



ZONA de BAIXES
EMISSIONS de
BARCELONA

PER QUÈ I PER A QUI?

**ZONA DE BAIXES EMISSIONS DE BARCELONA,
→ PER QUÈ I PER A QUI?**

Zona de baixes emissions de Barcelona, per què i per a qui?



Julio de 2023

© Associació Observatori de Drets Humans,
Observatori DESC
C/ Casp, 43, baixos
08010 Barcelona

Autora: Gisela Torrents Monegal

Maquetació: Edita Comunicación y Diseño

Revisió: Irene Escorihuela

Aquest document està publicat sota llicència Reconeixement - NoComercial – CompartirIgual que permet que uns altres remesclin, adaptin i desenvolupin el treball sense finalitats comercials, sempre que n'acreditin l'autoria i llicenciïn les seves noves creacions en els mateixos termes.

Amb el suport de*:



* El contingut d'aquesta publicació és responsabilitat exclusiva de l'Observatori DESC i no reflexa necessàriament la opinió de l'Ajuntament de Barcelona.



1. INTRODUCCIÓ	5
2. UNA PROBLEMÀTICA A L'AIRE	6
2.1 Emissions de GEH i Crisi Climàtica	6
2.2 Emissions de contaminants locals i salut	7
2.3 Relació entre contaminants locals i crisi climàtica: l'ozó troposfèric	9
2.4 Anys d'incompliment català de la normativa de qualitat de l'aire europea	9
3. QUÈ SÓN LES ZONES DE BAIXES EMISSIONS? LES ZBE COM UNA EINA CONTRA LES EMISSIONS DE GEH I ELS CONTAMINANTS LOCALS	10
4. LA ZBE A BARCELONA	11
4.1 Informació general de la ZBE a la ciutat de Barcelona	11
4.2 Comparativa de la ZBE de Barcelona amb altres ZBE europees	13
4.2.1 ZBE de Londres.....	14
4.2.2 ZBE de París.....	15
4.2.3 ZBE de Brussel·les	17
4.2.4 Quadre comparatiu entre la ZBE de Barcelona i les ZBE de Londres, París i Brussel·les.....	18
4.3 Procés d'implementació de la ZBE de Barcelona	20
4.3.1 Recomanacions i base legislativa climàtica i de regulació de la circulació motoritzada a la ZBE de Barcelona.....	20
4.3.2 Legislació per a la implementació de la ZBE a Barcelona.....	23
4.4 Nivell d'acceptació de la ZBE a Barcelona	24
4.5 Resultats d'implementació de la ZBE de Barcelona	25
4.6 Qui ha deixat de conduir per Barcelona? Mapatge d'actors motor, neutres, beneficiats i perjudicats de la ZBE de Barcelona	33
4.6.1 Definició d'espais al mapatge de la ZBE:.....	34
4.6.2 Resultats del mapatge de la ZBE:.....	34
4.6.3 Les rendes baixes són beneficiades o perjudicades?	40
5. CONCLUSIONS	42
6. BIBLIOGRAFIA	44

1. Introducció

L'any 2020, Barcelona va implementar la Zona de Baixes Emissions (ZBE) permanent, una zona de 95 km² on s'hi apliquen restriccions de mobilitat als vehicles més contaminants amb els objectius principals de reduir tant les emissions de Gasos amb Efecte d'Hivernacle, com les emissions de partícules contaminants amb greus perjudicis a la salut de la ciutadania.

La ZBE de Barcelona no és una novetat a d'Europa, on ja hi ha centenars de ciutats que han implementat mesures similars als seus territoris, però si que destaca per ser una de les ZBE més grans del Sud d'Europa.

Barcelona, juntament amb Madrid i algunes altres ciutats de la península ibèrica, ha estat alertada per part del Tribunal de Justícia de la Unió Europea (TJUE) del seu incompliment de les normatives de la comunitat pel que fa a la contaminació atmosfèrica, posant en perill la vida i salut de les ciutadanes i ciutadans.

Tres anys i una pandèmia després de la implementació de la ZBE, hi ha hagut alguna millora en els nivells de contaminació a la ciutat? Quins són els actors que s'han vist beneficiats d'aquesta regulació? Hi ha hagut actors perjudicats?



2. Una problemàtica a l'aire

2.1 Emissions de GEH i Crisi Climàtica

El nou informe del Panell Internacional del Canvi Climàtic (l'IPCC, per les seves sigles en anglès), publicat durant la primera meitat de 2023, recalca i recopila la millor informació científica disponible sobre l'estat de la crisi climàtica. En aquest informe, es destaca un escalfament global de la superfície de la Terra de 1,09 °C, respecte l'era preindustrial (1850-1900). De la mateixa manera, l'informe avisa del pressupost actual de carboni disponible abans de traspasar l'1,5 °C d'escalfament global (500 GtCO_{2e} a partir de 2020, comptant amb un 50% de possibilitats de mantenir-nos en un escenari d'escalfament favorable), i de les emissions anuals actuals de Gasos amb Efecte d'Hivernacle (GEH) (unes 59 Gt CO_{2e} l'any 2019).

Aquesta situació d'urgència, remarcada per l'IPCC, ha portat a totes les parts del Conveni Marc de les Nacions Unides contra el Canvi Climàtic (CMNUCC), a firmar acords de reduccions d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) de cara a 2030 i 2050. L'any 2015 el CMNUCC va firmar i posteriorment ratificar l'Acord de París, i aquest, conjuntament amb els Acords de Glasgow (2021) formen les bases de la transició ecològica a pràcticament tot el planeta.

L'èxit d'aquests acords depèn en gran mesura de la rapidesa en la que tots els sectors econòmics de les parts firmants aconseguixin ser descarbonitzats, desacoblant així el bon funcionament de tots els sectors de la societat (indústria, mobilitat, producció d'electricitat, etc), de la crema de combustibles fòssils.

El sector de la mobilitat es veu àmpliament afectat per aquests acords. A Europa, la firma de l'Acord de París suposa un ràpid camí de descarbonització dels vehicles de carretera. Per facilitar aquest nou escenari d'acció, la Comissió Europea va adoptar el 9 de desembre de 2020 una Comunicació titulada «Estratègia de mobilitat sostenible i intel·ligent: canalitzar el transport europeu de cara al futur». Aquesta estratègia estableix un **full de ruta per a un futur sostenible i intel·ligent per al transport europeu, amb un pla d'acció per a aconseguir una reducció del 90% de les emissions del sector del transport d'aquí a 2050**. Concretament, respecte els vehicles per carretera, s'exposen els següents objectius:

D'aquí a 2030:

- Hi haurà almenys **trenta milions de cotxes d'emissió zero** circulant per les carreteres europees;
- Els desplaçaments col·lectius programats inferiors a 500 km han de ser neutres en carboni dins de la UE;
- La mobilitat automatitzada es desplegarà a gran escala;

D'aquí a 2050:

- Pràcticament tots els automòbils, furgonetes, autobusos i els nous vehicles pesants seran d'emissió zero.

El sector del transport és un dels més grans emissors dins de la Unió Europea i les seves emissions GEH no han deixat d'augmentar de forma constant entre l'any 2013 i l'any 2019. **Dins d'aquest sector, el transport per carretera constitueix la major proporció de les emissions, emetent l'any 2019 el 72% del total de GEH. En termes generals, els cotxes europeus emeten el 12% del total d'emissions de CO₂ europees.**

A l'Estat espanyol, el sector del transport espera aconseguir una quota del 28% d'energia renovable en el transport-mobilitat per l'any 2030, així com una **reducció de les emissions GEH de més d'un 30% en aquesta mateixa dècada. Addicionalment, s'espera tenir 5 milions de vehicles elèctrics circulant per voltants de 2030. En termes total estatals, aquests avenços suposarien una**

reducció des de les 87 Mt GEH fins a 60 Mt GEH pel 2030 i arribant a 2 Mt GEH per 2050.

A Catalunya, la Llei de Canvi Climàtic (Llei 16/2017) és més propositiva en l'àmbit del transport col·lectiu que en el privat. Concretament, proposa que «les mesures que s'adoptin en matèria de transports i mobilitat han d'anar encaminades a reduir la vulnerabilitat i les emissions de GEH, per a *avançar cap a un model de transport públic, col·lectiu i intermodal que no es basi en la tinença de vehicle privat i que fomenti l'ús generalitzat del transport públic* i altres formes de transport sostenible sense emissions de GEH». Inclou, a més, que «s'ha de reduir en un 50% la dependència dels combustibles fòssils, especialment dels derivats del petroli en l'àmbit del transport rodat i dels ports de mercaderies i esportius en l'horitzó de l'any 2040».

2.2 Emissions de contaminants locals i salut

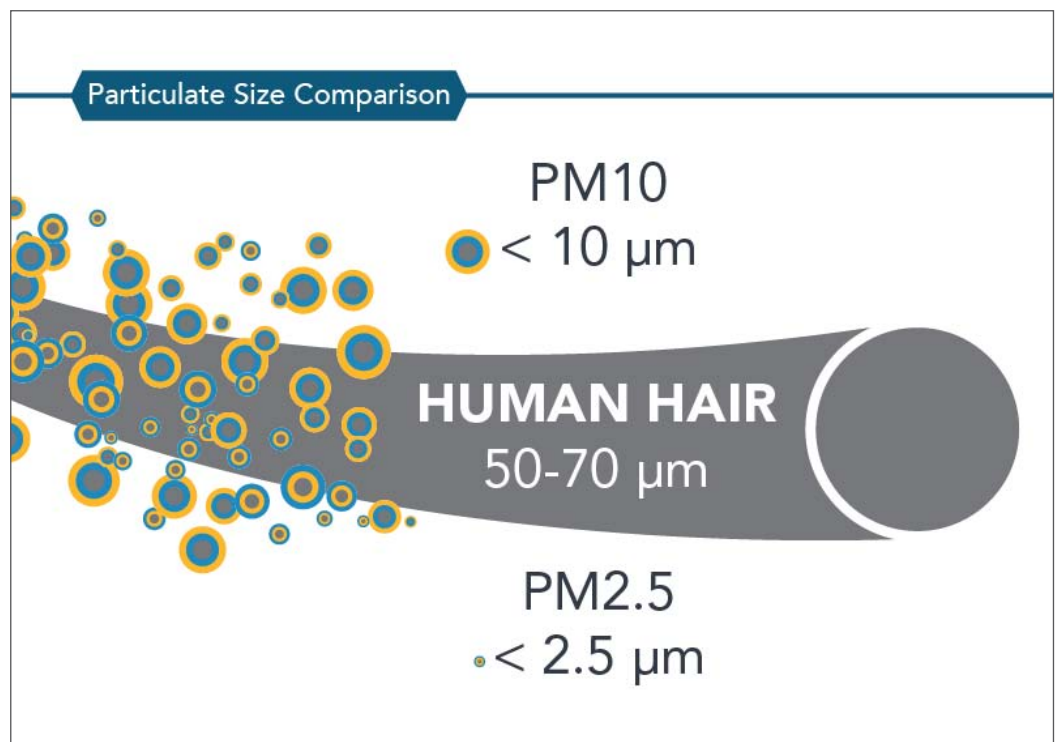


Figura 1, mida de les partícules en suspensió, en comparació amb un cabell humà. Font: California, Air Resources.

Cada any, 6,7 milions de persones moren prematurament a causa de la contaminació atmosfèrica local (OMS, s. d.). Segons la Organització Mundial de la Salut (OMS), el 99% de la població mundial, especialment en els territoris més empobrits, respira un aire contaminat que supera els límits recomanats per la mateixa organització (OMS, 2019). Aquest fet desencadena accidents cerebrovasculars, càncers de pulmó i pneumopaties cròniques i agudes, entre elles l'asma (Ajuntament de Barcelona, 2023).

D'entre tots els contaminants que respirem, els que més afecten a la salut de les persones són les partícules en suspensió (PM), el monòxid de carboni (CO); l'ozó troposfèric (O_3); el diòxid de nitrogen (NO_2); i el diòxid de sulfur (SO_2). Per alguns d'aquests contaminants existeix un llindar segur d'exposició i, per altres, qualsevol quantitat de contaminant a l'aire és negativa (OMS, s. d.).

El lloc on s'originen tots aquests contaminants és diferent en cada cas. El monòxid de carboni, per exemple, s'origina quan combustibles (gas, fusta, carbó, petroli, etc.) tenen una mala o incompleta combustió. Tres d'aquests

contaminants tenen l'origen directe en el transport rodat, parlem del diòxid de nitrogen (NO_2) i les partícules en suspensió, concretament les de 10 micres (PM_{10}) i les de 2,5 micres ($\text{PM}_{2,5}$).

NO_2 : El diòxid de nitrogen és un gas de color marró vermellós que prové de la combustió, a altes temperatures, de combustibles. Normalment, apareix a causa del transport de combustió, processos de calefacció, de la indústria, etc. L'exposició al diòxid de nitrogen afecta les vies respiratòries i agreuja malalties respiratòries.

L'OMS marca el límit segur de concentració del diòxid de nitrogen en l'aire en $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$: Les partícules en suspensió són petites partícules de pols que floten en l'aire i penetren amb facilitat a l'aparell respiratori i als vasos sanguinis. No són com a tal un contaminant concret, sinó que són una barreja de químics diferents, habitualment es mostren com un mix de sòlids i aerosols.

Les partícules en suspensió es divideixen seguint la mida del seu diàmetre. Hi distingim doncs (1) les que tenen un diàmetre igual o inferior a 10 micres (PM_{10}), que entren als pulmons quan les respirem i es dipositen en les superfícies de les vies respiratòries més grans de la regió superior del pulmó; i (2) les partícules amb un diàmetre igual o inferior a 2,5 micres ($\text{PM}_{2,5}$), que també entren al cos humà al ser inhalades, però aquest cop tenen més possibilitats de desplaçar-se i dipositar-se en la superfície de les parts més profundes del pulmó o, inclús, passar a la corrent sanguínia. A la Figura 1 es pot veure la diferència de mesures de les partícules en comparació amb un cabell humà (California Air Resources Board, s. d.).

A Barcelona, aquestes partícules provenen, en un 20%, dels motors, els pneumàtics i els frens dels vehicles (Ajuntament de Barcelona, 2019b).

L'OMS marca el límit segur de concentració d'aquestes partícules en l'aire en $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per les partícules en suspensió de 2,5 micres; i de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per les partícules en suspensió de 10 micres.

Les directives de la Unió Europea sobre qualitat de l'aire (Directiva 2008/50/CE sobre qualitat de l'aire ambient i una atmosfera més neta a Europa i Directiva 2004/107/CE sobre metalls pesants i hidrocarburs aromàtics policíclics en l'aire ambient)¹ estableixen límits de concentració d'aquests contaminants, sent els límits de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per l' NO_2 (límit $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ superior a la proposta de l'OMS), $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per les PM_{10} (límit $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ superior a la proposta de l'OMS) i $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per les $\text{PM}_{2,5}$ ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ superior a la proposta de l'OMS) (European Environment Agency, s. d.).

En cas de traspassar aquests límits proposats, les autoritats de cada territori han d'elaborar i aplicar plans de gestió de la qualitat de l'aire per reduir les concentracions de contaminants atmosfèrics.

A Barcelona, aquests límits han estat traspassats de manera històrica, trobant per l'any 2018 diverses parts de la ciutat a més de $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO_2 , $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per sobre del límit de la UE, i $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per sobre dels límits marcats com a segurs per l'OMS.

Així, també una gran part de la ciutat es trobava entre 20 i $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM_{10} , entre 5 i $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per sobre dels límits marcats com a segurs per l'OMS. Es van detectar també amb moltes vies a més de 30 i $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per aquest mateix contaminant.

Finalment, una majoria de la ciutat revelava valors d'entre 10 i $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de $\text{PM}_{2,5}$, una xifra entre 5 i $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per sobre dels límits marcats com a segurs per l'OMS. D'aquest contaminant es van dedicar també moltes vies a més de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Ajuntament de Barcelona, s. d.).

¹ Veure apartat «4.3.1. Recomanacions i base legislativa climàtica i de regulació de la circulació motoritzada a la ZBE de Barcelona»

L'any 2019, a Europa, 373.000 persones van morir per la seva exposició a PM_{2,5} i 48.000 per l'exposició a NO₂. A l'Estat espanyol, 23.300 van morir per grans exposicions a PM_{2,5}, i 6.250 persones per exposicions a NO₂ (Ángel Ceballos et al., 2022).

2.3 Relació entre contaminants locals i crisi climàtica: l'ozó troposfèric

Una tercera problemàtica que relaciona la contaminació local descrita amb els Gasos amb Efecte d'Hivernacle és la creació i l'augment d'ozó troposfèric. L'ozó és un compost químic format per tres àtoms d'oxigen (O₃). Aquest compost, a part de ser un contaminant perillós per la salut pública, també és un Gas amb Efecte d'Hivernacle, i es considera un contaminant «secundari», ja que no s'emet directament a l'aire a través del tub d'escapament dels vehicles sinó que es forma a partir de la combinació d'altres contaminants.

A la troposfera (el nivell més baix de l'atmosfera, que va des del terra fins a 10 km en alçada), l'ozó es forma quan s'uneixen dos factors clau: El primer és una bona quantitat d'òxids de nitrogen (NO_x i NO₂) i molècules de carboni reactives (com podem ser el CO o el CH₄, entre d'altres), el segon és llum solar i **una temperatura elevada de l'aire**. Així, a través de reaccions fotoquímiques entre aquests contaminants primaris i la llum, es crea un contaminant completament nou (Generalitat de Catalunya, Medi Ambient i Sostenibilitat, s. d.; Wedow et al., 2021).

Com s'ha explicat, un dels precursors més importants del O₃ és el NO_x, alliberat en grans quantitats pel transport rodat, establint una clara relació entre els vehicles a combustió i la creació d'ozó troposfèric. A més, l'augment de temperatura global de la Terra, relacionada amb les emissions acumulades de GEH, accelera el procés de creació d'ozó troposfèric, establint un vincle entre la crisi climàtica i aquest contaminant secundari.

L'any 2022, 1,3 milions de persones a l'Estat espanyol va respirar aire contaminat que traspassava el llindar de seguretat marcat per la Unió Europea (Directiva 2008/50/CE) i l'Estat espanyol (Reial Decret 102/2011). **Si tenim en compte el llindar de seguretat proposat per l'OMS, el número de persones que han respirat aire contaminat per ozó a l'Estat espanyol durant 2022 augmenta fins a situar-se a 46,8 milions de persones, és a dir, un 98,7% de la població.** L'any 2019, a Europa, 19.000 persones van morir per la seva exposició a l'ozó troposfèric. A l'Estat espanyol en van ser 1.820 (Ángel Ceballos et al., 2022).

