



Anàlisi socioambiental per implementar una Zona de Baixes Emissions al municipi de Viladecans

Setembre 2023

Treball realitzat per l'equip de l'Institut Metròpoli

Direcció

Àrea de Mobilitat, Transport i Sostenibilitat de l'AMB

Coordinació de l'Institut Metròpoli

Núria Pérez Sans

Equip redactor de l'Institut Metròpoli

David Andrés Argomedo, Joan Checa Rius i Núria Perez Sans.

Tècnica de suport estadístic

Mària Pruna Bassa

Tècnic de cartografia

Marc Vila Recio



Índex

1	Introducció.....	4
2	Impacte sobre la mobilitat, el parc circulant, el factor d'emissió i les emissions de contaminants	14
2.1	Impacte de la ZBE-Rondes de Barcelona	14
2.2	Impacte potencial d'una ZBE a Viladecans	19
3	Impacte sobre la qualitat de l'aire.....	24
3.1	La qualitat de l'aire en l'àmbit Rondes de Barcelona i a Viladecans.....	24
3.2	Impacte de la ZBE-Rondes en la contaminació atmosfèrica local.....	34
4	Impacte sobre la salut pública.....	41
4.1	Afectació de la ZBE sobre la salut a l'àmbit Rondes de Barcelona.....	43
4.2	Impacte potencial d'una ZBE a Viladecans	43
5	Aspectes socioeconòmics, territorials i de gènere en la implantació d'una Zona de Baixes Emissions.....	45
5.1	Desigualtats de gènere en les pautes de mobilitat.....	46
5.2	Desigualtat econòmica des del punt de vista de la mobilitat de les persones	50
5.3	Desigualtats des del punt de vista de la salut pública	52
5.4	Accés al transport públic i la relació amb el nivell de renda.....	53
5.5	Impacte socioeconòmic de la ZBE-Rondes de Barcelona.....	55
5.6	Mesures compensatòries i d'adaptació progressiva a les restriccions de la ZBE-Rondes.....	61
6	Conclusions.....	63
7	Bibliografia de referència	66

1 Introducció

Antecedents i objectiu del projecte

A l'àrea metropolitana de Barcelona la mobilitat urbana constitueix un problema socioambiental de primer ordre. El nivell de concentració de determinats contaminants atmosfèrics ha assolit valors que superen els límits legalment establerts per la UE i els recomanats per l'OMS per a la protecció de la salut humana.

L'AMB a més d'impulsar actuacions que milloren l'oferta i la qualitat dels serveis de transport públic o d'ampliar la permeabilitat de la mobilitat activa en les ciutats metropolitanes, mitjançant la col·laboració amb altres administracions implicades ha impulsat mesures basades en la regulació i gestió de la demanda en vehicle privat. Les regulacions d'accés urbà de vehicles (en la terminologia europea: UVAR, *Urban Vehicle Access Regulations*) es basen en l'aplicació de criteris ambientals per controlar l'accés, la circulació i l'aparcament del vehicle privat i tenen l'objectiu principal d'aconseguir un canvi d'hàbits en la mobilitat.

L'any 2017¹, fruit del diàleg amb altres administracions amb competències, mitjançant un acord polític interadministratiu, es va adoptar la iniciativa de reduir les emissions associades al trànsit viari en l'àmbit dels 40 municipis (entre els quals es troba **Viladecans**) que formen part de la Zona de protecció especial de l'àmbit atmosfèric establert pel Decret 226/2006. L'objectiu plantejat va ser el d'assolir gradualment els nivells recomanats de qualitat de l'aire recomanats per l'Organització mundial de la Salut (OMS).

Concretament, en les àrees on es detectessin superacions dels nivells de qualitat de l'aire s'acceleraria l'adopció de mesures locals més intenses per tal de poder assolir els nivells fixats per la UE abans de desembre de 2020. Entre les mesures destacava la restricció progressivament la circulació per tot l'Àmbit-40 als vehicles furgonetes i turismes més contaminants, mesura que posteriorment esdevindria la Zona de Baixes Emissions en l'àmbit Rondes de Barcelona (ZBE - Rondes de Barcelona)

En el marc d'aquest acord, finalment, les administracions van acordar la posada en marxa de **la ZBE dintre de l'àmbit de les Rondes de Barcelona**, una àrea de més de 95 km² que engloba els municipis de Barcelona (a excepció de la Zona Franca - Industrial i el barri de Vallvidrera, el Tibidabo i les Planes), l'Hospitalet de Llobregat, Sant Adrià de Besòs i parts d'Esplugues de Llobregat i Cornellà de Llobregat. Des que es va constituir aquest acord polític i fins que es va posar en funcionament de manera estructural el gener de 2020, tant l'AMB com els ajuntaments implicats van iniciar tots els treballs relatius al **disseny operatiu de la ZBE**. Aquests treballs van englobar aspectes tant divergents com necessaris com són, la definició i aprovació del marc jurídic, el disseny del procés de participació ciutadana, el disseny de les mesures compensatòries, el disseny i la programació de la campanya de comunicació i de sensibilització, el disseny i la fabricació del sistema de senyalització i el disseny del sistema de control i de gestió.

¹ *Acord polític per a la millora de la qualitat de l'aire a la conurbació de Barcelona*: el 6 de març de 2017, la Generalitat, l'Ajuntament de Barcelona, l'AMB, la Diputació de Barcelona i representants locals van arribar a un acord per reduir un 30% les emissions vinculades al trànsit a la conurbació de Barcelona en el termini de 15 anys (un 10% en els pròxims 5 anys), per assolir gradualment els nivells recomanats per l'OMS.

Una vegada la ZBE ja es trobava en funcionament i ja se'n començaven a conèixer els primers resultats -malgrat les dificultats sobrevingudes per la irrupció de la pandèmia-, el mes de març de 2022 el **Tribunal Superior de Justícia de Catalunya (TSJC)** va declarar la nul·litat de la zona de baixes emissions de Barcelona en sentència no ferma. Conseqüentment i amb la finalitat de donar resposta a la sentència, des del 28 de gener de 2023, la ZBE es regula a Barcelona per una nova ordenança que recull millores socials i facilitats en l'ús ocasional de vehicles i que substitueix l'anterior, que havia entrat en vigor l'1 de gener de 2020.

Finalment, atès que el maig del 2021, es va aprovar la nova Llei 7/2021, de canvi climàtic i transició energètica, on s'estableix a l'article 14, que tots els municipis espanyols de més de 50.000 habitants, els territoris insulars i els municipis de més de 20.000 habitants que superin els valors límit de contaminants regulats per la normativa de referència han d'adoptar, abans de l'any 2023, l'establiment d'una ZBE dins del seu terme municipal, l'establiment d'una ZBE passa a ser en multitud de municipis metropolitans una obligació legal. Així doncs, **Viladecans, com a municipi de més de 50.000 habitants i d'acord amb la Llei 7/2021 de Canvi Climàtic i Transició Energètica del Govern d'Espanya, està obligat a tenir una ZBE.**

En aquest context, l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB) i l'Institut Metropolità (fins ara, Institut d'Estudis Regionals i Metropolitans de Barcelona) han elaborat el present document amb l'objectiu central de realitzar la valoració de l'impacte ambiental i socioeconòmic del desenvolupament d'una ZBE al municipi de Viladecans. Alhora, es treballa d'igual forma amb altres ZBE's municipals del territori metropolità per tal de desplegar el contingut del PMMU 2019-2024 i complir amb els nous requisits establerts a la Llei de canvi climàtic i transició energètica.

Marc legislatiu de la ZBE

A continuació, es recull de l'ampli marc normatiu vigent justificatiu per portar a terme una mesura com una ZBE. En aquest apartat es presenta normativa europea, estatal, catalana i, fins i tot, local.

Qualitat de l'aire

Directiva 2008/50/CE, del Parlament Europeu i del Consell, de 21 de maig de 2008, relativa a la qualitat de l'aire ambient i a una atmosfera més neta a Europa

Defineix i estableix objectius de qualitat de l'aire ambient per evitar, prevenir o reduir els efectes negatius de la contaminació per a la salut de les persones i del medi ambient en el seu conjunt, avaluar la qualitat de l'aire en els estats membres basant-se en mètodes i criteris comuns, assegurar que la informació sobre la qualitat de l'aire es troba a disposició dels ciutadans i fomentar la cooperació entre estats membres per reduir la contaminació atmosfèrica.

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

En l'àmbit estatal, defineix i estableix objectius de qualitat de l'aire i regula l'avaluació, el manteniment i la millora de la qualitat de l'aire amb relació a determinades substàncies nocives, amb la finalitat d'evitar, prevenir i reduir els efectes nocius sobre la salut humana, el medi ambient en el seu conjunt i altres béns de qualsevol naturalesa.

Llei 34/2007, de 15 de novembre, de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera (article 5)²

Estableix que correspon a les entitats locals exercir aquelles competències en matèria de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera que tinguin atribuïdes en l'àmbit de la seva legislació específica, així com aquelles altres que els siguin atribuïdes en el marc de la legislació bàsica de l'Estat i de la legislació de les comunitats autònomes en aquesta matèria.

Llei 22/1983, de 21 de novembre, de protecció de l'ambient atmosfèric

Té per objecte establir i regular els instruments i el procediment que es consideren necessaris per a una actuació efectiva de les administracions públiques de Catalunya en el camp de la prevenció, la vigilància i la correcció de la contaminació atmosfèrica i que atribueix als ens locals competències pròpies en la matèria (art. 11). Com a possibles mesures es preveu aquelles que siguin necessàries per a disminuir dins el perímetre afectat els efectes contaminants produïts pel trànsit urbà i interurbà (art. 10.5 d).

Decret 226/2006, de 23 de maig, pel qual es declaren zones de protecció especial de l'ambient atmosfèric diversos municipis de les comarques del Barcelonès, el Vallès Oriental, el Vallès Occidental i el Baix Llobregat per al contaminant diòxid de nitrogen i per a les partícules

Es declaren zones de protecció especial de l'ambient atmosfèric diversos municipis de les comarques del Barcelonès, el Vallès Oriental, el Vallès Occidental i el Baix Llobregat per al contaminant diòxid de nitrogen (NO₂) i per a les partícules en suspensió, en concret per les que tenen un diàmetre inferior a 10 micres (prorrogat pel Decret 203/2009, de 22 de desembre). Aquest Decret ha estat derogat per l'actualment vigent Decret 152/2007, de 10 de juliol, d'aprovació Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire a les zones de protecció especial (ZPE) de l'ambient atmosfèric.

Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire, horitzó 2020

El Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya va aprovar el setembre del 2014 aquest instrument per planificar incentivar i regular actuacions i comportaments per millorar la qualitat de l'aire a la zona de protecció especial (ZPE). Per als municipis de més de 100.000 habitants de la zona de protecció especial, obliga a la creació de ZBE o com també s'anomenen al document, zones urbanes d'atmosfera protegida (ZUAP).

El Reial decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire va ser modificat pel Reial decret 39/2017, de 27 de gener. Alhora es van aprovar unes correcció d'errors del Reial decret 39/2017.

Dret a la salut i medi ambient

Constitució Espanyola (article 43 i 45 - Dret a la protecció de la salut)

Estableix l'obligació dels poders públics de tutelar la salut pública a través de l'adopció de mesures preventives i dels serveis necessaris i proclama el dret a gaudir d'un medi ambient adequat per al desenvolupament de la persona, així com el deure de conservar-lo, i l'obligació dels poders públics de vetllar per la utilització racional de tots els recursos naturals, amb la finalitat de protegir i millorar la qualitat de la vida i defensar i restaurar el medi ambient, preveient-se, en els termes que fixa la llei, sancions penals o, si escau, administratives, així com l'obligació de reparar el dany causat. A més a més, l'article 19 de la Llei 33/2011, de 4 d'octubre, general de salut pública, estableix que les administracions públiques, en l'àmbit de les seves competències, han de dirigir les accions i les polítiques preventives sobre els determinants de la salut, entenent-se per aquests els factors socials, econòmics, laborals, culturals, alimentaris, biològics i ambientals que influeixen en la salut de les persones.

Estatut d'Autonomia de Catalunya (Art. 27 i 46)

Totes les persones tenen dret a viure en un medi equilibrat, sostenible i respectuós amb la salut, d'acord amb els estàndards i els nivells de protecció que determinen les lleis. També tenen dret a la protecció davant les diferents formes de contaminació, d'acord amb els estàndards i els nivells que determinen les lleis, i el deure de col·laborar en la conservació del patrimoni natural i 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. L'article 46 estableix que els poders públics han de vetllar per la protecció del medi ambient per mitjà de l'adopció de polítiques públiques basades en el desenvolupament sostenible i la solidaritat col·lectiva i intergeneracional. Obliga al fet que les polítiques mediambientals es dirigeixin especialment a la reducció de les diferents formes de contaminació, la fixació d'estàndards i de nivells mínims de protecció, l'articulació de mesures correctives de l'impacte ambiental, entre altres finalitats.

Llei 18/2009, de 22 d'octubre, de salut pública de Catalunya

Té per objecte l'ordenació de les actuacions, les prestacions i els serveis en matèria de salut per a garantir la vigilància de la salut pública, la promoció de la salut individual i col·lectiva, la prevenció de la malaltia i la protecció de la salut i perquè defineix, entre les prestacions en matèria de salut pública, la promoció i la protecció de la salut i la prevenció dels factors de risc derivats de l'aire i l'aigua i dels aspectes ambientals que puguin repercutir en la salut de les persones (art. 7. 3 e).

Llei 33/2011, de 4 d'octubre, general de salut pública

L'article 19 de la qual estableix que les administracions públiques, en l'àmbit de les seves competències, han de dirigir les accions i les polítiques preventives sobre els determinants de la salut, entenent-se per aquests els factors socials, econòmics, laborals, culturals, alimentaris, biològics i ambientals que influeixen en la salut de les persones.

Trànsit i circulació

Reial decret legislatiu 6/2015, de 30 d'octubre, aprova el text refós de la Llei sobre trànsit, circulació de vehicles de motor i seguretat viària

Permet específicament que l'autoritat competent ordeni la prohibició total o parcial d'accés a les vies, tant amb caràcter general com per a determinats vehicles, o el tancament de determinades vies per motius mediambientals.

L'article 76. Sancions greus, afegeix concretament, amb efectes de 21 de març de 2022, el paràgraf z3, "*No respetar las restricciones de circulación derivadas de la aplicación de los protocolos ante episodios de contaminación y de las zonas de bajas emisiones*"

Instrucció de la Dirección General de Tráfico sobre la creació d'un senyal vertical per identificar les Zones de Baixes Emissions

L'objectiu és disposar d'un únic senyal per a tots els municipis, de fàcil identificació per part dels ciutadans. El senyal facilitarà l'aplicació de la Llei de Canvi Climàtic i Transició Ecològica que obliga als municipis de més de 50.000 habitants a establir zones de baixes emissions abans de 2023.

Canvi climàtic

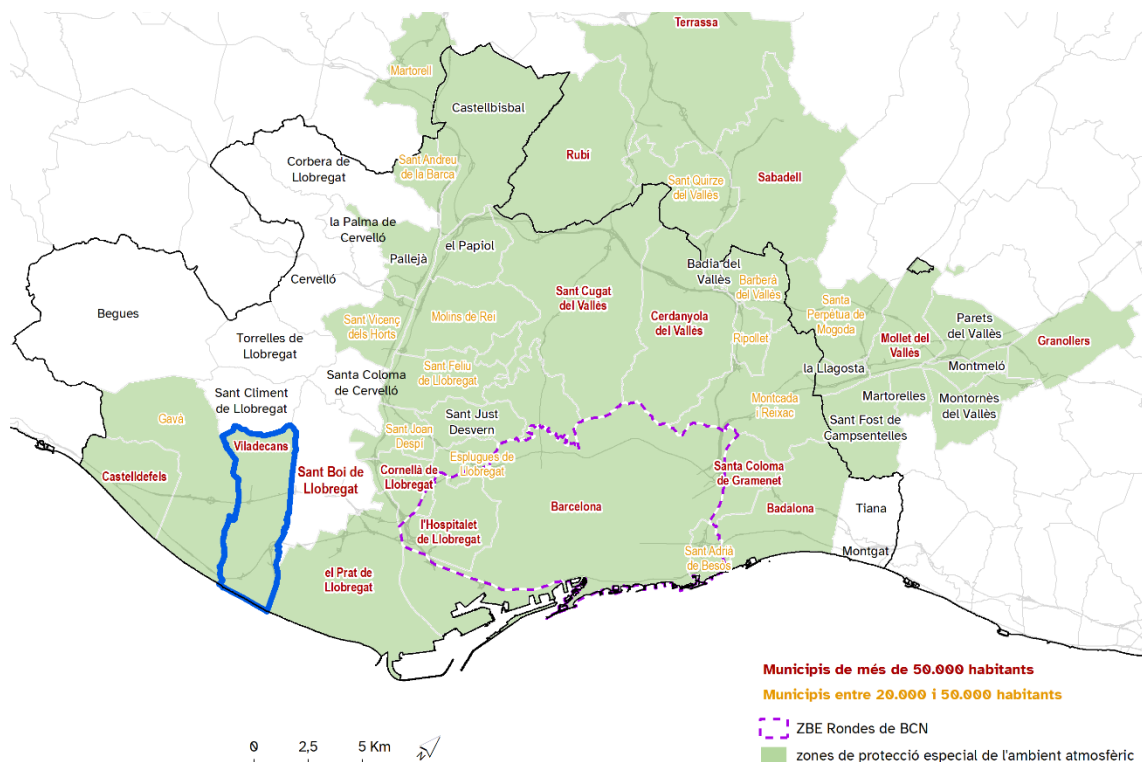
Llei 7/2021, de 20 de maig, canvi climàtic i transició energètica

Té, entre d'altres, l'objectiu que Espanya assoleixi no més tard que l'any 2050 la neutralitat en emissions, és a dir, abans d'arribar a la meitat del segle només es podrà emetre la quantitat de GEH que pugui ser absorbida. Per aconseguir aquest propòsit, en l'àmbit de la mobilitat es defineixen tres anys amb fites rellevants. Per una banda, s'estableixen dues dates en relació amb el fi de la matriculació (2040) o la circulació de turismes i vehicles comercials lleugers (2050) amb combustibles fòssils i, per altra banda, d'acord amb directrius vigents d'abast europeu i internacional, s'estableix l'obligatorietat d'implementar ZBE abans de l'any 2023 en municipis de més de 50.000 habitats (o de més 20.000 habitants si presenten problemes de qualitat de l'aire). Les ZBE s'han d'adoptar en el marc dels **plans de mobilitat urbana sostenible**, sent una actuació que cal integrar en el marc d'una estratègia global de mobilitat urbana.

D'acord amb aquest marc normatiu, la proposta de l'AMB és establir una estratègia conjunta i un criteri restrictiu unificat entre municipis metropolitans per a establir una **ZBE's harmonitzades als municipis metropolitans. Aquesta estratègia comuna ha de comportar clars avantatges** en comparació amb el fet que cada municipi hagi d'afrontar aquesta tasca per separat. En aquest sentit, el municipi de Viladecans pertany a la ZPE i té una població de més 50.000 habitants, per tant, **està obligat a implementar una ZBE en el seu àmbit territorial.**

Mapa 1. Municipis integrats a la Zona de protecció especial de l'ambient atmosfèric, municipis de més de 50.000 habitants i àrea de cobertura de la ZBE-Rondes de Barcelona.

Font: Institut Metròpoli.

