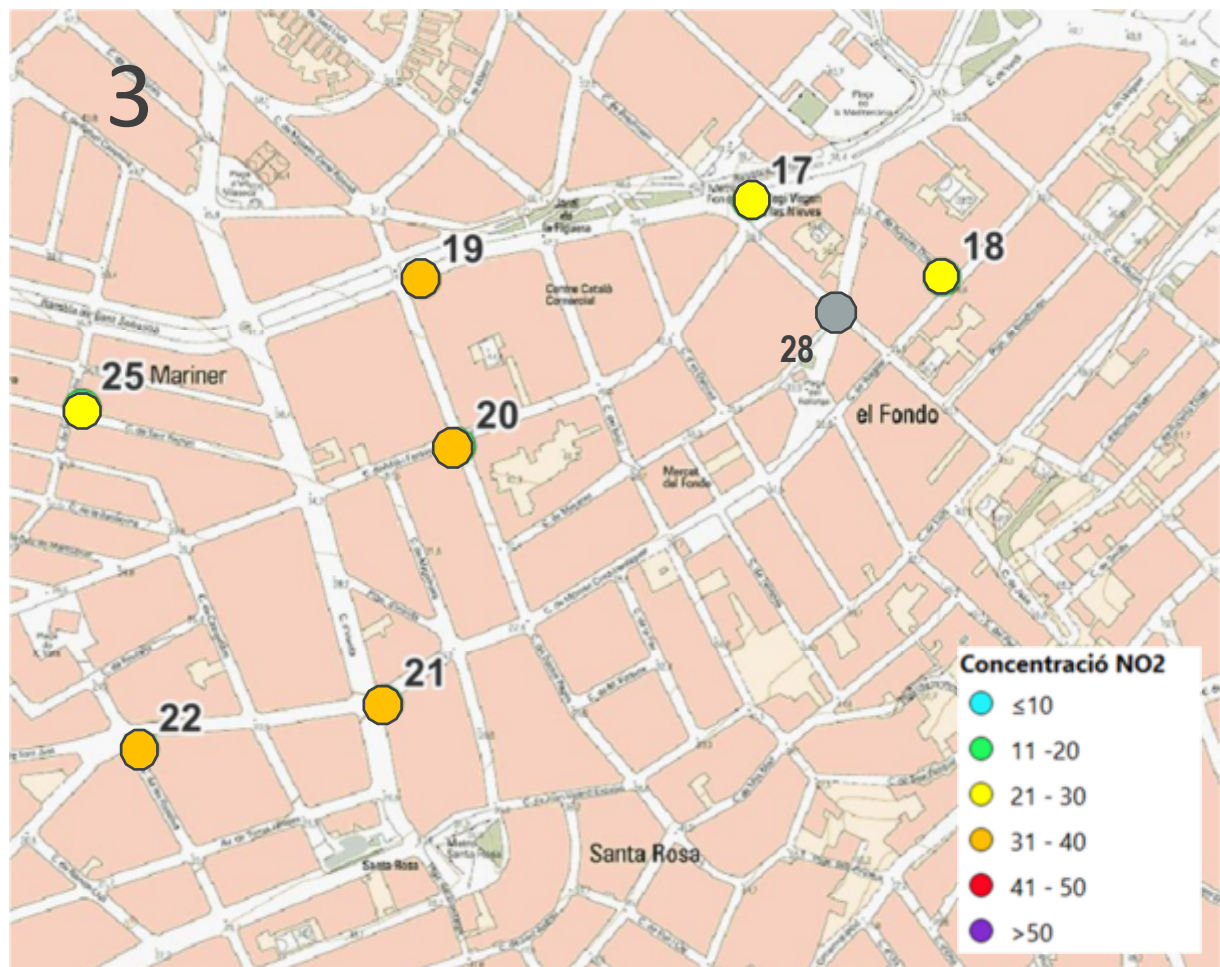


Figura 10: Plànol amb indicació del punt i color en funció del rang de concentració de NO₂