2.4 Anys d'incompliment català de la normativa de qualitat de l'aire europea

El 25 de juliol de 2019, la Comissió Europea va denunciar a l'Estat espanyol al Tribunal de Justícia de la Unió Europea (TJUE) per incomplir, durant anys, la normativa de qualitat de l'aire respecte a la concentració de diòxid de nitrogen. La normativa europea, que va entrar en vigor l'any 2010 i que marcava el límit de 40 µg/m³ (Unió Europea, 2008), va ser contínuament vulnerada per Madrid, Barcelona, el Vallès i el Baix Llobregat, i així ho va concloure el Tribunal, que va decidir en favor de la Comissió Europea (Comissió Europea, 2019).

La condemna del TJUE arriba després de diversos avisos de la Comissió Europea a l'Estat, tal com marca el procediment formal europeu davant de les infraccions a les normes comunitàries. Tot i els avisos, l'Estat espanyol no va aplicar les polítiques públiques suficients per garantir la salut de la ciutadania, posant així en risc als 4,2 milions d'habitants de les zones catalanes afectades i als 3,1 milions que viuen a Madrid (Reporter, 2022).

Tot i que el TJUE no ha imposat encara cap sanció econòmica, s'esperava amb aquest toc d'atenció de 2019 que es prenguessin mesures a les zones afectades es corregís la situació. Si no fos el cas, el reglament europeu contempla l'opció d'aplicar multes a l'Estat (Comissió Europea, 2022).

3. Què són les Zones de Baixes Emissions? Les ZBE com una eina contra les emissions de GEH i els contaminants locals

Davant de l'acumulació de contaminants perjudicials per la salut de la ciutadania i de l'augment global de temperatura causada per les emissions de GEH, diversos governs municipals del món han començat a implementar mesures per limitar l'ús dels vehicles privats de combustió.

Una de les solucions proposades i implementades en diverses ciutats són les **Zones de Baixes Emissions (ZBE), zones urbanes amb ús regulat dels vehicles motoritzats, on s'apliquen restriccions d'accés, circulació i estacionament dels vehicles més contaminants.**

Els objectius de les ZBE són, doncs disminuir l'ús dels vehicles privats de combustió contaminants, per així:

- disminuir les emissions de químics locals perjudicials per la salut humana;
- millorar la qualitat de l'aire a la ciutat;
- mitigar les emissions de GEH; i
- lluitar contra la contaminació acústica que genera el trànsit.

Habitualment, les restriccions en mobilitat per un vehicle s'implementen segons compleixi, o no, la Normativa Europea d'Emissions, definida a través de diverses normatives. **La Unió Europea classifica els vehicles depenent de les seves emissions de PM i de NOx, com menys emet un vehicle, més puja en l'escala entre Euro 1 (els vehicles més emissors) i Euro 6 (els vehicles menys emissors) (Jurchis et al., 2018).** Concretament, la classificació europea és la següent:

- **Euro 1: aquests són els vehicles més vells i més contaminants.** Vehicles registrats a partir de 1992.
- **Euro 2:** vehicles registrats a partir de 1997.
- **Euro 3:** vehicles registrats a partir de 2001.
- **Euro 4:** vehicles registrats a partir de 2006.
- **Euro 5:** vehicles registrats a partir de 2011.
- **Euro 6: aquests són els vehicles més nous i menys contaminants.** Vehicles registrats a partir de 2015.

La primera ciutat en implementar una ZBE va ser Estocolm, l'any 1996 i, des de llavors, més de 250 ciutats europees tenen aquestes polítiques implementades o planificades (Amundsen & Sundvor, 2018).

4. La ZBE a Barcelona

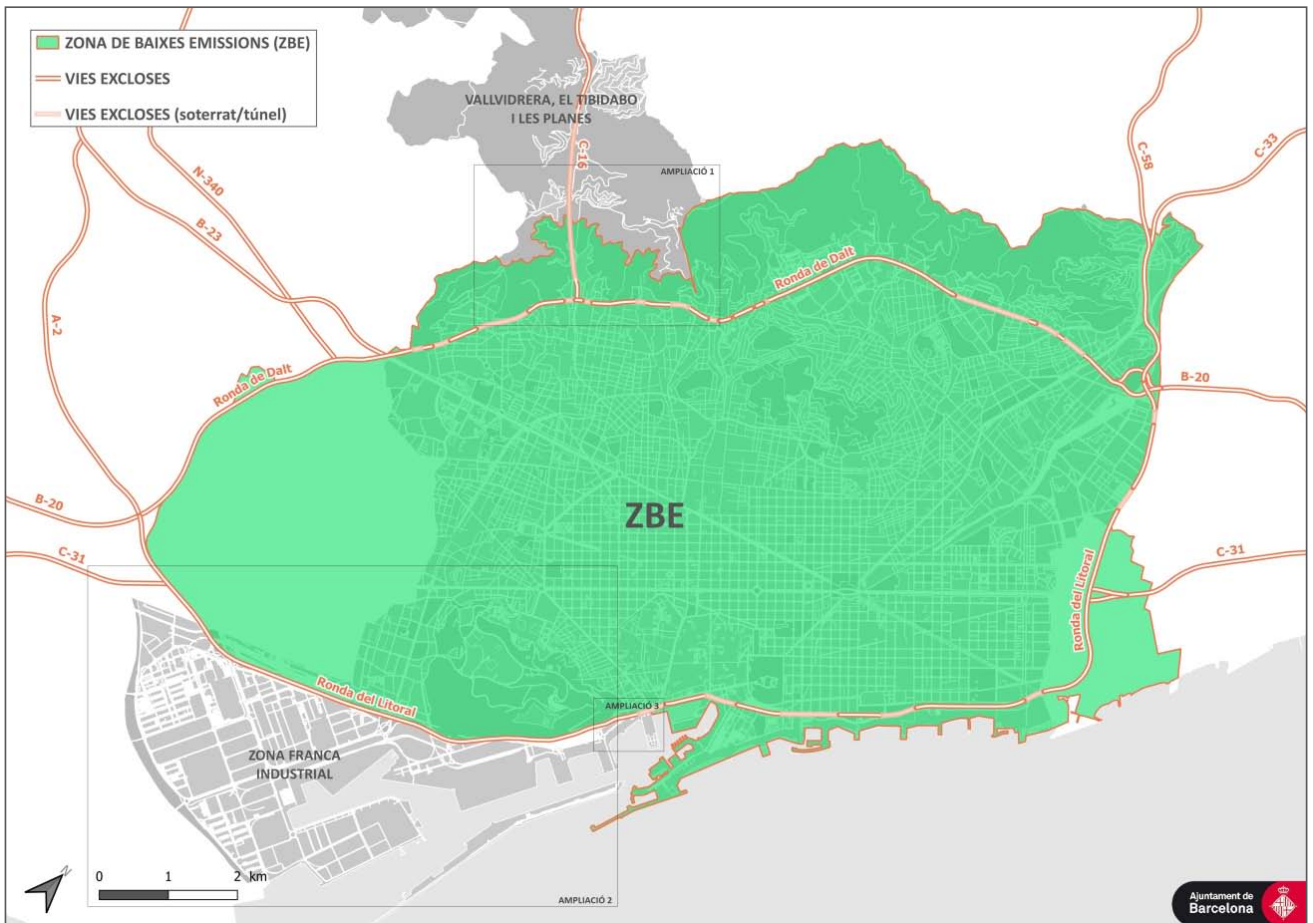


Figura 2, regió d'implementació de la ZBE de Barcelona. Font: Ajuntament de Barcelona.

4.1 Informació general de la ZBE a la ciutat de Barcelona

Des de 2020, Barcelona ha limitat de forma força contundent la mobilitat de certs vehicles per quasi tota la ciutat, creant una Zona de Baixes Emissions permanent. Avui, Barcelona té la ZBE més gran del sud d'Europa, cobrint 95 km² de la ciutat. Dins de la ZBE s'hi inclou el terme municipal de Barcelona (excepte la Zona Franca industrial i els barris de Vallvidrera, el Tibidabo, les Planes, i el Port comercial) però també els municipis circumdants a les rondes (Sant Adrià de Besòs, l'Hospitalet de Llobregat, part del municipis d'Esplugues de Llobregat i part del municipi de Cornellà de Llobregat) (AMB, s. d.).

La ZBE és d'aplicació de dilluns a divendres feiners, en horari de 7.00 a 20.00 hores.

La ZBE barcelonina va entrar en vigor el gener de 2017, però només per episodis de contaminació extraordinària de NO₂. **No va ser mai activada fins a finals al gener de 2020, quan va entrar en joc l'ordenança reguladora que establia la ZBE de forma estructural.** El 15 de setembre de 2020 va entrar en vigor el règim sancionador pels vehicles que no tenien accés a la ZBE a turismes i motocicletes i ciclomotors, furgonetes, camions i autocars (Ajuntament de Barcelona & KSNET, 2022).

A continuació (Figura 3) es pot observar un gràfic sobre l'evolució de la reducció de la circulació dels vehicles més contaminants a Barcelona, a través de la implementació de la ZBE:

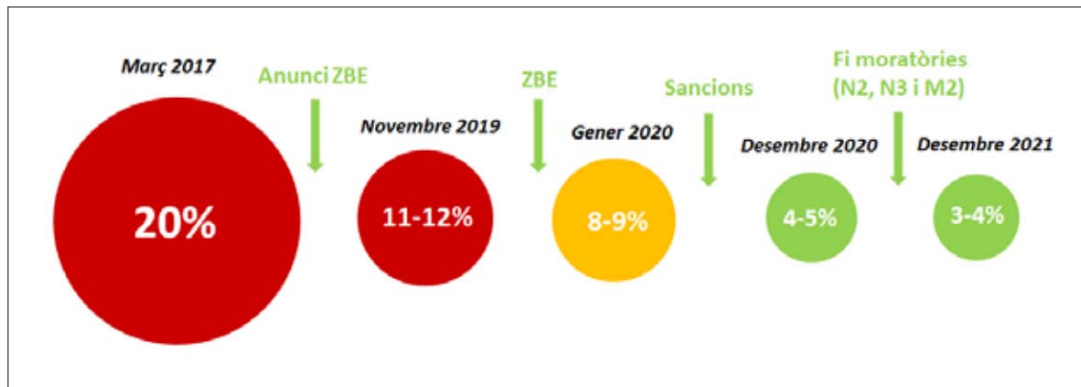


Figura 3. Evolució de la circulació dels vehicles més contaminants de dilluns a divendres.

Font: Medi Ambient i Serveis Urbans - Ecologia Urbana Gerència Adjunta et al., 2022

A Barcelona, la restricció de la circulació dels vehicles depèn de si aquests vehicles tenen, o no, una «etiqueta ambiental», un distintiu que s'enganxa als parabrisses dels vehicles i que es basa en la Normativa Europea d'Emissions. Les etiquetes segueixen els següents criteris:

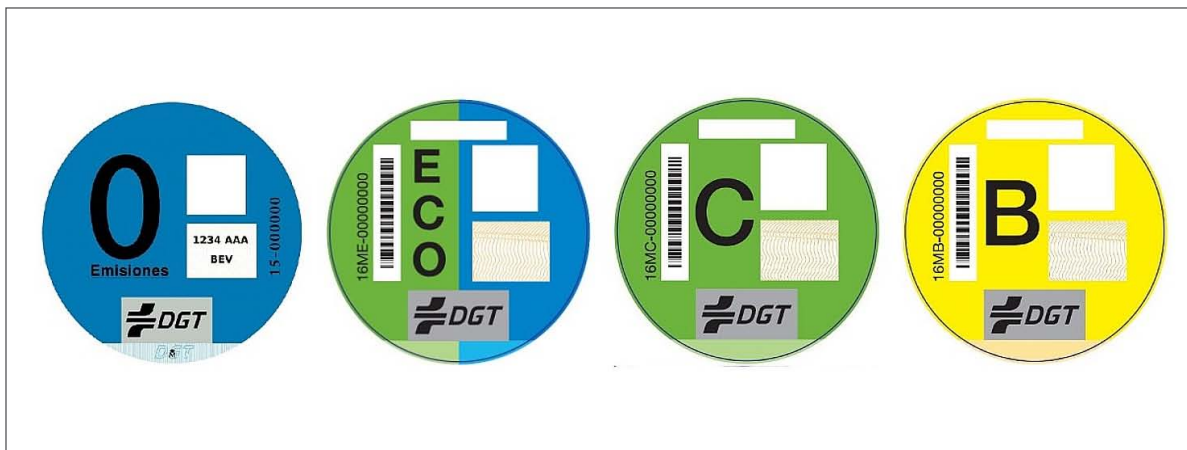


Figura 4. Etiquetes ambientals atribuïdes per la Direcció General de Tràfic als vehicles depenent dels seus nivells d'emissions. **Font:** Ajuntament de Barcelona.

- **Etiqueta 0:** vehicles elèctrics de bateria, vehicles elèctrics d'autonomia extensa i vehicles elèctrics híbrids endollables amb una autonomia mínima de 40 km, o vehicles de pila de combustible.
- **Etiqueta ECO:** vehicles híbrids endollables amb autonomia inferior a 40 km, vehicles híbrids no endollables, vehicles que funcionin amb gas natural o gas líquat.
- **Etiqueta C:** turismes i furgonetes de gasolina que compleixin, mínim, amb l'estàndard «Euro 4», turismes i furgonetes de dièsel, camions i autobusos d'estàndard «Euro 6», i motos i ciclomotors que compleixin, mínim, amb l'estàndard «Euro 3».
- **Etiqueta B:** turismes i furgonetes de gasolina que compleixin, mínim, amb l'estàndard «Euro 3», turismes i furgonetes de dièsel, camions i autobusos d'estàndard «Euro 4», i motos i ciclomotors que compleixin, mínim, amb l'estàndard «Euro 2».
- **Vehicles sense etiqueta:** Turismes i furgonetes de gasolina inferiors a Euro 3, dièsel inferiors a Euro 4, i motos i ciclomotors inferiors a Euro 2.

Un cop classificats els vehicles segons les etiquetes ambientals, a la ZBE hi pot entrar qualsevol vehicle que tingui una etiqueta 0, ECO, C o B. Els vehicles sense etiqueta ambiental poden aconseguir un accés diari (amb un màxim de 24 permisos anuals a l'any), amb un cost d'entre 5 i 6 euros.

Queden exemptes de les restriccions els següents vehicles:

- Vehicles dedicats al transport de Persones amb Mobilitat Reduïda o de persones amb malalties o discapacitats que els condicionen l'ús del transport públic.
- Vehicles de serveis d'emergència i essencials.
- Vehicles amb matrícula estrangera que compleixen els requisits de la ZBE

Queden parcialment exemptes de les restriccions els següents vehicles:

- **Vehicles singulars** (recollits en el l Reial decret 2822/1998, de 23 de desembre, per exemple: formigoneres, vehicles per fires, grues, vehicles cisterna, vehicles blindats, automòbil destinat a les pràctiques de conducció, etc.)
- Vehicles que disposin d'una **autorització específica de l'Ajuntament**, per prestar serveis en activitats singulars, o en esdeveniments extraordinaris a la via pública o que hagin de realitzar una activitat singular i esporàdica.
- **Vehicles que transportin persones diagnosticades de malalties que requereixin realitzar tractaments mèdics de forma periòdica.**
- **Vehicles registrats al llibre taller electrònic de la Direcció General de Trànsit** i amb els quals els tallers autoritzats duguin a terme proves de circulació o proves dinàmiques, d'acord a l'establert al Reglament del Registre metropolità de vehicles estrangers i altres vehicles autoritzats a les zones de baixes emissions.
- Vehicles que constitueixin un **instrument necessari per a l'exercici d'una seva activitat professional** d'una persona a qui li manquin com a màxim 5 anys de cotització en el Règim Especial de Treballadors Autònoms (RETA), en el Règim General de la Seguretat Social, o en un altre règim alternatiu, per assolir l'edat legal de jubilació, de conformitat amb la legislació vigent.
- **Vehicles de persones amb rendes baixes.** Concretament, persones amb ingressos bruts inferiors a el doble de l'indicador Públic de Rend₂ d'Efectes Múltiples -IPREM-. Aquesta xifra es multiplica per 2,5 en unitats familiars² de 2 persones; per 2,9 unitats familiars de 3 persones; per 3,3 en unitats familiars de 4 persones; per 3,7 unitats familiars de 5 persones; i per 4 en unitats familiars de 6 persones o més.

A partir de l'entrada en vigor de la ZBE estructural, el control de la circulació es duu a terme a través de més de 120 càmeres que llegeixen les matrícules dels vehicles i la seva correspondència amb l'etiqueta ambiental fixada per la Direcció General de Tràfic (DGT).

Les infraccions de la norma de prohibició de circulació es deriven en una multa de 100 euros, podent augmentar en un 30% en cas de reiteració (AMB, s. d.).

4.2 Comparativa de la ZBE de Barcelona amb altres ZBE europees

Com s'ha mencionat, Barcelona no és la primera ni l'única ciutat d'Europa on s'ha implementat una Zona de Baixes Emissions, centenars de territoris han implementat (o tenen previst d'implementar) restriccions similars. Les ZBE d'Europa parteixen totes de la mateixa base i els mateixos objectius principals. Tot i així, cada ciutat ha escollit la seva pròpia regulació, fent que les ZBE de les diferents ciutats puguin variar entre si pel que fa als vehicles afectats, les excepcions que fan, les multes imposades, etc.

A continuació es fa un petit resum d'alguns exemples de ZBE implementades a Europa, i la seva comparació amb la ZBE de Barcelona (apartat 4.2.4).

