

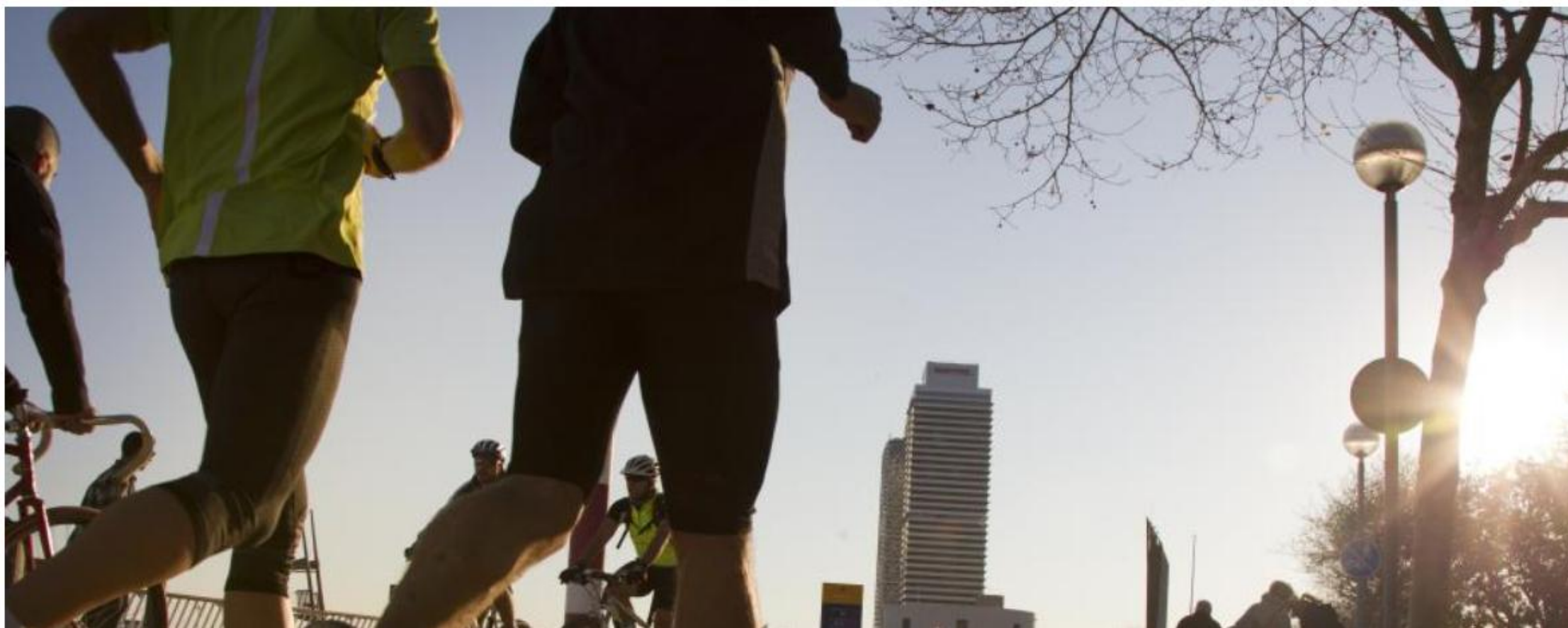
Com implementar la Directiva 2024/2881

Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat
Barcelona, 24 d'abril de 2026

Ana Romero Càlix
Directora de Serveis d'Acció Climàtica
<https://www.linkedin.com/in/aromero calix/>

Los europeos mueren ahora mucho menos por la polución y más por el calor extremo

- Los fallecimientos asociados a la contaminación del aire causada por el transporte y la energía se han desplomado en los últimos 22 años analizados
- El uso de fuentes de energía más limpias, la mejora de la tecnología y las directivas europeas han reducido la contaminación, pero las emisiones de CO₂ (causantes del calentamiento) apenas han variado en 20 años



Statistics > Methodology

[Submitted on 12 May 2025]

Moderation effects and elasticities in compositional regression with a total. Application to Bayesian spatiotemporal modelling of all-cause mortality from environmental stressors

[Germà Coenders](#) (1 and 2), [Javier Palarea-Albaladejo](#) (3), [Marc Saez](#) (1 and 2), [Maria A. Barceló](#) (1 and 2) ((1) Research Group on Statistics, Econometrics and Health (GRECS). University of Girona, (2) Centro de Investigación Biomédica en Red de Epidemiología y Salud Pública, Instituto de Salud Carlos III, (3) Dept. of Computer Science, Applied Mathematics and Statistics. University of Girona)

Compositional regression models with a real-valued response variable can generally be specified as log-contrast models subject to a zero-sum constraint on the model coefficients. This formulation emphasises the relative information conveyed in the composition, while the overall total is regarded irrelevant. In this work, such a setting is extended to account not only for total effects, formally defined in a so-called T-space, but also for moderation or interaction effects. This is applied in the context of complex spatiotemporal data modelling, through an adaptation of the integrated nested Laplace approximation (INLA) method within a Bayesian estimation framework. Particular emphasis is placed on the interpretation of model coefficients and results, both on the original scale of the response variable and in terms of elasticities.

The methodology is demonstrated through a detailed case study investigating the relationship between all-cause mortality and the interaction between extreme temperatures, air pollution composition, and total air pollution in Catalonia, Spain, during the summer of 2022. The results indicate that extreme temperatures are associated with an increased risk of mortality four days after exposure. Additionally, exposure to total air pollution, especially to NO₂, is linked to elevated mortality risk regardless of temperature. In contrast, particulate matter is associated to increased mortality only when exposure occurs on days of extreme heat.