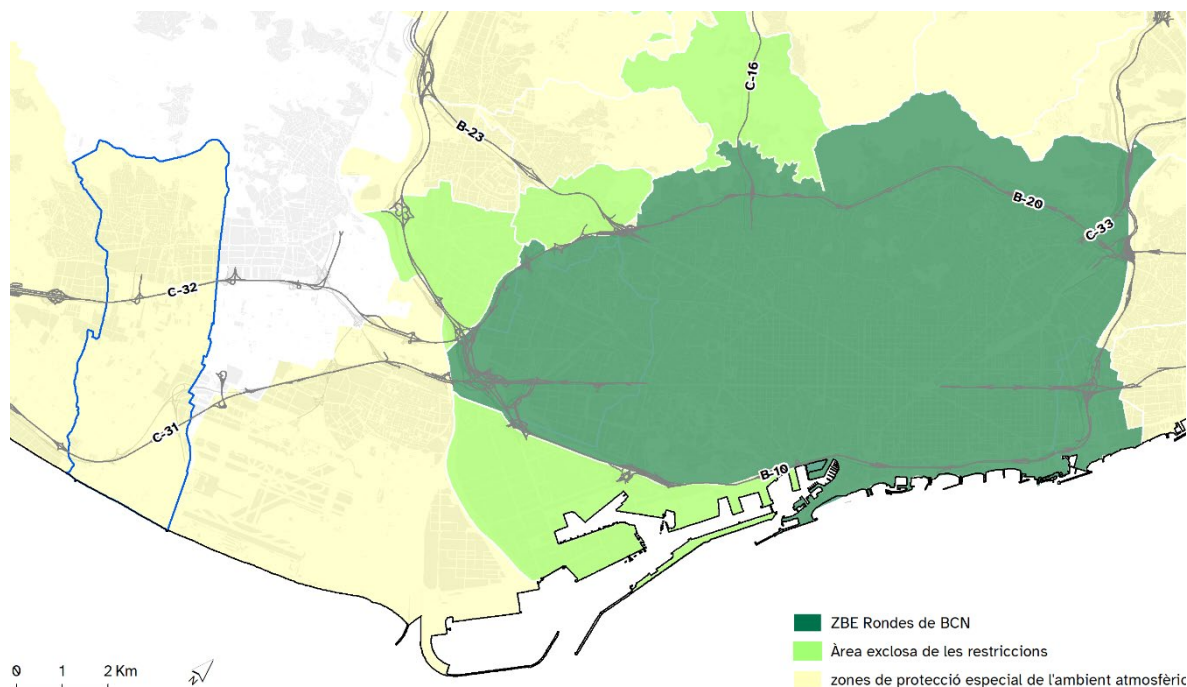


La ZBE-Rondes de Barcelona

La mesura 23 del **Pla Metropolità de Mobilitat Urbana (PMMU) 2019-2024** planteja, en una de les 102 mesures, el desenvolupament d'una ZBE metropolitana fora de l'àmbit Rondes de Barcelona. La ZBE-Rondes de Barcelona és una àrea protegida de més de 95 km², que engloba els municipis de Barcelona (a excepció de la Zona Franca - Industrial i els barris de Vallvidrera, el Tibidabo i les Planes), l'Hospitalet de Llobregat, Sant Adrià de Besòs i parts d'Esplugues de Llobregat i Cornellà de Llobregat. La seva delimitació territorial no coincideix exactament amb el límit dels termes municipals, ni amb altres àmbits pre-delimitats com podrien ser les Zones de Qualitat de l'aire (ZQA) o la Zona de Protecció de l'atmosfera (ZPE) tot i que està totalment inclosa dintre de les darreres dues.

Mapa 2. Àmbit territorial de la ZBE-Rondes de Barcelona i municipi de Viladecans.

Font: Institut Metròpoli.



Estructura de l'estudi

L'anàlisi dels impactes derivats de la implementació d'una potencial ZBE al municipi de Viladecans és una operació complexa. En aquest document, la metodologia d'anàlisi d'aquests impactes segueix el següent flux:

- En primer lloc, es defineixen les variables relacionades amb la ZBE.
- A continuació, s'estudien aquestes variables en diferents àmbits territorials en funció de la informació disponible i, sempre que sigui possible, s'analitzen en el municipi on es pretén implementar la ZBE, en aquest cas el municipi de Viladecans.
- Finalment, sempre que sigui possible es duu a terme un exercici prospectiu on es mostra com pot impactar la implementació de la ZBE en el propi àmbit territorial d'implementació. El fet que, en el moment de la redacció del present document, no estiguin detallats els límits de la ZBE al municipi comporta que els resultats s'hagin de considerar com orientatius.

Referent a les variables que es veuen alterades per la ZBE, es presenta una anàlisi de la mobilitat, el parc circulant, el factor d'emissió, les emissions de contaminants locals (òxids de nitrogen i partícules), la qualitat de l'aire, la salut pública i els impactes socioeconòmics amb perspectiva de gènere. De cadascuna d'aquestes variables, es presenta, d'una banda, les conclusions extretes del cas particular (i molt proper) de la ZBE-Rondes de Barcelona i, d'altra

banda, si és possible, s'analitza l'impacte potencial sobre aquestes variables de la implementació ZBE a Viladecans.

Els impactes produïts per la implementació d'una ZBE s'han organitzat en 4 capítols:

- Capítol 2: Impacte sobre la mobilitat, el parc circulant, el factor d'emissió i les emissions de contaminants
- Capítol 3: Impacte sobre la qualitat de l'aire
- Capítol 4: Impacte sobre la salut pública
- Capítol 5: Impactes socioeconòmics i accessibilitat al transport públic

La taula 1 mostra les variables que s'han estudiat d'una manera general (prèvia a la implementació de la ZBE), un cop implementada la ZBE en l'àmbit Rondes de Barcelona i aquelles que s'han extrapolat a l'àmbit territorial del municipi de Viladecans.

Taula 1. Aspectes sobre les quals impacta una Zona de Baixes Emissions i àmbit territorial on s'han pogut analitzar.

Font: Institut Metròpoli.

Variable	Rondes de Barcelona		Viladecans	
	General	Impacte ZBE	General	Impacte ZBE
1. Parc circulant	✓	✓	✓	✓
2. Factor d'emissió	✓	✓	✓	✓
3. Mobilitat	✓	✓	✓	✓
4. Emissions	✓	✓	✓	✓
5. Qualitat de l'aire	✓	✓	✓	✗
6. Salut pública	✓	✓	✗	✗
7. Gènere	✓	✓	✗	✗
8. Socioeconòmica	✓	✓	✗	✗

Principals fonts d'informació utilitzades

L'estudi es nodreix principalment de:

- Dades i informes sobre la **qualitat de l'aire a Catalunya** elaborats per la Generalitat de Catalunya.
- **Estadístiques oficials promogudes per administracions amb competència sobre el transport públic i la mobilitat**, així com, d'estadístiques oficials que elaboren l'Institut Nacional d'Estadística d'Espanya (INE) i l'Ajuntament de Barcelona.
- Informes **d'Anàlisi de les dades de les càmeres de la ZBE** en els àmbits ZBE-Rondes de Barcelona que elaboren l'AMB i l'agència Barcelona Regional.

A continuació, es fa una breu descripció de les sis principals fonts d'informació de l'estudi.

- **Informes d'Avaluació de la qualitat de l'aire a Catalunya i dades obertes de qualitat de l'aire de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA).** Més informació: https://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/atmosfera/qualitat_de_laire/avaluacio/
- **Enquesta de mobilitat en dia feiner (EMEF).** Autoritat del Transport Metropolità (ATM)
Pel que fa a les dades de mobilitat de les persones, s'utilitzen dades provinents de l'Enquesta de mobilitat en dia feiner (d'ara endavant, EMEF), que és una operació estadística oficial inclosa en el Pla Estadístic de la Generalitat de Catalunya, que promou anualment i ininterrompudament des de l'any 2003 l'Autoritat del Transport Metropolità (d'ara endavant, ATM) i que s'elabora des de l'Institut Metròpoli. A més d'aportar informació sobre els fluxos de mobilitat, permet fer una anàlisi en detall dels perfils sociodemogràfics (edat, sexe, nivell d'estudis, lloc de residència, percepció dels mitjans de transport, etc.) de les persones usuàries del vehicle privat. Les dades de l'EMEF fan referència a la població ≥ 16 anys que resideixen al Sistema Integrat de Mobilitat Metropolitana de Barcelona (SIMMB), equivalent pràcticament a l'àmbit de la província de Barcelona, i no recull la mobilitat professional relacionada amb el transport de mercaderies (1,5%, l'any 2019). Majoritàriament, s'exploten els resultats amb independència del lloc de residència, és a dir, considerant la mobilitat de persones residents a l'àmbit de la província de Barcelona que es desplacen a l'àmbit de la ZBE Rondes. No obstant això, a l'hora d'analitzar els patrons bàsics de mobilitat segons renda, l'anàlisi que es realitza, sí que considera el lloc de residència.
Més informació: <https://omc.cat/w/enquesta-emeef>
- **Registre d'Autoritzacions de vehicles de la ZBE Rondes Barcelona.** AMB Informació.
- **Índex d'accessibilitat al transport públic.** Autoritat del transport Metropolità (ATM)
- **Atlas de distribución de la renta de los hogares.** Instituto Nacional de Estadística (INE)
Més informació: https://www.ine.es/experimental/atlas/experimental_atlas.htm
- Informe: [Anàlisi de l'impacte socioeconòmic i territorial de la Zona de Baixes Emissions Rondes de Barcelona](#) redactat per l'IERMB (actualment Institut Metròpoli) per l'Ajuntament de Barcelona.

La qualitat de l'aire d'un determinat àmbit territorial, depèn principalment de dos aspectes: la quantitat de contaminat que s'emet per una font i com reacciona -físicament i químicament- un cop es troba en l'atmosfera. Des de l'àmbit de **la mobilitat, per millorar la qualitat de l'aire, només es pot actuar sobre la quantitat de contaminació que s'emet en el sector, a través, únicament d'actuacions sobre les fonts d'emissió, en aquest cas dels vehicles circulants de dues maneres: reduir el nombre de fonts (desplaçaments en vehicle motoritzat) i reduir la quantitat de contaminants que emeten al circular (parc circulant**

i factor d'emissió). Cal destacar que les polítiques de mobilitat que es poden dur a terme no poden modificar ni la morfologia ni les condicions meteorològiques d'un territori, ni altres fonts emissores de contaminants, aspectes claus que determinen la seva qualitat de l'aire.

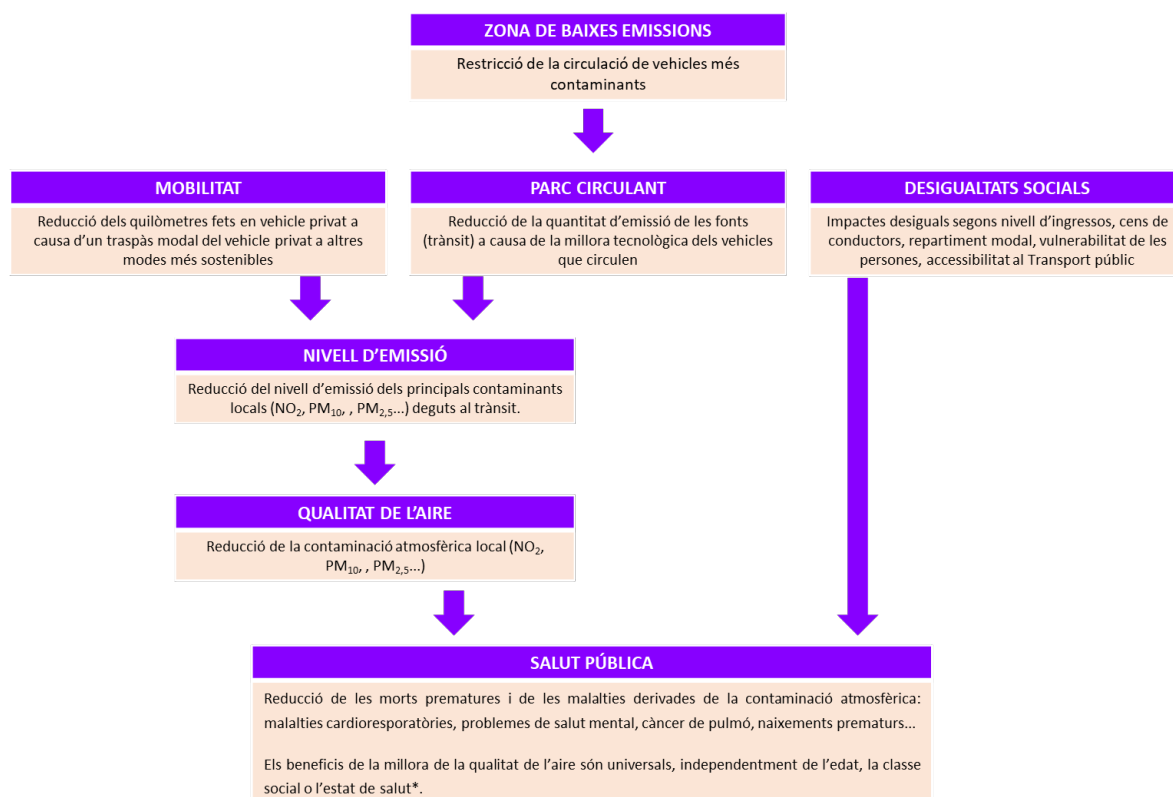
L'avaluació de la qualitat de l'aire del municipi de Viladecans i de la ZBE-Rondes de Barcelona, que es presenta en aquest document segueix els criteris publicats en la **Guia per a l'avaluació de la qualitat de l'aire per als ens locals (DGQACC, 2022).**

Pel que fa a l'anàlisi de la mobilitat i de les emissions, la font principal d'informació dels impactes que ha produït la ZBE en la totalitat del seu àmbit d'aplicació i en el municipi de Viladecans, és el registre de dades obtingudes per les càmeres de control instal·lades en el seu àmbit d'implementació. Tot i aquest immens volum d'informació, la ZBE-Rondes de Barcelona encara es pot considerar com una mesura recent. A més a més, la seva posada en marxa va coincidir amb la irrupció de la pandèmia de la covid-19, que van suposar grans canvis en la mobilitat metropolitana. Per tant, l'anàlisi dels seus impactes és una tasca extremadament complexa i no exempta d'un cert grau d'incertesa.

A continuació, es mostra el flux de com una ZBE pot impactar sobre la salut pública a l'àmbit on s'implementa:

Figura 1. Diagrama de flux de com una Zona de Baixes Emissions impacta sobre la salut pública.

Font: Institut Metròpoli.



* ISGlobal, Nota de premsa: La Zona de Baixes Emissions (ZBE) és una mesura necessària per reduir la contaminació de l'aire i protegir la nostra salut.

2 Impacte sobre la mobilitat, el parc circulant, el factor d'emissió i les emissions de contaminants

Aquesta anàlisi **se centra en la primera part del procés i analitza la mobilitat, el parc vehicular censat i circulant, el seu factor d'emissió i les emissions totals d'aquest**³.

2.1 Impacte de la ZBE-Rondes de Barcelona

El procés d'implementació de la ZBE-Rondes de Barcelona, s'ha efectuat d'una manera progressiva, per tal de permetre l'adaptació d'aquelles persones afectades per les restriccions que suposa.

El calendari d'implementació de la ZBE considera 3 fases progressives:

- **La Fase 0**, representa el període de temps entre l'1 de desembre de 2017 i el 31 de desembre de 2019, durant el qual la ZBE funcionava d'una manera no permanent i només entrava en funcionament quan es declarava un episodi de contaminació per NO₂ a través de la restricció de la circulació de certes tipologies de vehicles, en funció de les seves emissions (distintiu ambiental de la DGT). A la pràctica, durant aquesta fase, les restriccions sobre els vehicles no van arribar a fer-se mai efectives, ja que no es va produir cap episodi de contaminació per NO₂. Tanmateix, sí que va servir per preparar a la població de cara a l'establiment de la ZBE permanent l'any 2020 perquè el calendari es va fer públic i, per tant, la població el podria conèixer i començar a adaptar-se a les properes restriccions.
- La **Fase 1**, s'inicia l'1 de gener de 2020 i correspon al període durant el qual s'ha implementat el règim sancionador i s'han activat les exempcions, les moratòries i les autoritzacions temporals i d'1 dia (fins a 10 dies /any)⁴. Aquesta fase va estar condicionada per la crisi de la covid-19, la qual va endarrerir l'inici del règim sancionador.
- A partir de l'1 de juliol de 2022 i fins a l'actualitat (**Fase 2**) la ZBE es pot considerar totalment implementada. Durant aquesta fase, el 27 de gener de 2023, en plenari del Consell Municipal de l'Ajuntament de Barcelona va aprovar la nova Ordenança per la qual es fixen els criteris d'accés, circulació i estacionament de vehicles en la Zona de Baixes Emissions de Barcelona. Aquesta nova ordenança modifica algunes de les restriccions establertes en l'Ordenança original, com per exemple el nombre de

³ Les dades sobre les quals es fonamenta aquest document són un recull de la informació presentada en els informes elaborats per Barcelona Regional, l'Ajuntament de Barcelona i l'Àrea metropolitana de Barcelona: "Caracterització dels vehicles i les seves emissions a Barcelona i l'AMB (octubre 2017)" per les dades prèvies a la implementació de la ZBE i els informes dels anys 2020 i 2021 "Anàlisi de les dades de les càmeres de la ZBE", per a la resta.

⁴ L'actualització de la normativa presentada per l'Ajuntament de Barcelona en el procés de redacció d'aquest document augmenta de 10 a 24 dies d'autorització per vehicle i any.

permisos de circulació diaris amb vehicle sense distintiu ambiental per l'àmbit de la ZBE.

Taula 2. Fases progressives d'implementació de la ZBE-Rondes.

Font: AMB.