2 S'entén per unitat familiar a la persona sol·licitant, la persona cònjuge (o anàleg) i les persones menors de 25 anys.

4.2.1 ZBE de Londres

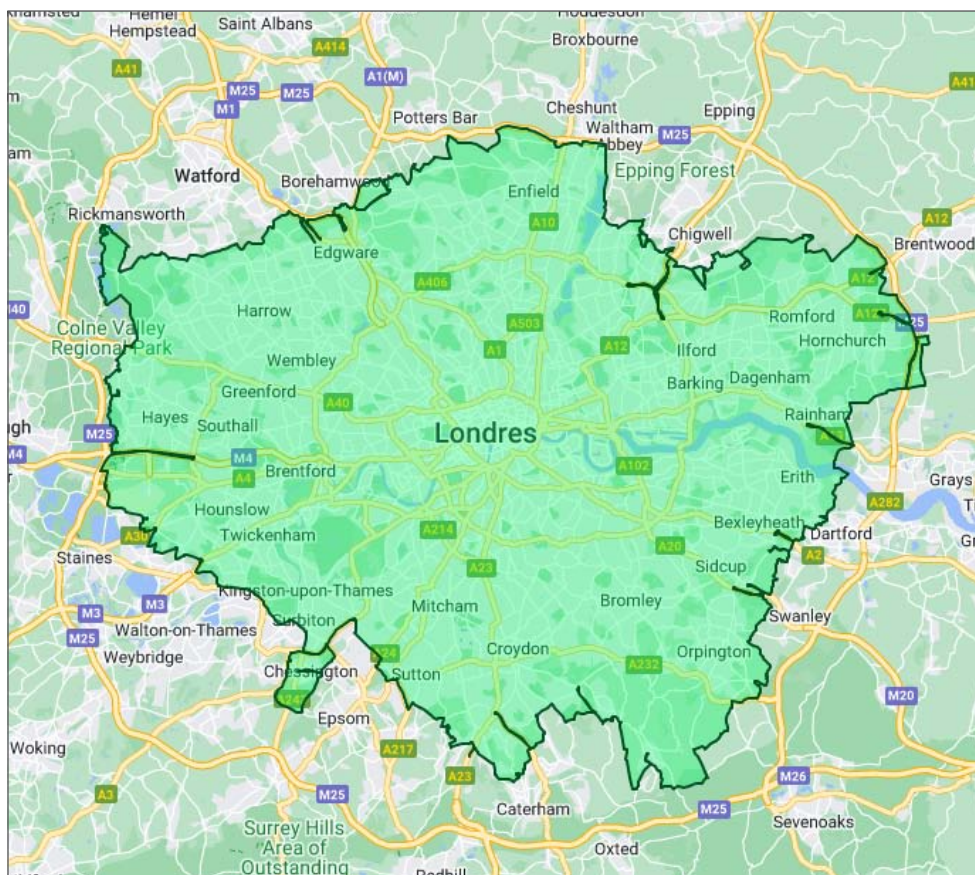


Figura 5, regió d'implementació de la ZBE de Londres. Font: <https://tfl.gov.uk/>

La ZBE de Londres cobreix la major part de la ciutat. Funciona 24 hores al dia, cada dia de l'any. Per la zona compresa per la ZBE de Londres (veure Figura 5), només hi poden circular els vehicles que compleixin amb les normes europees d'emissió de NO_x i PM. Els vehicles que són regulats són els següents:

- Qualsevol d'aquests vehicles que pesi més de 3,5 tones de pes brut: camions, camionetes, caravanes, cavallerisses motoritzades, vehicles de reparació, llavors, desbrossadores, vehicles de recollida de brossa, formigoneres, camions de bombers, camions de mudances i altres vehicles especialitzats. Qualsevol d'aquests vehicles que pesi més de 5 tones de pes brut: busos o minibusos i camions d'entregues a domicili.
- Qualsevol vehicle que pesi més de 12 tones de pes brut.

Aquests vehicles, només estaran exempts de la regulació de la ZBE si compleixen amb els següents estàndards:

- Estàndard «Euro 6» (per partícules de NO_x i PM).
- Estàndard «Euro 4» (per PM).

Les excepcions de la ZBE només apliquen a vehicles especialitzats dissenyats i fabricats per al seu ús fora de la carretera (tractors agrícoles i forestals, segadores, grues mòbils, etc), vehicles fabricats abans de l'1 de gener de 1973, amb impost històric, i als vehicles del Ministeri de Defensa.

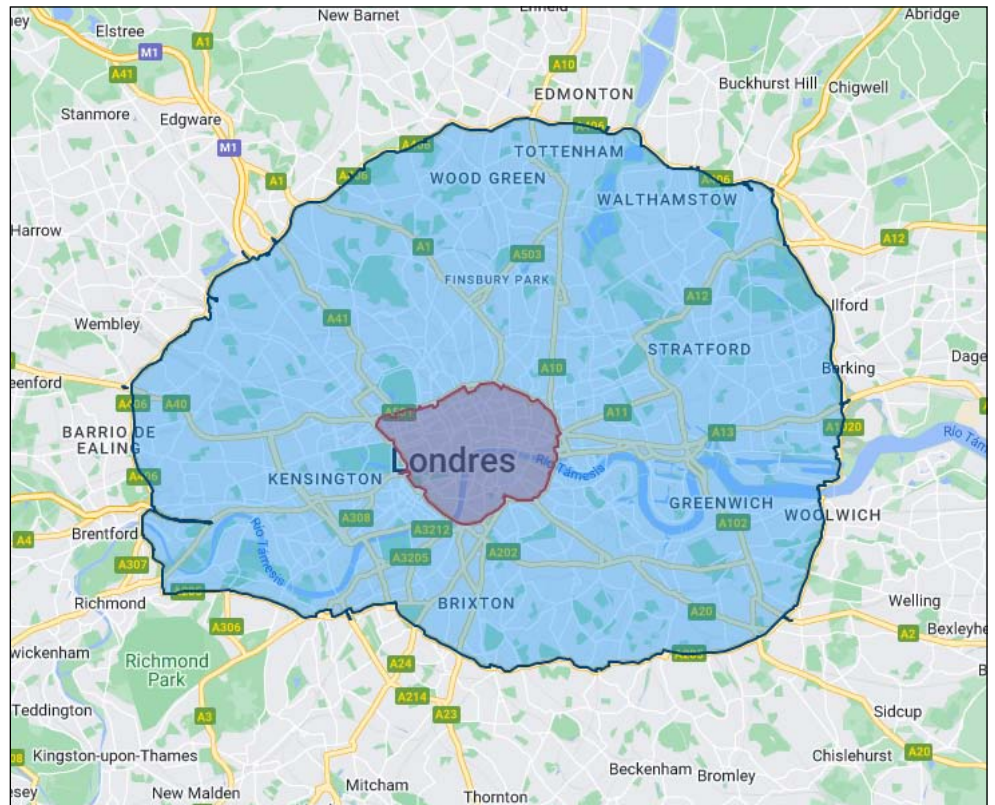


Figura 6, regió d'implementació de la ZUBE de Londres. Font: <https://tfl.gov.uk/>

Londres aplica una multa als vehicles que no compleixin aquests paràmetres, d'entre 500 i 100 lliures.

D'altra banda, Londres ha posat en marxa també la «Zona d'Ultra Baixes Emissions» (ZUBE), una política restrictiva de la mobilitat privada més dura pel centre de la ciutat (veure Figura 6) que opera també 24 hores al dia, tots els dies de l'any (excepte nadal).

En la ZUBE, si els vehicles no compleixen certs estàndards, han de pagar una quota de 12,50 lliures diàries per circular-hi. La ZUBE s'ampliarà el 29 d'agost de 2023 a tots els districtes de Londres, i hi poden circular lliurement únicament els cotxes, furgonetes i minibusos que compleixin amb l'estàndard «Euro 4» (per NOx, si són de gasolina), i amb l'estàndard «Euro 6» (per partícules de NOx i PM, si són de dièsel). Les úniques motos que hi poden circular són les que compleixin amb l'estàndard «Euro 3» (per NOx).

Les excepcions de la ZUBE només apliquen a vehicles de persones amb discapacitats, al transport a l'hospital de persones malaltes en situació d'emergència, taxis, minibusos utilitzats per al transport comunitari, vehicles accessibles amb cadira de rodes, històrics, o per espectacles temporals, vehicles agraris, militars, vehicles que no són de carretera (per exemple una excavadora) o grues mòbils.

Londres aplica una multa als vehicles que no compleixin aquests paràmetres i no hagin pagat la quota diària d'accés a la ZUBE, de 180 lliures (Transport For London, s. d.).

4.2.2 ZBE de París

La ZBE de París va ser implementada l'any 2015, cobreix tota la ciutat intramurs, i es manté en funcionament els 7 dies de la setmana de 8 a 20h pels vehicles pesats i autobusos o autocars, i de dilluns a divendres (excepte festius) en el mateix horari per la resta de vehicles (cotxes, motos, etc.).

A París, els vehicles han d'aconseguir una enganxina pel seu parabrises, que classifica els vehicles de la següent manera:

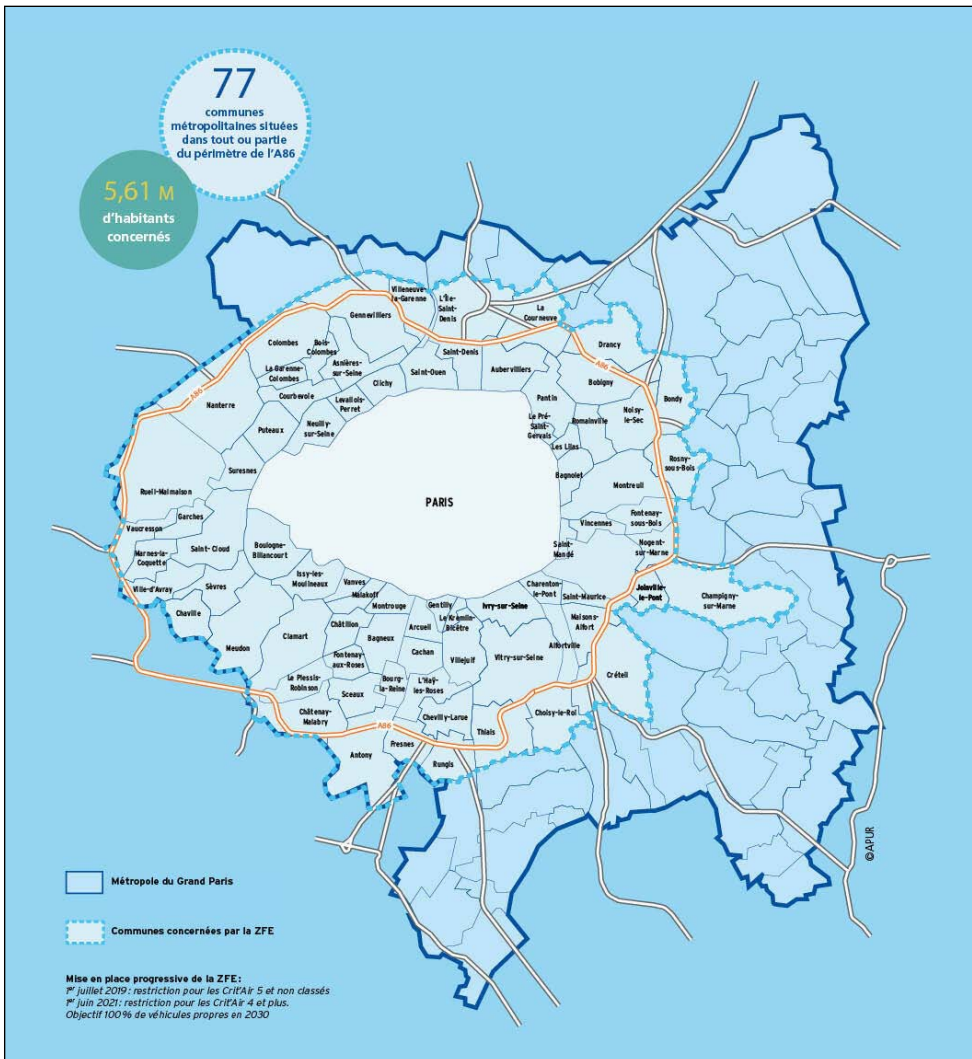


Figura 7, regió d'implementació de la ZUBE de Paris. Font: <https://tfl.gov.uk/>

- Enganxina 0: vehicles elèctrics i vehicles d'hidrogen
- Enganxina 1: vehicles elèctrics i híbrids recarregables; vehicles de gasolina d'estàndard «Euro 5», «Euro 6»; camions d'estàndard «Euro 6»; i vehicles de dues rodes d'estàndard «Euro 6». Enganxina 2: vehicles de gasolina d'estàndard «Euro 4», camions de gasolina d'estàndard «Euro 5»; vehicles dièsel d'estàndard «Euro 5 i 6»; camions de dièsel d'estàndard «Euro 6»; i vehicles de dues rodes d'estàndard «Euro 3».
- Enganxina 3: vehicles de gasolina d'estàndard «Euro 2 i 3», camions de gasolina d'estàndard «Euro 3 i 4»; vehicles dièsel d'estàndard «Euro 4»; camions de dièsel d'estàndard «Euro 5»; camions de biodièsel d'estàndard «Euro 5»; i vehicles de dues rodes d'estàndard «Euro 2».
- Enganxina 4: vehicles dièsel d'estàndard «Euro 3»; camions de dièsel d'estàndard «Euro 4»; camions de biodièsel d'estàndard «Euro 4»; i vehicles de dues rodes sense estàndards.
- Enganxina 5: vehicles dièsel d'estàndard «Euro 2»; camions de dièsel d'estàndard «Euro 3»; i camions de biodièsel d'estàndard «Euro 3».

Un cop classificats, només es poden moure lliurement per la ZBE els vehicles amb enganxines menys contaminants. El calendari francès marca l'eliminació del permís de circulació per la ZBE de diferents enganxines. L'any 2019 hi van deixar de poder circular els vehicles amb enganxines 5 i els vehicles no classificats (aquests són els vehicles ma-

triculats per primer cop abans de l'any 1997). L'any 2021, els vehicles amb enganxina 4 van perdre també els permisos. El juliol de 2023, els vehicles 3 tampoc hi podran circular, i durant 2024, els vehicles amb enganxines 2 també deixaran de fer-ho. Així, per l'any 2030 el govern francès espera deixar de tenir circulació contaminant a la ciutat (Métropole du Grand Paris, s. d.).

París sanciona amb multes d'entre 68 i 135 euros als vehicles que condueixin de forma irregular dins la ZBE.

4.2.3 ZBE de Brussel·les



Figura 8, regió d'implementació de la ZBE de Brussel·les. Font: lez.brussels/mytax/en

A Brussel·les, la ZBE està en funcionament cada dia, 24 hores, i afecta a cotxes, furgonetes, mini busos i autocars. A partir del 2025, la ZBE inclourà també els camions, ciclomotors i motocicletes.

La ZBE de la ciutat, comprèn els 19 municipis de la regió de Brussel·les-capital i, per circular-hi, els vehicles afectats per aquesta regulació han de complir amb els estàndards europeus superiors a «Euro 4», si funcionen amb dièsel, i superiors als estàndards «Euro 1» si funcionen amb gasolina.

Els vehicles que no compleixin amb aquests estàndards, poden pagar una permís de circulació diari de 35 euros, tenint en compte que se'n poden demanar, com a màxim 24 cada any. Si el vehicle usat no compleix la regulació i no es té un permís diari, el vehicle és multat amb 350 euros.

Els següents vehicles estan exempts de la regulació: vehicles per persones amb discapacitats o adaptats per cadira de rodes, vehicles per activitats concretes (fires, rodatges i mercats), vehicles de manteniment urbà o instal·lacions públiques, vehicles de les forces armades, vehicles prioritari i d'emergència (cotxes de policia, ambulàncies, bombers, etc), autocaravanes, vehicles clàssics (amb més de 30 anys d'antiguitat), vehicles pesats (de més de 3,5 tones), semiremolcs i tractors agrícoles o forestals i similars (Brussels Mobility, s. d.).

3 Pels ciclomotors el preu serà de 20 euros, i pels vehicles pesats el preu del permís diari serà de 50 euros.

4.2.4 Quadre comparatiu entre la ZBE de Barcelona i les ZBE de Londres, París i Brussel·les

NORMATIVA	BARCELONA	LONDRES (ZBE)	LONDRES (ZUBE)	PARÍS	BRUSSEL·LES
ÀREA COBERTA	95 km ²	Pràcticament tota la ciutat		Pràcticament tota la ciutat	Les 19 municipalitats que conformen Brussel·les capital
HORARI	DE DILLUNS A DIVENDRES (EXCEPTE FESTIUS), DE 7 H A 20 H.	CADA DIA DE L'ANY; 24 H	CADA DIA DE L'ANY; 24 H (EXCEPTUANT EL DIA DE NADAL)	7 DIES DE LA SETMANA DE 8 A 20H PELS VEHICLES PESATS I AUTOBUSOS O AUTOCARS, I DE DILLUNS A DIVENDRES (EXCEPTE FESTIUS) EN EL MATEIX HORARI PER LA RESTA DE VEHICLES (COTXES, MOTOS, ETC.).	CADA DIA DE L'ANY; 24 H
ESTÀNDARD MÍNIM A COMPLIR PER ENTRAR A LA ZBE	Turismes i furgonetes: <ul style="list-style-type: none"> • De gasolina: Estàndard «Euro 3» • De dièsel: Estàndard «Euro 4» Camions i autobusos: <ul style="list-style-type: none"> • Estàndard «Euro 4» Motos i ciclomotors: <ul style="list-style-type: none"> • Estàndard «Euro 2». 	Per a tots els vehicles: <ul style="list-style-type: none"> • Estàndard «Euro 6» (per partícules de NOx i PM) • Estàndard «Euro 4» (per PM) 	Cotxes, furgonetes i minibusos: <ul style="list-style-type: none"> • De gasolina: Estàndard «Euro 4» (per NOx) • De dièsel: Estàndard «Euro 6» (per partícules de NOx i PM) • Motos: Estàndard «Euro 3» (per NOx) 	<ul style="list-style-type: none"> • Vehicles dièsel: Estàndard «Euro 3» • Camions de dièsel • De dièsel: Estàndard «Euro 4» • De biodièsel: Estàndard «Euro 4» • Vehicles de dues rodes: sense estàndards 	<ul style="list-style-type: none"> • Vehicles dièsel: Estàndard «Euro 5» • Vehicles de gasolina: Estàndards «Euro 2»
VEHICLES AFECTATS	<ul style="list-style-type: none"> • Turismes i motocicletes i ciclomotors, furgonetes, camions i autocars 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualsevol d'aquests vehicles que pesi >3,5 t: camions, camionetes, caravanes, cavallerisses motoritzades, vehicles de reparació, llevaneus, desbrossadores, vehicles de recollida de brossa, formigoneres, camions de bombers, camions de mudances i altres vehicles especialitzats. • Qualsevol d'aquests vehicles que pesi >5 t: busos o minibusos i camions d'entregues a domicili. • Qualsevol vehicle que pesi >12 t. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cotxes, motocicletes, furgonetes i vehicles especialitzats fins a 3,5 tones, i minibusos fins a 5 tones. Els vehicles de més pes no han de pagar la taxa diària de la «ULEZ2, sinó la de ZBE general 	<ul style="list-style-type: none"> • Vehicles pesats, autobusos i autocars, turismes, vehicles comercials lleugers, vehicles motoritzats de dues, o 3 rodes, o quadricicles. 	<ul style="list-style-type: none"> • Turismes, furgonetes, mini busos i autocars
EXCEPCIONS	<ul style="list-style-type: none"> • Vehicles dedicats al transport de Persones amb Mobilitat Reduïda o de persones amb malalties o discapacitats que els condicionen l'ús del transport públic. • Vehicles de serveis d'emergència i essencials. • Vehicles amb matrícula estrangera que compleixen els requisits de la ZBE • Vehicles singulars (formigoneres, vehicles per fires, grues, vehicles cisterna, vehicles blindats, etc.) • Vehicles per prestar serveis en activitats singulars. • Vehicles que transportin persones diagnosticades de malalties que requereixin realitzar tractaments mèdics de forma periòdica. • Vehicles que duguin a terme proves de circulació o proves dinàmiques. • Vehicles que constitueixin un instrument necessari per a l'exercici d'una activitat professional d'una persona a qui li manquin com a màxim 5 anys de cotització. • Persones amb rendes baixes 	<ul style="list-style-type: none"> • Vehicles especialitzats dissenyats i fabricats per al seu ús fora de la carretera (tractors agrícoles i forestals, segadores, grues mòbils, etc). • Vehicles fabricats abans de l'1 de gener de 1973 • Vehicles amb impost històric • Vehicles del Ministeri de Defensa 	<ul style="list-style-type: none"> • Vehicles de persones amb discapacitats • Persones malaltes en el seu transport a l'hospital • Taxis • Minibusos utilitzats per al transport comunitari • Vehicles accessibles amb cadira de rodes • Vehicles històrics • Vehicles per espectacles temporals • Vehicles agraris • Vehicles militars • Vehicles que no són de carretera (per exemple una excavadora) • Grues mòbils 	<ul style="list-style-type: none"> • Vehicles de persones amb discapacitats • Vehicles essencials (bombers, policia, ambulàncies, etc) • Vehicles del Ministeri de Defensa • vehicles de seguretat civil • Vehicles d'entitats caritatives • Vehicles que siguin usats per un servei públic • Vehicles professionals en en marc d'una activitat excepcional (rodatges, mudances, etc) • Alguns vehicles frigorífics i cisterna • Alguns vehicles especialitzats • Alguns vehicles empresarials beneficiats d'ajudes econòmiques o contra l'afectació de la COVID-19. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vehicles per persones amb discapacitats o adaptats per cadira de rodes • Vehicles per activitats concretes (fires, rodatges i mercats) • Vehicles de manteniment urbà o instal·lacions públiques • Vehicles de les forces armades • Vehicles prioritaris i d'emergència (cotxes de policia, ambulàncies, bombers, etc) • Autocaravanes • Vehicles clàssics (amb més de 30 anys d'antiguitat) • Vehicles pesats (de més de 3,5 tones) • Semiremolcs i tractors agrícoles o forestals i similars
MULTA	100 EUROS (INCREMENTABLE EN UN 30% EN CAS DE REITERACIÓ)	MULTES DES DE 500 LLIURES FINS A 1000 LLIURES	180 LLIURES (REDUÏBLE A 90 LLIURES SI ES PAGA EN 14 DIES)	ENTRE 135 EUROS (PER VEHICLES PESATS, BUSOS I AUTOCARS) I 68 EUROS (PER LA RESTA DE VEHICLES)	350 EUROS
COMPRES DE PERMISOS	Entre 5 i 6 euros / dia	/	12,50 lliures / dia	/	35 euros / dia