Subjects: **Methodology (stat.ME)**; Applications (stat.AP)

MSC classes: 62F15, 62J99, 62M30, 62P12

Cite as: [arXiv:2505.07800 \[stat.ME\]](#)

(or [arXiv:2505.07800v1 \[stat.ME\]](#) for this version)

<https://doi.org/10.48550/arXiv.2505.07800> 

Journal reference: Stochastic Environmental Research and Risk Assessment, 40 (2026), 56

Related DOI: <https://doi.org/10.1007/s00477-026-03183-5> 

Submission history

From: [Germà Coenders](#) [[view email](#)]

[v1] Mon, 12 May 2025 17:49:30 UTC (49 KB)



“L’exposició a llarg termini als nivells de PM2,5 i NO2 dels últims anys (2020-2024) són responsables del voltant de **1.300 morts, 800 casos nous d’asma infantil i 120 casos nous de càncer de pulmó cada any a la ciutat. Aquest impacte sobre la salut és un 32% inferior a l’estimat pels anys 2018-2019 i es reduiria un 38% més si Barcelona complís amb els límits legals del 2030.** Les dades del 2024 confirmen una reducció en la contaminació de l’aire més directament relacionada amb el trànsit a la ciutat. **Tot i així, els nivells actuals continuen sent massa elevats i perjudiquen la salut de la ciutadania. La nova normativa de qualitat de l’aire ajudarà a reduir la contaminació de l’aire i suposa una nova fita per a la protecció de la salut”.**

(Informe anual ASPB, 2024).

Llei 31/2010 de l'Àrea Metropolitana de Barcelona

Art. 14 → Competències en medi ambient i sostenibilitat (PMMU i Pla d'actuació metropolità per a la protecció del medi ambient (...)).

Art. 16 → Planificació territorial i urbanística metropolitana

Llei 34/2007 de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera

Art. 16 → Plans i programes de qualitat de l'aire (competència autonòmica però amb participació d'ens locals)

Directiva 2008/50/CE sobre qualitat de l'aire ambient

Art. 23 → Plans de qualitat de l'aire en zones amb superacions



Un llarg recorregut

Un llarg recorregut

PROGRAMA METROPOLITÀ DE MESURES
CONTRA LA CONTAMINACIÓ
ATMOSFÈRICA

Memòria

- Generalitat de Catalunya: **Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire 2020** (aprovat el novembre de 2015) que activa l'aprovació de diversos plans i programes de caràcter local.

- AMB: **Programa metropolità de mesures contra la contaminació atmosfèrica** (aprovat el gener de 2017):
<https://www.amb.cat/ca/web/amb/actualitat/publicacions/detall/-/publicacio/programa-metropolita-de-mesures-contra-la-contaminacio-atmosferica/6166360/11696> (33 mesures en els àmbits de la mobilitat i medi ambient)

- Ajuntament de Barcelona: **Pla per la Millora de la Qualitat de l'Aire de Barcelona** (PMQAB 2015-2018) i el Programa de Mesures contra la Contaminació de l'Aire 2017-2020 (novembre 2016):
<https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/ca/que-fem-i-per-que/ciutat-productiva-i-resilient/pla-de-qualitat-de-l-aire-de-bcn>

- Diputació de Barcelona: posa a disposició dels ens locals un **conjunt de serveis, recursos i aparells** per analitzar, avaluar, gestionar i millorar la qualitat de l'aire, entre els quals, el suport tècnic per a la redacció dels Plans municipals de millora de QA.

-

El 6 març de 2017 va tenir lloc la **1ª Cimera de la Qualitat de l'aire a Barcelona**: acord polític impulsat per Estat, Generalitat de Catalunya, Diputació de Barcelona, Àrea Metropolitana de Barcelona i Ajuntament de Barcelona, establint un marc d'actuació comú.

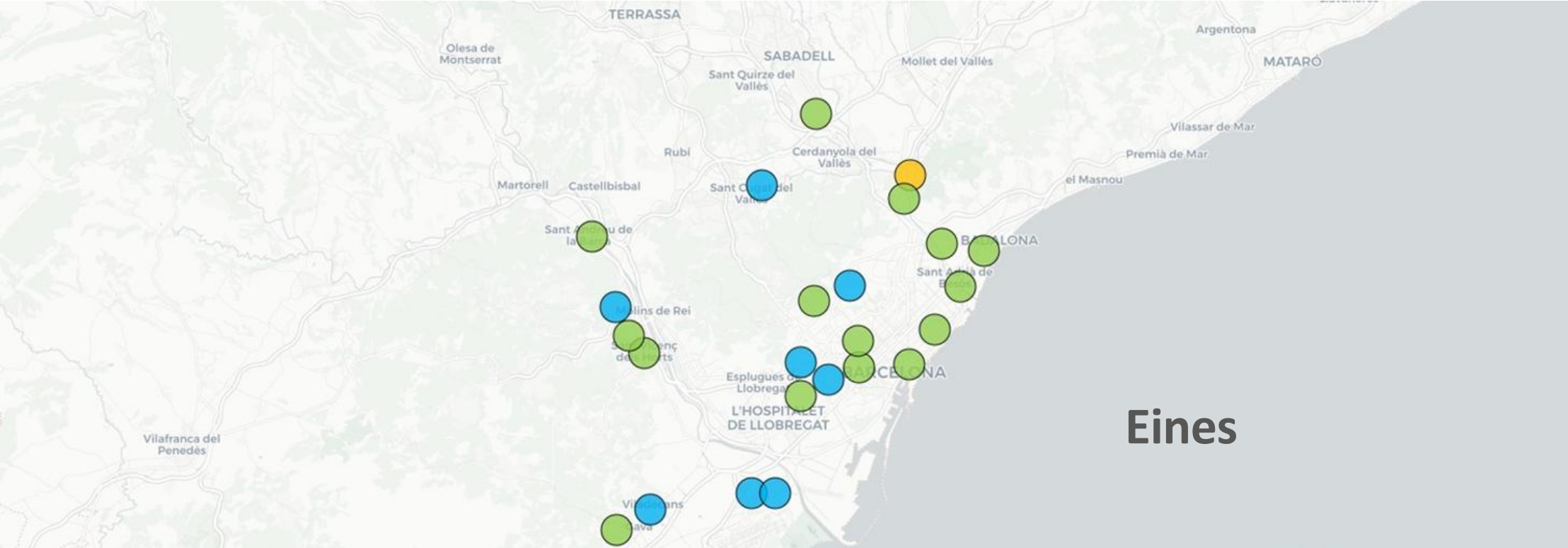
Zones de Baixes Emissions

Buscar direcció o lu...