Fase	Afectacions
Fase 0 (01/12/2017- 31/12/2019)	<p>Fase prèvia a l'aplicació de la ZBE Rondes de Barcelona estructural, només es preveien restriccions de trànsit en dies d'episodi de contaminació ambiental per NO₂ de 7 a 20 h. En aquest període s'anunciaven que les restriccions esdevindrien permanents a partir de l'1 de gener de 2020.</p> <p>NO PODEN CIRCULAR: En cas d'episodi no poden circular els turismes sense distintiu ambiental de la DGT (gasolina anteriors a Euro3 i dièsel anteriors a Euro4), les motocicletes, ciclomotors i quadricicles lleugers sense distintiu ambiental de la DGT i les furgonetes anteriors a Euro 1.</p> <p>EXEMPCIONS TEMPORALS: Furgonetes (Euro1, Euro2 i Euro3), camions, autocars i autobusos.</p> <p>EXEMPCIONS PERMANENTS: Vehicles de persones amb mobilitat reduïda, serveis d'emergències (policia, bombers, ambulàncies) i serveis essencials (mèdic, funerari).</p> <p>Activació de la ZBE per turismes (M1) i motocicletes i ciclomotors (L). En aquesta etapa comença la prohibició permanent de circulació dins de la ZBE Rondes de Barcelona a turismes (M1), motos i ciclomotors (L) que no els hi correspongui distintiu ambiental de la DGT durant l'horari de 7 a 20 hores de dilluns a divendres feiners. L'inici previst del règim sancionador (01/04/2020) va quedar ajornat fins al 15 setembre del 2020 a causa de la crisi de la COVID.</p> <p>NO PODEN CIRCULAR: Vehicles sense distintiu ambiental de la DGT.</p> <p>EXEMPCIONS PERMANENTS: Vehicles de persones amb mobilitat reduïda, serveis d'emergències (policia, bombers, ambulàncies), serveis essencials (mèdic, funerari) i vehicles per transportar-hi persones amb malalties diagnosticades que els condicionen l'ús de transport públic.</p>
Fase 1 (01/01/2020- 30/06/2022)	<p>MORATÒRIA: Furgonetes (N1): fins a l'1 d'abril de 2021; Vehicles d'ús professional de persones amb rendes més baixes: fins a l'1 d'abril de 2021; Vehicles pesants, camions i autocars petits (N2, N3 i M2): fins al 31 de desembre de 2021</p> <p>AUTORITZACIONS D'UN DIA: Vehicles sense distintiu ambiental de la DGT i sense permís per circular a partir de 2020 i vehicles que presten serveis singulars i poden gaudir d'una autorització per activitat temporal.</p> <p>AUTORITZACIONS TEMPORALS: Vehicles amb autorització específica de l'Ajuntament de Barcelona que presten serveis singulars o participen en esdeveniments extraordinaris a la via pública, vehicles singulars (consulteu l'Annex 4 de l'Ordenança) i vehicles per transportar-hi persones malaltes diagnosticades en tractament mèdic periòdic.</p>
Fase 2 (01/07/2022 - Actualitat)	<p>ZBE totalment implementada. El 27 de gener de 2023 s'aprova la nova Ordenança que regula l'accés, circulació i estacionament de vehicles en la ZBE de Barcelona.</p> <p>NO PODEN CIRCULAR: Vehicles sense distintiu ambiental de la DGT.</p> <p>AUTORITZACIONS: Vehicles de persones amb mobilitat reduïda, serveis d'emergències (policia, bombers, ambulàncies) i serveis essencials (mèdic, funerari), malalties o discapacitats, tractament mèdic periòdic, vehicles especials, proves dinàmiques en tallers, activitats amb autorització municipal, persones amb rendes baixes, Professionals propers a l'edat de jubilació.</p> <p>AUTORITZACIONS DIÀRIES: fins a 24 autoritzacions de circulació l'any</p>

L'arrencada de la Fase 1 de ZBE-Rondes de Barcelona va coincidir amb la irrupció de la pandèmia per la covid-19, la qual va alterar notablement mobilitat quotidiana a l'àmbit Rondes de Barcelona, a l'àrea metropolitana i a la resta del món. Com arreu, el nombre de desplaçaments que van tenir lloc a la ZBE Rondes de Barcelona durant l'any 2020 es van veure reduïts substancialment. D'acord amb els resultats de l'Enquesta de mobilitat en dia feiner 2020 (EMEF), els desplaçaments diaris interns a la ZBE-Rondes i de connexió amb la resta de la província van caure un 18% respecte a l'any anterior. El transport públic va ser el mode més afectat, ja que els desplaçaments fets en aquest mode van caure un 44%, el vehicle privat va caure un 12% i els desplaçaments en modes no motoritzats un 1%. A més, la tipologia de vehicles circulants també es va veure temporalment condicionada per la pandèmia, car, durant determinats mesos només tenien permís per circular un determinat col·lectiu de professionals imprescindibles.

Per tal de considerar i contrarestar en la present anàlisi, inicialment, aquests impactes temporals s'han plantejat 5 dates – mesos concrets- els quals representen les diferents fases d'anàlisi, coincidents amb la progressivitat de les restriccions:

- **Març de 2017:** corresponent a la fase 0, prèvia a la implementació de la ZBE permanent.
- **Juny de 2020:** corresponent a l'inici de la **fase 1** de la ZBE, durant la qual encara no se sancionava a cap vehicle i que d'acord amb les dades disponibles, el parc circulant és el més representatiu d'aquesta fase perquè durant aquest mes es va iniciar una “desescalada progressiva” de les restriccions provocades per la pandèmia de covid-19 a l'àrea sanitària de Barcelona.
- **Setembre 2021:** corresponent a una fase 1 intermèdia de la ZBE, on se sancionava als turismes (M1), motos i ciclomotors (L) i furgonetes (N1) sense etiqueta ambiental.
- **Juliol 2022:** corresponent a l'inici de la **Fase 2**, a partir de la qual (juliol de 2022 i fins a l'actualitat) la ZBE es pot considerar totalment implementada on terminava el període de moratòria s (N1) sense etiqueta ambiental.
- **Desembre 2022:** corresponent a les darreres dades disponibles, la ZBE es pot considerar totalment implementada.

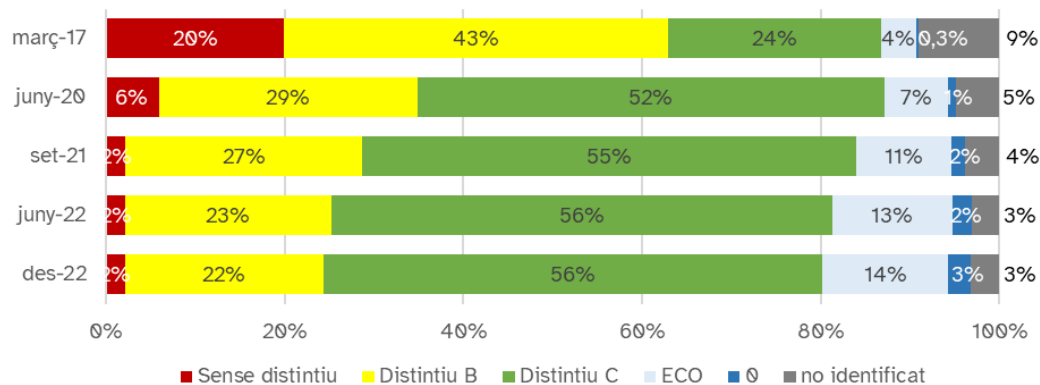
Durant el gener del 2023, el **parc censat** agregat a la ZBE-Rondes de Barcelona presenta gairebé un 18,5% de vehicles sense distintiu (majoritàriament turismes i ciclomotors i motocicletes). Els vehicles amb distintiu ambiental C són els majoritaris del parc censat (48,9%), en canvi, només un 2,4% i un 4,2% són vehicles amb distintiu 0 i ECO respectivament.

Però, més enllà del parc oficialment censat en cada municipi, els vehicles que realment contribueixen a la contaminació són els que hi circulen (**parc circulant**) i aquests, presenten diferències importants respecte al parc censat. De manera general, els vehicles més nous circulen més -tenen més mobilitat- que els més antics.

La figura 2 mostra l'evolució en percentatge de la composició del **parc vehicular circulant a la ZBE-Rondes de Barcelona** segons distintiu ambiental. A grans trets, s'observa que durant el període d'implementació de la ZBE el parc circulant s'ha ambientalitzat de manera notable i es destaca la dràstica reducció dels vehicles circulants sense distintiu. Abans de la implantació de la ZBE, els vehicles sense distintiu eren el 20% del total del parc circulant. Durant l'any 2020, quan es va iniciar a sancionar als vehicles sense distintiu, aquest percentatge va caure fins al 5% del total. Les darreres dades registrades pels anys 2021 i 2022 situen aquest percentatge en un residual 2%. Per la seva banda, els vehicles amb distintiu ambiental B, tot i que encara no pateixen cap restricció, també han anat reduint la seva presència circulatòria en l'àmbit Rondes. La seva proporció dintre del parc circulant s'ha reduït 20 punts percentuals. Per la seva banda, els vehicles amb distintiu C i ECO han augmentat 28 i 10 punts percentuals respectivament. Així doncs, tot i no ser senzill aïllar la renovació natural del parc vehicular de l'efecte de renovació causat per la ZBE, sí que es pot afirmar que **la ZBE afecta positivament a la renovació del parc i conseqüentment a la millora tecnològica dels vehicles.**

Figura 2. Evolució percentual de la composició del parc circulant dins de la ZBE.

Font: Institut Metròpoli a partir de: Caracterització dels vehicles i les seves emissions a Barcelona i l'AMB (octubre 2017) i els informes Anàlisi de les dades de les càmeres de la ZBE 2020, 2021 i 2022. (Ajuntament de Barcelona, AMB i Barcelona Regional).



Aquesta renovació del parc circulant ha comportat una evolució efectiva en els factors d'emissió dels vehicles circulants a la ZBE-Rondes per a cada contaminant. La quantitat de contaminat per quilòmetre que emeten els vehicles va patir una davallada substancial en el període d'informació de la ZBE (entre els anys 2017 i 2020). Tanmateix, des del 2020 i fins a l'any 2022, aquesta reducció dels factors d'emissió ha continuat present. Destaquen les reduccions del 28% en el cas dels NO_x, el 10% de les PM₁₀, el 14% de les PM_{2,5} i el 4% de CO₂ en els factors d'emissió agregats del parc circulant.

Taula 3. Evolució dels factors d'emissió agregats dels vehicles circulants dins de la ZBE.

Font: Institut Metròpoli a partir de: Caracterització dels vehicles i les seves emissions a Barcelona i l'AMB (octubre 2017) i els informes Anàlisi de les dades de les càmeres de la ZBE 2020, 2021 i 2022. (Ajuntament de Barcelona, AMB i Barcelona Regional).

Contaminant	Març 2017	Juny-20	Set-21	Juny-22	Des-22	Δ (Des22 - Jun20) [%]
NO _x [g/km]	0,7972	0,4741	0,3909	0,3676	0,3434	-28%
PM ₁₀ [g/km]	0,0449	0,0400	0,0366	0,0362	0,0360	-10%
PM _{2,5} [g/km]	-	0,0257	0,0227	0,0222	0,022	-14%
Black Carbon [g/km]	-	0,0081	0,0061	0,0056	0,0054	-33%
CO ₂ [g/km]	-	203,67	194,22	194,53	194,88	-4%

Les **emissions del trànsit viari** depenen, a més del factor d'emissió dels vehicles, del grau de mobilitat anual. Durant l'any 2020 la pandèmia covid-19 va comportar una reducció de la mobilitat. La tornada progressiva a la normalitat durant els anys 2021 i 2022 va comportar un augment de la mobilitat i un augment de les emissions, però **la millora en els factors d'emissió va provocar que l'augment de les emissions respecte a l'any 2020 (increments del 1% en NO_x, 19% en PM₁₀, 14% en PM_{2,5} i 25% en BC) fos inferior a l'augment de la mobilitat (30%).**

Així doncs, es pot afirmar que la ZBE ha estat una mesura efectiva pel que fa a la reducció d'emissions en el seu àmbit d'implementació, però que cal anar amb compte amb la recuperació de la mobilitat en vehicle privat.

Taula 4. Evolució de la mobilitat i de les emissions del trànsit viari dins de la ZBE.

Font: Institut Metròpoli a partir de Barcelona Regional amb dades de les càmeres de la ZBE

Contaminant	2020*	2021	2022	Δ (2022 - 2020) [%]
Dies d'anàlisi	260	365	365	-
Mobilitat [M veh-km]	3.927,33	4.894,88	5.087,97	30%
NO _x [tn]	1.831,43	1.992,87	1.856,22	1%
PM ₁₀ [tn]	154,58	180,90	183,47	19%
PM _{2,5} [tn]	98,45	112,76	112,59	14%
Black Carbon [tn]	29,89	30,60	28,01	-6%
CO ₂ [tn]	798.997	972.079	997.130	25%

*Nota: Per poder analitzar l'evolució dels anys 2020, 2021 i 2022, els resultats de la mobilitat i les emissions de l'any 2020 són l'extrapolació de 260 dies dels quals es disposen de dades de les càmeres a 365 dies del total d'un any.

Finalment, cal destacar que un informe de **l'Agència Europea de Medi Ambient (EEA)** publicat el novembre del 2021 deixa constància que **la ZBE - Rondes de Barcelona redueix gairebé un 30% les emissions contaminants a la metròpoli.**

Les conclusions d'aquest capítol d'anàlisi de la ZBE són les següents:

- **La implementació de la ZBE-àmbit Rondes ha estat progressiva.** Les diferents fases d'implantació van permetre a la població inicialment, conèixer el motiu de la mesura i les restriccions que comportava i posteriorment una adaptació progressiva de la població.
- **El parc circulat és el parc de referència** per qualsevol anàlisi de la ZBE, ja que caracteritza els vehicles que realment circulen pel seu àmbit. Les darreres dades disponibles mostren que **el parc circulat és més net que el parc censat**, la circulació dels vehicles sense distintiu per la ZBE és gairebé residual. Durant el període previ i d'implementació de la ZBE es va registrar una renovació del parc circulat cap a vehicles més nets. Destaca la reducció dels vehicles circulants sense distintiu (amb restriccions de circulació) i dels vehicles amb distintiu B, tot i que, aquests darrers en les fases analitzades encara no estan sotmesos a cap restricció.
- **S'ha registrat una renovació efectiva del parc circulat comportant una millora en els factors d'emissió dels vehicles que es mouen per l'àmbit**, probablement conseqüència, en part per la implementació de la ZBE però també de la renovació natural del parc censat. La quantitat de contaminat per quilòmetre que emeten els vehicles va patir una davallada substancial en el període d'informació de la ZBE (entre els anys 2017 i 2020). Tanmateix, des del juny de 2020 i fins al desembre de 2022, aquesta reducció dels factors d'emissió ha continuat present. **Destaca les reduccions del 28% en el cas dels NO_x, el 10% de les PM₁₀, el 14% de les PM_{2,5} i el 4% de CO₂ en els factors d'emissió agregats del parc circulat.**
- Durant l'any 2020, la mobilitat quotidiana en l'àmbit de la ZBE es va veure reduïda per la pandèmia covid-19. La tornada progressiva a la normalitat durant els anys 2021 i 2022 va comportar un augment de la mobilitat i un augment de les emissions, però **la millora en els factors d'emissió va provocar que l'augment de les emissions respecte a l'any 2020 (increments del 1% en NO_x, 19% en PM₁₀, 14% en PM_{2,5} i 25% en BC) fos**

inferior a l'augment de la mobilitat (30%). La causa principal és la millora tecnològica del parc circulant, element que demostra l'efectivitat de la ZBE.

- **L'Agència Europea de Medi Ambient (EEA) ha deixat constància que la ZBE-Rondes de Barcelona redueix gairebé un 30% les emissions contaminants a la metròpolis.**

2.2 Impacte potencial d'una ZBE a Viladecans

Com s'ha vist, l'estimació de l'afectació de la implantació d'una ZBE sobre el nivell d'emissió de contaminants degudes al trànsit és un càlcul complex on intervenen, entre altres, variables tals com la mobilitat quotidiana de la zona (mode i mitjà de desplaçament, velocitat i distància recorreguda per cada tipus de vehicle), la tecnologia (factors d'emissió) del parc circulant o l'extensió superficial on s'implementa.

En aquest apartat **es presenta un exercici d'extrapolació dels resultats obtinguts a la ZBE-Rondes de Barcelona pel municipi de Viladecans on s'analitzen els impactes sobre el parc vehicular del municipi i els factors d'emissió de contaminants d'aquests.** L'exercici no pot calcular les emissions estalviades amb la mesura perquè es desconeixen les pautes de mobilitat concretes del municipi i l'extensió potencial de la ZBE.

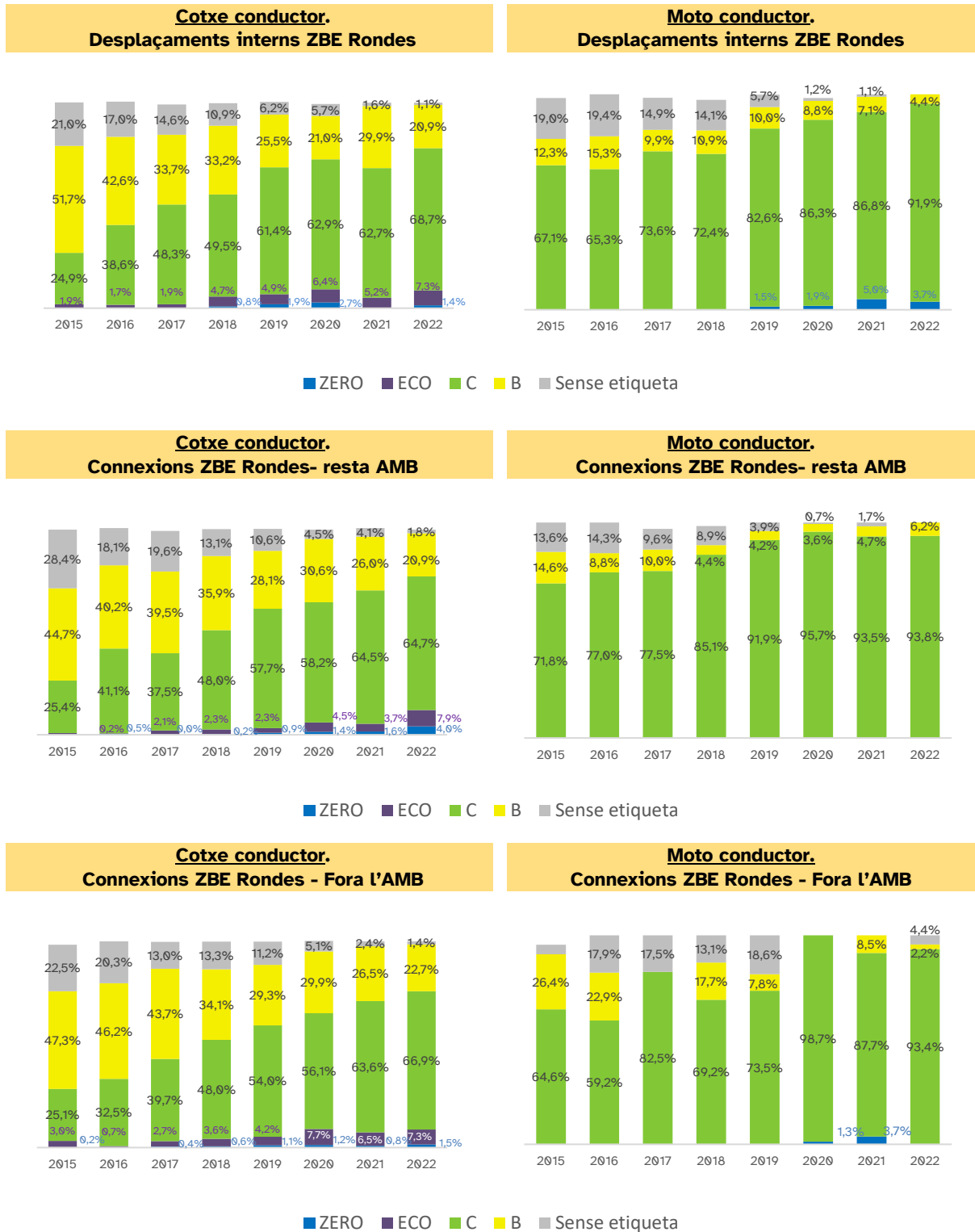
L'estudi es fonamenta en l'anàlisi dels fluxos de vehicles motoritzats entre la ZBE-Rondes i la resta dels municipis metropolitans, on s'inclou Viladecans, i en una comparació evolutiva del parc censat i circulant de la ZBE-Rondes respecte al municipi de nova implantació.