Taula 1, Quadre comparatiu entre la ZBE de Barcelona i les ZBE de Londres, París i Brussel·les.
Font: Elaboració pròpia.

4.3 Procés d'implementació de la ZBE de Barcelona

4.3.1 Recomanacions i base legislativa climàtica i de regulació de la circulació motoritzada a la ZBE de Barcelona

La ZBE de Barcelona no parteix de zero, abans de la implementació d'aquesta regulació a la mobilitat ja hi havia molts i diversos acords internacionals, nacionals, autonòmics i municipals que van constituir les bases per poder implementar polítiques de reduccions d'emissions i protecció de la salut de la ciutadania.

La ZBE de Barcelona troba la seva **justificació d'implementació**, entre d'altres, en les següents legislacions, ordenances i normatives relatives a la lluita contra la crisi climàtica, la protecció del dret al medi ambient i la protecció de la qualitat de l'aire:

En l'àmbit internacional:

- **Conveni Marc de les Nacions Unides contra el Canvi Climàtic (CMNUCC)**
 - **Acord de París:** adoptat el 12 de desembre de 2015, signat per l'Estat espanyol el 22 d'abril de 2016. És l'acord internacional climàtic de més rellevància actualment i promou la limitació de l'augment de temperatura del planeta a través de la mitigació d'emissions de GEH i també l'adaptació als impactes del canvi climàtic, entre d'altres aspectes.
- **Directrius mundials de l'OMS sobre la qualitat de l'aire**
 - **Guia de l'OMS sobre la qualitat de l'aire global. Partícules en suspensió (PM2.5 i PM10), ozó, diòxid de nitrogen, diòxid de sofre i monòxid de carboni (2021):** Les guies de l'OMS recomanen diversos nivells de concentració de contaminants a l'aire per protegir la salut de la ciutadania.

En l'àmbit europeu:

- **Comissió Europea**
 - **Llei climàtica europea (2021):** recull les contribucions de la UE al CMNUCC a través dels mecanismes legislatius interns de la UE. Els objectius generals de la nova llei europea són: (1) Establir la direcció a llarg termini per a aconseguir l'objectiu de neutralitat climàtica pel 2050 a través de totes les polítiques, de forma socialment justa i rendible; (2) Establir un objectiu més ambiciós de la UE per a 2030, amb la finalitat de situar a Europa en una senda responsable per a aconseguir la neutralitat climàtica en 2050; (3) Crear un sistema de seguiment dels avanços i prendre noves mesures si és necessari; (4) Proporcionar previsibilitat als inversors i altres agents econòmics; (5) Garantir que la transició cap a la neutralitat climàtica sigui irreversible
- **Parlament Europeu i Consell**
 - **Directiva 2004/107/CE:** Aquesta directiva és relativa a la regulació de la concentració d'arsènic, cadmi, mercuri, níquel i hidrocarburs aromàtics policíclics en l'aire ambient.
 - **Directiva 2008/50/CE:** Aquesta directiva és relativa a la qualitat de l'aire ambient i a una atmosfera més neta en Europa, regulant les partícules en suspensió, l'òxid de sofre i nitrogen, el monòxid de carboni, el plom i ozó, entre altres (Unió Europea, 2008). **Aquesta és la directiva Europea que regula la quantitat de diòxid de nitrogen i per la qual l'Estat espanyol ha estat condemnat pel TJUE d'incompliment.**
 - **Directiva (UE) 2016/2284:** relativa a la reducció de les emissions nacionals de determinats contaminants atmosfèrics.
 - **Declaració d'Emergència climàtica i ambiental del Parlament Europeu (2019):** aquesta és la declaració de situació d'emergència climàtica i me-

diambiental que reclama a la Comissió Europea i a tots els Estats Membres l'adopció urgent de mesures concretes de mitigació d'emissions de GEH i d'adaptació a les conseqüències de la crisi climàtica.

- **Altres:**

- **Carta Europea de Salvaguarda dels Drets a la Ciutat (2000):** És un document que proclama les llibertats públiques i els drets fonamentals reconeguts a la ciutadania dels pobles i ciutats. Estableix el dret al medi ambient i l'obligació de les autoritats d'adoptar polítiques de prevenció de la contaminació i de controlar el trànsit automobilístic encoratjant l'ús de vehicles no contaminants.

En l'àmbit de l'Estat espanyol:

- **Constitució espanyola:**

- **Article 45.1:** aquest article reconeix el dret de la ciutadania a disposar d'un medi ambient adequat pel seu desenvolupament, així com el seu deure de conservar-lo.
- **Article 43.1:** aquest article reconeix el dret de la ciutadania a la protecció de la seva salut.

- **Lleis estatals:**

- **Llei de canvi climàtic i transició energètica (7/2021):** Aquesta llei bàsica respon per part de l'Estat espanyol al compliment de l'Acord de París. La fita més rellevant que marca la llei per 2030 és la reducció d'un 23% d'emissions de GEH respecte a 1990. L'article 14 de la llei prescriu que tots els municipis de més de 50.000 habitants, els territoris insulars i els municipis de més de 20.000 habitants que superin els valors límits de contaminants han d'haver adoptat l'establiment d'una **Zona de Baixes Emissions**.
- **Llei bàsica 34/2007:** aquesta llei és relativa a la qualitat de l'aire i la protecció de l'atmosfera a nivell nacional. El seu objectiu és establir unes bases legals en matèria de prevenció, vigilància i reducció de la contaminació atmosfèrica per minimitzar els seus danys sobre les persones i el medi ambient.

- **Reials decrets:**

- **Reial decret 1052/2022:** Aquest reial decret amb caràcter de llei bàsica regula les ZBE. L'article 7 és relatiu a la qualitat de l'aire; l'article 8 estableix allò relatiu a la reducció d'emissions de gasos d'efecte hivernacle a la ZBE; l'article 9 estableix els objectius de qualitat acústica a la ZBE; els articles 3.2 i 8 tenen relació amb l'impuls del canvi modal cap a modalitats de transport més sostenible.
- **Reial decret 102/2011:** aquest reial decret transposa a l'ordenament jurídic espanyol la Directiva 2008/50/CE, del Parlament Europeu i del Consell i la Llei bàsica 34/2007. L'article 3.3 és relatiu a la millora de la qualitat de l'aire i demana a les entitats locals l'aprovació de plans de millora de qualitat de l'aire i de plans d'acció a curt termini per garantir que les concentracions dels contaminants regulats no superin els objectius de qualitat de l'aire.
- **Reial decret 818/2018:** aquest reial decret tracta les mesures per a la reducció de les emissions nacionals de determinats contaminants atmosfèrics.

- **Altres:**

- **Pla Nacional Integrat d'Energia i Clima 2021-2030 (PNIEC):** El PNIEC és un document renovable que segueix les fites de la Llei de canvi climàtic i transició energètica (7/2021) i que comprèn les accions i objectius d'un període de deu anys, en aquest cas entre gener de 2021 i desembre de 2030, i persegueix la descarbonització de l'economia i l'avanç de les energies renovables.

- **Declaració d'Emergència Climàtica i Ambiental (2020):** la declaració estatal d'emergència inclou la necessitat d'adoptar una llei de mobilitat sostenible i de finançament del transport públic així com mesures per a que els municipis de més de 50.000 habitants estableixin ZBE.
- **Programa Nacional de Control de la Contaminació Atmosfèrica (PNCCA) (2019):** segueix la Directiva (UE) 2016/2284 del Parlament Europeu i del Consell, relativa a la reducció de les emissions nacionals de determinats contaminants atmosfèrics, i incorporada a l'ordenament jurídic espanyol en el Reial decret 818/2018. Exposa límits d'emissió per al diòxid de sofre (SO₂), els òxids de nitrogen (NO_x), els compostos orgànics volàtils no metàlics (COVNM), l'amoniac (NH₃), i partícules en suspensió fines (PM_{2,5}).

En l'àmbit de Catalunya:

- **Estatut d'Autonomia de Catalunya (article 27):**

- **Article 27:** aquest article estableix el dret de la ciutadania a viure en un medi «equilibrat, sostenible i respectuós amb la salut» i el dret a la «protecció davant les diferents formes de contaminació». També estableix el seu deure de col·laborar en les actuacions que tendeixen a eliminar les diferents formes de contaminació, amb l'objectiu de mantenir-lo i conservar-lo per a les generacions futures.

- **Lleis catalanes:**

- **Llei catalana de canvi climàtic (Llei 16/2017):** aquesta llei adopta les bases derivades de la legislació de la Unió Europea. Concretament, respecte a l'àmbit de la mobilitat, la llei exposa la necessitat d'encaminar-se «cap a un model de transport públic, col·lectiu i intermodal que no es basi en la tinença de vehicle privat i que fomenti l'ús generalitzat del transport públic i altres formes de transport sostenible sense emissions de GEH». Es recalca la necessitat de garantir que infraestructures elèctriques suficients per sostenir la transició cap al vehicle elèctric. A més, demana el 30% de renovació del parc públic de vehicles sigui elèctric el 2025. Finalment, es proposa una reducció de la dependència dels combustibles fòssils, pel sector del transport rodat, del 50% per l'any 2040, respecte el 2005.

- **Decrets:**

- **Decret 226/2006:** es declaren com a «zones de protecció especial de l'ambient atmosfèric» per PM₁₀ i NO₂, a diversos municipis de les comarques del Barcelonès, el Vallès Oriental, el Vallès Occidental i el Baix Llobregat.

- **Altres:**

- **Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire, horitzó 2020:** Pla d'actuació de la Generalitat de Catalunya per la millora de la qualitat de l'aire a través d'assolir una concentració per sota dels llindars de la Unió Europea de PM₁₀ i NO₂.
- **Acord per a la millora de la qualitat de l'aire a Catalunya:** Acord firmat entre la Generalitat, els ens locals, les organitzacions i els agents socials i econòmics de Catalunya. Aquest acord acorda el compromís d'implementació de ZBE a tots els municipis de més de 20.000 habitants abans d'acabar 2025.

En l'àmbit municipal de Barcelona:

- **Ordenances**

- **Ordenança del medi ambient de Barcelona (2011):** aquesta ordenança regula els drets i deures de la ciutadania respecte al medi ambient, incloent la qualitat de l'aire.

- **Decrets d'Alcaldia**

- **Mesures de restricció del trànsit dels vehicles més contaminants en cas de declaració d'episodi ambiental de contaminació atmosfèrica per NO₂ per part de la Generalitat de Catalunya:** Aquestes mesures tenen per objecte la restricció del trànsit dels vehicles més contaminants en cas de declaració d'episodi ambiental de contaminació atmosfèrica per NO₂.

- **Altres:**

- **Carta municipal de Barcelona:** l'article 103 concreta que l'adopció de mesures de prevenció, control i correcció de la contaminació atmosfèrica és una àrea d'actuació pròpia de l'Ajuntament de Barcelona. L'article 93 menciona que l'ordenació del trànsit de persones i vehicles és competència pròpia de l'Ajuntament de Barcelona.
- **Pla Clima de Barcelona 2018-2030:** Aquest pla pel que es dona resposta a un dels compromisos adquirits en el Pacte d'Alcaldes i Alcaldesses pel Clima i l'Energia signat el 2017. La Línia d'Acció número 10 (Moure'ns bé) proposa diferents accions a dur a terme en un termini curt i, concretament, proposa la línia 10.11, «consolidar la ZBE com a permanent».
- **Programa de mesures contra la contaminació atmosfèrica (2016-2020):** programa de l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB) que recull 33 mesures en els àmbits de la mobilitat i el medi ambient (AMB, 2017).

4.3.2 Legislació per a la implementació de la ZBE a Barcelona

A partir dels documents i processos legislatius i polítics de l'apartat anterior, la ZBE de Barcelona es constitueix a partir de les següents bases legals, treballant per protegir la qualitat de l'aire com a un bé jurídic protegit:

- **Ordenances municipals:**

- **Ordenança per la qual es fixen els criteris d'accés, circulació i estacionament de vehicles en la zona de baixes emissions i es promou una mobilitat sense emissions (2023):** aquesta ordenança municipal estableix els criteris d'accés, circulació i estacionament de vehicles en la ZBE i dona compliment a l'article 14 de la Llei 7/2021 (descrita més amunt). Els seus objectius són (1) reduir la contaminació ambiental causada pel trànsit; (2) preservar i millorar la qualitat de l'aire; (3) preservar i millorar la salut pública; (4) apropar els nivells de contaminació de Barcelona als recomanats en les guies de l'OMS (descrites més amunt); i (5) complir els valors límit de qualitat de l'aire ordenats per les normatives europees i estatals.
- **Ordenança fiscal reguladora de la taxa per a la gestió metropolitana de les zones de baixes emissions:** Aquesta Ordenança fiscal regula la taxa que estableix l'AMB pel servei associat al registre metropolità de vehicles estrangers i altres vehicles autoritzats a la ZBE i totes les activitats relacionades amb la gestió de la ZBE que se'n deriven.

- **Reglaments:**

- **Reglament del Registre metropolità de vehicles estrangers i altres vehicles autoritzats a les zones de baixes emissions:** aquest reglament regula els vehicles estrangers i altres vehicles autoritzats a les zones de baixes emissions de l'Àrea Metropolitana de Barcelona.

4.4 Nivell d'acceptació de la ZBE a Barcelona

L'any 2020, poc després de la implementació de la ZBE permanent a Barcelona, i segons l'estudi «Individual-Level Determinants of the Public Acceptance of Policy Measures to Improve Urban Air Quality: The Case of the Barcelona Low Emission Zone», un total del 64% de la població barcelonina trobava aquesta mesura com a quelcom acceptable. De la mateixa manera, un 17% creia que la mesura era inacceptable. Concretament, de la població de Barcelona enquestada (Oltra et al., 2021):

- Un 16% responia que la ZBE era totalment inacceptable;
- Un 11% responia que la ZBE era Inacceptable;
- Un 19% era neutre;
- Un 45% responia que la ZBE era acceptable;
- Un 19% responia que la ZBE era totalment acceptable.

D'entre aquestes persones enquestades, es van mostrar diferències rellevants en les respostes de les persones segons la seva edat, ideologia política, gènere, etc. Primerament, es va trobar que els opositors de la ZBE eren més grans en edat que les persones que es mostraven favorables a la implementació de la ZBE. De la mateixa manera, també les ciutadanes i ciutadans que s'identificaven amb una ideologia política d'esquerreres eren més propensos a estar d'acord amb aquesta mesura. El 80% de les persones opositores tenien un automòbil en propietat, contrarestant amb un 62% de persones propietàries entre els partidaris de la ZBE. També les persones partidàries de la ZBE tenien una percepció més alta de la contaminació de l'aire com un problema de salut greu i eren propensos a ser «pro-ambientals». El 76% i el 83% respectivament ho percebia així, davant del 47% i el 63% respectivament que percebia el mateix en el bàndol dels detractors de la ZBE.

Female (%)	46%	45%	0.895
Age (mean)	48.1	43.9	0.011
Education (% university studies)	62%	64%	0.887
Political ideology (mean)	3.0	2.7	0.045
Car ownership (%)	80%	62%	0.001
Car/motorbike use (%)	46%	52%	0.317
Affected by LEZ (%)	38%	17%	0.001
Problem perception (% serious or very serious problem)	47%	76%	0.001
Pro-environmental identity (%)	63%	83%	0.001
Attitude towards pedestrianisation (% in favour)	29%	70%	0.001
Attitude—freedom to use car (% in favour)	71%	33%	0.001
Perceived effectiveness (% high and very high)	20%	77%	0.001
Personal impacts (improve your quality of life %)	14%	76%	0.001
Global impacts (improve citizens' quality of life %)	23%	88%	0.001
Affect (% angry)	73%	8%	0.001
Perceived process legitimacy (% democratic)	0%	53%	0.001
Perceived fairness (% fair or very fair)	3%	79%	0.001
Institutional trust (% of high and very high)	7%	43%	0.001

Taula 2, comparació entre persones en acord o en desacord amb la ZBE de Barcelona.