Punt	Ubicació	Típus de punt	Intensitat de trànsit	NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Valors Anuals Estimats
17	Rambla del Fondo / Beethoven	Trànsit	Alt	27
18	C. Ruperto Chapí, 18	Trànsit	Baix	29
19	Rambla Sant Sebastià / C. Dr. Pagès	Trànsit	Alt	37
20	C. Milà i Fontanals / C. Dr. Pagès	Trànsit	Baix	34
21	C. Irlanda / C. Jacint Verdaguer	Trànsit	Alt	33
22	C. Roselles, 21 / C. Jacint Verdaguer	Trànsit	Mitjà	35
25	C. Sant Silvestre, 31	Trànsit	Baix	28
28	C. Beethoven, 73 (Pl. del Relloctge)	Fons	Baix	Desaparegut

8. CONCLUSIONS

S'ha realitzat un estudi per conèixer els nivells de diòxid de nitrogen a diferents punts de Santa Coloma de Gramenet. El període de mostreig ha estat de 26 dies, del 14 de novembre al 10 de desembre de 2024. En total s'han instal·lat 29 captadors de difusió passiva tipus Palmes, dels quals se n'ha obtingut 27 dades vàlides. En analitzar els tubs dels punt 18 i 21 i un del punt de referència, es van trobar insectes a dins que podrien haver afectat el resultat.

L'estació automàtica de la XVPCA més propera, situada en el mateix municipi, s'ha utilitzat com a punt de referència. De la comparació de la mitjana de l'analitzador de l'estació de referència ($28,84 \mu\text{g}/\text{m}^3$) amb la mitjana obtinguda dels 3 tubs situats allà ($30,34 \mu\text{g}/\text{m}^3$) s'ha obtingut un factor de correcció en relació al mètode de referència de 0,95. De la comparació de la mitjana dels darrers dos anys d'aquesta mateixa estació ($27,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) amb la mitjana de l'analitzador de l'estació de referència ($28,84 \mu\text{g}/\text{m}^3$) s'ha obtingut un factor de correcció en motiu de l'estacionalitat del període d'estudi de 0,95. Aplicant aquests dos factors de correcció als resultats obtinguts amb els tubs passius s'obtenen els valors anuals estimats en els punts de mesura. Durant aquest període ha plogut 5 dies, amb una precipitació acumulada de 8,7 mm, en l'estació meteorològica més propera (Badalona-Museu).

La concentració de diòxid de nitrogen mesurada a Santa coloma de Gramenet ha estat elevada amb un valor anual estimat de $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$. El punt amb la concentració més elevada, amb $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (valor anual estimat), s'ha mesurat en el punt 6, C. Sant Joaquim cantonada Moragues, en un punt amb una intensitat de trànsit mitjana. El nivell més baix de l'estudi, amb una concentració de $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (valor anual estimat), s'ha obtingut al punt 15 (situat al Recinte Torribera, davant de l'edifici La Masia) en una zona de fons.

Els valors més elevats es troben a les vies d'accés al municipi, als carrers amb intensitats de trànsit més elevades. A l'altre extrem, els valors més baixos es localitzen en les zones més allunyades del trànsit rodant i en àrees més ventilades.