Primerament, s'ha detectat que la **ZBE-Rondes de Barcelona**, com si fos un efecte mirall, **ha modificat el parc circulant més enllà del seu àmbit d'afectació.** En les darreres edicions de l'EMEF s'ha preguntat sobre el combustible i l'any de matriculació dels vehicles motoritzats de les persones que fan desplaçaments com a conductors en l'àmbit de la província de Barcelona. A grans trets i d'una manera paral·lela als registres obtinguts per les càmeres de la ZBE, l'EMEF observa una progressiva reducció en la participació dels vehicles sense distintiu ambiental en els fluxos interns a la ZBE-Rondes i en els fluxos que impliquen connexions cap aquest àmbit, passant de més del 20% en 2015 a gairebé un 5% l'any 2020 i a menys del 2% l'any 2021.

Aquest paral·lelisme en l'evolució del parc circulant **pot interpretar-se com una conseqüència lògica que ha comportat la implementació de la ZBE-Rondes de Barcelona. A causa de les interrelacions municipals pròpies d'una metròpoli, la ZBE-Rondes de Barcelona no només ha accelerat la renovació del parc circulant dintre del mateix àmbit d'aplicació sinó que també ho ha fet sobre el conjunt dels municipis de l'AMB.**

Figura 3. Etiquetatge ambiental dels fluxos de cotxes conductor.

Font: Institut Metròpoli, a partir de l'Enquesta de mobilitat en dia feiner (ATM). Residents a l'SIMMB en dia feiner
 Nota: El sumatori dels percentatges no és 1, ja que hi ha persones que no han respost el combustible o l'any del seu vehicle.



D'acord amb les dades registrades a l'EMEF del parc vehicular dels desplaçaments motoritzats interns en la ZBE i entre aquest àmbit i el seu entorn, **és d'esperar que el municipi de Viladecans, com a municipi de l'entorn de la ZBE, no s'allunyi de la tendència de la resta de la metròpoli** i presenti, pel que fa al distintiu ambiental, un parc censat i circulant similar al dels municipis de la ZBE-Rondes de Barcelona.

Pel que fa al parc censat a Viladecans, durant el gener del 2023, es destaca que el 18,8% dels vehicles no disposen de distintiu ambiental (majoritàriament turismes). El 47,3% i el 29,1% dels vehicles disposen de distintiu C i B respectivament i només un 0,7% i un 4,1% són vehicles amb distintiu 0 i ECO.

Taula 5. Composició del parc censat al municipi de Viladecans (gener 2023).

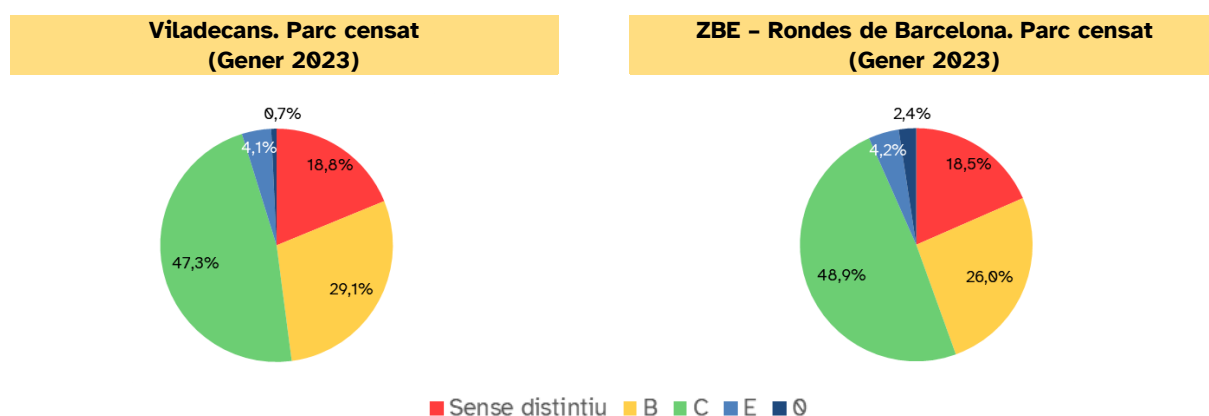
Font: Institut Metròpoli a partir de dades AMB-DGT

Tipologia de vehicle	Sense distintiu	B	C	ECO	0	Total
Ciclomotors i motocicletes	4,2%	3,3%	11,9%	0,0%	0,2%	19,5%
Turismes	11,1%	22,5%	33,8%	4,0%	0,5%	71,9%
Autobusos/Autocars	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%
Furgonetes	3,1%	2,8%	1,2%	0,1%	0,0%	7,2%
Camions	0,5%	0,5%	0,4%	0,0%	0,0%	1,4%
Total	18,8%	29,1%	47,3%	4,1%	0,7%	100,0%

En comparació amb el conjunt de la ZBE, la proporció de vehicles sense distintiu i distintiu E són gairebé idèntics. Pel que fa als vehicles amb distintiu B, a Viladecans la seva proporció és 3 punts percentuals superior, en canvi, la proporció del parc censat amb etiquetes B i 0 són més d'un punt percentual i mig inferior respecte la ZBE-Rondes de Barcelona.

Figura 4. Comparació entre els parcs vehiculars censats de Viladecans i la ZBE-Rondes de Barcelona segons distintiu ambiental. Gener 2023

Font: Institut Metròpoli a partir de dades AMB



Referent al parc circulant a Viladecans, actualment l'AMB disposa de les dades obtingudes pel vehicle SCAI. Les darreres dades disponibles pel municipi de Viladecans són dels dies 9 i 11 de maig de 2023. Dels vehicles circulants registrats (5.060), cal destacar que els vehicles amb etiqueta C són els majoritaris (56,1%), seguits dels vehicles amb etiqueta B (27,2%) i que

aproximadament el 6% no disposen de distintiu ambiental. Els vehicles circulants amb etiqueta ECO suposen el 9% del total de vehicles detectats.

Taula 6. Parc vehicular circulant detectat pel vehicle SCAI a Viladecans (09/05/2023 + 11/05/2023).

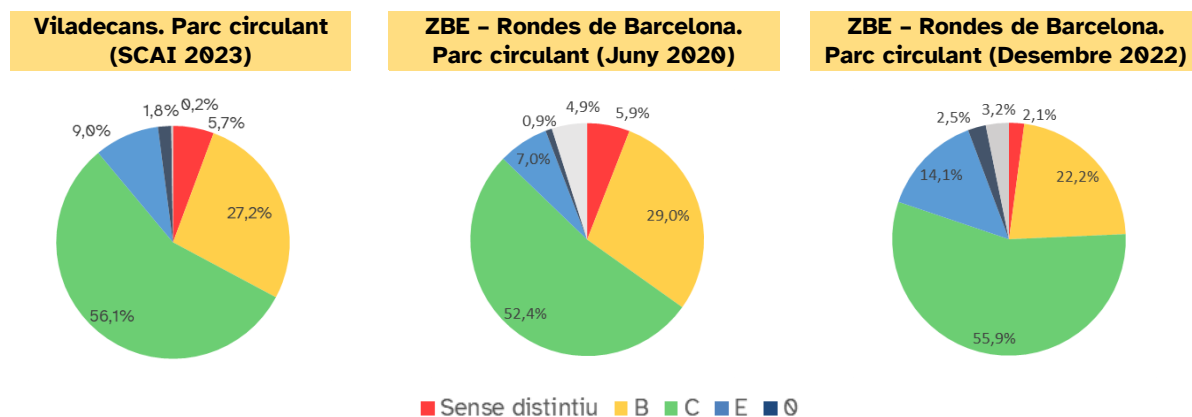
Font: Institut Metròpoli a partir de dades AMB

Dia	Sense distintiu	B	C	ECO	Ø	N.D	Total
09-05-2023	159	730	1.478	220	41	5	2.633
11-05-2023	127	645	1.361	235	52	7	2.427
Total	286	1.375	2.839	455	93	12	5.060

Comparant els darrers registres del parc circulant per Viladecans (SCAI 2023) amb l'evolució del parc circulant a la ZBE (desembre 2017 - desembre 2022), es pot extreure que l'escenari actual de circulació a Viladecans se situaria en un escenari similar al de juny 2020 de la ZBE, quan encara no hi existien oficialment les restriccions dels vehicles sense distintiu. Per tant, **la potencial implantació d'una ZBE a Viladecans podria aconseguir que el seu parc circulant evolucioni cap a un parc menys contaminant de manera paral·lela a com s'ha registrat a la ZBE.**

Figura 5. Comparació entre els parcs vehiculars circulants de Viladecans (maig 2023) i la ZBE-Rondes de Barcelona (2022) segons distintiu ambiental

Font: Institut Metròpoli a partir de dades AMB



A continuació, s'efectua un **exercici de prognosi amb l'objectiu de preveure com pot evolucionar el parc circulant actual del municipi de Viladecans un cop s'implementi una ZBE**, prenent com a referència la **variació de la ZBE-Rondes des del juny 2020 fins al desembre 2022**. Com era d'esperar, el resultat de l'exercici mostra la substitució dels vehicles circulants sense distintiu i dels vehicles amb distintiu B, pels vehicles, amb etiquetes C, ECO i Ø.

Taula 7. Estimació de l'evolució percentual de la composició del parc circulant de Viladecans.

Font: Institut Metròpoli.

Distintiu ambiental	Parc Circulant (2023)	Factor de correcció per ZBE (Des'22 - Juny'20)	Parc circulant després de la ZBE (Hipòtesi)*
Sense distintiu	5,7%	-3,8%	1,8%
Distintiu B	27,2%	-6,8%	20,0%
Distintiu C	56,1%	3,5%	58,9%
ECO	9,0%	7,1%	16,0%
CERO	1,8%	1,6%	3,4%
No identificat	0,2%	-1,7%	0,0%
Total	100%	0%	100%

* El factor de correcció per ZBE dels vehicles no identificats és 1,5 punts percentuals superior al límit de vehicles no identificat en l'escenari de Viladecans 2023. Aquest excedent de factor de correcció s'ha redistribuït proporcionalment entre la resta de categories (sense distintiu: -0,1%; B: -0,4%; C: -0,8%; ECO: -0, i N.D.: -0,03%)

A partir de la prognosi duta a terme del parc circulant, s'han estimat també els **factores d'emissió dels diferents contaminants pel parc circulant actual i una evolució d'aquests considerant la implementació de la ZBE**. Els factors d'emissió del parc circulant actual (maig 2023) a Viladecans són el resultat d'aplicar els factors d'emissió dels diferents tipus de vehicles segons etiqueta a la seva contribució en el parc circulant del municipi. Sobre aquests, s'aplica una correcció coherent amb l'evolució dels factors d'emissió de la ZBE-Rondes en transició des del moment quan encara no es sancionava a cap vehicle fins a la finalització de la implantació de la ZBE (juny 2020). Els factors d'emissió després de la ZBE que es presenten a la taula 8 respondrien al parc futur circulant a Viladecans un cop implementada la ZBE.

Com era d'esperar, i en consonància amb el cas de la ZBE-Rondes de Barcelona, la **implantació d'una ZBE al municipi de Viladecans hauria d'aconseguir una reducció efectiva i substancial en els factors d'emissió del parc circulant i, per tant, en la quantitat de contaminants emesos per quilòmetre circulat**. Es destaca la reducció del 28,4% pel NO_x, del 9,8% per les PM₁₀, del 14,3% per les PM_{2,5} i del 4,3% pel CO₂.

Taula 8. Estimació dels factors d'emissió actual i futurs dels vehicles circulants en el municipi de Viladecans.

Font: Institut Metròpoli.

Contaminant	Actual previ a ZBE	Factor de correcció per ZBE	Hipòtesi després de ZBE
NO _x [g/km]	0,4468	-28,4%	0,3188
PM ₁₀ [g/km]	0,0392	-9,8%	0,0353
PM _{2,5} [g/km]	0,0249	-14,3%	0,0213
Black Carbon [g/km]	0,0074	-34,5%	0,0049
CO ₂ [g/km]	201,12	-4,3%	192,50

Amb tot, **la millora tecnològica del parc circulant a Viladecans causada per la implantació de la Zona de Baixes Emissions ha de comportar, sense tenir present la variació de la distància recorreguda pels vehicles, una reducció efectiva de les emissions de contaminants**.

3 Impacte sobre la qualitat de l'aire

3.1 La qualitat de l'aire en l'àmbit Rondes de Barcelona i a Viladecans

A Catalunya l'ens responsable de la gestió de la qualitat de l'aire és la Direcció General de Qualitat de l'Aire i Canvi Climàtic (DGQACC). L'eina principal per avaluar la qualitat de l'aire és la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA). La XVPCA actualment està adscrita administrativament al Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya. D'acord amb l'actual marc normatiu sobre avaluació i gestió de la qualitat de l'aire ambient (Directiva 2008/50/CE, Reial decret 102/2011, etc.), Catalunya es divideix en 15 zones de qualitat de l'aire (ZQA) i s'han delimitat seguint els següents factors:

- Les condicions de dispersió dels contaminants, que depenen de l'orografia i la climatologia i que perduren invariables en períodes llargs de temps i afecten una extensió gran del territori.
- Les emissions industrials i de trànsit que poden canviar ràpidament en el temps i l'espai per exemple amb la instal·lació o tancament d'un focus emissor o bé amb el desenvolupament urbà d'infraestructures.
- Els límits de les zones de qualitat de l'aire es dibuixen sobre els límits dels termes municipals.

Aquesta zonificació permet optimitzar el nombre de punts de mesurament, ja que si a dins d'una zona, es prenen registres en els diferents entorns existents, la resta de punts de la zona seran equivalents als nivells mesurats en alguna de les estacions de mesura. La determinació del nombre d'estacions necessàries per avaluar la qualitat de l'aire d'una zona i l'elecció dels seus emplaçaments és fonamental per a una bona interpretació del comportament dels contaminants. Els principals factors que es van considerar en el disseny de la xarxa van ser el tipus i la distribució de les fonts emissores, les característiques meteorològiques, geogràfiques i orogràfiques de les zones, la distribució dels receptors, la demanda social, la magnitud de la població afectada i els recursos especialment protegits o més vulnerables. Dins de cada zona de qualitat de l'aire es poden identificar diferents àrees segons l'ocupació del sòl (urbanes, suburbanes o rurals) i el tipus de fonts emissores de contaminants a l'atmosfera (trànsit, industrials o fons). D'acord amb aquests criteris cada punt del territori pertany a una zona de qualitat de l'aire i està caracteritzat per un tipus d'àrea.

Els contaminants són aquelles substàncies (d'origen natural o antropogènic), que conformen l'atmosfera, però que es presenten en concentracions superiors a les naturals. Les emissions són la quantitat de contaminant que va a parar a l'atmosfera des d'una font, en canvi, les immissions són la concentració del contaminant (o nivell) en cada punt del territori, és a dir, el que respiraria una persona en aquell punt. No existeix una relació directa entre emissions i immissions. El contaminant, una vegada ha estat emès a l'atmosfera, pateix tot un seguit de

transformacions físiques i químiques (especialment transport i dispersió) que depenen de l'estat de l'atmosfera i de l'entorn.

Viladecans i els municipis on s'ha implementat la ZBE-Rondes de Barcelona pertanyen a la **Zona de Qualitat de l'Aire 1: Àrea de Barcelona i alhora a la Zona d'Espècial Protecció de l'ambient atmosfèric**. Tant a Viladecans com a la resta de la **ZBE-Rondes de Barcelona**, el **diòxid de nitrogen (NO₂) i les partícules inferiors a 10 i 2,5 micres (PM₁₀ i PM_{2,5}) són els principals contaminants atmosfèrics que tradicionalment han presentat una problemàtica pel que fa a la qualitat de l'aire**. És per aquest motiu que aquests contaminants centraran la present avaluació de la contaminació. Concretament, es pren com a referència els registres dels darrers anys de la concentració mitjana anual dels contaminants mesurats en els punts de mesurament de la XVPCA en el seu àmbit d'aplicació, i els objectius de qualitat de l'aire establerts pels valors límit i objectiu anual establerts per a la protecció de la salut per la normativa estatal (Reial decret 102/2011) i els valors guia internacionals de qualitat de l'aire recomanats per l'OMS (2021).

Taula 9. Llindars de concentracions de contaminants objectius per a la protecció de la salut humana.

Font: R.D. 102/2011 i OMS.

Contaminant (període d'avaluació)	Valor Límit RD 102/2011	Recomanacions OMS (a partir del 09/2021)
NO ₂ (mitjana anual)	40 µg/m ³	10 µg/m ³
PM ₁₀ (mitjana anual)	40 µg/m ³	15 µg/m ³
PM _{2,5} (mitjana anual)	20 µg/m ³	5 µg/m ³

La XVPCA, l'any 2022, disposava de **13 punts de mesurament a l'àmbit de la ZBE-Rondes de Barcelona** on es podien mesurar, entre altres, el diòxid de nitrogen o les partícules.

Taula 10. Punts de mesurament de la XVPCA (NO₂, PM₁₀ i PM_{2,5}) en l'àmbit Rondes de. Actualització: 26/04/2023.

Font: Generalitat de Catalunya

Punt de mesurament	Tipus d'àrea*	Contaminants que es mesuren	
		Automàtica	Manual
Barcelona (Ciutadella)	UF	NO _x	
Barcelona (el Poblenou)	UF	NO _x , PM ₁₀	PM ₁₀ , PM _{2,5}
Barcelona (el Port Vell)	SI		PM ₁₀
Barcelona (Gràcia - Sant Gervasi)	UT	NO _x , PM ₁₀	PM ₁₀ , PM _{2,5}
Barcelona (IES Verdguer)	UF		PM ₁₀
Barcelona (l'Eixample)	UT	NO _x , PM ₁₀	PM ₁₀ , PM _{2,5}
Barcelona (Palau Reial)	UF	NO _x , PM ₁₀ , PM _{2,5}	
Barcelona (parc de la Vall d'Hebron)	UF	NO _x , PM ₁₀	PM ₁₀ , PM _{2,5}
Barcelona (pl. de la Universitat)	UT		PM ₁₀ , PM _{2,5}
Barcelona (Sants)	UF	NO _x	PM ₁₀
Barcelona (Zona Universitària)	UF		PM ₁₀ , PM _{2,5}
l'Hospitalet de Llobregat (av. del Torrent Gornal)	UF	NO _x , PM ₁₀	PM _{2,5}
Sant Adrià de Besòs (Olímpic)	UT	NO _x , O ₃ , PM ₁₀	PM _{2,5}

*El tipus d'àrea d'un punt de mesurament es defineix en dos nivells. El Nivell 1, segons ocupació de sòl: U (Urbana), S (Suburbana) i R (Rural) i el nivell 2, segons tipus de font emissora: T (Trànsit), I (Industrial) i F (Fons).

A més a més, també s'ha incorpora el **punt de mesurament del mateix municipi de Viladecans (Atrium)** i, per motius de proximitat, tot un subconjunt de punts de mesurament que pertanyen a la ZQA 1 ubicats fora dels límits de l'àmbit Rondes de Barcelona però propers

També s'ha considerat l'informe de l'estudi puntual dels nivells de partícules PM_{10} , $PM_{2,5}$ i PM_1 realitzat a Viladecans durant els 14 i 15 de juny de 2021 en 6 punts de mesura (a més del punt de control) que tenia com principal objectiu la comparació, sota les mateixes condicions atmosfèriques, els valors de partícules entre un grup de carrers de diferent tipologia dins d'aquesta zona, així com també, comparar amb un punt extern de control, situat en el Pavelló Atrium.