Font: Oltra et al., 2021

Les persones que es mostraven a favor de la ZBE estaven més a favor de tenir més zones per a vianants (70%, davant del 29% dels opositors que pensaven el mateix), percebién que la mesura aportaria una millora de la seva qualitat de vida a la ciutat (76%, en contrast amb el 14% dels opositors, i percebién també una possible millora de la salut de la ciutadania (un 88% dels casos davant d'un 23% dels opositors).

En termes de percepció democràtica, les persones que estaven a favor de la ZBE pensaven també que era una mesura democràtica (ho pensaven un 53% d'aquestes persones, enfront de 0% dels opositors), que tenien confiança política (43% enfront de 7%), i la percebien la mesura com a una política justa (79% enfront de 3%) i eficaç per a reduir la contaminació de l'aire a la ciutat (77% enfront de 20%).

Així, podem concloure que, almenys durant els primers mesos d'implementació, la ZBE es va percebre com una mesura eficaç en la reducció de la contaminació atmosfèrica i s'esperava un impactes en la qualitat de vida de la ciutadania, el medi ambient i la seva salut.

Tot i la bona valoració, també hi havia, al 2020, una gran part de la població contrària a la implementació de la ZBE. Habitualment aquestes persones percebien una manca de legitimitat de la mesura i poca confiança en els processos democràtics de la ciutat (Oltra et al., 2021).

Així, es trobaven 2 factors que impactaven negativament al nivell d'acceptació de la ZBE, i eren:

(1) La percepció sobre els afectes de la mesura en la qualitat de vida de les persones.

Partint d'aquesta informació, es conclou que posar l'accent en els efectes positius de la ZBE sobre la qualitat de vida de la ciutadania pot tenir efectes més positius sobre l'acceptació de la mesura que, per exemple, destacar la seva eficàcia per a reduir la contaminació atmosfèrica. A més, com millor eviti la ZBE generar efectes injustos entre la ciutadania (afectacions a persones malaltes, empobrides, etc), més probable serà que la implementació obtingui un suport cada cop major.

(2) La percepció sobre la legitimitat del procés democràtic.

Com millor es mostri, per part de l'administració, un compromís amb els residents per aplicar polítiques públiques eficaces, justes i populars, més aquest fet contribuirà a l'acceptació i al suport de la ZBE (Oltra et al., 2021).

4.5 Resultats d'implementació de la ZBE de Barcelona

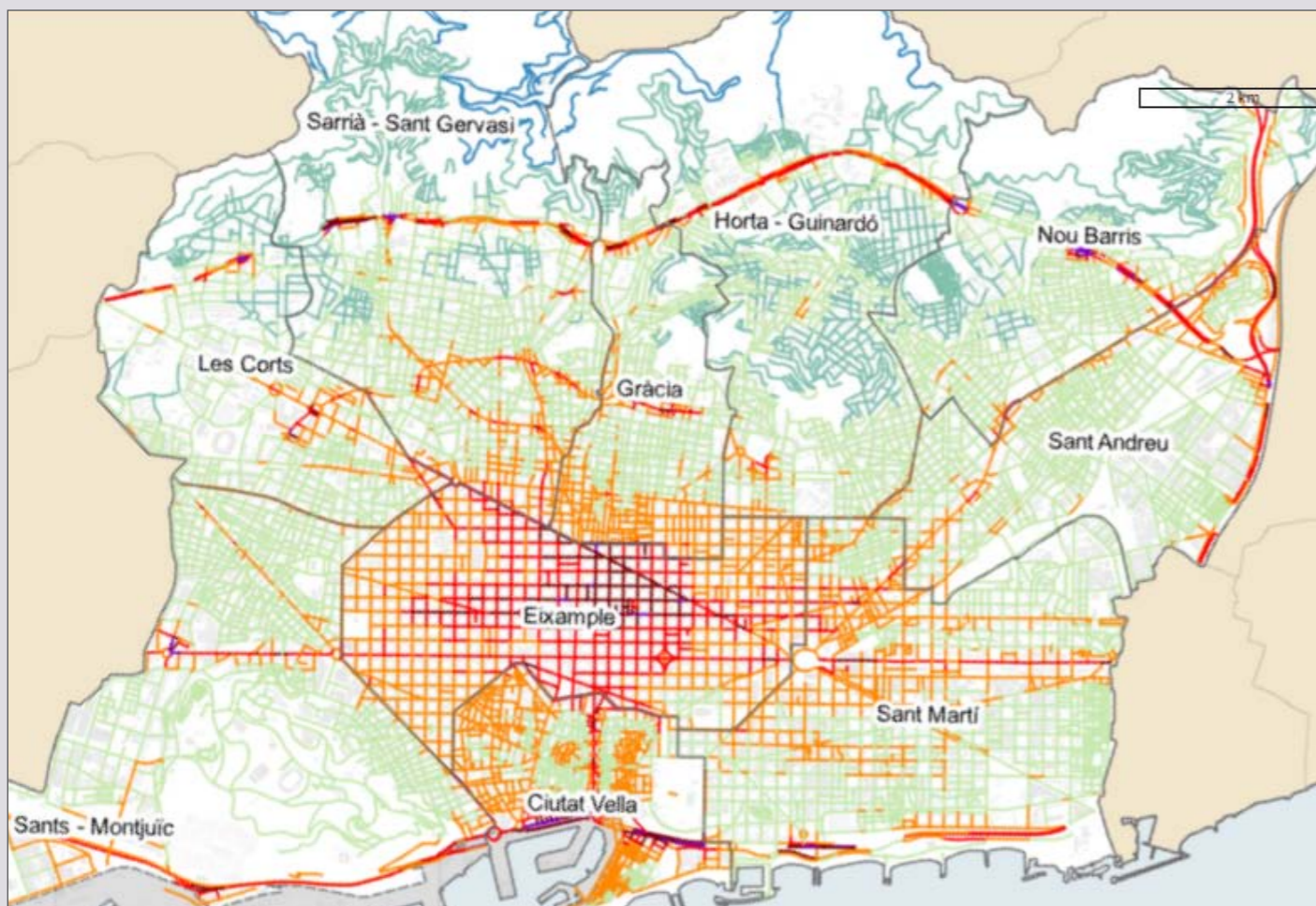
Abans de la implantació de la ZBE⁴, es preveia que la mesura aconseguiria els següents objectius pel que fa a concentració de contaminants:

- Decaiguda de la concentració en mitjana anual del 11% d'NO₂ (reducció d'entre 3,1 i 7,7 µg/m³ d'NO₂).
- Decaiguda de la concentració en mitjana anual del 7% de PM₁₀ (reducció entre 1,5 i 2,1 µg/m³ de PM₁₀).

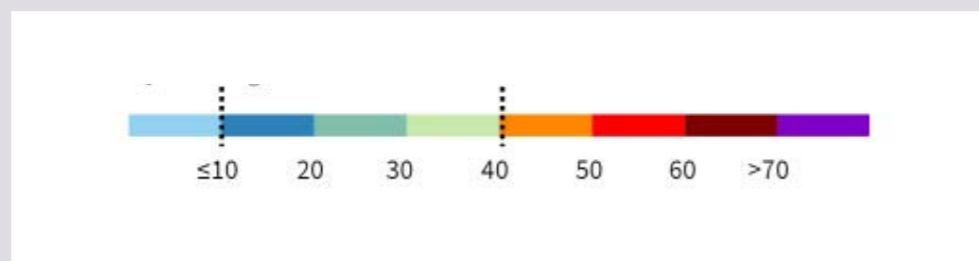
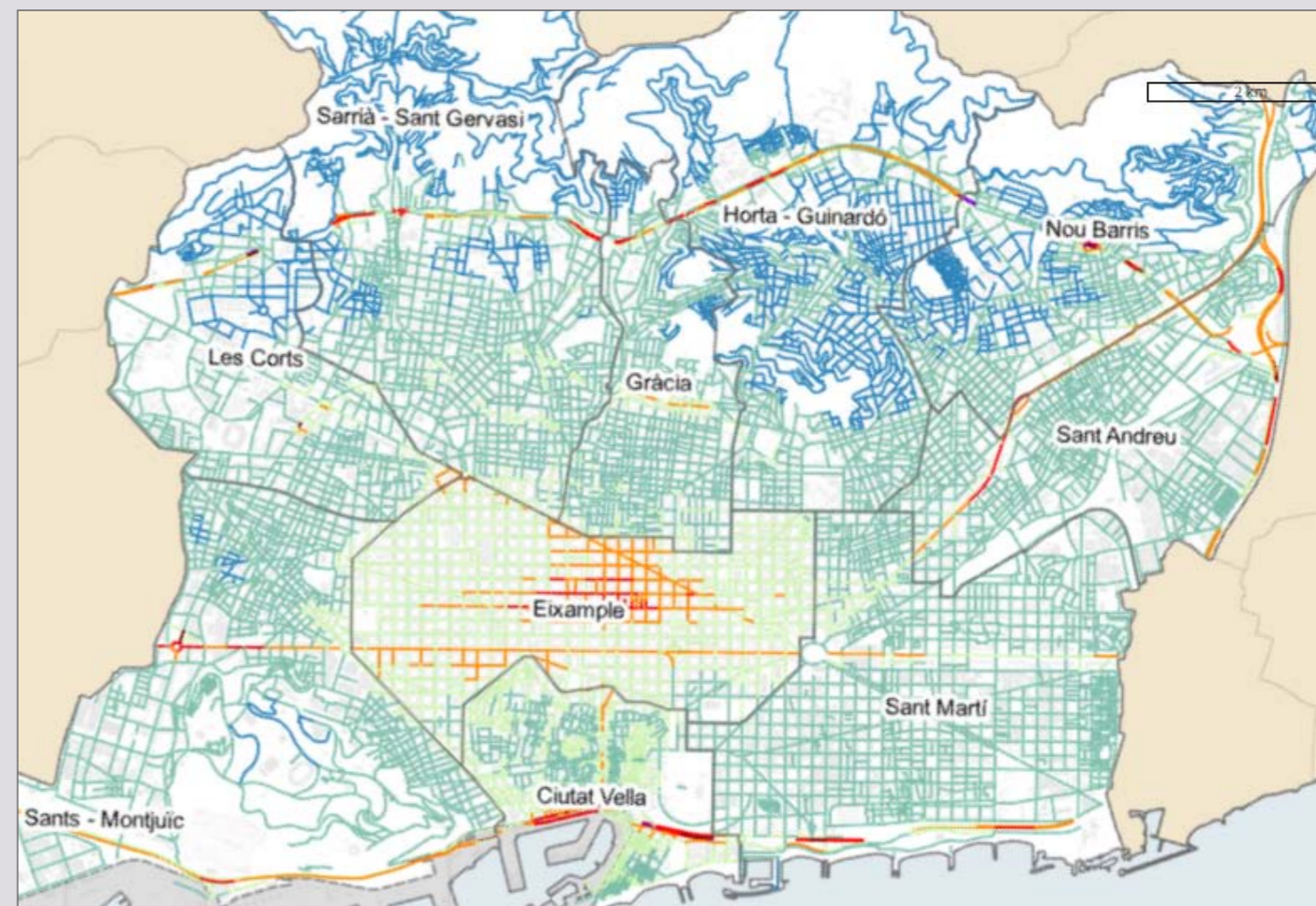
A continuació es mostren els canvis en la concentració de tres contaminants atmosfèrics (NO₂, PM_{2,5} i PM₁₀) a Barcelona, després de l'aplicació de la mesura de la ZBE.

Primerament, podem observar de forma gràfica les afectacions que ha tingut la mesura als carrers de la ciutat de Barcelona, comparant les infografies de concentració de contaminants per l'any 2018 (abans de l'aplicació de la ZBE), i per l'any 2021 (després de la seva completa implementació):

⁴ Amb l'excepció temporal dels vehicles professionals (furgonetes, camions i autocars).

Mitjanes de NO₂ l'any 2018 a BarcelonaFigura 9, Mitjanes de NO₂ l'any 2018 a Barcelona, per carrers.

Font: Ajuntament de Barcelona, Àrea d'Ecologia, Urbanisme, Infraestructures i Mobilitat, s. d.

Mitjanes de NO₂ l'any 2021 a BarcelonaFigura 10, Mitjanes de NO₂ l'any 2021 a Barcelona, per carrers.

Font: Ajuntament de Barcelona, Àrea d'Ecologia, Urbanisme, Infraestructures i Mobilitat, s. d.

L'abans i el després del Diòxid Nitrós (NO₂)

- Màxim de concentració marcat com a segur per l'OMS: 10 µg/m³ (OMS 2021).
- Límit de concentració marcat per la UE: 40 µg/m³ (Ajuntament de Barcelona, Àrea d'Ecologia, Urbanisme, Infraestructures i Mobilitat, s. d.).

Mitjanes de PM10 l'any 2018 a Barcelona



Figura 11, Mitjanes de PM10 l'any 2018 a Barcelona, per carrers.

Font: Ajuntament de Barcelona, Àrea d'Ecologia, Urbanisme, Infraestructures i Mobilitat, s. d.

Mitjanes de PM10 l'any 2021 a Barcelona

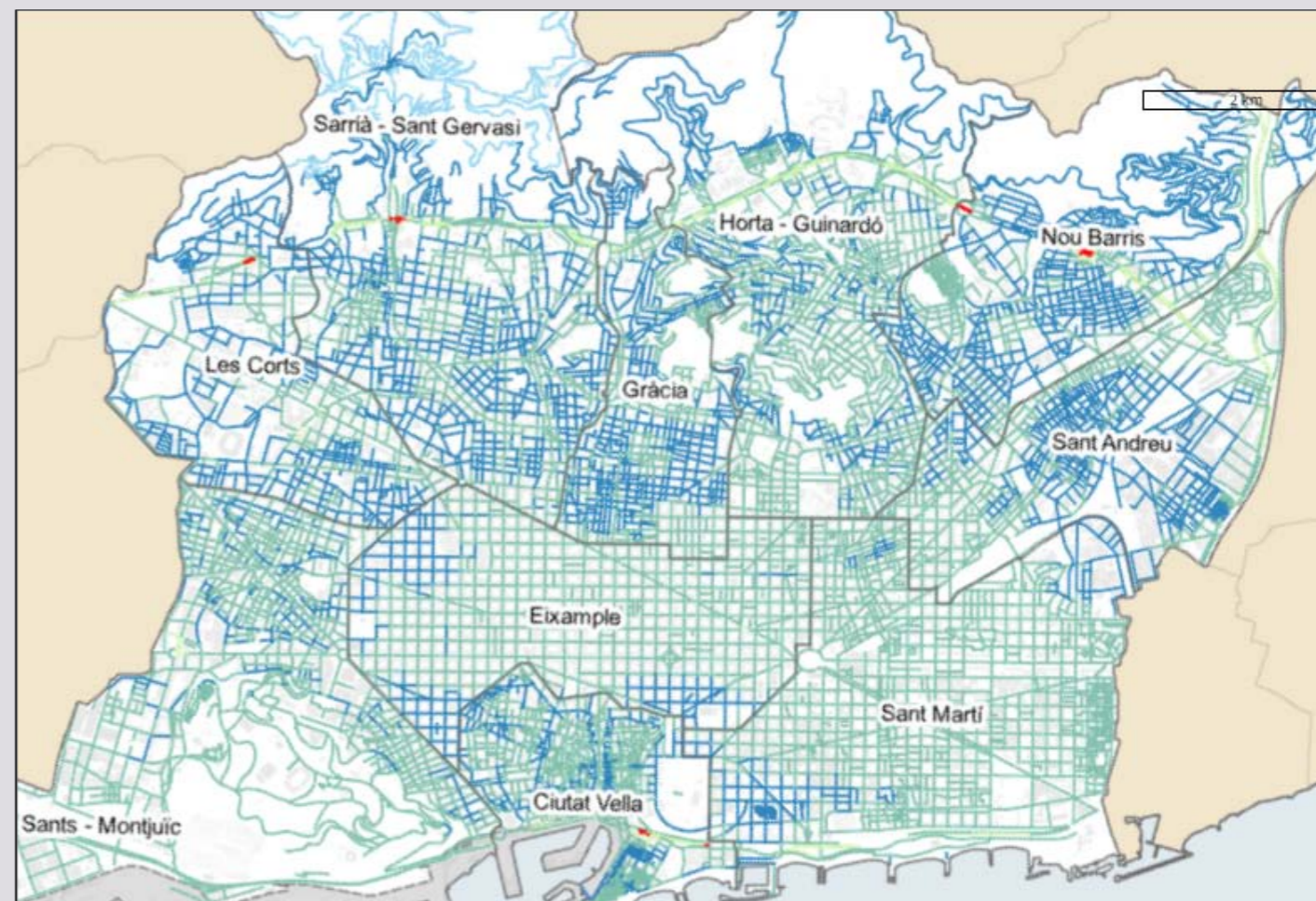
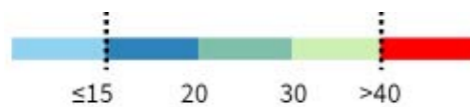
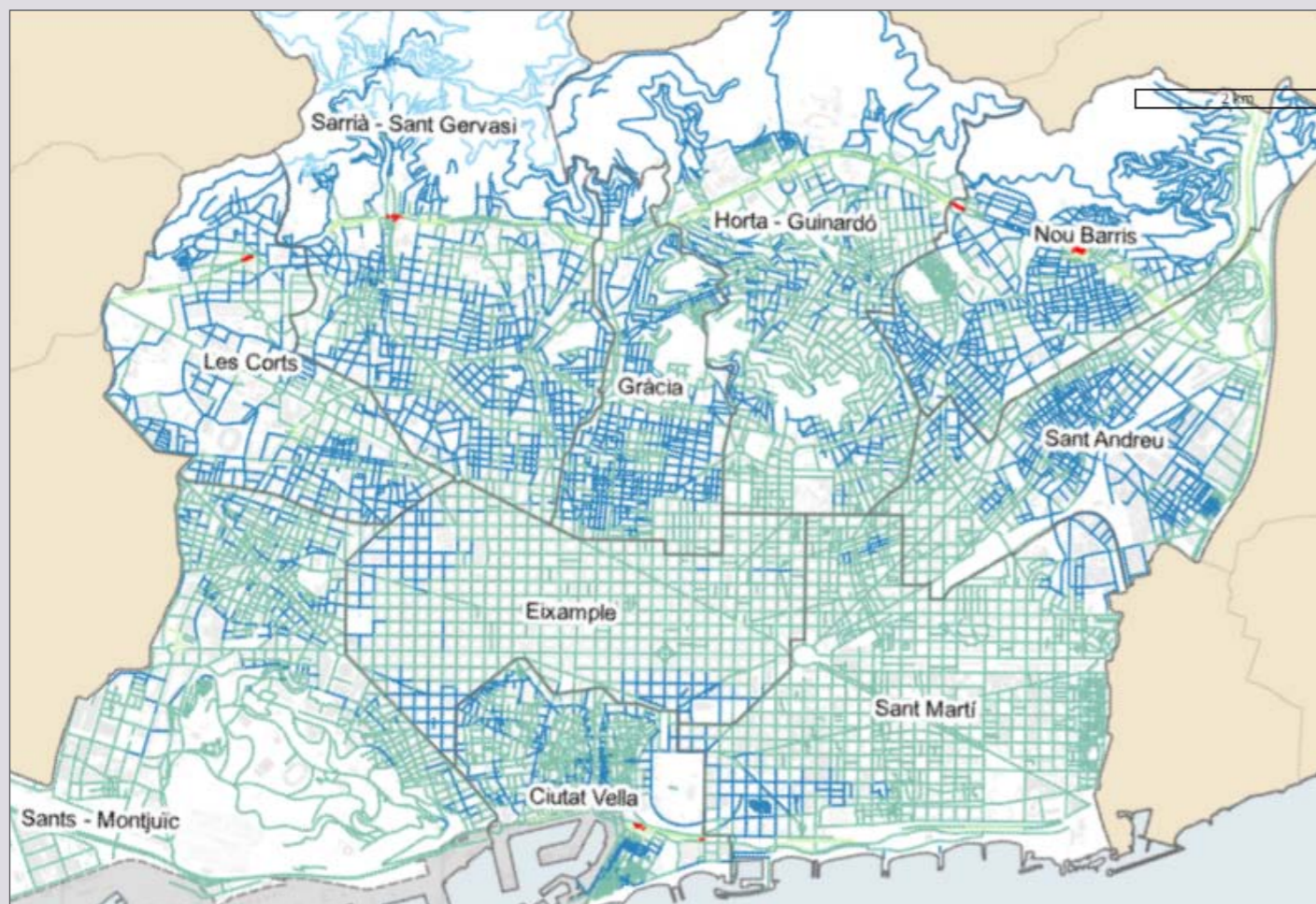


Figura 12, Mitjanes de PM10 l'any 2021 a Barcelona, per carrers.