ANNEX I. Fotografies dels punts de mostreig



Punts 0,1,2,3 Estació XVPCA Sta. Coloma de Gramenet



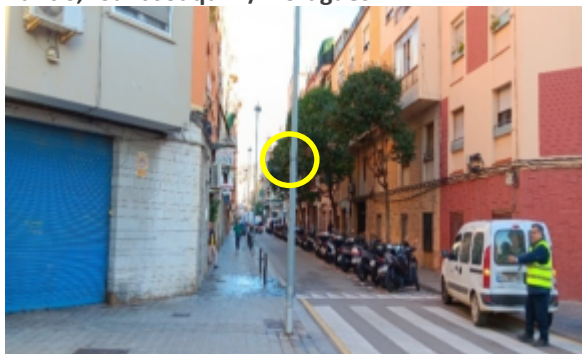
Punt 5, Av. Santa Coloma, 29



Punt 6, Sant Joaquim/Moragues



Punt 7, Passeig Salzereda, 54



Punt 8, Sant Joaquim/Pompeu Fabra



Punt 9, Av. Francesc Macià/Llorenç Serra



Punt 10 Mare de Deu dels Àngels,14



Punt 11, Mare de Deu dels Àngels,30



Punt 12, Av. Pallaresa/Francesc Macià,



Punt 13, Av.Catalunya/C.Amèrica



Punt 14, Carrer Singuerlin,46



Punt 15, Torribera, Edifici La Masia



Punt 16, Av. Pallaresa/Parc Europa



Punt 17, Rambla del Fondo/Beethoven



Punt 18, Ruperto Chapí,18



Punt 19, Rambla Sant Sebastià/Doctor Pagès



Punt 20, Milà i Fontanals/Doctor Pagès



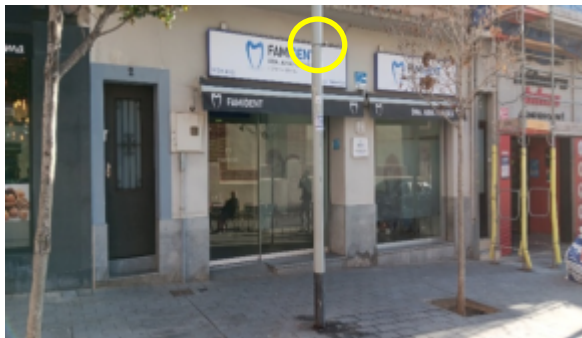
Punt 21, C/Irlanda/Jacint Verdaguer 88-86



Punt 22, C/Roselles,21



Punt 23, Plaça Catalunya (Parc Infantil), Av. Catalunya,25



Punt 24, C/Ferran de Segarra, 2



Punt 25, C/Sant Silvestre,31-33



Punt 26, Parc Can Zam



Punt 27, C. Perú,50 cantonada C. Mozart



Punt 28, C. Beethoven, 73, cant. Pl. del Relotge



Punt 29, C. Sants, 41 cantonada C. Isaac Albéniz

ANNEX II. Característiques dels punts de mostreig

Punt	Ubicació	Tipus de punt	Intensitat trànsit (1)	Amplada carrer (2)	Alçada edificis (3)	Número de carrils (4)
R1-R2-R3-R4	XVPCA- SANTA COLOMA DE GRAMENET. Torre Balldovina	Fons	-	Obert	-	--
5	Av. Santa Coloma, 29	T	Mitjà	18	PB+6/PB+6	2
6	Sant Joaquim / Moragues	T	Mitjà	9	PB+4/PB+4	1
7	Pg. Salzereda, 54 davant Escola	T	Mitjà	24	PB+4/Obert	2
8	Sant Joaquim / Pompeu Fabra	T	Mitjà	24	PB+4/PB+4	1
9	Av. Francesc Macià davant 1 / Llorenç Serra	T	Alt	18	PB+5/PB+5	2
10	Mare de Déu dels Àngels, 14	T	Baix	9	PB+4/PB+4	1
11	Mare de Déu dels Àngels, 27	T	Baix	9	PB+4/PB+4	1
12	Av. Pallaresa / Francesc Macià	T	Alt	Obert	Plaça	3
13	Av. Catalunya 42/ c. Amèrica	T	Mitjà	14	PB+4	1
14	C. Singuerlín, 46	T	Baix	8	PB+4	1
15	Torribera. Edifici La Masia	Fons	sense trànsit	-	Obert	--
16	Av. Pallaresa / Parc Europa	T	Alt	50	PB+4	1
17	Rambla del Fondo / Beethoven	T	Alt	-	-	--
18	C. Ruperto Chapí, 18	T	Baix	8	PB+3/PB+3	1

Punt	Ubicació	Tipus de punt	Intensitat trànsit (1)	Amplada carrer (2)	Alçada edificis (3)	Número de carrils (4)
19	Rambla Sant Sebastià / C. Doctor Pagès	T	Alt	10-50 m	PB+5/PB+5	1+1
20	C. Milà i Fontanals / C. Doctor Pagès	T	Baix	10	PB+3/PB+3	1
21	C. Irlanda / C. Jacint Verdaguer 86-88	T	Alt	10	PB+4/PB+4	1
22	C. Roselles, 21	T	Mitjà	10	PB+4	1
23	Pl. Catalunya (Parc Infantil) Av. Generalitat davant 25	T	Mitjà	Obert	PB+4	1
24	C. Ferran de Segarra,2	Fons	Sense Trànsit	-	-	1
25	C. Sant Silvestre, 31-33	T	Baix	8	PB+4/PB+4	1
26	Parc Can Zam, al final d'Av. d'Anselm del Riu	Fons	Sense Trànsit	-	-	-
27	C. Perú,50 cantonada C. Mozart	T	Mitjà	8	PB+2	1
28	C. Beethoven, 73, cant. Pl. del Rellotge	Fons	Baix	12	PB+4/PB+4	1
29	C. Sants, 41 cantonada C. Isaac Albéniz	T	Baix	12	PB+1/PB+1	1

(1) Es valora la intensitat del trànsit proper d'acord amb la informació facilitada per l'Ajuntament.