Regulació





Visor de la qualitat de l'aire metropolità:

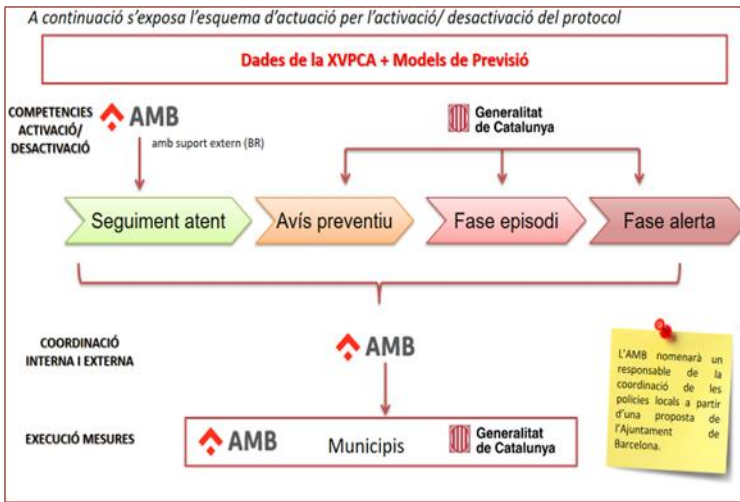
<https://airemetropolita.amb.cat/>

- Nivells dels tres contaminants: NO₂, PM₁₀, PM_{2.5}, SO₂ i O₃ (-5 dies, ara i previst +2 dies)
- IQUAM (índex de qualitat de l'aire metropolità: 5 valors)

Gener de 2017

PROTOCOL D'ACTUACIÓ EN CAS D'EPISODIS D'ALTA CONTAMINACIÓ PER NO₂ I PM₁₀ A L'ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA

AMB Àrea Metropolitana de Barcelona



AMB Àrea Metropolitana de Barcelona

Comunicació de les Fases d'Activació i Desactivació Episodi i actuacions a realitzar a:

- Alcaldies
- Tècnics Municipals
- Tècnics Obres AMB
- Instal·lacions Metropolitanas
- Activitats educatives
- XXSS

AMB Àrea Metropolitana de Barcelona

2014-2020

Falca informativa en les activitats educatives de «Compartim un futur»

2017

AMB Àrea Metropolitana de Barcelona

Protocol Alta contaminació

L'aire que respirem

Bones pràctiques per millorar la qualitat de l'aire

CONSELL DE MUNICIPIS METROPOLITANS

Lluita contra la contaminació atmosfèrica

Sensibilització

ELS VIGILANTS DE L'AIRE

L'AMB vetlla per la qualitat de l'aire i la salut de les persones

Coneix què és un episodi de contaminació, quines són les mesures de prevenció i què pots fer tu per evitar-ho.

ENTRE TOTS VIGILEM L'AIRE

ELS CONTAMINANTS QUE MÉS VIGILEM

La contaminació atmosfèrica és la presència a l'aire de substàncies que no es troben de manera natural a l'atmosfera, o bé que, tot i ser naturals, es troben en concentracions massa elevades.

NO_x (Diòxid de Nitrogen)
Gas irritant d'olor picant i agre

PM₁₀
Partícules en suspensió de 10 micres de diàmetre que floten en l'aire

Els principals problemes de contaminació de l'aire a l'àrea metropolitana de Barcelona són els òxids de nitrogen (NO_x) i les partícules en suspensió (PM₁₀). Quan les condicions atmosfèriques són estables, els contaminants no es dispersen i es concentren a l'aire.

EFFECTES EN LES PERSONES

- Irritació de les mucoses (ulls, nas i esofagi)
- Afectacions en el sistema cardiovascular (vasoconstricció, alteració del ritme cardíac...)
- Afectacions en el sistema respiratori (irritació, inflamació, erràtica reducció de la funció pulmonar...)
- Efectes sobre el sistema nerviós.

FASES DELS EPISODIS DE CONTAMINACIÓ:

SEGUIMENT ATENT

AVÍS PREVENTIU

FASE D'EPISODI

FASE D'ALERTA

Fase de coordinació entre administracions sense comunicació a la ciutadania

Més informació

<p>NO_x 140 µg/m³</p>	<p>NO_x 160 µg/m³ / PM₁₀ 50 µg/m³</p>	<p>NO_x 200 µg/m³ / PM₁₀ 80 µg/m³</p>	<p>NO_x 400 µg/m³</p>
--	--	--	--



Recursos educatius



Un canvi de context i marc regulatori

El Pla de Qualitat de l'Aire 2027 (PQAH27) i el Pla d'acció a curt termini per alts nivells de contaminació de l'aire (PACTANCA) van ser aprovats al juliol del 2024 per Decret 132/2024. El PQAH27 estableix **84 mesures i 386 actuacions** per millorar la qualitat de l'aire i la salut de les persones de tot Catalunya fins 2027.