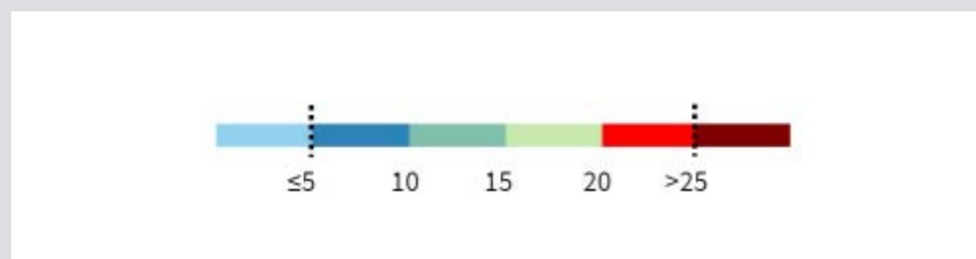
Font: Ajuntament de Barcelona, Àrea d'Ecologia, Urbanisme, Infraestructures i Mobilitat, s. d.

L'abans i el després de les Partícules en Suspensió de 10 micres (PM₁₀)

- Màxim de concentració marcat com a segur per l'OMS: 15 µg/m³ (OMS, 2021)
- Límit de concentració marcat per la UE: 40 µg/m³ (Ajuntament de Barcelona, Àrea d'Ecologia, Urbanisme, Infraestructures i Mobilitat, s. d.)

Mitjanes de PM_{2,5} l'any 2018 a BarcelonaFigura 13, Mitjanes de PM_{2,5} l'any 2018 a Barcelona, per carrers.

Font: Ajuntament de Barcelona, Àrea d'Ecologia, Urbanisme, Infraestructures i Mobilitat, s. d.

Mitjanes de PM_{2,5} l'any 2021 a BarcelonaFigura 14, Mitjanes de PM_{2,5} l'any 2021 a Barcelona, per carrers.

Font: Ajuntament de Barcelona, Àrea d'Ecologia, Urbanisme, Infraestructures i Mobilitat, s. d.

L'abans i el després de les Partícules en Suspensió de 2,5 micres (PM_{2,5})

- Màxim de concentració marcat com a segur per l'OMS: 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (OMS, 2021)
- Límit de concentració marcat per la UE: 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Ajuntament de Barcelona, Àrea d'Ecologia, Urbanisme, Infraestructures i Mobilitat, s. d.)

Com es pot comprovar en les figures exposades, consta una millora de la qualitat de l'aire a Barcelona entre 2018 i 2021. Tot i això, els nivells de contaminants a l'aire en alguns trams de la ciutat segueixen per sobre el llindar de seguretat marcat per l'OMS, especialment al districte de l'Eixample, que continua sent aquell amb els nivells d'exposició a NO₂ més alts de la ciutat. L'any 2021, el 4% de les escoles encara van superar el límit legal de NO₂ (Agència de Salut Pública de Barcelona, 2019).

Per altra banda, l'Informe d'implantació i seguiment de la ZBE de l'Ajuntament de Barcelona assegura que la mitjana anual del conjunt de la ciutat de NO₂ es mostra per sota del límit de la UE (40 µg/m³) a totes les estacions de la ciutat pels anys 2020 i 2021 (Figura 15) (Medi Ambient i Serveis Urbans – Ecologia Urbana Gerència Adjunta et al., 2022).

Concretament, i segons l'informe «Avaluació de la qualitat de l'aire a la ciutat de Barcelona 2021», durant aquest any, la mitjana d'exposició de la població a la ciutat va ser de: 13 µg/m³ de PM_{2,5}, un valor un 23% menor al d'abans de la pandèmia.

27 µg/m³ per l'NO₂, un valor un 28% menor al d'abans de la pandèmia (Agència de Salut Pública de Barcelona, 2019).

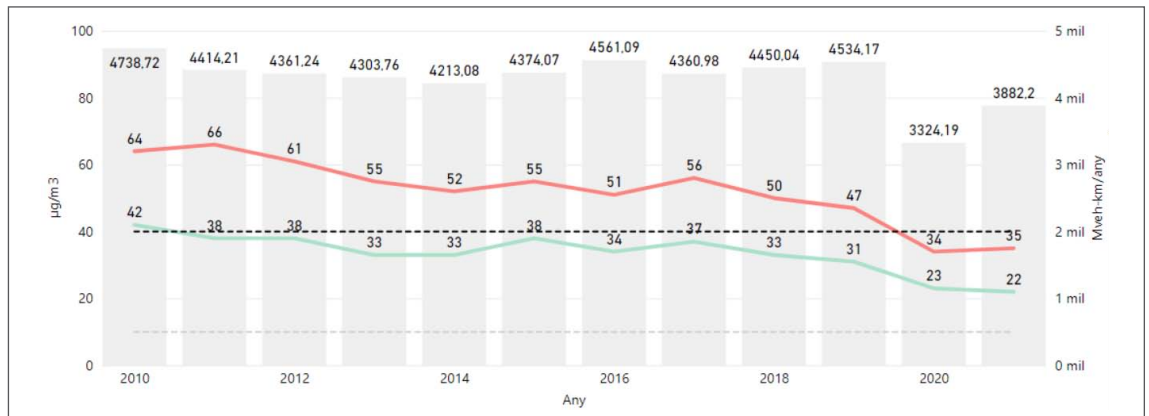


Figura 15, Mitjanes anuals de NO₂ a Barcelona, en µg/m³. Font: ajuntament.barcelona.cat

Aquest canvi de concentracions de contaminants es pot haver dut a terme degut a diferents causes.

Una d'elles podria ser la renovació gradual de la flota de vehicles que es mouen per la ciutat. A la següent taula (Taula 3) podem observar la evolució dels factors d'emissió anuals en grams per cada quilòmetre recorregut (Medi Ambient i Serveis Urbans – Ecologia Urbana Gerència Adjunta et al., 2022).

	2017	2018	2019	2020	2021
NOx (gr/km)	0,6321 ↓4%	0,6038 ↓13%	0,5267 ↓9%	0,4807 ↓11%	0,4268
PM10 (gr/km)	0,0477 ↓6%	0,045 ↓8%	0,0415 ↓6%	0,0389 ↓5%	0,0370
PM2.5 (gr/km)	0,0332 ↓8%	0,0306 ↓11%	0,0272 ↓10%	0,0246 ↓7%	0,0229
BC(gr/km)	0,0124 ↓6%	0,0116 ↓21%	0,0092 ↓22%	0,0072 ↓17%	0,0060

Taula 3, reduccions anuals dels nivells d'emissions dels vehicles de Barcelona per diferents contaminants, en gr/km. Font: ajuntament.barcelona.cat

Com es pot comprovar, els factors d'emissió segueixen un comportament de reducció a través dels anys i no sembla estar especialment afectat per la ZBE, ja que les reduccions de tots els contaminants de 2019 a 2020, i de 2020 a 2021, no es desmarquen de la tendència de reducció que veiem entre 2017 i 2019.

Podríem excloure d'aquestes dades, doncs, que la flota de vehicles es renova de forma parcialment independentment de la implementació de la ZBE de Barcelona.

Un altre dels factors determinants per la millora de la qualitat de l'aire a la ciutat seria sens dubte la pandèmia de la COVID-19, que va portar restriccions de mobilitat a tota Barcelona. A continuació (Taula 4) podem veure l'evolució de les emissions del trànsit viari a la ciutat entre els anys 2017 i 2021 (Medi Ambient i Serveis Urbans – Ecologia Urbana Gerència Adjunta et al., 2022).

	2017		2018		2019		2020		2021
NOx (tn/any)	2757	3%	2687	11%	2388	33%	1598	4%	1657
PM10 (tn/any)	208	4%	200	6%	188	31%	129	12%	144
PM2.5 (tn/any)	145	6%	136	10%	123	33%	82	9%	89
BC(tn/any)	54	6%	51	18%	42	43%	24	4%	23

Taula 4. evolució anual de les emissions del trànsit viari a la ciutat entre els anys 2017 i 2021, en tn/any.

Font: ajuntament.barcelona.cat

Els resultats de la taula ens mostren una davallada en el factor vehicle-km/any per l'any 2020 (any de restriccions de mobilitat degudes a la pandèmia i també el primer any d'implementació estructural de la ZBE) d'un 27% en total. Aquest número marca àmpliament la diferència respecte els anys passats, on el número anava lleugerament a l'alça.

Un cop passem a 2021, el factor vehicle-km/any augmenta una altra vegada, però d'una forma molt més gradual que la davallada de 2020 (concretament en un 17%). Així, durant el 2021 els valors van tornar a augmentar respecte els valors de 2020 però que es van mantenir un 14,4% inferiors als valors del 2019 (Medi Ambient i Serveis Urbans – Ecologia Urbana Gerència Adjunta et al., 2022). Sembla, doncs, que les ZBE haurien tingut un paper important en aquesta davallada mostrada a la taula.

4.6 Qui ha deixat de conduir per Barcelona? Mapatge d'actors motor, neutres, beneficiats i perjudicats de la ZBE de Barcelona.

Segons les dades actuals, un 22% de les persones que es desplaçaven en vehicle privat l'any 2019 per Barcelona van deixar de fer-ho l'any 2020. Un altre cop, cal recordar que la COVID-19 pot haver tingut un impacte en la mobilitat urbana, falsant els resultats atribuïbles a la implementació de la ZBE.

Alguns estudis demostren que, dins de les reduccions, la mobilitat dels cotxes afectats per la ZBE es va reduir en un 56%, 19 punts percentuals més que la mobilitat dels cotxes no afectats per les restriccions de circulació de la ZBE (Ajuntament de Barcelona & KSNET, 2022).

Així, tot i que la pandèmia afecta els resultats adquirits, es pot afirmar que la ZBE va tenir un gran impacte en la circulació de cotxes sense etiqueta ambiental.

Quin perfil tenen aquestes persones que van deixar de desplaçar-se en cotxe? Els diferents grups socials s'han comportat diferent davant de les restriccions de la ZBE?

En aquest apartat avaluem aquestes qüestions a través d'un mapatge d'actors, situant els diferents tipus de persones definides segons diferents aspectes personals (gènere, edat, etc.) en un espai de resposta diferent de cara a la ZBE.

4.6.1 Definició d'espais al mapatge de la ZBE:

- **Actors motors:** En aquest grup de persones hi identifiquem a aquelles que han format part de la definició, el procés de construcció i implementació de la Zona de Baixes Emissions de Barcelona.
- **Actors neutres:** En aquest grup de persones hi identifiquem a aquelles que no es veuen beneficiades per les polítiques aplicades, però tampoc s'hi veuen directa o indirectament perjudicades.
- **Actors beneficiats:** En aquest grup de persones hi identifiquem a aquelles persones que es veuen directa o indirectament beneficiades per la implementació de la Zona de Baixes Emissions de Barcelona. Els beneficis estudiats poden ser en termes de salut, econòmics, de dret a la ciutat, etc.
- **Actors perjudicats:** En aquest grup de persones hi identifiquem a aquelles que s'han vist perjudicades de forma directa i indirecta per la implementació de la Zona de Baixes Emissions de Barcelona. Els perjudicis estudiats poden ser en termes econòmics, de defensa de la llibertat privada, etc.

4.6.2 Resultats del mapatge de la ZBE:

Actors motors de la ZBE de Barcelona

Entitats que van aprovar la «Mesura de Govern: Programa de mesures contra la contaminació atmosfèrica», document que s'inclou la implementació d'una ZBE:

- Taula Contra la Contaminació de l'Aire (TCCA): òrgan consultiu de l'Ajuntament de Barcelona amb l'objectiu de treballar conjuntament amb les entitats i els agents del sector els problemes de contaminació a la ciutat, així com proposar l'establiment de mesures correctores, informar i sensibilitzar als seus membres i a la ciutadania en general, etc.
 - **Membres de la taula:**
 - Serveis municipals
 - Grups municipals
 - Entitats i organitzacions de l'àmbit econòmic, social, ecologista, de la mobilitat, de la salut i del sector científic:
- **Grup de Treball Científic-Tècnic de la TCCA:** grup de persones expertes encarregat dibuixar l'estratègia municipal de lluita contra la contaminació atmosfèrica a Barcelona.
 - Membres:
 - Institut de Diagnòstic Ambiental i Estudis de l'Aigua - Consell Superior d'Investigacions Científiques (IDAEA-CSIC)
 - Institut de Salut Global de Barcelona (ISGlobal)
 - Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)
 - Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)
 - Agència de Salut Pública de Barcelona (ASPB)
 - Ecologia Urbana (Ajuntament de Barcelona)

Entitats que van aprovar el compromís d'establir d'una ZBE de caire estructural/permanent a l'àmbit Rondes de Barcelona, a partir de l'1 gener de 2020:

- Representants a les Cimeres per la Qualitat de l'Aire del 2017:
 - **Membres:**

- Generalitat de Catalunya
- Ajuntament de Barcelona
- Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB)
- Diputació de Barcelona
- Autoritat Portuària de Barcelona

Entitats que van presentar al·legacions al text de l'ordenança:

- Grups polítics (diversos, no explícit)
- Gremis (diversos, no explícit)
- Associacions i col·legis professionals (diversos, no explícit)
- Empreses (diversos, no explícit)
- Ciutadania

Ciutadania preguntada en diferents processos de participació relatius a l'aprovaçió de l'ordenança de la ZBE:

- Ciutadania assistent a les sessions informatives i de debat:
- Ciutadania de Eixample, Gràcia i Ciutat Vella (125 persones)
- Ciutadania de Zona Besòs (70 persones)
- Ciutadania de Zona Llobregat (36 persones)
- Ciutadania que va participar en la participació oberta al web decidim.barcelona:
- Ciutadania general (mínim de 182 persones)
- Entitats que van aprovar definitivament l'ordenança de la ZBE de Barcelona:
- Representants de tots els grups polítics en el Plenari del Consell Municipal en sessió ordinària el 20 de desembre de 2019. (Medi Ambient i Serveis Urbans – Ecologia Urbana Gerència Adjunta et al., 2022)

Actors neutres de la ZBE de Barcelona

Persones exemptes de restriccions dins la ZBE:

- Persones conductores de vehicles dedicats al transport de Persones amb Mobilitat Reduïda (VPMR).
- Persones conductores de **vehicles de serveis d'emergència i essencials**.
- Persones conductores de vehicles dedicats al transport de **persones amb malalties o discapacitats que els condicionen l'ús del transport públic**.
- Persones conductores de **vehicles amb matrícula estrangera que compleixen els requisits tecnològics i d'emissions equivalents als distintius ambientals** que emparen l'accés a la ZBE i que no estiguin identificats a la base de dades de la Direcció General de Trànsit (Ajuntament de Barcelona, 2023).

Persones parcialment exemptes de restriccions dins la ZBE. Entre d'altres:

- Persones conductores de **vehicles singulars**. Els vehicles singulars són aquells recollits en el l Reial decret 2822/1998, de 23 de desembre, per exemple: formigoneres, vehicles per fires, grues, vehicles cisterna, vehicles blindats, automòbil destinat a les pràctiques de conducció, etc.
- Persones conductores de vehicles que disposin d'una **autorització específica de l'Ajuntament**, per prestar serveis en activitats singulars, o en esdeveniments extraordinaris a la via pública o que hagin de realitzar una activitat singular i esporàdica.
- Persones conductores de **vehicles que transportin persones diagnosticades de malalties que requereixin realitzar tractaments mèdics de forma periòdica**.
- Persones conductores de **vehicles registrats al llibre taller electrònic de la Direcció General de Trànsit** i amb els quals els tallers autoritzats duguin a terme proves de circulació o proves dinàmiques, d'acord a l'establert al Reglament del Registre metropolità de vehicles estrangers i altres vehicles autoritzats a les zones de baixes emissions.
- Persones conductores de vehicles que constitueixin un **instrument necessari per a l'exercici de la seva activitat professional** i que li manquin

com a màxim 5 anys de cotització en el Règim Especial de Treballadors Autònoms (RETA), en el Règim General de la Seguretat Social, o en un altre règim alternatiu, per assolir l'edat legal de jubilació, de conformitat amb la legislació vigent.

-Persones amb rendes baixes. Concretament, persones amb ingressos bruts inferiors a la doble de l'indicador Públic de Renda d'Efectes Múltiples (IPREM). Aquesta xifra es multiplica per 2,5 en unitats familiars⁵ de 2 persones; per 2,9 unitats familiars de 3 persones; per 3,3 en unitats familiars de 4 persones; per 3,7 unitats familiars de 5 persones; i per 4 en unitats familiars de 6 persones o més.