(2) Amplada del carrer de façana a façana. Expressada en metres

(3) Alçada dels edificis a banda i banda del carrer indicant planta baixa (PB) i el nombre de plantes superiors.

(4) Número de carrils al costat del punt de mostreig.

ANNEX III. Resultats de laboratori



Laboratory Analysis Report

Report Number: S08732R

Job Reference:

Pollutant: Nitrogen dioxide

Date of Report: 2025-01-22

Sample Number	site	Exposure Data		Time (hr.)	µg/m3	ppb	µg no2	LabComments
		Date On	Date Off					
2554459	SC-11	2024-11-14	2024-12-10	624	39.48	20.60	1.79	
2554460	SC-12	2024-11-14	2024-12-10	624	40.34	21.05	1.83	
2554462	SC-13	2024-11-14	2024-12-10	624	37.52	19.58	1.70	
2554463	SC-14	2024-11-14	2024-12-10	624	35.22	18.38	1.60	
2554464	SC-29	2024-11-14	2024-12-10	624	32.18	16.79	1.46	
2554465	SC-15	2024-11-14	2024-12-10	624	25.50	13.31	1.16	
2554466	SC-16	2024-11-14	2024-12-10	624	39.51	20.62	1.79	
2554467	SC-25	2024-11-14	2024-12-10	621	31.56	16.47	1.43	
2554468	SC-27	2024-11-14	2024-12-10	624	38.25	19.96	1.73	
2554469	SC-17	2024-11-14	2024-12-10	624	30.38	15.75	1.37	
2554470	SC-19	2024-11-14	2024-12-10	624	41.09	21.45	1.86	
2554471	SC-20	2024-11-14	2024-12-10	624	38.16	19.91	1.73	
2554472	SC-21	2024-11-14	2024-12-10	621	36.35	18.97	1.64	
2554474	SC-18	2024-11-14	2024-12-10	622	32.09	16.75	1.45	Contained a spider. Result may be compromised.
2554475	SC-24	2024-11-14	2024-12-10	620	31.34	16.35	1.41	
2554476	SC-22	2024-11-14	2024-12-10	620	38.24	19.96	1.72	
2554477	SC-23	2024-11-14	2024-12-10	620	36.04	18.81	1.62	
2554489	SC-01	2024-11-14	2024-12-10	624	<0.66	<0.35	<0.03	
2554490	SC-02	2024-11-14	2024-12-10	624	30.27	15.80	1.37	
2554491	SC-03	2024-11-14	2024-12-10	624	30.49	15.91	1.38	
2554492	SC-04	2024-11-14	2024-12-10	624	30.25	15.79	1.37	
2554493	SC-05	2024-11-14	2024-12-10	625	39.23	20.48	1.78	
2554494	SC-06	2024-11-14	2024-12-10	624	42.38	22.12	1.92	
2554496	SC-08	2024-11-14	2024-12-10	624	41.54	21.68	1.88	
2554497	SC-07	2024-11-14	2024-12-10	624	41.34	21.57	1.88	
2554498	SC-09	2024-11-14	2024-12-10	624	40.09	20.93	1.82	
2554499	SC-10	2024-11-14	2024-12-10	624	34.82	18.18	1.58	
NA	Laboratory Blank	NA	NA	625	0.20	0.10	0.01	

(continued)

Sample Number	site	Date On	Date Off	Time (hr.)	µg/m3	ppb	µg no2	LabComments
---------------	------	---------	----------	------------	-------	-----	--------	-------------

Note:

Results have been corrected to a temperature of 293K (20°).

Laboratory comments:

Results reported as <0.030 are below the reporting limit.

Tube 2554474 contained a spider. Result may be compromised.

Tubes 2554472 & 2554490 contained insects and webs. Results may be compromised.

Customer noted missing tubes: 2554461, 2554473

Comment: Results are not blank subtracted.