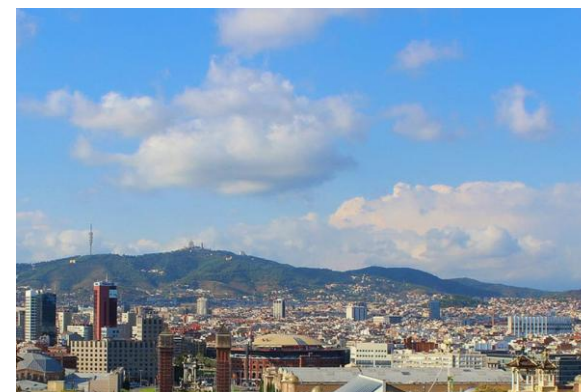
<https://portaldogc.gencat.cat/utillsEADOP/PDF/9223/2042598.pdf>

L'objecte del PQAH27, és establir les mesures necessàries per assolir el compliment dels nous valors límit establerts per la nova Directiva de qualitat de l'aire per als contaminants **diòxid de nitrogen (NO₂)**, **partícules en suspensió (PM₁₀)**, **partícules en suspensió molt petites (PM_{2,5})**, **benzo(a)pirè (BaP)** i **ozó (O₃)**.

La **finalitat** del PQAH27 és reduir l'impacte de la contaminació de l'aire sobre el medi ambient i la salut de les persones, i contribuir a l'assoliment gradual dels valors guia de les directrius sobre qualitat de l'aire de l'Organització Mundial de la Salut.

La Directiva UE 2024/2881 com a marc

Directiva UE 2024/2881 del Parlament Europeu i del Consell sobre la qualitat de l'aire i una atmosfera més neta a Europa, aprovada el 23 d'octubre de 2024 (versió refosa) i publicada al DOUE de 20 de novembre de 2024, proposa uns nous llandars més restrictius.



Llandars de qualitat de l'aire actuals, PQA27 i Directiva UE

Límits anuals 2022	OMS (recomanacions)	Comissió Europea (2008/50/CE) (obligacions actuals)	Pla de qualitat de l'aire (Dec. 132/2024, de 30/07) OBJECTIUS 2027	Directiva (UE) 2024/2881
NO ₂	10 µg/m ³	40 µg/m ³	25 µg/m ³	20 µg/m ³
PM ₁₀	15 µg/m ³	40 µg/m ³	25 µg/m ³	20 µg/m ³
PM _{2,5}	5 µg/m ³	20 µg/m ³	12,5 µg/m ³	10 µg/m ³

Per encarar els reptes del PQA2027 així com els de la Directiva Europea 2024/2881, l'Àrea d'Acció climàtica ha treballat en un nou **Programa Metropolità de la Qualitat de l'Aire 2030 (PMQA 2030)**.

Població àmbit AMB exposada a contaminació atmosfèrica (NO₂, PM₁₀ i PM_{2,5})

L'AMB ha calculat els percentatges de població potencialment exposada basant-se en els registres de les estacions de la XPVCA del 2022 i la població actual, segons dades de l'Institut Nacional d'Estadística (INE) del 2022.

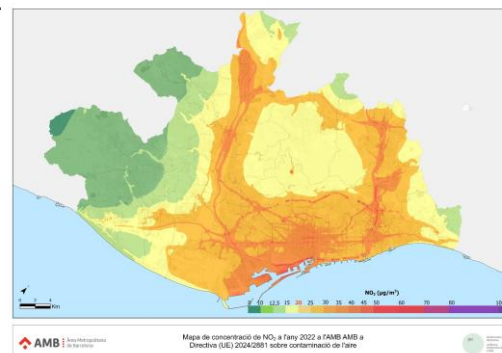
<https://www.amb.cat/web/medi-ambient/sostenibilitat/qualitat-de-laire/salut-i-medi>

Població metropolitana exposada a nivells de NO ₂ per sobre dels límits de la Directiva UE (20 µg/m ³)	Nombre de persones	% població
	2.928.599	88,6 %

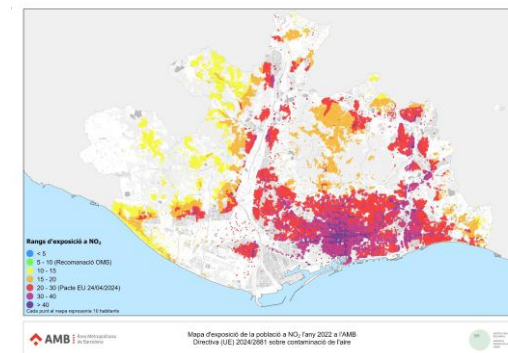
Població metropolitana exposada a nivells de PM ₁₀ per sobre dels límits de la Directiva UE (20 µg/m ³)	Nombre de persones	% població
	3.096.552	93,7 %

Població metropolitana exposada a nivells de PM _{2,5} per sobre dels límits de la Directiva UE (10 µg/m ³)	Nombre de persones	% població
	3.304.155	100 %