A 2023, la xifra mensual que marca l'IPREM és de 600,00 euros mensuals (IPREM 2023 Indicador Público de Renta de Efectos Múltiples, s. d.). Així, els ingressos a percebre per estar exempt de les restriccions de la ZBE de Barcelona serien inferiors a 1.200 euros bruts al mes o: 1.500 euros al mes en unitats familiars de 2 persones; 1.740 euros al mes en unitats familiars de 3 persones; 1.980 euros al mes en unitats familiars de 4 persones; 2.220 euros al mes en unitats familiars de 5 persones; o de 2.400 euros al mes en unitats familiars de 6 o més persones.

A més, les persones de rendes baixes reben un descompte, que pot arribar a ser del 100% en demanar permisos diaris de conducció. Aquest import passa a ser de 5-6 euros a 2 euros pels conductors que acreditin uns ingressos econòmics inferiors a la doble de l'IPREM, i de 0 euros pels conductors que acreditin uns ingressos econòmics inferiors a l'IPREM (Ajuntament de Barcelona, 2023).

Actors beneficiats de la ZBE de Barcelona

Persones beneficiades en l'àmbit de la salut de la reducció de contaminació atmosfèrica:

- **Població malalta en general i, especialment, amb problemes respiratoris:** a Catalunya, les malalties respiratòries (agreujades o provocades per la mala qualitat de l'aire de la ciutat) són la tercera causa de mort i la quarta causa d'ingrés hospitalari (Diputació de Barcelona, s. d.). Les persones malaltes dels pulmons senten un gran impacte en la seva qualitat de vida. Així, qualsevol millora en la qualitat de l'aire (com les millores buscades per la ZBE) els hi són positives.

A Barcelona, en època pre pandèmia, l'excés dels nivells de contaminació causa la mort a 1.900 persones cada any, i l'aparició de 170 casos anuals de nous casos de càncer de pulmó. Pels anys 2020 i 2021, s'estimen 1.200 morts i 110 casos nous de càncer de pulmó cada any (Agència de Salut Pública de Barcelona, 2019) (Figura 16).

- **Infants:** Els i les infants són, com un col·lectiu en situació de vulnerabilitat davant de la contaminació de l'aire a Barcelona. Donada la alta freqüència respiratòria dels nans i els nens i nenes d'edat preescolar, aquests inhalen més contaminació atmosfèrica que la resta de la població, fent-los així persones més vulnerables davant de casos de contaminació. A més, s'hi afegeix la circumstància de que la contaminació atmosfèrica augmenta justament en els horaris d'entrada i sortida de les escoles. La contaminació de l'aire causa asma infantil, i també pot alterar la connectivitat cerebral dels infants, retardant el seu desenvolupament (Ajuntament de Barcelona, 2019a).

Concretament, a la ciutat en pre pandèmia, l'excés dels nivells de contaminació causava, cada any, 1.100 casos nous d'asma infantil. Pels anys 2020 i 2021, s'estima una reducció dels casos, arribant a 750 casos nous d'asma infantil cada any (Agència de Salut Pública de Barcelona, 2019).

⁵ S'entén per unitat familiar a la persona sol·licitant, la persona cònjuge (o anàleg) i les persones menors de 25 anys.

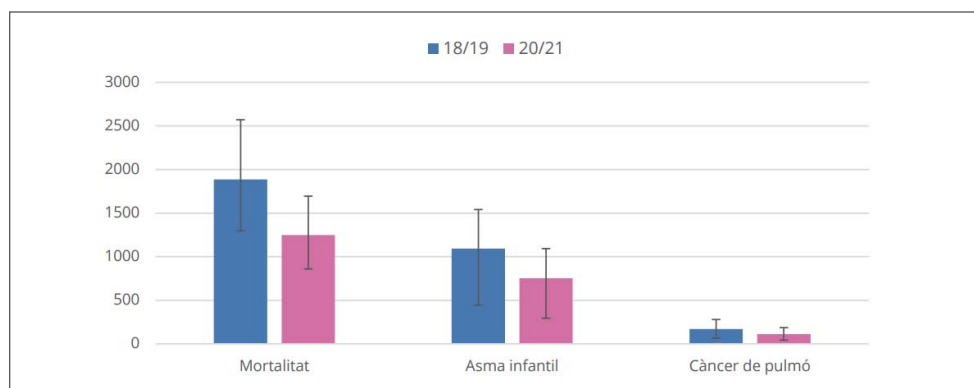


Figura 16, casos anuals de mortalitat, asma infantil i càncer de pulmó, atribuïbles a la contaminació de l'aire.

Font: aspb.cat

- **Vianants i persones que es mouen a peu o en bicicleta per la ciutat o que fan exercici als carrers:** Les persones que es mouen caminant o en bicicleta/patins/patinet, es poden veure beneficiades per la ZBE de Barcelona al no inhal·lar un aire tan contaminat en el seu exercici de desplaçament habitual.

A Barcelona, com a l'Estat espanyol, l'ús de la bicicleta ha augmentat molt en els últims anys. Concretament a Barcelona, el 70% de la població barcelonina té una bicicleta o més a casa, i aquesta es troba entre les ciutats de l'Estat espanyol (juntament amb Màlaga, Sevilla, Saragossa i València) que més usa aquest mitjà per desplaçar-se a la feina.

A més, la bicicleta s'usa per una gran part de la ciutadania per fer exercici i passejar.

De fet, una enquesta feta a Barcelona revela que la ciutadania barcelonina s'inclina a percebre la bicicleta com el tercer mitjà més ràpid a la ciutat, només superada pel metro i la moto (Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana, 2022).

Respecte els desplaçaments totals a la ciutat (4.933.058 pel 2021), la majoria, 2.737.064 en total, es duen a terme en bicicleta i a peu, i només 1.023.159 es feien en vehicle privat (cotxe, moto, etc.)

Com es pot observar a la següent figura (Taula 5), el 55% dels desplaçaments a Barcelona es duen a terme a peu o en bicicleta, el 24% es duen a terme en transport públic, i només el 21% es duu a terme en vehicle privat (Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana, 2022). Els districtes amb una taxa més alta de desplaçaments a peu (>55%) serien, pel mateix any, serien: Ciutat Vella, l'Eixample, Gràcia, Sant Andreu i Sant Martí.

	DESPLAÇAMENTS TOTALS	DESPLAÇAMENTS A PEU I EN BICI (TOTAL)	DESPLAÇAMENTS EN PEU I A BICI (%)	DESPLAÇAMENTS EN VEHICLE PRIVAT (TOTAL)	DESPLAÇAMENTS EN VEHICLE PRIVAT (%)	DESPLAÇAMENTS EN TRANSPORT PÚBLIC (TOTAL)	DESPLAÇAMENTS EN TRANSPORT PÚBLIC (%)
TOTAL CIUTAT	4.933.058	2.737.064	55%	1.023.159	21%	1.172.835	24%
Ciutat Vella	324.881	193.285	59%	37.006	11%	94.589	29%
L'Eixample	826.793	501.492	61%	153.735	19%	171.565	21%
Sants-Montjuïc	543.489	291.077	54%	111.337	20%	141.075	26%
Les Corts	258.543	145.692	56%	62.491	24%	50.360	19%
Sarrià-Sant Gervasi	459.861	239.831	52%	121.765	26%	98.265	21%
Gràcia	369.310	211.213	57%	85.238	23%	72.859	20%
Horta-Guinardó	488.299	236.390	48%	114.471	23%	137.437	28%
Nou Barris	465.803	227.187	49%	93.685	20%	144.933	31%
Sant Andreu	467.601	265.432	57%	95.044	20%	107.124	23%
Sant Martí	728.478	425.464	58%	148.388	20%	154.626	21%

Taula 5, desplaçaments a Barcelona, segregats per mitjà usat i per districtes, per l'any 2021. Font: ajuntament.barcelona.cat

- **Persones grans:** Les persones grans de Barcelona són un dels col·lectius més afectats per la contaminació atmosfèrica que es combat a través de la ZBE. Aquestes són més susceptibles a patir de problemes respiratoris, i que es vegi incrementada la morbiditat i la invalidesa com a causa directa d'inhalació de contaminants. D'entre les afectacions respiratòries de les quals són més susceptibles les persones a mesura que es fan grans, en destaquen: les infeccions agudes de les vies respiratòries superiors, la grip, la pneumònia i altres infeccions agudes de les vies respiratòries inferiors, malalties del pulmó degudes a agents externs, malalties de la pleura, vessament pleural en afeccions, trastorns respiratoris en malalties pulmonars i la malaltia pulmonar obstructiva crònica (MPOC), amb exacerbació aguda, que és habitual en les persones de la tercera edat (Emperatriz et al., s. d.).
- **Dones:** La majoria de les persones que pateixen d'asma (concretament un 54%) són dones amb una mitjana d'edat de 41 anys (Generalitat de Catalunya, 2021). A més, la contaminació de l'aire podria ser un factor d'agreujament de malalties femenines com el càncer de mama, o les malalties relacionades amb l'embaràs. Concretament, la inhalació de PM_{2,5} provocaria en les dones embarassades alteracions en l'edat gestacional, retràs del creixement intrauterí i alteracions en les mesures antropomètriques (Emperatriz et al., s. d.).
- **Rendes baixes:** El detriment de les condicions socioeconòmiques de les persones (els baixos nivells d'ingressos, així com la falta de feina, el desplaçament forçat i el baix nivell d'escolaritat) augmenta la vulnerabilitat de les persones davant de les malalties respiratòries causades per la contaminació atmosfèrica, especialment pels infants menors de cinc anys i la major de 60 anys (Vargas, s. d.).

A més, un estudi executat sobre 6.027.424 catalans/es demostra que la diferència d'ingressos afecta greument l'esperança de vida de les persones. A Catalunya, les rendes altes (>100.000 euros/any) viuen 7,5 anys més, en el cas dels homes, que les persones amb rendes baixes (<18.000 euros/any) i 12 anys més que les persones amb rendes molt baixes (reben ajudes de l'estat). En el cas de les dones, les primeres viuen 9,4 anys més que les segones (Bilal et al., 2019). Així, podem arribar a la conclusió que les persones catalanes amb rendes baixes són molt més propenses que aquelles de rendes altes a patir malalties de tot tipus (incloent afectacions per contaminació), escurçant així la seva esperança de vida.

- **Població catalana fora de la ZBE:** La població catalana que no viu ni treballa a Barcelona ni al territori d'implementació de la ZBE, es pot veure beneficiada de les polítiques de reducció de contaminants locals, ja que aquests contaminants és comú que viatgin en l'aire fins a poblacions o territoris que no formen part de Barcelona, afectant així a la resta de la ciutadania catalana. L'ozó n'és un bon exemple: aquest gas, format en bona mesura als carrers contaminats de les ciutats grans, es mou per ràfegues d'aire fins a municipis propers, afectant a la salut de les persones que no són tan responsables de la seva formació.
- **Població internacional:** La població a nivell internacional, tan al Nord com al Sud Global es veu beneficiada de qualsevol política municipal o estatal que impliqui una reducció de les emissions de Gasos amb Efecte d'Hivernacle. La ZBE de Barcelona compliria doncs amb els criteris per ser beneficiosa (en menor o major nivell dependent de la reducció total d'emissions) pel conjunt de la societat.

Persones beneficiades en l'àmbit econòmic:

- **Ciutadania general:** tota la ciutadania de Catalunya sosté el cost social de la mortalitat anual causada per la contaminació de l'aire. Aquest s'estima prepanidèmia en 1.292 milions d'euros (l'1,5% del PIB de la ciutat i 780 euros per càpita), i pels anys 2020 i 2021, en 855 milions d'euros (l'1% del PIB de la ciutat i 520 euros per càpita). A més, també se sosté el cost sanitari pel tractament de malalties respiratòries causades per la contaminació de l'aire, que s'estimava en prepanidèmia en 7 milions d'euros, i actualment en 4,7 milions d'euros (Agència de Salut Pública de Barcelona, 2019).

Actors perjudicats de la ZBE de Barcelona

En les preparacions per la implementació de la ZBE a Barcelona (2019), els estudis mostraven que **tan sols el 6,8% de les persones que es desplaçaven en turismes o vehicles lleugers en aquell moment es veurien afectades per les restriccions de la ZBE** (Ajuntament de Barcelona & KSNET, 2022). A la figura següent (Figura 17) es pot observar la porció d'afectació en els desplaçaments en cotxe i moto, de forma diferenciada, a la ZBE de Barcelona.

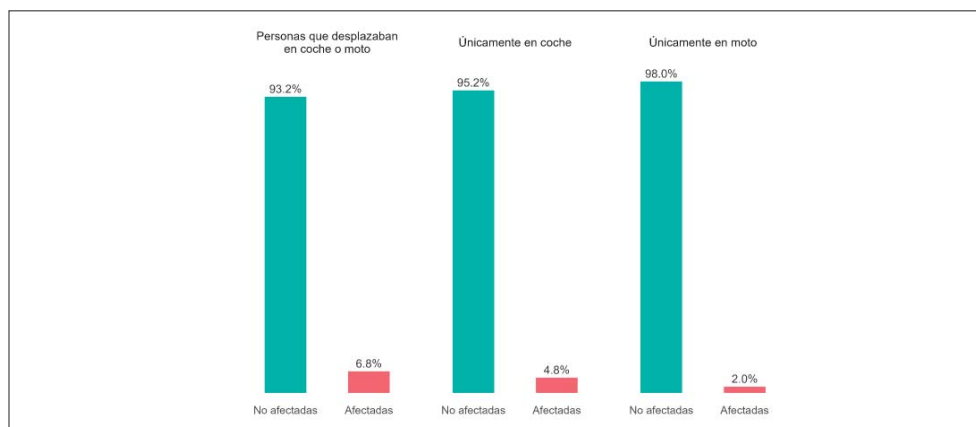


Figura 17, proporció de cotxes i motos a Barcelona, dividits entre aquells afectats i els que no ho estan.

Font: Informe «Evaluación del impacto económico de la ZBE de Barcelona».

El perfil social d'aquest 6,8% afectat era el següent: la gran majoria de persones que es desplaçaven amb vehicles que es restringien per la ZBE eren **homes (un 78% dels casos)**, **majors de 30 anys (en un 89% dels casos)**, **amb estudis superiors (en un 64% dels casos)**, i en **situació laboral activa (86% dels casos)**. La majoria, **(un 81% dels casos) no vivia en municipis de rendes baixes** (per sota de la mitjana de Catalunya) (Ajuntament de Barcelona & KSNET, 2022).

D'entre aquestes persones, hi podríem destacar aquelles que són habitants dels districtes amb una taxa alta de desplaçaments en vehicle privat:

	DESPLAÇAMENTS TOTALS	DESPLAÇAMENTS A PEU I EN BICI (TOTAL)	DESPLAÇAMENTS EN PEU I A BICI (%)	DESPLAÇAMENTS EN VEHICLE PRIVAT (TOTAL)	DESPLAÇAMENTS EN VEHICLE PRIVAT (%)	DESPLAÇAMENTS EN TRANSPORT PÚBLIC (TOTAL)	DESPLAÇAMENTS EN TRANSPORT PÚBLIC (%)
TOTAL CIUTAT	4.933.058	2.737.064	55%	1.023.159	21%	1.172.835	24%
Ciutat Vella	324.881	193.285	59%	37.006	11%	94.589	29%
L'Eixample	826.793	501.492	61%	153.735	19%	171.565	21%
Sants-Montjuïc	543.489	291.077	54%	111.337	20%	141.075	26%
Les Corts	258.543	145.692	56%	62.491	24%	50.360	19%
Sarrià-Sant Gervasi	459.861	239.831	52%	121.765	26%	98.265	21%
Gràcia	369.310	211.213	57%	85.238	23%	72.859	20%
Horta-Guinardó	488.299	236.390	48%	114.471	23%	137.437	28%
Nou Barris	465.803	227.187	49%	93.683	20%	144.933	31%
Sant Andreu	467.601	265.432	57%	95.044	20%	107.124	23%
Sant Martí	728.478	425.464	58%	148.388	20%	154.626	21%

Taula 6, desplaçaments a Barcelona, segregats per mitjà usat i per districtes, per l'any 2021. Font: ajuntament.barcelona.cat

Un cop implementada la ZBE a Barcelona, els estudis ens mostren que hi ha una gran quantitat d'aquestes persones que es veien afectades que han canviat el seu vehicle de combustió contaminant per un vehicle elèctric o un vehicle més sostenible, i així s'han seguit desplaçant per dins de la ZBE sense restriccions.

Tot i que els estudis mostraven que la majoria de persones que s'havien de veure afectades (i, per tant, considerar el seu canvi de mobilitat a un model basat en el transport públic) **eren homes majors de 30 anys**, un cop implementada la ZBE ens hem trobat que, en realitat, les persones que s'han deixat de moure en vehicle privat tenen un perfil molt diferent del estudiat el 2019. A continuació se'n fa un resum:

- **Persones amb rendes baixes:** Tot i que la majoria de persones afectades per la ZBE (un 81% dels casos) no vivia en municipis de rendes baixes, la realitat és que, un cop aplicada la ZBE, les persones que vivien en municipis de rendes baixes van disminuir el seu us del cotxe un 48% més que les persones de rendes mitges i altes (Ajuntament de Barcelona & KSNET, 2022).
- **Dones:** Segons els estudis, un cop va entrar en vigor la ZBE, **les dones van reduir un 47% més l'ús del cotxe que els homes.**

La justificació d'aquest fet es podria trobar, com a mínim en tres raons. La primera es deu a la feminització de la pobresa: si el 52,8% de la població en risc de pobresa són dones (Departament de Treball, Afers Socials i Famílies, 2020), i les persones de rendes baixes van deixar d'usar el cotxe amb molta més mesura que la resta de la població de Barcelona (Ajuntament de Barcelona & KSNET, 2022), és lògic pensar que aquest és un dels fets afectant a la diferència en termes de gènere en la resposta a la ZBE; la segona es deu al fet que les dones, a Catalunya, encara carreguen més pes de les tasques familiars. Així, una gran part dels desplaçaments en cotxe que feien abans de la implementació de la ZBE eren per completar diferents «encàrrecs». Amb la implementació de les regulacions de mobilitat de la pandèmia durant 2020 i de la ZBE, aquests desplaçaments disminueixen.

L'última raó, és que la majoria (un 83%) de les dones afectades per les regulacions de la ZBE (i que, per tant, entren dins del 6,8% comentat abans), compleixen amb el perfil d'una persona amb estudis superiors. Això ens porta al següent punt.