Complementant les mesures registrades als punts de mesurament de la XVPCA i a la unitat mòbil, la Generalitat de Catalunya disposa d'un model de pronòstic de la qualitat de l'aire, anomenat (CALIdad del aire Operacional Para España) [CALIOPE](#) i desenvolupat pel Departament de Ciències de la Terra del [Barcelona Supercomputing Center](#) (BSC). Aquest model ofereix de forma operacional el pronòstic horari de la qualitat de l'aire (a 24 h i 48 h) per a Catalunya en una resolució d'1x1 km. Aquest model de pronòstic integra el model d'inventari d'emissions [HERMESv3](#), el model meteorològic [WRF-ARW](#), el model de transport fotoquímic [CMAQ](#) i el model de transport de pols del Sàhara BSC-DREAM8bv2.

Finalment, en el cas de l'àmbit Rondes de Barcelona, hi ha publicats els mapes de diagnosi per contaminants i anys. A més a més, el PMMU 2019-224 també ofereix una modelització de l' NO_2 en tot l'àmbit urbà metropolità per l'any 2016 i, en per al segon informe de seguiment de l'any 2021.

Els resultats obtinguts amb els models permeten complementar la diagnosi de la qualitat de l'aire.

Diòxid de nitrogen (NO_2)

Respecte al **diòxid de nitrogen (NO_2)**, diferents estudis epidemiològics mostren que una exposició prolongada a aquest contaminant repercuteix negativament sobretot a l'aparell respiratori de les persones, amb una afectació més greu sobre els infants. Concretament, les exposicions a llarg termini es relacionen amb un increment dels símptomes de bronquitis en nens asmàtics.

El seu origen són les emissions a l'atmosfera de NO, principalment, del trànsit terrestre, aeri i marítim. Aquest NO s'oxida ràpidament formant el NO_2 . El NO_2 és la principal font dels aerosols de nitrats que constitueixen una part important de les $PM_{2,5}$ i, a més, en presència de la llum ultraviolada és la font principal de l'ozó troposfèric, contaminat secundari que no s'emet directament a l'atmosfera, sinó que es forma a partir de reaccions químiques entre contaminants primaris com els òxids de nitrogen i els compostos orgànics volàtils.

A la ZBE-Rondes de Barcelona hi ha 9 punts de mesurament de NO_2 . Fins a l'any 2020, totes les estacions presentaven una tendència a la baixa en els seus registres de contaminació; tanmateix, les estacions de Barcelona (Gràcia – Sant Gervasi) i Barcelona (l'Eixample), havien superat contínuament el llinar establert per a la protecció de la salut per la normativa vigent ($40 \mu g/m^3$). La irrupció de la pandèmia durant l'any 2020 va comportar una millora sense precedents de la qualitat de l'aire i, per primera vegada, cap de les estacions no va superar aquest límit. L'any 2021, va ser un any de recuperació progressiva de l'activitat, de la mobilitat

i de la contaminació. No obstant això, la qualitat de l'aire es va mantenir en nivells per sota del límit establert. L'any 2022 es va confirmar la tendència a recuperació de la contaminació post-covid, fins i tot es va registrar una mitjana anual de 42 µg/m³ en el punt de mesurament de l'Eixample, superant els valors objectius europeus.

Els nivells d'immissió de NO₂ en els altres 5 punts de mesurament considerats - s'inclou Viladecans- durant aquests darrers anys, no presenta cap superació dels llindars establerts per la normativa europea i la seva evolució ha estat paral·lela a les estacions ubicades en la ZBE.

Malgrat la millora registrada -que serveix per complir l'actual normativa europea en gairebé totes les estacions - els nivells de NO₂ de tots els punts de mesurament encara disten molt dels recomanats per l'OMS.

Taula 12. Evolució dels nivells d'immissió de NO₂ a la ZBE-Rondes de Barcelona, Viladecans i altres estacions relacionades.

Font: Generalitat de Catalunya.

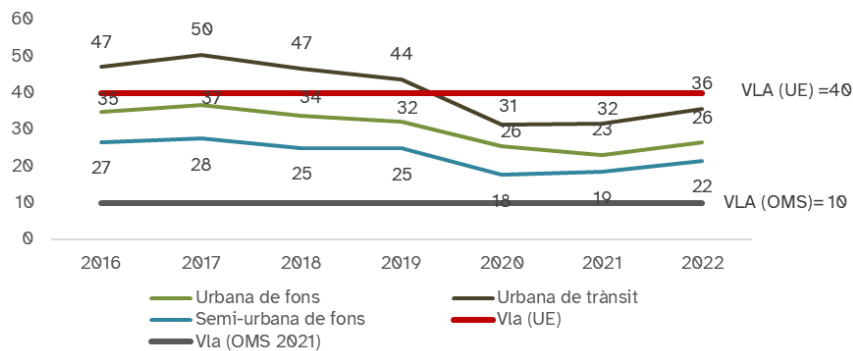
Punt de mesurament d'NO ₂	Tipus d'àrea	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Barcelona (Ciutadella)	UF	38	38	35	32	24	25	31
Barcelona (el Poblenou)	UF	43	44	39	37	29	26	27
Barcelona (Gràcia - Sant Gervasi)	UT	49	52	46	44	32	31	35
Barcelona (l'Eixample)	UT	52	59	54	50	35	38	42
Barcelona (Palau Reial)	UF	30	32	29	28	29	18	21
Barcelona (parc de la Vall d'Hebron)	UF	29	33	29	29	22	20	22
Barcelona (Sants)	UF	32	36	33	31	24	22	26
el Prat de Llobregat (CEM Sagnier)	SF	35	35	34	32	23	23	29
el Prat de Llobregat (jardins de la pau)	SF	35	35	34	33	24	26	29
Gavà (parc del Mil·leni)	SF	13	14	15	15	11	11	12
l'Hospitalet de LL. (av. del Torrent Gornal)	UF	35	36	36	33	24	23	25
Sant Adrià de Besòs (Olímpic)	UT	40	40	40	37	27	26	30
Sant Vicenç dels Horts (Ribot - Sant Miquel)	SF	33	35	33	32	23	26	28
Viladecans (Atrium)	SF	17	19	22	25	17	17	22

Pel que fa als nivells de NO₂ registrats en el punt de mesurament ubicat a Viladecans, cal esmentar que durant el període 2016-2022 ha estat, juntament amb les de Gavà, presenta els valors més baixos de totes les estacions analitzades. Malgrat que sempre ha registrat valors per sota del llindar europeu dels 40 µg/m³, aquest se situa per sobre del valor recomanat per l'OMS. A més a més, seguint la dinàmica de les altres estacions, durant l'any 2022 va presentar una tendència a incrementar la seva concentració sobre el territori.

Pel que fa a l'evolució de les concentracions segons el tipus d'àrea del punt de mesurament (ubicades a l'àmbit Rondes, Viladecans i altres municipis propers), cal destacar que fins a l'any 2019 les concentracions mitjanes de les estacions urbanes de trànsit superaven el valor límit normatiu. L'abrupta reducció experimentada de la mobilitat i de la contaminació durant el confinament de l'any 2020 i la posterior recuperació de les dues durant els anys 2021 i 2022 explica les principals fonts emissores de contaminació local a la mobilitat, concretament, a la motoritzada. Si es considera el límit recomanat per l'OMS, les concentracions mitjanes de les diferents tipologies de punts de mesurament superarien els llindars de protecció de la salut.

Figura 6. Evolució de les mitjanes anuals de NO₂ (en µg/m³) dels darrers anys. Estacions ubicades a la ZBE-Rondes de Barcelona, Viladecans i altres relacionades per tipus d'àrea.

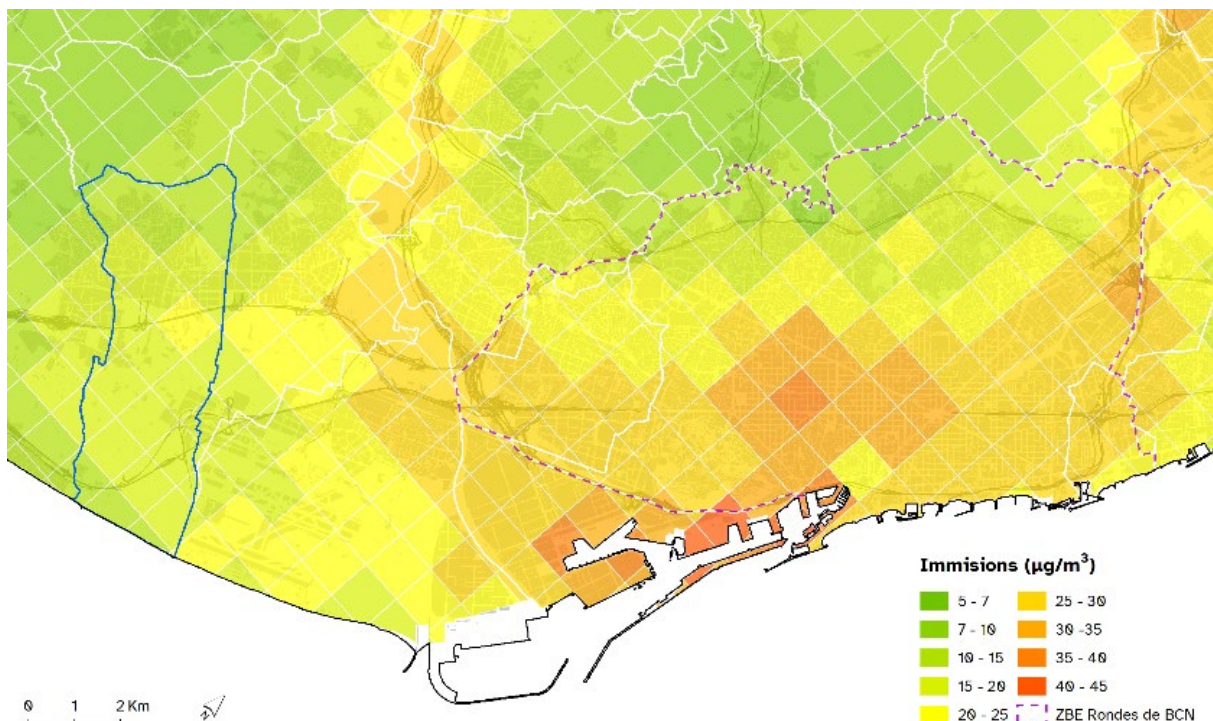
Font: Institut Metròpoli a partir de Generalitat de Catalunya.



Respecte a les dades obtingudes amb els models pel contaminant NO₂, el darrer mapa publicat per la Generalitat de Catalunya és el de l'any 2021. En aquest es pot apreciar que l'Eixample i a la zona portuària de Barcelona són les zones amb una contaminació més elevada amb valors al voltant del valor límit (40 µg/m³). **A Viladecans es registren valors entre 15 i és el 20 µg/m³, similars als mesurats en el punt de mesurament del municipi (17 µg/m³).**

Mapa 4. Nivells d'immissió de NO₂ a la ZBE-Rondes de Barcelona (2021).

Font: Institut Metròpoli a partir de Generalitat de Catalunya.



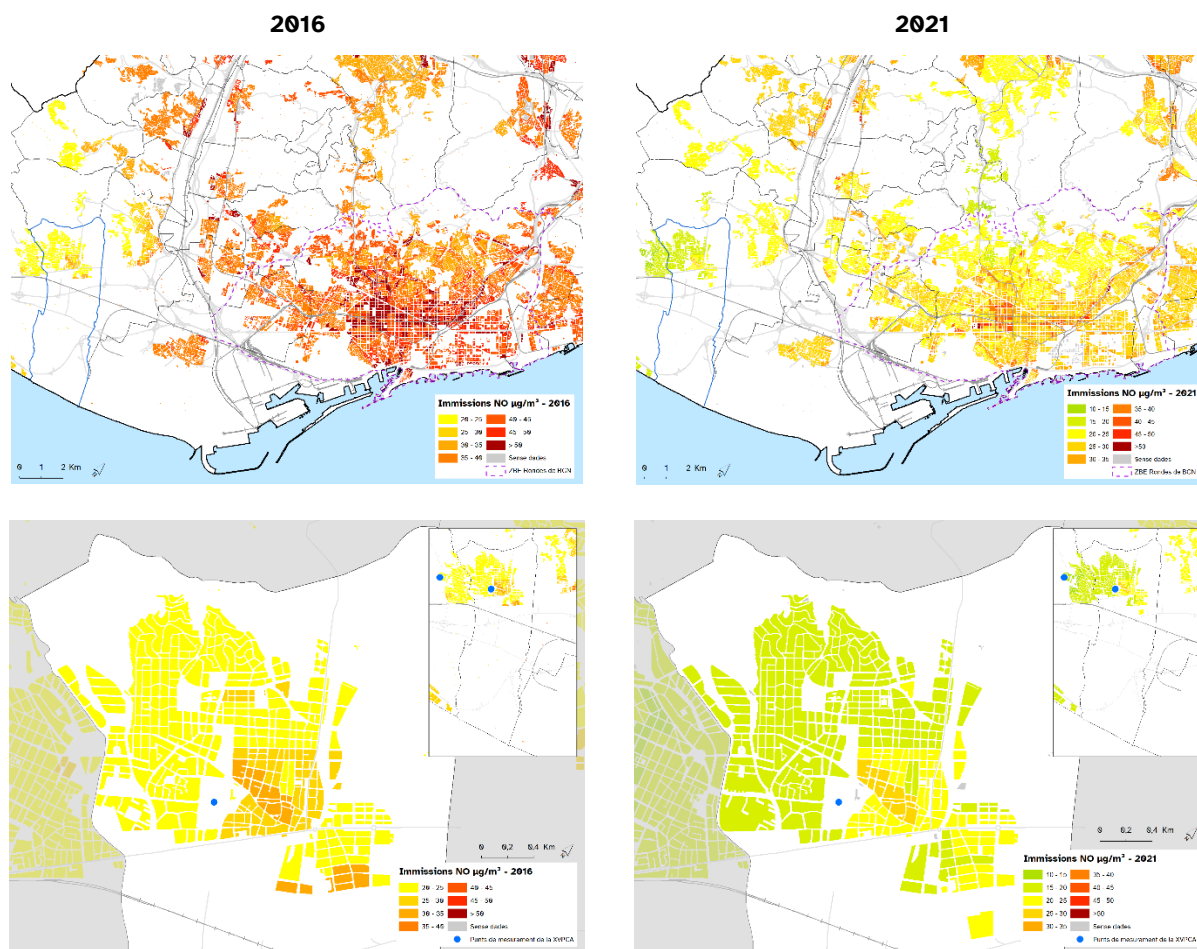
En el **Pla Metropolità de Mobilitat Urbana 2019-2024**, en l'anàlisi del seu escenari base, també es va estimar la contaminació per NO₂ en l'àmbit metropolità per l'any 2016. En la diagnosi de la qualitat de l'aire a l'àrea metropolitana de Barcelona s'afirmava que el 51,3% de la població (1,6 milions de persones) estava sotmesa a nivells de concertació d'NO₂ per sobre dels establerts per la normativa europea. Aquesta població es concentrava a la ciutat de Barcelona, i en zones properes a vies de trànsit intenses.

L'evolució d'aquestes xifres han estat actualitzades a [l'informe de seguiment intermedi 2021 del PMMU](#). D'acord amb els resultats presentats, en general, la qualitat de l'aire va millorar força, i **tan sols el 2,1% de la població metropolitana residia a zones on la qualitat de l'aire excedia els llindars establerts per la UE (40 µg/m³)** (afectant a la ciutat de Barcelona en particular).

Pel cas de Viladecans, els resultats mostren un descens d'uns 5 µg/m³ entre els dos escenaris, passant, amb caràcter general, dels 20 µg/m³ durant l'any 2016 als 17 µg/m³, l'any 2021. Aquests resultats estan en consonància amb l'evolució dels valors registrats als punts de mesurament de qualitat de l'aire ubicats en el territori metropolità.

Mapa 5. Nivells de contaminació per NO₂ a l'àrea metropolitana de Barcelona (2016 i 2021) i al municipi de Viladecans.

Font: PMMU 2019-2024 (AMB) i 2n informe de seguiment del PMMU (2021).



Partícules en suspensió PM₁₀ i PM_{2,5}

Les **partícules en suspensió** tenen origen natural i antropogènic havent-hi una gran diversitat de fonts emissores. L'exposició crònica a nivells elevats de concertació de partícules augmenta el risc de patir malalties cardiovasculars, malalties respiratòries i càncer de pulmó. La seva afectació a la salut humana depèn de la seva composició i són les més petites les que tenen una afectació més gran.

Pel que fa a les mitjanes anuals de partícules **PM₁₀** i **PM_{2,5}** registrades en els punts de mesurament de la ZBE, a Viladecans i als municipis del voltant, les darreres dades disponibles corresponen l'any 2022. Durant els **darrers anys no s'han superat els valors límit anuals (40 µg/m³ per les PM₁₀ i 25 µg/m³ per les PM_{2,5}) en cap punt de mesurament.**

En canvi, a gairebé totes les estacions se supera el líndar establert per les noves directrius de l'OMS (15 µg/m³ per les PM₁₀ i 5 µg/m³ per les PM_{2,5})². En general, es registren dues etapes en l'evolució de la contaminació: una primera tendència a la disminució fins a l'any 2020 (any pandèmic) i una segona a partir de l'any 2021 on es comencen a recuperar nivell de contaminació pre-pandèmics. Aquestes tendències són en general menors que en el cas del NO₂, molt probablement, per la diversitat de fonts emissores de PM₁₀ que existeixen, més enllà del trànsit de vehicles.

Taula 13. Nivells d'immissió de PM₁₀ a la ZBE-Rondes de Barcelona, Viladecans i d'altres estacions relacionades.

Font: Generalitat de Catalunya.

Punt de mesurament de PM ₁₀	Tipus d'àrea	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Barcelona (el Poblenou) - Manual	UF	27	29	26	29	25	22	24
Barcelona (el Port Vell)	SI	25	26	28	27	---	21	26
Barcelona (Gràcia - Sant Gervasi) - Manual	UT	24	26	25	27	24	23	26
Barcelona (IES Verdaguier)	UF	27	29	27	30	27	26	30
Barcelona (l'Eixample) - Manual	UT	26	27	26	29	23	23	25
Barcelona (Palau Reial)	UF	19	20	18	20	16	17	18
Barcelona (parc de la Vall d'Hebron) - Manual	UF	19	20	19	23	19	19	22
Barcelona (pL de la Universitat)	UT	26	29	28	30	26	25	28
Barcelona (Sants)	UF	23	26	23	26	22	23	24
Barcelona (Zona Universitària)	UF	20	22	21	23	21	20	23
l'Hospitalet de Llobregat (av. del Torrent Gornal)	UF	26	26	25	22	23	24	29
Sant Adrià de Besòs (Olímpic)	UT	28	28	25	24	21	24	26
El Prat de Llobregat (CEM Sagnier)	SF	24	24	23	23	22	22	24
El Prat de Llobregat (jardins de la pau)	SF	28	32	31	31	26	26	32
Molins de Rei (ajuntament)	UT	27	28	24	28	23	26	27
Gavà (parc del Mil·lenni)	SF	19	18	18	16	16	16	17
Sant Vicenç dels Horts (Ribot - Sant Miquel)	SF	29	25	23	24	23	24	31
Viladecans (Atrium)	SF	21	20	19	20	20	20	21

* Dels punts de mesurament Barcelona (el Poblenou), Barcelona (Gràcia-Sant Gervasi), Barcelona (l'Eixample) i Barcelona (parc de la Vall d'Hebron), només s'han considerat les dades registrades manualment.

Taula 14. Nivells d'immissió de PM_{2.5} a la ZBE-Rondes de Barcelona, Viladecans i d'altres estacions relacionades.