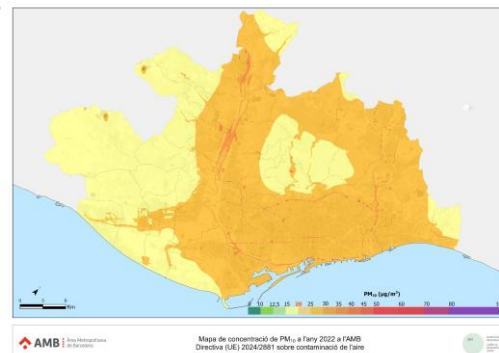
Concentració NO₂



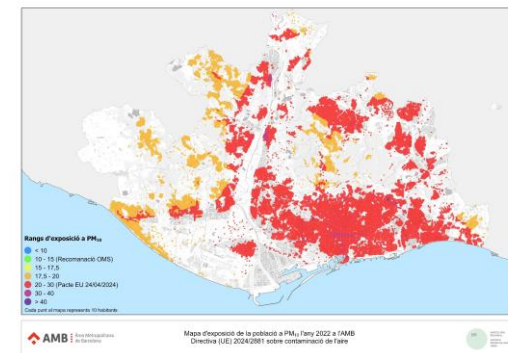
Exposició NO₂



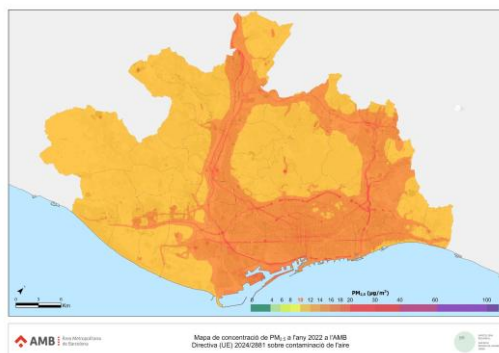
Concentració PM₁₀



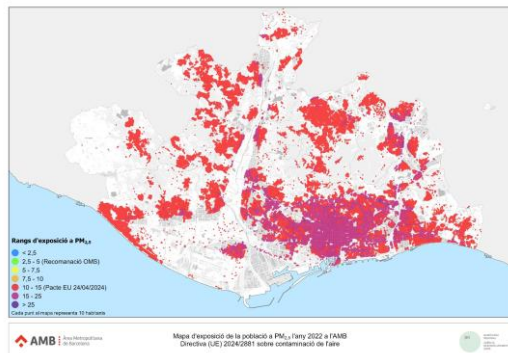
Exposició PM₁₀



Concentració PM_{2,5}



Exposició PM_{2,5}



PMQA 2030

Programa
metropolitana
de qualitat de
l'aire 2030

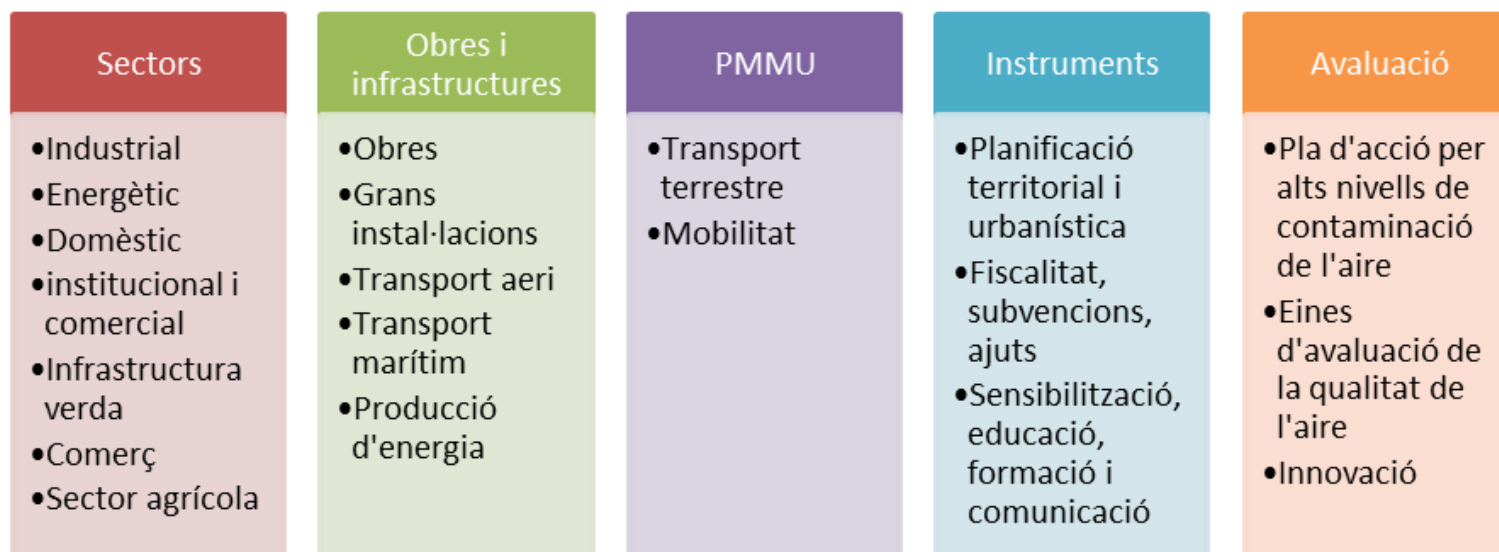
Participació del PMQA 2030

L'elaboració del PMQA 2030 ha incorporat un procés de participació amb la finalitat d'assegurar una estratègia metropolitana **coordinada, transversal, eficient i consensuada** amb tots els actors implicats.

S'han fet **tres sessions**, per recollir aportacions i valoracions des de tres perspectives:

- Consell Assessor d'Acció Climàtica (experts) – *13 de maig de 2025 i devolutiva 27 de novembre 2025*
- Consell de Municipis per la Qualitat de l'Aire (alcaldes i regidors) – *27 de maig de 2025*
- Tècnics i tècniques dels municipis metropolitans (tècnics/es) – *11 de juny de 2025*

El procés participatiu s'ha estructurat en consonància amb els grups temàtics del PMQA 2030 i en coherència amb els àmbits d'actuació i de competència de l'AMB.



El Programa Metropolità de qualitat de l'aire 2030 (PMQA 2030)



El PMQA 2030 recull les actuacions on l'AMB té previst dur a terme i d'influir, basades en els àmbits establerts al PQA2027 així com els més rellevants de la Directiva Europea 2024/2881.

Les actuacions plantejades es basen en les seves competències i tenen la finalitat d'assolir els nous valors establerts per la Directiva UE per als diferents contaminants el 2030, amb l'objectiu de reduir l'exposició de la població metropolitana a alts nivells de contaminació.

El PMQA 2030 recull un total de **53 accions englobades en 8 àmbits**.