- **Persones amb estudis superiors:** De la mateixa manera que la majoria de les persones que van fer canvis en la seva conducta de mobilitat després de la implementació de la ZBE van ser dones, també ho van ser les persones amb estudis superiors, que van reduir els seus desplaçaments en cotxe un 40% més que la resta de persones.
- **Persones que es desplaçaven soles:** Les persones que es movien en cotxe soles l'any 2019 van disminuir els seus viatges un 26% més que les persones que es desplaçaven acompanyades.
- **Persones que feien desplaçaments curts:** de la mateixa manera, les persones que l'any 2019 feien desplaçaments curts (menys de 20 minuts), van disminuir el seu us del cotxe un 39% més que aquelles persones que feien desplaçaments llargs (més de 20 minuts).
- **Persones amb vehicles contaminants sense permís de pas a la ZBE:** Finalment, les persones amb vehicles afectats va disminuir els seus desplaçaments un 19% més que les persones amb vehicles no afectats per la ZBE

4.6.3 Les rendes baixes són beneficiades o perjudicades?

Les rendes baixes són un cas particular de les ZBE, ja que han vist els seus hàbits de transport molt afectats però, a la vegada, són un grup de població que, per la seva situació col·lectiva (propensió a les malalties respiratòries, esperança de vida escurçada respecte les rendes altes, etc.) es troba especialment beneficiat de la reducció de la contaminació atmosfèrica.

Per una banda, segons els estudis durant el procés d'implementació de la ZBE de Barcelona, les rendes baixes no es veien com un col·lectiu realment perjudicat. La gran majoria (un 81%) de propietaris/àries de vehicles contaminants eren homes de rendes mitges i altes. Tot i això, els estudis semblen afirmar que les persones que s'havien de veure perjudicades (rendes mitges i altes), al tenir suficient capital acumulat per pagar vehicles nous que fossin acceptats dins la ZBE, no constitueixen la majoria de les persones que han deixat d'usar vehicle privat per dins de la ciutat.

Les persones que sí que han deixat d'usar el cotxe (tot i ser inicialment menys afectades per les restriccions de la ZBE) són les rendes baixes, que han abandonat el vehicle privat en un 48% més que les persones de rendes mitges i altes. Aquest fet situaria a les rendes baixes com a col·lectiu perjudicat per la ZBE.

Per altra banda, com s'ha exposat, les rendes baixes es troben especialment beneficiades de qualsevol política pública que vagi encaminada a disminuir la contaminació atmosfèrica a la ciutat. Donat l'èxit de la ZBE en aquest sentit, les rendes baixes es veuran menys exposades a NO_2 , PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$, donant pas a la segona situació de les rendes baixes en el mapatge d'actors i situant-la com a un actor beneficiari d'aquesta política.

Finalment, gràcies a les recents modificacions de la normativa de la ZBE, les persones que ingressen menys del doble del que marca l'IPREM (1.200 euros mensuals, actualment) seran absoltes de les restriccions sobre els seus vehicles privats, posant així les rendes més baixes com un actor neutral en la implementació actual i futura de la ZBE.

5. Conclusions

Aquest informe busca aportar llum sobre la implementació, els resultats i els efectes en el comportament de la ciutadania, de la Zona de Baixes Emissions de Barcelona. Sent una regulació nova a la ciutat, aquesta recerca investiga i profunditza, primerament, en les **causes per la seva implementació**, sent aquestes relatives tant a la mitigació d'emissions de Gasos amb Efecte d'Hivernacle (GEH), com a la reducció de la contaminació local de l'aire i l'augment de la salut de la ciutadania. Tant per una causa com per l'altra, les polítiques municipals de reducció del vehicle privat són vitals pel futur de Barcelona. D'una banda, tenint en compte que **el transport a la ciutat és un dels sectors que més genera GEH**, mitigar les emissions d'aquest sector és essencial si la ciutat vol aportar el seu gra de sorra al compliment de l'Acord de París. D'altra banda, els nivells de contaminació atmosfèrica a Barcelona reclamaven una regulació urgent dels vehicles més contaminants, i així ho reclamava l'any 2019 el Tribunal de Justícia de la Unió Europea (TJUE), quan va condemnar la infracció de la normativa de qualitat de l'aire respecte a la concentració de diòxid de nitrogen comesa per Barcelona, durant anys.

En segon lloc, l'informe aprofundeix en la pròpia **regulació de la ZBE de Barcelona** i la seva implementació. Pel que fa a la seva base legislativa, s'analitzen la diversitat de legislacions, ordenances, normatives relatives a la lluita contra la crisi climàtica, la protecció del dret al medi ambient i la protecció de la qualitat de l'aire, i d'acords internacionals, nacionals, autonòmics i municipals que van constituir les bases per poder implementar polítiques de reduccions d'emissions i protecció de la salut de la ciutadania com la ZBE de Barcelona, així com la regulació actual que emmarca la ZBE.

A més, l'informe proveeix un repàs de les **característiques d'implantació actuals de la ZBE** (en termes de regulació de la mobilitat, afectacions als vehicles, excepcions, horaris i abast de la política, entre d'altres), així com una **comparativa amb altres ZBE europees**, com són la ZBE de Londres, París i Brussel·les.

Finalment, s'estudien els resultats, tres anys després de la implementació, de la ZBE. Aquest anàlisi es fa en dos eixos, principalment:

1. En primer lloc, s'estudien els **resultats en els indicadors dels contaminants locals a la ciutat**.

En aquest cas i segons els últims estudis, tant la concentració d'òxids nitrosos (NOx) com de Partícules en Suspensió (PM_{2,5} i PM₁₀) han disminuït des de 2019 fins 2021, i l'Ajuntament de Barcelona assegura que la mitjana anual del conjunt de la ciutat de NO₂ es mostra per sota del límit marcat per la Unió Europea a totes les estacions de la ciutat pels anys 2020 i 2021. Tot i això, els nivells de contaminants en alguns trams de la ciutat segueixen per sobre el llindar de seguretat marcat per la Organització Mundial de la Salut, especialment al districte de l'Eixample. L'any 2021, el 4% de les escoles encara van superar el límit legal de NO₂.

2. En segon lloc, s'estudien les **repercussions en termes de comportament social a la ciutat de Barcelona**.

Per fer-ho, s'ha realitzat un «mapatge» d'actors, dividint a la ciutadania en un d'aquests quatre grups: (1) Actors motors de la ZBE de Barcelona; (2) Actors neutres davant de les restriccions i els efectes de la ZBE de Barcelona; (3) Actors beneficiats davant de les restriccions i els efectes de la ZBE de Barcelona; i (4) Actors perjudicats davant de les restriccions i els efectes de la ZBE de Barcelona.

Tot i que els estudis duts a terme al iniciar les restriccions apuntaven a que la ciutadania que més s'havia de veure afectada per les restriccions era aquella que

coincidís en un perfil semblant a «home, major de 30 anys, amb estudis superiors i en situació laboral activa, i de rendes mitges i altes», la realitat és que, després de tres anys d'implementació, el més probable és que aquestes persones hagin canviat el seu vehicle per un d'elèctric i se segueixin movent a través de l'ús d'un vehicle privat, ja que el perfil de ciutadà/na que més ha deixat d'usar els mitjans de transport privats són, de fet, els perfils que coincideixen amb el gènere femení, un nivell d'estudis superiors elevat, i les persones de rendes baixes.

Així, podem veure que la ZBE, tot i ser positiva en termes de contaminació atmosfèrica i emissions de GEH, existeix una tendència en la repercussió en la compra de vehicles elèctrics en els perfils masculins i de rendes altes, i en el desús del vehicle privat en els perfils femenins i de rendes baixes.

La ZBE de Barcelona, però, ha buscat la forma de contrarestar l'impacte de les regulacions en les rendes baixes, que en el mapatge apareixen com a part dels quatre grups d'actors (ja que es veuen perjudicades en l'ús del vehicle, però a la vegada molt beneficiades per la reducció de la contaminació local). La ZBE de Barcelona, a diferència de les altres ZBE estudiades (Londres, París i Brussel·les), exempta a dia d'avui les seves restriccions a les persones de rendes baixes que acreditin uns ingressos anuals inferiors al doble de l'Indicador Públic de Renda d'Efectes Múltiples (IPREM). Així, Barcelona es posiciona, d'una forma novedosa, a buscar i implementar polítiques ambientals justes per tota la ciutadania.

Tot i els efectes locals positius de les restriccions, no podem oblidar que aquesta política municipal que d'una banda restringeix els vehicles contaminants, però per l'altra deixa entrar als vehicles privats nous i més nets (conjuntament amb les polítiques estatals de renovació de la flota de transport privada), poden acostar a la població a la compra de nous vehicles, que compleixin amb els paràmetres ambientals establerts, per així poder circular lliurement per Barcelona. Aquest augment de la compra de vehicles nous, en bona part elèctrics, suposa un augment de les emissions de GEH en la seva fabricació, així com un augment en la sobreexplotació dels sòls del Sud Global en cerca de minerals escassos per poder fabricar bateries i motors elèctrics.

Aquesta tendència de compra privada, lluny d'apropar Barcelona a una transició ecosocial justa, segueix en línia amb un sistema de mobilitat basat en el vehicle privat, i va en contra de la pròpia Llei de Canvi Climàtic catalana, que esmenta clarament la necessitat d'«avançar cap a un model de transport públic, col·lectiu i intermodal que no es basi en la tinença de vehicle privat i que fomenti l'ús generalitzat del transport públic i altres formes de transport sostenible sense emissions de GEH».

6. Bibliografia

- Agència de Salut Pública de Barcelona.** (2019). *Avaluació de la qualitat de l'aire a la ciutat de Barcelona 2021*. https://www.aspb.cat/wp-content/uploads/2021/07/Informe_qualitat-aire-2021_221124.pdf
- Ajuntament de Barcelona.** (s. d.). *Mitjà de transport utilitzat a Barcelona per districtes. 2011-2021*. Barcelona. cat / *Estadística i Difusió de Dades*. https://ajuntament.barcelona.cat/estadistica/catala/Estadistiques_per_temes/Transport_i_mobilitat/Mobilitat/Enquesta_mobilitat_dia_feiner/evo/t1.htm
- Ajuntament de Barcelona.** (2019a, maig 22). *Qualitat de l'aire, efectes en la salut. Qualitat de l'aire*. <https://ajuntament.barcelona.cat/qualitataire/ca/la-salut/efectes-en-la-salut>
- Ajuntament de Barcelona.** (2019b, novembre 15). *Qualitat de l'aire, Partícules contaminants*. Barcelona.cat. <https://ajuntament.barcelona.cat/qualitataire/ca/la-contaminacio/els-contaminants-i-els-escenaris/que-son>
- Ajuntament de Barcelona.** (2023, 21 febrer). «ORDENANÇA Aprovació definitiva de l'Ordenança per la qual es fixen els criteris d'accés, circulació i estacionament de vehicles en la Zona de Baixes Emissions de Barcelona i es promou una mobilitat sense emissions». *GASETA MUNICIPAL, Disposicions generals – Ordenances i modificacions*. <https://w123.bcn.cat/APPS/egasetta/cercaAvancada.do?reqCode=downloadFile&publicacionsId=25045>
- Ajuntament de Barcelona, Àrea d'Ecologia, Urbanisme, Infraestructures i Mobilitat.** (s. d.). *Mapes de dades ambientals*. Barcelona.cat. <https://ajuntament.barcelona.cat/mapes-dades-ambientals/qualitataire/ca/>
- Ajuntament de Barcelona & KSNET.** (2022). *Evaluación del impacto económico de la zona de bajas emisiones de Barcelona*. En <https://www.ksnet.eu/>. https://www.ksnet.eu/wp-content/uploads/2023/03/ZBE_final_cast.pdf
- AMB.** (s. d.). *Sobre la ZBE Rondes de Barcelona. Àrea Metropolitana de Barcelona*. <https://www.zbe.barcelona/zones-baixes-emissions/la-zbe.html>
- AMB.** (2017). *Programa metropolità de mesures contra la contaminació atmosfèrica*. En www.amb.cat/ <https://www.amb.cat/es/web/amb/actualitat/publicacions/detall/-/publicacio/programa-metropolita-de-mesures-contra-la-contaminacio-atmosferica/6166360/11696>
- Amundsen, A. H., & Sundvor, I.** (2018). *Low Emission Zones in Europe. Requirement, enforcement and air quality*. *Transportøkonomisk institutt*. <https://www.toi.no/publications/low-emission-zones-in-europe-requirement-enforcement-and-air-quality-article35211-29.html>
- Ángel Ceballos, M., Gutiérrez, E., & Gracia, J. C.** (2022). *La contaminación por ozono en el Estado español durante 2022*. En ecologistasenaccion.org. Paco Segura. <https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/2022/10/contaminacion-ozono-2022-informe.pdf>
- Bilal, U., Cainzos-Achirica, M., Clèries, M., Santa Eugènia, S., Corbella, X., Comín-Colet, J., & Vela, E.** (2019). «Socioeconomic status, life expectancy and mortality in a universal healthcare setting: An individual-level analysis of >6 million Catalan residents». *Preventive Medicine*, 123, 91-94. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2019.03.005>
- Brussels Mobility.** (s. d.). *Low Emission Zone*. <https://lez.brussels/> <https://lez.brussels/mytax/en>
- California Air Resources Board.** (s. d.). *Inhalable Particulate Matter and Health (PM2.5 and PM10)*. arb.ca.gov. <https://ww2.arb.ca.gov/resources/inhalable-particulate-matter-and-health>
- Comissió Europea.** (2019, 25 juliol). *Calidad del aire: La Comisión remite a Bulgaria y España ante el Tribunal por no proteger a sus ciudadanos contra la mala calidad del aire*. European Commission - European Commission. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/IP_19_4256

- Comissió Europea.** (2022, 15 juliol). *Infringement procedure*. European Commission. https://commission.europa.eu/law/law-making-process/applying-eu-law/infringement-procedure_en
- Departament de Treball, Afers Socials i Famílies, Càtedra d'Inclusió Social de la Universitat Rovira i Virgili, Observatori Català de la Pobresa, la Vulnerabilitat i la Inclusió Social, & Isabel Castellás Pla.** (2020). *Diagnosi de la feminització de la pobresa a Catalunya / Col·lecció Inclusió Social* núm. 4. https://dixit.gencat.cat/web/.content/home/04recursos/02publicacions/02publicacions_de_bsf/07dones/diagnosi_feminitzacio_pobresa_catalunya/diagnosi-feminitzacio-pobresa.pdf
- Diputació de Barcelona.** (s. d.). *Malalties respiratòries - Entorn Urbà i Salut*. <https://www.diba.cat/web/entorn-urba-i-salut/malalties-respiratories>
- Emperatriz, I., Belén, P., Erelita, G., Parrales, Y. J., & Zambrano, J. L.** (s. d.). *Contaminación atmosférica y efectos respiratorios en niños, en mujeres embarazadas y en adultos mayores*. En <https://revistafdm.uleam.edu.ec/> <https://revistafdm.uleam.edu.ec/wp-content/uploads/2022/03/Contaminacion-atmosferica-y-efectos-respiratorios.pdf>
- European Environment Agency.** (s. d.). *Air quality standards*. <https://www.eea.europa.eu/themes/air/air-quality-concentrations/air-quality-standards>
- Generalitat de Catalunya.** (2021, 3 maig). *El 54% de la població que pateix asma són dones amb una mitjana d'edat de 41 anys*. Govern.cat. <https://govern.cat/salaprensa/notes-premsa/407342/54-percent-poblacio-que-pateix-asma-son-dones-mitjana-dedat-41-anys>
- Generalitat de Catalunya, Medi Ambient i Sostenibilitat.** (s. d.). *Què és l'ozó troposfèric? Medi Ambient i Sostenibilitat*. https://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/atmosfera/qualitat_de_laيرة/avaluacio/campanya_ozo/que_es_lozo_troposferic/
- IPREM (s. d.), ¿Qué es el IPREM?**. <https://www.iprem.com.es/#que-es-iprem>
- Jurchis, B., Burnete, N. V., Burnete, N. V., & Iclodean, C.** (2018). «Particulate matter emission characteristics for a compression ignition engine fueled with a blend of biodièsel and dièsel». *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 444, 072012. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/444/7/072012>
- Medi Ambient i Serveis Urbans – Ecologia Urbana Gerència Adjunta, Direcció de Serveis d'Energia i Qualitat Ambiental, & Departament d'Avaluació i Gestió Ambiental.** (2022). *Zona de baixes emissions rondes de Barcelona, Informe d'implantació i seguiment*. Ajuntament de Barcelona. <https://ajuntament.barcelona.cat/premsa/wp-content/uploads/2022/03/Informe-implantacio-ZBE-VFFFdef.pdf>
- Métropole du Grand Paris.** (s. d.). *La Zone à Faibles Émissions métropolitaine*. <https://www.zonefaiblesemissionsmetropolitaine.fr/>
- Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana.** (2022). *Barómetro de la bicicleta en España, Informe de resultados*. En www.ciudadesporlabicicleta.org/. https://www.ciudadesporlabicicleta.org/wp-content/uploads/2022/11/Barometro-Bicicleta-2022_Informe.pdf
- Oltra, C., Sala, R., López-Asensio, S., Germán, S., & Boso, À.** (2021). «Individual-Level Determinants of the Public Acceptance of Policy Measures to Improve Urban Air Quality: The Case of the Barcelona Low Emission Zone». *Sustainability*, 13(3), 1168. <https://doi.org/10.3390/su13031168>
- Organització Mundial de la Salut (OMS).** (s. d.). *Types of pollutants*. <https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/air-quality-and-health/health-impacts/types-of-pollutants>
- Organització Mundial de la Salut (OMS).** (2019). *Contaminación atmosférica*. Organització Mundial de la Salut. https://www.who.int/es/health-topics/air-pollution#tab=tab_1
- Organització Mundial de la Salut (OMS).** (2021). *WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*. En who.int (ISBN 978-92-4-003443-3). <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/345334/9789240034433-eng.pdf>

- Reporter, G. S.** (2022, 22 diciembre). «Spain allowed NO2 levels to exceed limits in Madrid and Barcelona, EU court rules». *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/world/2022/dec/22/spain-allowed-no2-levels-to-exceed-limits-in-madrid-and-barcelona-eu-court-rules>
- Transport For London.** (s. d.). *Keeping London moving*. Transport for London. <https://tfl.gov.uk/>
- Unió Europea.** (2008, 21 maig). *Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa*. eur-lex.europa.eu/. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2008/50/oj>
- Vargas, S.** (s. d.). *Contaminación atmosférica y efectos respiratorios en niños, en mujeres embarazadas y en adultos mayores*. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-42262008000100006
- Wedow, J. M., Ainsworth, E. A., & Li, S.** (2021). «Plant biochemistry influences tropospheric ozone formation, destruction, deposition, and response». *Trends in Biochemical Sciences*, 46(12), <https://www.cell.com/> <https://www.cell.com/trends/biochemical-sciences/fulltext/S0968-0004%2821%2900141-9#secst0015>