- Overall M.U.: ±9.7%
- Detection Limit: 0.030mgNO2
- Date of Analysis: 2025-01-20



Analysis carried out in accordance with documented in-house Laboratory Method GLM7. Our dedicated laboratory is a UKAS accredited testing laboratory (No. 2187) to ISO:17025:2017 and provides accurate and timely analysis of our customers samples.

The Diffusion Tubes have been tested within the scope of Laboratory Quality Procedures. Calculations and assessments involving the exposure procedures and periods provided by the client are not within the scope of UKAS accreditation. Any queries concerning the data in this report should be directed to 4sfera Innova, S.L. This report is not to be reproduced, except in full, without the written permission of 4sfera Innova, S.L.

4sfera Innova, S.L. accept no responsibility or liability whatsoever with regard to the results shown on this report.

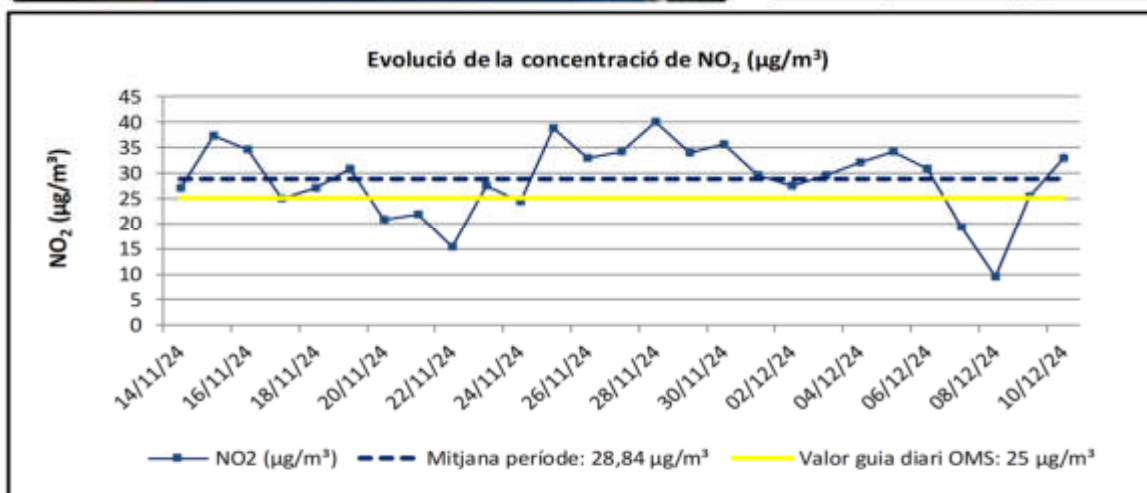
ANNEX IV. Dades de l'estació de referència

Santa Coloma de Gramenet (Balldovina)	
Nom del punt:	Santa Coloma de Gramenet
Data instal·lació:	01/01/1990
Coord. UTM (m):	41.447422, 2.209497
Altitud (m):	17
Adreça postal:	Torre Balldovina
Municipi:	Santa Coloma de Gramenet
Tipus d'estació:	Urbana / Fons
ZQA:	Àrea de Barcelona
Contaminants:	NOX (xarxa automàtica) PM10, PM2.5 (xarxa manual)



Dia	NO ₂ (µg/m ³)
14/11/24	27
15/11/24	37
16/11/24	35
17/11/24	25
18/11/24	27
19/11/24	31
20/11/24	21
21/11/24	22
22/11/24	15
23/11/24	28
24/11/24	24
25/11/24	39
26/11/24	33
27/11/24	34
28/11/24	40
29/11/24	34
30/11/24	36
01/12/24	30
02/12/24	27
03/12/24	30
04/12/24	32
05/12/24	34
06/12/24	31
07/12/24	19
08/12/24	10
09/12/24	25
10/12/24	33
Mitjana període	28,84

Mitjana anual (µg/m ³)
Any 2023: 26 µg/m³
Any 2022: 29 µg/m³
Any 2021: 26 µg/m³
Any 2020: 26 µg/m³
Any 2019: 33 µg/m³



Dades facilitades pel Servei de Vigilància i Control de l'Aire de la Generalitat de Catalunya

*L'analitzador de NO₂ s'ha incorporat a la estació l'any 2023, així que no es disposa de registre històric



**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)*