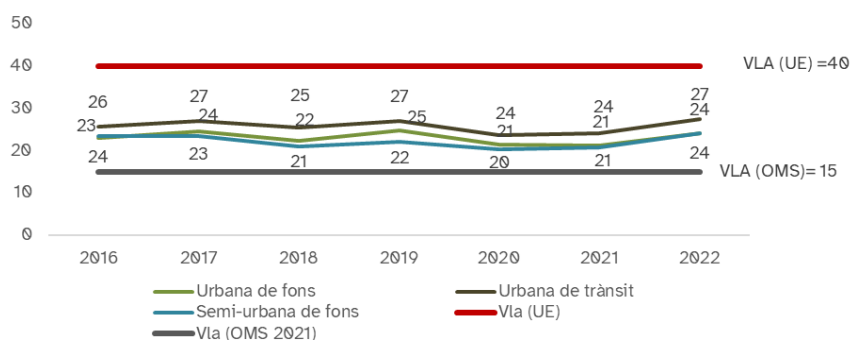
Font: Generalitat de Catalunya.

Punt de mesurament de PM ₁₀	Típus d'àrea	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Barcelona (el Poblenou)	UF	16	18	17	21	15	15	17
Barcelona (Gràcia - Sant Gervasi)	UT	13	16	15	16	13	13	15
Barcelona (l'Eixample)	UT	16	17	18	21	16	16	17
Barcelona (parc de la Vall d'Hebron)	UF	11	12	13	15	12	11	13
Barcelona (pl. de la Universitat)	UT	17	18	18	21	16	16	20
Barcelona (Zona Universitària)	UF	12	13	14	16	13	12	14
l'Hospitalet de Llobregat (av. del Torrent Gornal)	UF	13	14	13	13	12	11	12
El Prat de Llobregat (CEM Sagnier)	SF	19	16	15	12	12	10	14
Gavà (parc del Mil·leni)	SF	18	14	11	9	9	7	10
l'Hospitalet de Llobregat (av. del Torrent Gornal)	UF	13	14	13	13	12	11	12
Sant Adrià de Besòs (Olimpíic)	UT	16	16	15	16	13	14	16
Viladecans (Atrium)	SF	18	15	13	11	10	9	11

L'evolució dels nivells de PM₁₀ registrats a les estacions segons tipus d'àrea mostra una evolució sense cap tendència definida, la qual compleix els valors normatius, però és insuficient si es pren com a referència els nous valors recomanats per l'OMS.

Figura 7. Evolució de les mitjanes anuals de PM₁₀ (en µg/m³) dels darrers anys, segons estacions de mesura ubicades a la ZBE-Rondes de Barcelona per tipus d'àrea.

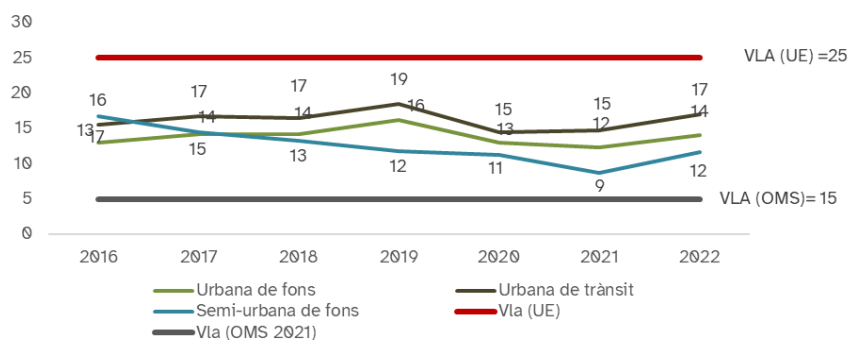
Font: Institut Metròpoli a partir de Generalitat de Catalunya.



Coherent amb les PM₁₀, l'evolució dels nivells de PM_{2.5} registrats a les estacions segons tipus d'àrea mostra una evolució similar, sense una tendència definida que compleix els valors normatius, però que resulta insuficient si es pren com a referència els valors recomanats per l'OMS.

Figura 8. Evolució de les mitjanes anuals de PM_{2.5} (en µg/m³) dels darrers anys, segons estacions de mesura ubicades a la ZBE-Rondes de Barcelona per tipus d'àrea.

Font: Institut Metròpoli a partir de Generalitat de Catalunya.



Referent a la campanya de mesurament de partícules realitzades al municipi de Viladecans, per la Diputació de Barcelona, on es van comparar la qualitat de l'aire en 6 punts del municipi, es pot concloure que durant els dos dies de mesura, pel que fa a les partícules PM₁₀, en la majoria dels 6 punts de mesura s'han registrat nivells de concentració per sobre dels valors del punt control (Atrium). En canvi, pel que fa a les partícules PM_{2,5} els registres se situen al voltant del valor de la mediana del dia, en el punt de control (punt 7).

La taula següent mostra els principals resultats:

Taula 15. Principals resultats dels nivells d'immissió de PM₁₀ i PM_{2,5} durant la campanya realitzada a Viladecans.

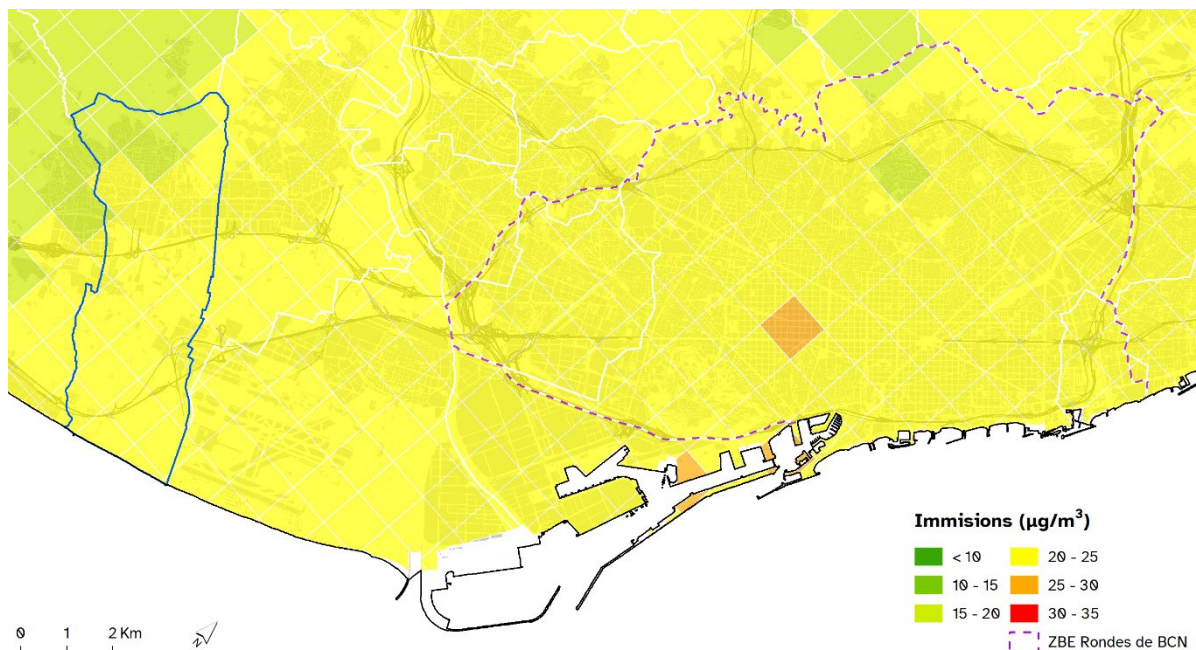
Font: Diputació de Barcelona i Generalitat de Catalunya.

Campanya de mesurament	Període de mesura	Resultats					
		Punt	Ubicació	Mediana dia 1		Mediana dia 2	
				PM ₁₀	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM _{2,5}
Expedient: 2020/0010235 (Octubre 2020)	14 i 15 de juny de 2021 (2 dies)	1	Avinguda de Francesc Macià número 2		26,1		32,9
		2	Avinguda de Francesc Macià número 9		24,7		19,1
		3	C. Pintor Fortuny amb C. Ausiàs March		24,8		21,9
		4	C. Pintor Fortuny amb C. Josep Vicenç Foix	63,1	22,7	62,5	20,5
		5	Carretera de Barcelona amb C. Josep Vicenç Foix		18,2		22,7
		6	Carretera de Barcelona amb C. Manuel de Falla		19,9		18,6
		7	Atrium (Control)		22,8		19,7

Finalment, per les partícules PM₁₀, la Generalitat de Catalunya ha publicat els resultats de la seva modelització per l'any 2021. En la cartografia s'aprecia que arreu es compleix la normativa europea.

Mapa 6. Nivells d'immissió de PM₁₀ (2021)

Font: Institut Metròpoli a partir de Generalitat de Catalunya.



3.2 Impacte de la ZBE-Rondes en la contaminació atmosfèrica local.

Durant la implantació permanent de la ZBE-Rondes de Barcelona (anys 2020, 2021 i 2022), la qualitat de l'aire ha millorat substancialment en tot el seu àmbit territorial. Tot i això, l'avaluació de la contribució d'aquesta mesura concreta sobre la millora únicament a partir dels registres obtinguts en els punts de mesurament de la XVPCA és una tasca complexa. Per una banda, la pandèmia va fer variar els patrons de mobilitat, però, per altra banda, cal tenir en consideració tres aspectes crítics que han condicionat l'evolució dels nivells de contaminació atmosfèrica:

- Altres fonts de contaminació local diferents del trànsit com el port de Barcelona, l'aeroport o focus industrials també van reduir les seves emissions a causa de la pandèmia.
- Amb el desplegament de la ZBE-Rondes, també hi ha hagut altres mesures que han condicionat els hàbits de la mobilitat quotidiana a l'àmbit d'estudi, com per exemple, la implementació de carrils bici, la pacificació de carrers o l'alliberament de les vies de peatge entorn de l'àmbit.
- Les condicions meteorològiques dels anys en els quals s'ha implementat la ZBE tenen influència directa en la concentració dels contaminants atmosfèrics. Factors com l'estabilitat atmosfèrica i la seva persistència, la precipitació o els episodis de vent intens poden afavorir que els nivells de qualitat de l'aire empitjorin o millorin significativament.

Si s'analitza en detall l'evolució (2019-2022) dels nivells diaris de l'NO₂ de les estacions de la ZBE, el punt de mesurament de Viladecans i els altres punts pròxims a aquest, ubicant temporalment les diferents fases d'implementació de la ZBE d'acord amb el progressiu règim sancionador i l'evolució de les restriccions provocades per la pandèmia, s'aprecia com la pandèmia va ser l'agent principal que va restablir la qualitat de l'aire. Un cop va avançar la *desescalada* del confinament, es va entrar en una fase de progressiva “*nova normalitat*” i es va recuperar progressivament les pautes de mobilitat, en aquest període **la ZBE va ajudar que els nivells tan elevats de contaminació no tornin a registrar-se.**

A continuació, es fa una anàlisi dels nivells d'immissió de NO₂ registrats en l'àmbit Rondes durant els quatre darrers anys (2019, 2020, 2021 i 2022):

Tot i que, com s'ha vist anteriorment, fins a l'any 2019 s'apreciava una tendència reductora dels nivells de contaminació, **durant l'any 2019** -període anterior a la pandèmia i a l'inici del règim sancionador de la ZBE- els nivells registrats de diòxid de nitrogen encara eren elevats. De fet, va ser durant aquest any 2019, quan es van registrar els valors diaris màxims dels darrers quatre anys. Concretament, en dos episodis d'alta contaminació⁶ que van tenir lloc del 26 febrer al 3 març (Contaminant: PM₁₀; Situació meteorològica: Intrusió de pols africana) i des del 25 juny al 9 juliol (Contaminant: PM₁₀ i NO₂-Avís preventiu; Situació meteorològica: Intrusió de pols africana i forta estabilitat).

Taula 16. Mitjanes diàries màximes registrades durant el 2019-2022.

Font: Institut Metròpoli a partir de dades de Generalitat de Catalunya.

Punt de mesurament de NO ₂	Concentració diària NO ₂ màxima (2019-2022)	Data
Barcelona (Ciutadella)	77	27/2/2019
	73	28/6/2019
Barcelona (l'Eixample)	98	27/6/2019
	97	28/6/2019
Barcelona (Gràcia - Sant Gervasi)	110	28/2/2019
	107	22/2/2019
Barcelona (Palau Reial)	89	28/2/2019
	79	16/2/2019
Barcelona (parc de la Vall d'Hebron)	80	28/6/2019
	79	27/2/2019
Barcelona (el Poblenou)	92	28/6/2019
	82	22/2/2019
Barcelona (Sants)	88	28/2/2019
	76	26/2/2019
l'Hospitalet de Llobregat (av. del Torrent Gornal)	89	28/2/2019
	84	16/2/2019
Sant Adrià de Besòs (Olímpic)	85	28/6/2019
	79	27/2/2019

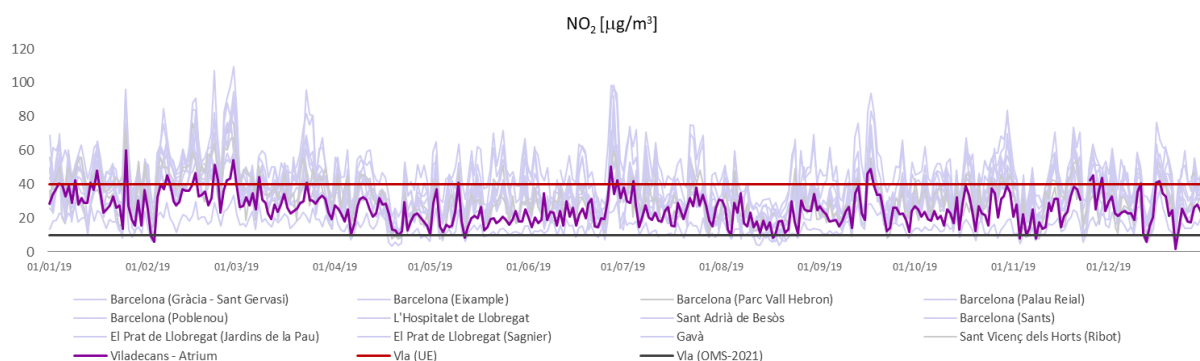
Meteorològicament, d'acord amb l'informe del 2019 d'avaluació de la qualitat de l'aire de Catalunya (Generalitat de Catalunya), l'any 2019 va ser un any càlid i sec, i es podria considerar un any normal pel que fa als episodis d'estabilitat atmosfèrica que afavoreixen els episodis

⁶ Habitualment els episodis d'alta contaminació es declaren per un contaminant concret, però, les condicions meteorològiques afecten la resta de contaminants.

d'alta contaminació. La figura 9 mostra que l'any 2019, diferents estacions durant molts dies van superar el límit del $40\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Figura 9. Evolució de les mitjanes diàries de NO₂ (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) de l'any 2019 de les estacions de mesura ubicades a la ZBE-Rondes de Barcelona.

Font: Institut Metròpoli a partir de dades de Generalitat de Catalunya.



L'any 2020 va ser el període d'implantació de les primeres mesures restrictives de la ZBE però, alhora de la irrupció de la pandèmia per covid-19. Així doncs, cal parar atenció en els següents períodes temporals:

Figura 10. Períodes d'especial interès d'analitzar durant l'any 2020.

Font: Institut Metròpoli

01/01 - 14/03	15/03 - 18/05	19/05 - 21/06	22/06 - 13/09	14/09 - 25/10	26/10 - 31/12
Pre-Covid	Confinament	Desescalada	Post-Estat Alarma	Inici curs escolar	Noves mesures
ZBE prèvia a règim sancionador				Sancions a turismes, motocicletes i ciclomotors sense distintiu	

Meteorològicament, l'any 2020 va ser càlid i plujós. Es va caracteritzar per pocs episodis de fred i nombrosos episodis de calor i amb una onada de calor. Va ser un any diferent de l'anterior, que com s'ha vist, en general va ser sec i amb més episodis importants d'estabilitat atmosfèrica.

Pel que fa a la qualitat de l'aire, la fase prèvia al confinament i prèvia al règim sancionador de la ZBE es caracteritza per uns nivells elevats de concentració d'NO₂, explicat pel fet que durant els primers 17 dies del mes de gener es va donar un episodi d'estabilitat atmosfèrica rellevant i persistent.

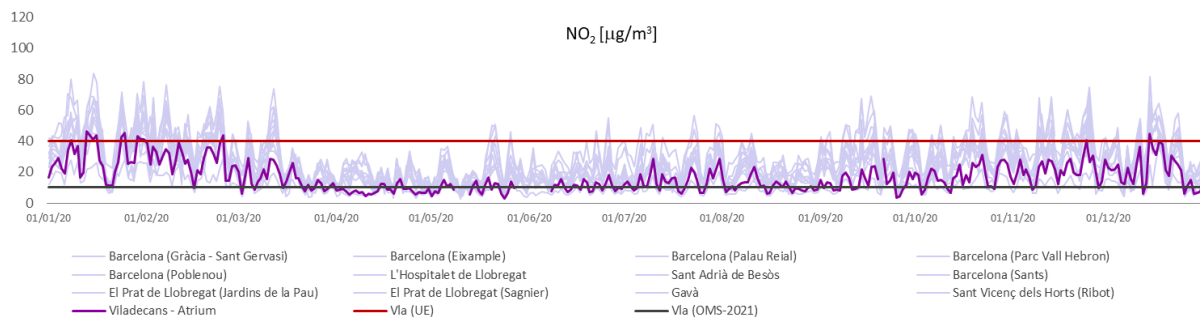
Amb l'inici del confinament, a la tercera setmana del mes de març, i fins a l'inici del curs escolar al setembre, la qualitat de l'aire va millorar d'una manera contundent i sense precedents. Totes les concentracions mitjanes diàries de totes les estacions es van

situar per sota dels $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ fins als dies 20 i 21 de maig, quan els nivells d' NO_2 els van superar lleugerament i que va coincidir amb un període on les condicions meteorològiques no facilitaven la dispersió dels contaminants entre els dies 19 i 27. Només els punts de mesurament de Barcelona (l'Eixample i Gràcia-Sant Gervasi) van superar uns dies molt concrets la concentració de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tot plegat sense gaire transcendència en els valors anuals.

L'inici del curs escolar 2021-22, el 15 de setembre, va coincidir amb l'inici del règim sancionador de vehicles sense distintiu ambiental. **Els nivells de contaminació van augmentar, sense assolir uns nivells extremadament elevats** (en comparació a l'any anterior). Aquest patró de contaminació, similar l'any 2019, va allargar-se fins a finals d'any.

Figura 11. Evolució de les mitjanes diàries de NO_2 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) de l'any 2020 de les estacions de mesura ubicades a la ZBE-Rondes de Barcelona.

Font: Institut Metròpoli a partir de Generalitat de Catalunya.