Els **àmbits** Del PMQA30 (coincidents amb els del PQA27), són:

1. Industrial, energètic i activitats potencialment contaminants
2. Domèstic, institucional i comercial
3. Ramader i agrícola
4. Planificació territorial i urbanística
5. Transport marítim i aeri
6. Sensibilització, educació, informació i comunicació
7. Innovació i renovació de les eines d'avaluació de la qualitat de l'aire
8. Transport terrestre i mobilitat

ÀMBIT INDUSTRIAL, ENERGÈTIC I ACTIVITATS POTENCIALMENT CONTAMINANTS

Accions prioritàries

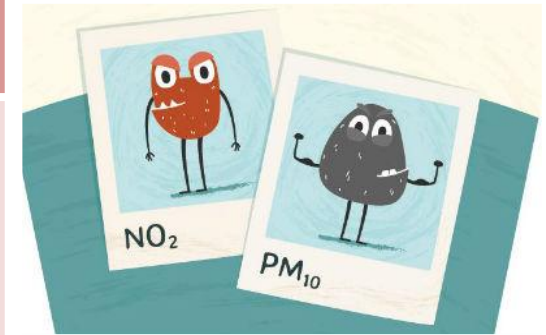
- **Cens industrial amb informació ambiental** de les activitats industrials dels 35 municipis AMB.
- **Inventari metropolità de fonts d'emissió i dispersió de les activitats industrials** amb combustió mitjana, focus emissors canalitzats i emissions difuses.
- Estudi de l'elaboració del **pla d'inspecció** de les activitats de l'àmbit metropolità.
- **Captació de biogàs** en dipòsits i EDARs per reduir les emissions fugitives de metà a l'atmosfera (precursor de l'ozó).



ÀMBIT DE LA SENSIBILITZACIÓ, EDUCACIÓ, INFORMACIÓ I COMUNICACIÓ

Accions prioritàries

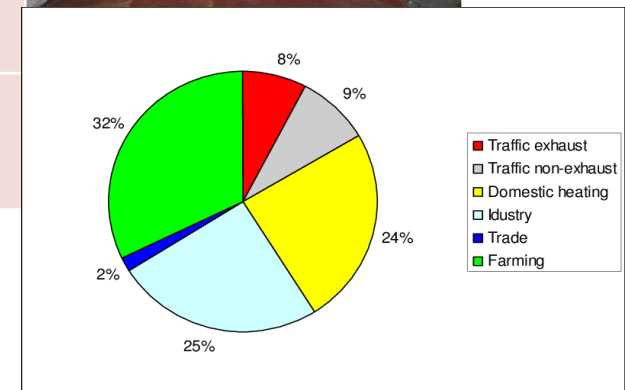
- Redactar el **Full de ruta metropolità 2027-2030**
- A partir dels mitjans disponibles i mantenint la coordinació amb d'altres administracions, donar suport als ajuntaments per **avaluar la qualitat de l'aire prenent mesures indicatives de sensors Kunak i captadors passius** en entorns escolars a través del projecte d'APS «Els vigilants de l'aire».



ÀMBIT D'INNOVACIÓ I RENOVACIÓ DE LES EINES D'AVALUACIÓ DE LA QUALITAT DE L'AIRE

Accions prioritàries

- **Servei d'avaluació local de la contaminació** de suport als municipis, mitjançant un formulari de petició segons criteris de prioritització
- **Equips portàtils o estacions de mesura (1 remolc i 2 armaris)** per obtenir mesures indicatives de la qualitat de l'aire en els municipis metropolitans i punts d'especial interès.
- A partir de les dades oficials existents, estudiar la **contribució i l'origen dels principals focus emissors** al territori metropolità, segons els diferents sectors (emissions/immissions sectorials).
- Garantir la **coherència entre els models d'inventari i avaluació** de la qualitat de l'aire de Barcelona, l'AMB i la Generalitat

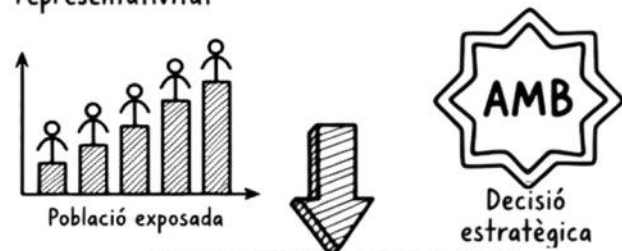
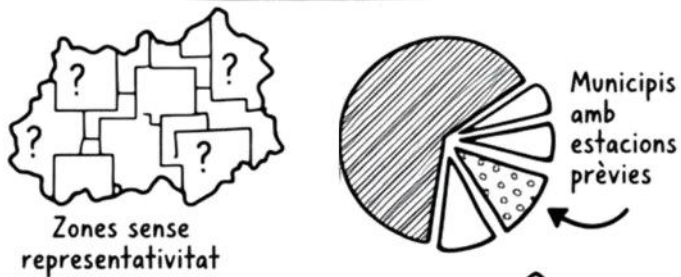


PRIORITZACIÓ DE MUNICIPIS

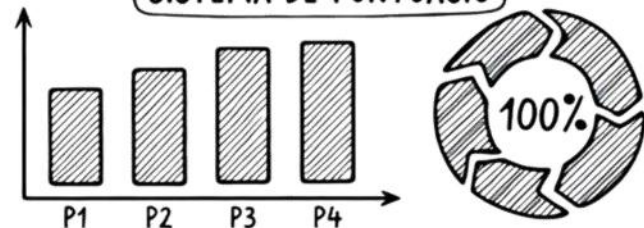
Per a estacions de qualitat de l'aire

Metodologia de l'AMB per prioritzar zones on ubicar estacions de mesura de qualitat de l'aire. Sistema de puntuació per garantir una selecció equitativa.

CRITERIS DE VALORACIÓ



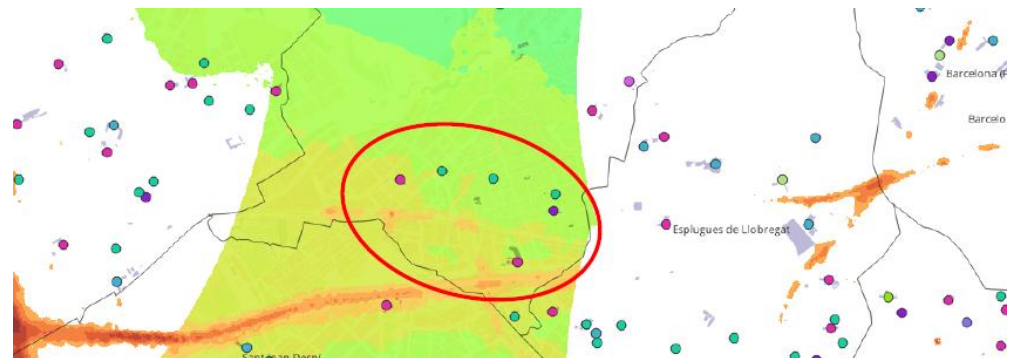
SISTEMA DE PUNTUACIÓ



Servei metropolità d'avaluació de contaminació atmosfèrica segons criteris de priorització (zones sense representativitat de mesura de la XVPCA, mesuraments puntuals, població exposada o decisió AMB).

Prioritzar zones dins d'un municipi.

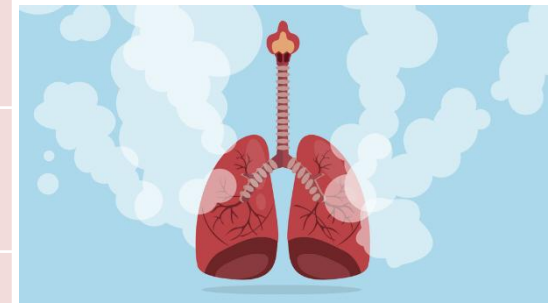
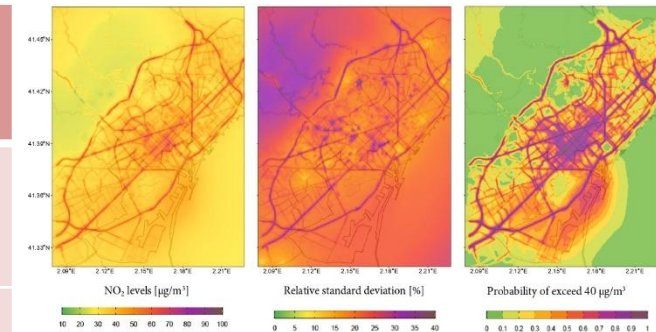
Estreta col·laboració amb Generalitat i Diputació de Barcelona.



ÀMBIT D'INNOVACIÓ I RENOVACIÓ DE LES EINES D'AVALUACIÓ DE LA QUALITAT DE L'AIRE

Accions prioritàries

- A partir de les dades oficials existents **fer estudis de modelització** de la qualitat de l'aire en l'àmbit metropolità.
- **Estudis de mortalitat i morbiditat** associades a la qualitat de l'aire.
- **Estudi dels principals precursors** de contaminants a l'àmbit metropolità.
- Estudiar els **factors urbans que influeixen en la producció d'amoníac** en el sistema actual de recollida de residus municipals.