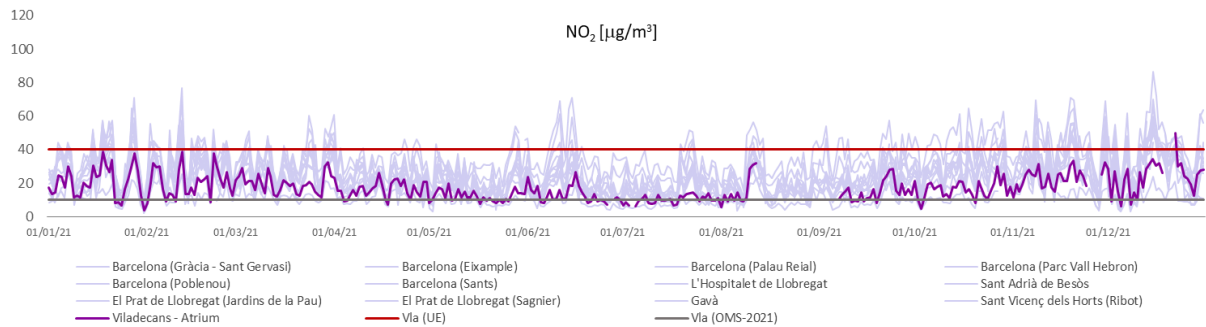
L'any 2021 es va caracteritzar per una certa recuperació de la mobilitat i l'ampliació del règim sancionador a les furgonetes sense distintiu (l'1 d'abril). Les dades registrades per l' NO_2 durant l'any 2021 mantenen parcialment la tendència de la tardor i hivern de l'any 2020, de manera general les concentracions, tot i ser elevades, són inferiors als anys anteriors previs a la pandèmia.

Durant l'any 2021, es van declarar dos episodis ambientals de contaminació, del 22 al 26 de febrer (Contaminant: PM_{10} ; Situació meteorològica: Intrusió de pols africana) i del 6 al 8 de març (Contaminant: PM_{10} Situació meteorològica: Intrusió de pols africana) i 3 avisos preventius per PM_{10} també.

Els valors màxims de concentració diària es van donar als punts de mesurament de Barcelona ubicats a l'Eixample ($86 \mu\text{g}/\text{m}^3$ el dia 15 de desembre) i a Gràcia-Sant Gervasi ($77 \mu\text{g}/\text{m}^3$ els dies 12 de febrer i 18 de setembre), bastant per sota dels màxims registrats durant l'any 2019 en aquestes estacions.

Figura 12. Evolució de les mitjanes diàries de NO₂ (en µg/m³) de l'any 2021 de les estacions de mesura ubicades a la ZBE-Rondes de Barcelona i B.

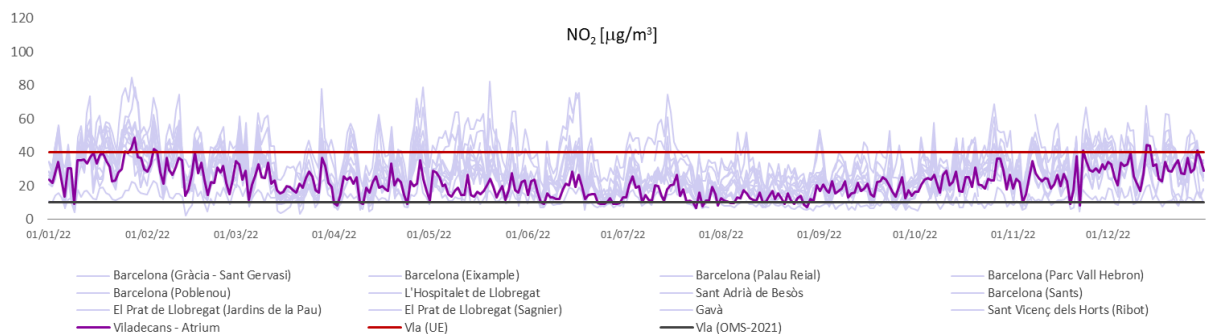
Font: Institut Metròpoli a partir de Generalitat de Catalunya.



Finalment, durant l'any 2022, la qualitat de l'aire va registrar un lleuger empitjorament, sobretot pel que fa a la primera meitat d'any. Tanmateix, no es va arribar als nivells pre-pandèmics.

Figura 13. Evolució de les mitjanes diàries de NO₂ (en µg/m³) de l'any 2022 de les estacions de mesura ubicades a la ZBE-Rondes de Barcelona.

Font: Institut Metròpoli a partir de Generalitat de Catalunya.



Pel que fa a la **variació dels nivells d'immissió a conseqüència de la implementació de la ZBE**, l'Ajuntament de Barcelona en l' "Informe d'implantació i seguiment de la ZBE-Rondes de Barcelona", publicat el març de 2022, va presentar una **anàlisi de l'evolució dels valors d'immissió de l'estació de trànsit més crítica de la ciutat (l'Eixample) i de la mitjana de totes les estacions de la ciutat sense l'efecte de la pandèmia**.

L'escenari modelitzat parteix de la situació de l'any 2017 en termes de mobilitat i de contaminació anual (59,3 µg/m³ en el punt de mesurament de l'Eixample i 42,0 µg/m³ de mitjana de 7 estacions de la XVPCA ubicades a la ciutat de Barcelona, sense l'estació de l'Observatori Fabra), sobre aquest escenari es manté la mobilitat del 2017, és a dir s'aïlla l'efecte de la covid-19 sobre la mobilitat, i s'inclou l'efecte net de reduir la circulació dels vehicles sense etiqueta (efecte directe de la ZBE), la renovació natural del parc mòbil, així com l'efecte accelerador que hagi pogut tenir la ZBE en la decisió de renovació dels vehicles

Els resultats mostren que els valors d'immissió per NO₂ a l'Eixample en aquest escenari hipotètic -sense covid-19- seria de 47,4 i 44,0 µg/m³ pels anys 2020 i 2021 respectivament.

L'estalvi total de contaminant, respecte a l'any 2017, conseqüència de la millora del parc circulat seria de 8,6 µg/m³ (l'estalvi causat pels altres agents seria de 6,7 µg/m³).

Així doncs, **es conclou que la ZBE ha contribuït d'una manera efectiva en la millora de la qualitat de l'aire a la ciutat de Barcelona (punt de mesurament de l'Eixample) en un 14% respecte a l'any 2017.**

Taula 17. Valors de qualitat de l'aire (NO₂) registrats al punt de mesurament de Barcelona (l'Eixample) i modelitzats considerant únicament els efectes de la ZBE pels anys 2020 i 2021.

Font: Institut Metròpoli a partir de dades de l'Ajuntament de Barcelona.

Punt de mesurament d'NO ₂	Tipus d'àrea	2017	2018	2019	2020	2021
Barcelona (l'Eixample) - Real XVPCA	UT	59	54	50	35	38
Barcelona (l'Eixample) - Modelització ZBE	UT	59	-	-	47	44

Pel que fa a l'evolució de la mitjana de les 7 estacions de la ciutat de Barcelona (sense considerar l'Observatori Fabra) en aquest escenari hipotètic on no es considera l'efecte pandèmic, durant l'any 2020, el valor de la mitjana de concentracions hagués estat de 33 µg/m³ i la reducció per millora del parc circulat respecte l'any 2017 es podria quantificar en 3,4 µg/m³. Per l'any 2021, el valor de la mitjana hauria estat de 31,5 µg/m³ i la reducció total per millora del parc circulat respecte l'any 2020 es podria quantificar en 0,9 µg/m³. Així doncs, **respecte al 2017, la concentració de NO₂ d'immissió estalviada per la millora del parc circulat el 2021 ha estat de 4,3 µg/m³.**

Aquesta millora de la qualitat de l'aire causada per la implantació d'una ZBE ja s'ha percebut en altres ciutats europees. A continuació, es presenta una taula amb un recull d'aquestes millores:

Taula 18. Millores registrades en la qualitat de l'aire de diferents ciutats europees a causa de la implementació d'una zona de Baixes Emissions.

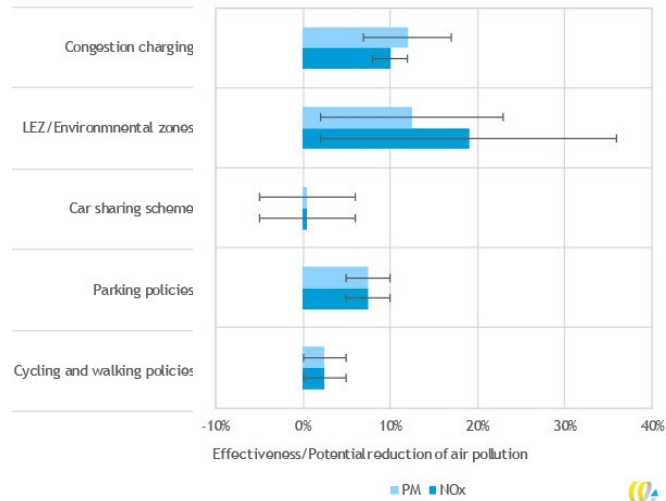
Font: <https://urbanaccessregulations.eu/>.

Ciutat/regió	Millora registrada
Londres	- BC: reducció de la concentració del 40-50% - NO ₂ : reducció de 0,12 µg/m ³ en les concentracions mitjanes i de 0,16 µg/m ³ en les concentracions en hora pic - PM ₁₀ : reducció de 0,03 µg/m ³ en les concentracions mitjanes i de 0,5 µg/m ³ en les concentracions en hora pic
Berlín	- PM ₁₀ : reducció de la concentració del 3% en les principals vies - NO _x : Reducció del 20% en les emissions
Leipzig	- Reducció de la concentració del sutge i de les partícules ultrafines del 47 i 56%, respectivament.
Colònia	- NO ₂ : reducció de la concentració d'1,2 µg/m ³ - PM ₁₀ : reducció de la concentració de 4 µg/m ³
Estocolm	- PM _{0.2} : Reducció de la concentració entre un 0,5% i un 9%

Així doncs, tot i no poder quantificar la millora de la qualitat de l'aire a **Viladecans** deguda a la implementació de la ZBE, es pot afirmar **que la ZBE és una mesura útil per reduir la contaminació de l'aire del municipi, juntament amb un paquet de mesures que aconseguixin reduir el trànsit motoritzat**. Tal com es constata en l'estudi *"To what extent the traffic restriction policies applied in Barcelona city can improve its air quality?"*⁷ publicat per Science of The Total Environment Volume 807, Part 2, 10 febrero 2022 , 15074, "només la Zona de Baixes Emissions i una reducció de la demanda de trànsit redueixen efectivament els nivells generals de NO₂"

A més a més, l'estudi "Air pollution and transport. Policies at city level" del mes d'abril del 2021 de l'Aliança Europea de Salut Pública (EPHA) assenyala que les zones de baixes emissions són les mesures més efectives per reduir la contaminació dels tòxics locals PM₁₀ i NO_x.

Figura 14. Impacte potencial de cinc mesures per reduir les emissions d'NO_x i PM en ciutats.
Font: EPHA.



⁷ <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969721058216>

4 Impacte sobre la salut pública

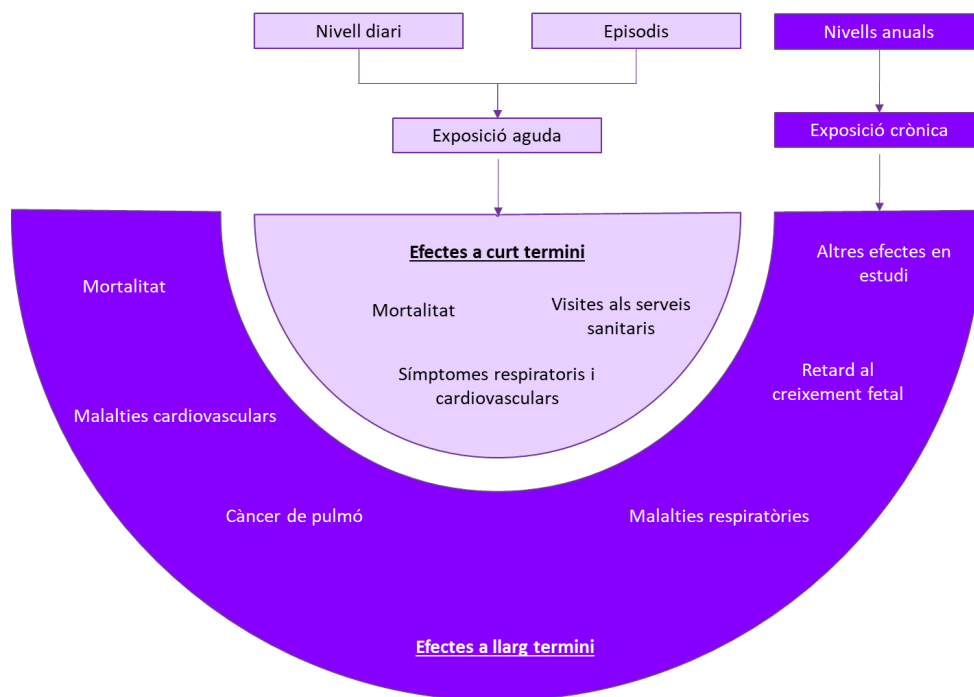
La contaminació de l'aire ha esdevingut un dels riscos ambientals més freqüents dels àmbits urbans, ocupant una de les primeres pàgines de l'agenda de les administracions públiques. Barcelona i altres ciutats espanyoles pertanyen a les zones urbanes més contaminades d'Europa, doncs com s'ha vist, els registres de concentració de determinats contaminants atmosfèrics ha assolit valors per sobre dels legalment establerts per la UE i dels recomanats per l'OMS per a la protecció de la salut humana.

A diferència d'altres vectors urbans que incideixen sobre la salut de les persones, la contaminació de l'aire no és fàcilment apreciable (com podria ser l'aigua contaminada) ni tan sols té uns impactes directes (com els accidents de trànsit). La contaminació atmosfèrica, en major o menor grau, té efectes sobre la totalitat de la població i en totes les etapes de la vida, inclosa la gestació, perjudicant el també desenvolupament neuronal i respiratori dels infants.

Els estudis epidemiològics indiquen que no hi ha un nivell segur de contaminació per sota del qual ja no hi ha efecte negatiu sobre la salut; al mateix temps, tampoc hi ha un acord científic sobre quin nivell mínim de contaminació caldria considerar per calcular-ne l'impacte en salut (Walton KCL 2015, Heroux 2015, WHO 2013).

Figura 15. Impactes de la contaminació atmosfèrica en la salut pública.

Font: Institut Metròpoli a partir de l'ASPB.

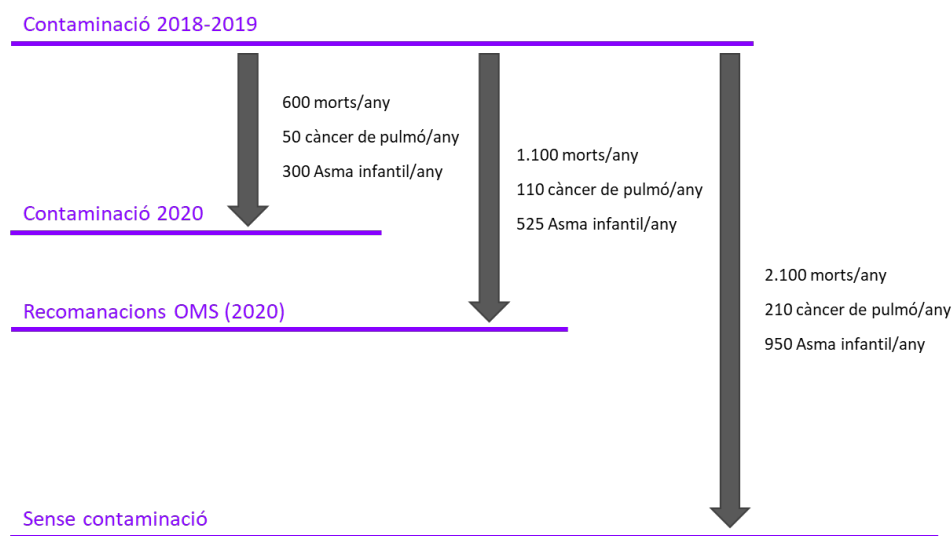


Des de l'any 2017, el sistema de Vigilància de l'Impacte sobre la Salut de la Contaminació de l'Aire a Barcelona (VISCAB), de l'ASPB, estima l'impacte en salut atribuïble a la contaminació de l'aire a la ciutat de Barcelona tant per l'exposició crònica als nivells habituals, com pels episodis de contaminació. Com s'ha comentat anteriorment, durant els darrers anys, la contaminació de l'aire s'ha reduït de manera sobtada a causa de la pandèmia per covid-19, per la qual cosa el seu impacte en la salut també s'ha vist reduït. Els informes de qualitat de l'aire de Barcelona publicats anualment per l'ASPB, són els documents de referència per poder avaluar l'impacte de la contaminació a l'àmbit Rondes de Barcelona, si més no, el seu àmbit territorial és la ciutat de Barcelona. **L'informe referent a l'any 2019** (prèvia a la implementació de la ZBE i de la pandèmia) indicava que l'excés de contaminació de l'aire a Barcelona respecte a les recomanacions de l'OMS (recomanacions OMS fins al 09/2021: 10 µg/m³ de PM_{2,5} i de 20 µg/m³ de NO₂), **va causar unes 1.000 morts anuals (el 7% del total de morts naturals), uns 110 casos anuals de càncer de pulmó (al voltant de l'11% dels nous casos) i uns 525 casos anuals d'asma infantil (al voltant del 33% dels nous casos)**. Però si es considera l'efecte total de la contaminació de l'aire de la ciutat, l'impacte seria el doble (2.100 morts anuals, uns 210 casos anuals de càncer de pulmó i 950 casos anuals d'asma infantil). A més l'informe conclouïa que la distribució de l'impacte en salut atribuïble a la contaminació de l'aire no és homogènia entre els districtes. El districte amb més contaminació de l'aire i amb més població és el de l'Eixample, que acumula el 23% de la mortalitat atribuïble a la contaminació a la ciutat.

Pel que fa a l'any 2020, la dràstica reducció de la contaminació de l'aire es va traduir en una important reducció dels nivells d'exposició de la població i, per consegüent, es va aconseguir una millora rellevant en l'impacte en la salut. Respecte als nivells dels anys anteriors, i simplificant l'efecte a llarg termini a només un any, s'han evitat 600 morts, 300 casos d'asma infantil i al voltant de 50 casos de càncer de pulmó.

Figura 16. Benefici en salut de reduir a llarg termini la contaminació de l'aire a la ciutat de Barcelona respecte als nivells de contaminació habituals (2018-2019).

Font: Institut Metròpoli a partir de l'ASPB.



D'acord amb les evidències científiques, la contaminació de l'aire és un important problema de salut pública i requereix, de manera imperiosa, mesures que actuïn proporcionalment d'acord amb l'interès general de la població.

4.1 Afectació de la ZBE sobre la salut a l'àmbit Rondes de Barcelona

De la mateixa manera que diferenciar quina és la part de la millora de la qualitat de l'aire és atribuïble a la implementació de la ZBE i quina a la pandèmia és un exercici complex, l'anàlisi de l'impacte en la salut d'aquesta millora és igualment complex. Un apunt que és ben cert és que qualsevol millora de la qualitat de l'aire a una zona tan densament poblada com és la ZBE suposa un impacte rellevant en salut atès que tota la població respira aquest aire i, per tant, està exposada de manera involuntària als contaminants.