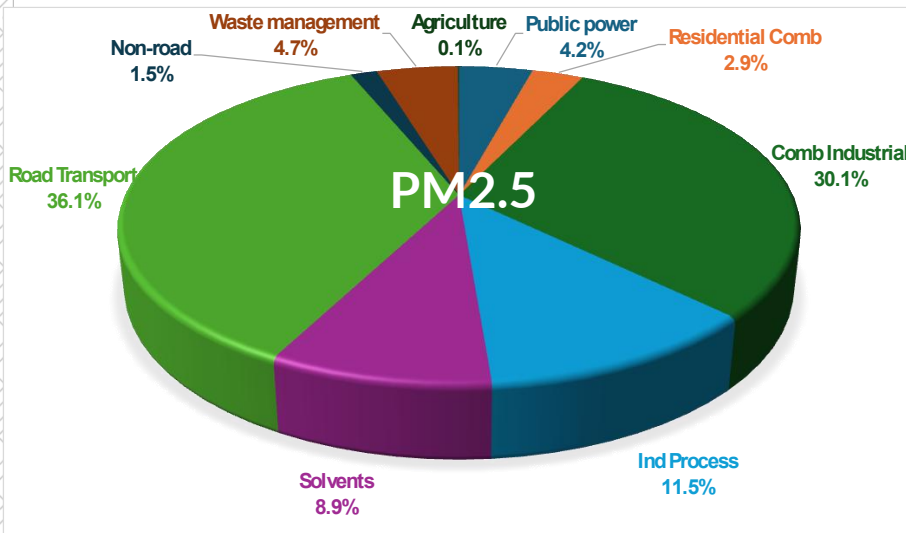
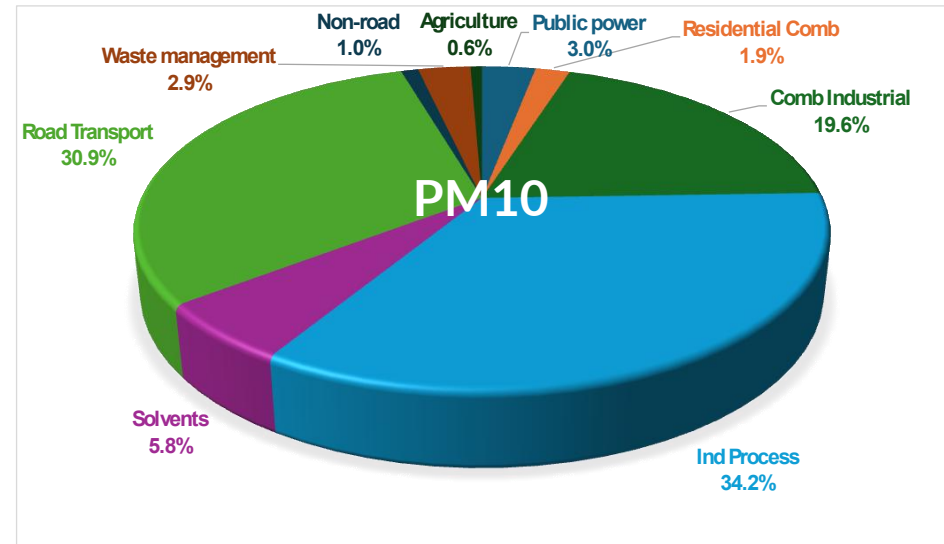
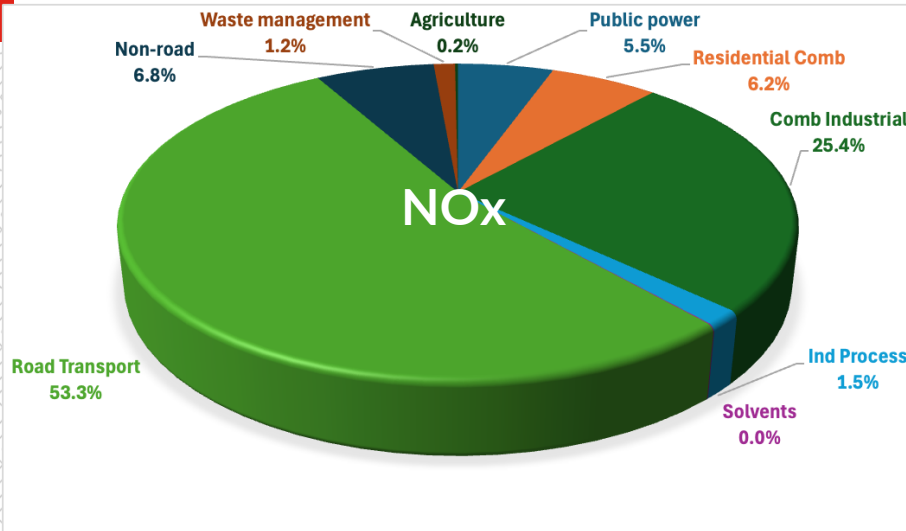


Càlcul sectors emissors



*Subdirección General de Prevención de la Contaminación actua
com a part interessada*





- Domini dels sectors de transport rodat i combustió/processos industrials
- Contribució transport rodat a PM10 probablement subestimat (inventari oficial no inclou resuspensió)
- Contribució transport no rodat subestimat (falta incloure emissions de trànsit marítim en el Port de Barcelona)
- Contribució combustió residencial a PM molt baixa (en el repartiment espacial s'assumeix consum de llenya majoritàriament té lloc en zones rurals)

Air pollution in hotspots: new metrics and source apportionment (Air-Phonema) (CSIC)

<https://www.csic.es/en/research/research-projects/air-pollution-hotspots-new-metrics-and-source-apportionment>

- Mesurament de noves mètriques d'aerosols atmosfèrics com UPF en zones portuàries i aeroportuàries, per avaluar la contribució de fonts de transport a la contaminació de l'aire.
- Mesurament de UPF amb unitat mòbil al costat d'AENA, a dos punts a sotavent de l'aeroport

Grup de treball de QA (Xarxa de Ciutats i Pobles Sostenibilitat)

Co-organització del Congrés de la Qualitat de l'Aire
(edicions 2023, 2025)



Projecte Nano Sen AQM (Interreg SUDOE, 2018-2021):

- Desenvolupament i validació d'un sistema de nanosensors de baix consum i cost per a la monitorització en temps real de la qualitat de l'aire en moviment i sensibilització de la població.
- CO, NO_x, NO₂, O₃, PM₁₀ i PM_{2.5}



ÀMBIT DEL TRANSPORT TERRESTRE I LA MOBILITAT

Accions prioritàries

- S'establiran les accions en el nou **PMMU 2025-2030**, que ja ha fixat el propòsit d'impulsar els canvis necessaris en la mobilitat urbana amb l'objectiu d'assolir els lindars de la Directiva UE en allò que correspongui a la mobilitat.



AMB

PMMU

**2025
2030**

El seguiment del PMQA 2030 es realitzarà:

- Mitjançant un **sistema de seguiment biennal** amb registres de les accions executades de manera biennal i amb un sistema d'indicadors que indiqui el % d'execució.
- El càlcul biennal de la **població exposada mitjançant un inventari i visor públic** que inclogui inventari d'emissions per sectors, immissió i mapes d'exposició de la població metropolitana.

Aquest seguiment es realitzarà de manera col·legiada amb la creació de la Comissió Interdepartamental de l'AMB i amb els òrgans ja existents com:

- Consell Assessor d'Acció Climàtica (àmbit QA)
- Consell de municipis per la qualitat de l'aire
- Comissió tècnica de seguiment de l'Estratègia de carboni
- Taula metropolitana de transició energètica

PMQA 2030

Programa
metropolità
de qualitat de
l'aire 2030

APROVACIÓ INICIAL AL CONSELL METROPOLITÀ DEL 24/02/2026

<https://www.amb.cat/web/amb/actualitat/sala-de-premsa/notes-de-premsa/detall/-/notaprensa/l-amb-aprova-un-paquet-de-mesures-per-assegurar-la-qualitat-de-l-aire-metropolitana/30293656/11696>

Gràcies per la vostra atenció!