D'acord amb l'estudi publicat per l'ASPB: *"L'impacte esperat de la ZBE Rondes Barcelona"* (2020), a la ciutat de Barcelona la disminució d'1 µg/m³ en la mitjana anual de NO₂ podria representar evitar aproximadament el 0,4% de la mortalitat natural (aproximadament 60 morts anuals). Així doncs, partint dels resultats de la modelització pel punt de mesurament de l'Eixample presentats anteriorment, respecte a l'any 2019 (50 µg NO₂/m³), la millora atribuïble a la ZBE durant els anys 2020 i 2021 és de 3 i 4 µg NO₂/m³ respectivament. Extrapolant els resultats en termes de morts evitables serien: 180 i 240 morts evitables respectivament. **D'acord amb el nombre de morts evitades, l'efectivitat i proporcionalitat d'una mesura com la ZBE- Rondes de Barcelona queda demostrada.**

4.2 Impacte potencial d'una ZBE a Viladecans

Sobre l'afectació en la qualitat de l'aire i en la salut de les persones residents a Viladecans, que tindria la implementació d'una ZBE, en l'actualitat no es disposa de la informació necessària per poder quantificar-la, només es pot afirmar que:

- La ZBE és una mesura necessària i efectiva per reduir la contaminació de l'aire i protegir la nostra salut⁸
- Una ZBE millora la qualitat de l'aire del territori on s'implementi mitjançant, principalment, dos vectors: la reducció de les emissions dels vehicles circulants i un traspàs modal en els desplaçaments amb l'àmbit d'aplicació com a origen o destinació dels desplaçaments.
- Tot i que en qualsevol cas, la ZBE és una mesura que reduirà la contaminació de l'aire i millorarà la salut pública, la seva efectivitat dependrà del context local i de la manera en què s'implementi (delimitació de l'àmbit territorial, ritme del règim sancionador, patrons de mobilitat...)¹¹

⁸ Posicionament de la Iniciativa de Planificació Urbana, Medi Ambient i Salut d'ISGlobal arran de l'anul·lació de la ZBE de Barcelona per part del TSJC

- Està demostrat científicament que qualsevol millora de la qualitat de l'aire, repercuteix positivament sobre la salut de població⁹.

Així doncs, tot i no poder quantificar amb xifres l'impacte sobre la contaminació atmosfèrica i la salut, pel cas concret de Viladecans, sí que es pot afirmar que la ZBE és una mesura efectiva, proporcional i necessària d'aplicar, juntament amb altres mesures que redueixin el trànsit motoritzat, per a la millora de la qualitat de l'aire (i salut) del municipi.

⁹ Declaració conjunta de més de 100 entitats científiques i mèdiques: <https://ers.app.box.com/v/WHO-AQGs-2021-Joint-Statement>

5 Aspectes socioeconòmics, territorials i de gènere en la implantació d'una Zona de Baixes Emissions

Els dubtes sobre l'equitat social d'una mesura com la ZBE han estat font de debat entre els diferents actors implicats en la mesura. Les desigualtats socials que es poden donar a conseqüència de la implantació d'una ZBE es poden analitzar des de molts punts de vista. El sexe de les persones, l'economia de la llar, la mobilitat de les persones, la salut, la participació en el desenvolupament de la mesura, són només alguns punts on cal posar el focus per avaluar l'impacte socioeconòmic de la mesura. L'objectiu d'aquest capítol és **elaborar una reflexió general sobre les desigualtats socials en termes d'economia de la llar i gènere causades per la implantació d'una mesura com la ZBE en un àmbit territorial.**

Les enquestes de mobilitat quotidiana són una font d'informació útil, que a banda de permetre conèixer l'esquema territorial dels fluxos de mobilitat d'un determinat àmbit geogràfic, possibilita obtenir informació de les característiques sociodemogràfiques de les persones que es desplacen (nivell d'estudis finalitzats, sexe, tinença de permís de conduir o de vehicle, motius d'ús dels mitjans de transport, satisfacció dels mitjans de transport, etc.) així com, fer una aproximació a les seves necessitats, percepcions i predisposicions.

A continuació, s'extreuen algunes conclusions a partir dels resultats de les enquestes oficials de mobilitat promogudes a l'àrea de Barcelona i altres informacions territorials sobre la desigualtat metropolitana. El gruix principal de l'anàlisi prem com a referència l'informe: "Anàlisi de l'impacte socioeconòmic i territorial de la Zona de Baixes Emissions Rondes de Barcelona (IERMB-Ajuntament de Barcelona, 2022)" i s'ha situat temporalment en l'escenari descrit per les darreres dades disponibles en el moment de la redacció d'aquest document, corresponent a l'any 2021.

La principal font d'informació és l'EMEF, estadística que té com a univers la població, persones ≥ 16 anys que resideixen al Sistema Integrat de Mobilitat Metropolitana de Barcelona (SIMMB), àmbit equivalent a la província de Barcelona. L'EMEF està estratificada per corones, per aquest motiu s'ha analitzat les pautes de mobilitat de les persones residents al municipi de Viladecans a partir dels resultats obtinguts pels residents de l'àmbit de la resta de la primera corona metropolitana¹⁰, on s'inclou. Es creu necessari fer aquesta anàlisi, ja que l'àmbit de residència impacta clarament en les pautes de població d'un determinat àmbit urbà, segons el sexe, l'edat, el barri o districte de residència, així com, aspectes com la situació professional, el nivell de renda del barri de residència, entre d'altres.

Així doncs, es presenten les desigualtats bàsiques existents durant l'any 2021 en les pautes de mobilitat de les persones residents a l'àmbit de la resta de la primera corona de metropolitana des d'una perspectiva de gènere (apartat 5.1) i segons el nivell de renda del barri de residència (apartat 5.2).

¹⁰ L'àmbit Resta de la Primera Corona Metropolitana de Barcelona està formada per 17 municipis: Badalona, Castelldefels, Cornellà de Llobregat, el Prat de Llobregat, Esplugues de Llobregat, Gavà, l'Hospitalet de Llobregat, Montcada i Reixac, Montgat, Sant Boi de Llobregat, Sant Adrià de Besòs, Sant Feliu de Llobregat, Sant Joan Despí, Sant Just Desvern, Santa Coloma de Gramenet, Tiana i Viladecans. S'exclou intencionadament Barcelona.

Aquest capítol es completa amb un breu apunt sobre l'impacte desigual de la contaminació atmosfèrica sobre les persones segons nivell d'ingressos i sexe (apartat 5.3), l'anàlisi de l'accessibilitat al transport públic i la relació amb el nivell de renda (apartat 5.4) i una descripció de l'impacte socioeconòmic que va tenir la ZBE-Rondes de Barcelona sobre les pautes de mobilitat quotidiana de l'àmbit d'implementació (apartat 5.5).

5.1 Desigualtats de gènere en les pautes de mobilitat

En conjunt, la població analitzada és d'1.065.209 persones residents a la primera corona metropolitana excepte Barcelona (48,4% homes i 51,6% dones) que efectuen, en un dia feiner, 3.656.714 desplaçaments. Cal recordar que la mobilitat durant l'any 2021 encara no s'havia recuperat totalment de l'impacte de la covid-19, el nombre total de desplaçaments realitzats per les persones residents a l'àmbit d'estudi fou un 11% inferior l'any 2019, darrer any abans de la pandèmia. Aquesta reducció de la mobilitat va afectar sobretot als desplaçaments fets en transport públic, els quals es van reduir un 28%.

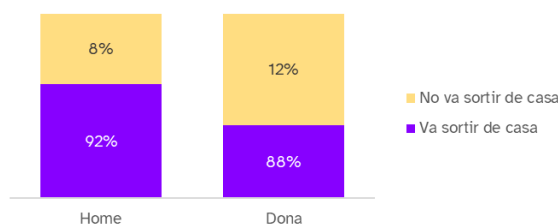
Com molts altres aspectes de la nostra quotidianitat, la mobilitat de les persones mostra diferències rellevants en funció del sexe. A grans trets, les dades de mobilitat mostren que les dones en la seva diversitat –d'edats, origen o nivells de benestar material– continuen mantenint unes pautes de mobilitat força diferenciades les quals, el dia d'avui, són més sostenibles, saludables, complexes i diverses que no pas les dels homes, els quals tenen unes pautes més simples, menys sostenibles i saludables, amb un major ús dels mitjans de transport privats motoritzats. A continuació, es presenten algunes reflexions realitzades sempre des del punt de vista de les pautes de mobilitat de les dones.

Més immobilitat i més grau de mobilitat diària

Al llarg d'un dia feiner, hi ha persones que declaren no haver fet cap desplaçament i que, per tant, no surten de casa per a fer cap activitat. Bàsicament, no surten de casa per impossibilitat (malaltia, discapacitat, tasques de cura, etc.) o per altres raons laborals o personals. El percentatge de població no mòbil sol ser un valor estable i té, de manera estructural, un clar biaix segons el sexe. Durant l'any 2021 el pes de les dones no mòbils se situa aproximadament al 12,1%, mentre que pel cas dels homes al 7,6%.

Figura 17. Població amb mobilitat i sense mobilitat en el darrer dia feiner segons el sexe. Persones residents a la resta de la primera corona metropolitana; Any 2021.

Font: Institut Metròpoli, a partir de l'Enquesta de mobilitat en dia feiner (ATM).

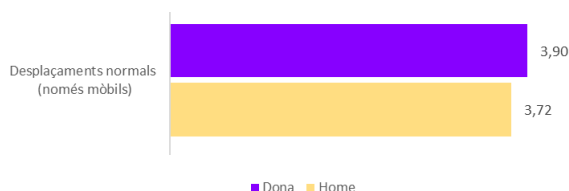


Una de les raons principals d'aquesta diferència és el grau més gran d'envelliment de la població femenina, ja que a mesura que incrementa l'edat es redueixen les activitats a l'exterior de la llar. Amb tot, també poden haver-hi altres raons que expliquin aquesta major immobilitat, com ara l'haver d'assumir tasques de cura d'altres persones dependents, ja que també es donen diferències entre la població de 30 a 64 anys.

El sexe també influeix en el grau de mobilitat, és a dir, en el nombre de desplaçaments fets durant el dia. Les dones, tot i sortir menys de casa, fan més desplaçaments diaris. Concretament en la franja d'edat d'entre 30-64 anys, la mobilitat de les dones es torna molt complexa per la quantitat de tasques de cura que en general han de fer.

Figura 18. Mitjana de desplaçaments diaris en el darrer dia feiner segons el sexe. Persones mòbils residents a la resta de la primera corona metropolitana; Any 2021.

Font: Institut Metròpoli, a partir de l'Enquesta de mobilitat en dia feiner (ATM).



Menys desplaçaments en vehicle privat

Les activitats quotidianes de la població se solen vincular a uns determinats modes de transport. Així, per exemple, les compres quotidianes o l'anada a l'escola, per exemple, es resolen principalment caminant, mentre que l'accés a la feina es resol sobretot en modes motoritzats, sigui en transport públic o en vehicle privat. En conseqüència, en la mesura que les dones fan més activitats que s'associen a desplaçaments de proximitat, el caminar guanya protagonisme. En el cas dels homes, si bé també és destacable el seu ús, el pes del vehicle privat augmenta considerablement, particularment vinculat a la mobilitat a la feina (de major distància). Addicionalment, el transport públic, és també un mitjà més associat amb les dones.

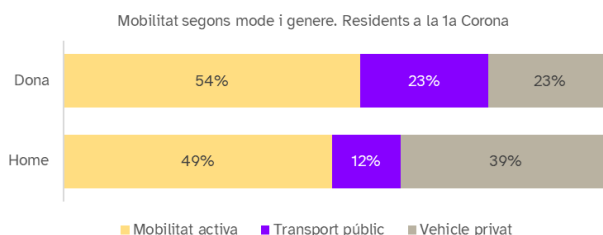
Taula 19. Distribució dels desplaçaments segons el mitjà (desagregat) segons el sexe. Persones residents a la resta de la primera corona metropolitana; Any 2021.

Font: Institut Metròpoli, a partir de l'Enquesta de mobilitat en dia feiner (ATM).

Mitja de transport dels desplaçaments	Dona	Home	Total
Caminant	52,4%	45,7%	49,2%
Bicicleta	0,8%	1,9%	1,4%
Altres no motoritzats	0,8%	1,3%	1,1%
Total mobilitat activa	54,0%	49,0%	51,6%
Autobús	9,4%	4,1%	6,8%
Metro	8,9%	4,8%	6,9%
Altres ferroviaris (Rodalies, FGC,...)	4,9%	3,2%	4,1%
Resta transport públic	0,2%	0,2%	0,2%
Total transport públic	23,3%	12,4%	18,1%
Cotxe com a conductor	15,0%	27,6%	21,1%
Cotxe com a acompanyant	6,8%	2,1%	4,5%
Mo to i ciclomotor (conductor i acomp.)	0,8%	6,8%	3,7%
Furgoneta i resta de privat	0,0%	2,1%	1,0%
Total Vehicle privat	22,6%	38,6%	30,3%
Total	100%	100%	100%

Figura 19. Distribució dels desplaçaments segons el mode de transport (agregat). Persones residents a la resta de la primera corona metropolitana; Any 2021.

Font: Institut Metròpoli, a partir de l'Enquesta de mobilitat en dia feiner (ATM).



El nivell d'ús declarat en els desplaçaments efectuats en el darrer dia feiner, es pot complementar amb el nivell d'ús habitual declarat per part de les persones entrevistades. Així doncs, en general les persones residents a la resta de la primera corona metropolitana (com també passa al conjunt del SIMMB) es consideren que són habitualment vianants (93,3%). En aquestes dades queden reflectides les diferències significatives d'ús segons sexe. Les dones, respecte als homes, són més usuàries habituals del transport públic (13,4%) i menys de la bicicleta (-10,0%), del cotxe com a conductor (-23,%) i de la moto/ciclomotor (-12,5%). També es destaca la major condició d'acompanyant habitual en cotxe respecte als homes (23,7%). A més a més, el 60,4% de les dones manifesten no ser usuàries de cotxe com a conductor i, encara en major proporció, es declara no ser usuària de la moto/ciclomotor (93,9%). Aquestes proporcions superen clarament a la dels homes (29,5% i 81,4% respectivament).

Taula 20. Nivell d'ús subjectiu dels modes de transport. Persones residents a la resta de la primera corona metropolitana - Any 2021

Font: Institut Metròpoli, a partir de l'Enquesta de mobilitat en dia feiner (ATM).

Nivell d'ús	Dona (%)	Home (%)	Total (%)	Var, % Dones-Homes
A peu				
Habituals	93,6%	92,9%	93,3%	0,7%
Esporàdics	4,2%	5,5%	4,8%	-1,3%
No usuaris	2,2%	1,6%	1,9%	0,6%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	0,0%
Bicicleta privada				
Habituals	4,9%	14,9%	9,7%	-10,0%
Esporàdics	4,4%	11,2%	7,7%	-6,8%
No usuaris	90,7%	73,9%	82,6%	16,7%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	0,0%
Transport públic en general				
Habituals	48,1%	34,7%	41,6%	13,4%
Esporàdics	32,1%	41,4%	36,6%	-9,2%
No usuaris	19,8%	24,0%	21,8%	-4,2%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	0,0%
Cotxe com a conductor				
Habituals	31,2%	57,2%	43,8%	-26,0%
Esporàdics	8,4%	13,3%	10,8%	-4,9%
No usuaris	60,4%	29,5%	45,4%	31,0%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	0,0%
Cotxe com a acompanyant				
Habituals	44,9%	18,2%	32,0%	26,7%
Esporàdics	36,4%	38,0%	37,1%	-1,7%
No usuaris	18,7%	43,8%	30,8%	-25,1%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	0,0%

Moto/ciclomotor pròpia				
Habituals	3,1%	15,6%	9,1%	-12,5%
Esporàdics	3,0%	3,0%	3,0%	0,0%
No usuaris	93,9%	81,4%	87,9%	12,5%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	0,0%

Menys disposició d'un permís de conduir i menys accés a un vehicle privat motoritzat

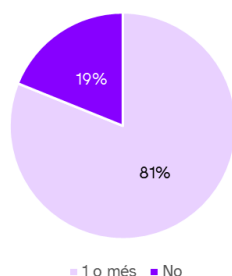
Una de les principals explicacions del menor ús de vehicle privat per part de les dones respecte als homes, és el seu menor accés tant al permís de conducció com al vehicle pròpiament. El 43,8% i el 91,9% de les dones residents a la resta de la primera corona metropolitana declara no disposar de permís de conduir cotxe i moto respectivament. Aquesta proporció es redueix considerablement en el cas dels homes: el 17,2% no tenen permís de conduir cotxe i el 63,7% de moto.

Però, tenir permís de conduir un vehicle no significar poder-ne fer ús. En moltes llars es disposa només d'un vehicle privat i, en molts casos, l'ús habitual d'aquest el fa l'home, element que s'explica per les desigualtats de rol persistents dintre de les llars. L'edició de l'EMEF 2021 va fer especial èmfasi en aquest fet i va preguntar sobre l'existència de vehicles a la llar, la seva titularitat i la persona de la llar que el fa servir. Els resultats van mostrar que del total de les persones enquestades residents a l'àmbit resta de la primera corona metropolitana, el 81% declara que a la seva llar hi ha un o més cotxes. En aquelles llars on només hi ha un cotxe, la persona de la llar que fa servir més habitualment aquest cotxe és l'home (69%). Cal tenir en compte que el biaix de gènere en l'ús dels mitjans de transport tendeix a reduir-se en aquells àmbits urbans menys densos i menys diversos (i, en general amb uns nivells d'accessibilitat en transport públic menor) en els quals es més habitual tenir més d'un cotxe a la llar.

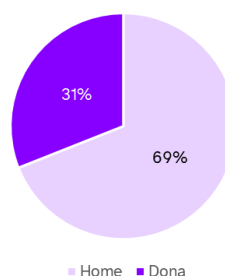
Figura 20. Quantitat de cotxes existents en la llar i persona que fa habitualment ús. Persones residents a la resta de la primera corona metropolitana; Any 2021.

Font: Institut Metròpoli, a partir de l'Enquesta de mobilitat en dia feiner (ATM).

Quantitat de cotxes que hi ha a la llar



Persona de la llar fa servir més habitualment el cotxe



5.2 Desigualtat econòmica des del punt de vista de la mobilitat de les persones

En l'àmbit de la desigualtat econòmica associada a la mobilitat, hi ha evidències sobre l'existència de certs comportaments diferencials a la mobilitat diària i a l'accés als mitjans de transport. Les "Estadístiques metropolitanas de condicions de vida" són, en aquest sentit, una de les principals fonts d'informació que permeten captar aquesta realitat i la seva evolució temporal. Entre altres, aquesta font constata l'estreta relació entre el nivell de renda i la motorització de les llars. L'any 2019, pràcticament el 8,5% de les llars de l'àrea metropolitana de Barcelona no disposaven de cotxe perquè no s'ho podien permetre (Pérez Sans et al., 2022). A continuació es presenten algunes reflexions fetes sempre des del punt de vista de les pautes de mobilitat de les persones amb una economia més vulnerables.

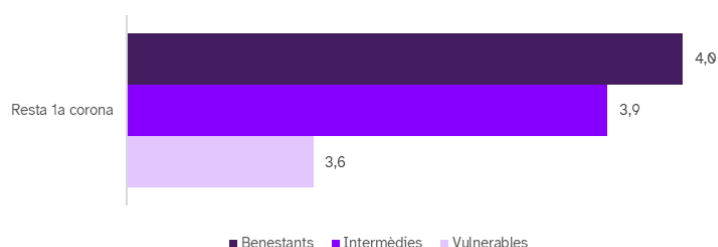
Menys mobilitat diària

En funció de la renda la mobilitat de la població que resideix en barris i zones de rendes més baixes presenta una taxa de desplaçaments diaris menor (vegeu figura 21). Tanmateix, la població que viu en zones on la renda mitjana és més elevada, alhora, presenta una mitjana de desplaçaments diaris major.

El menor volum de desplaçaments diaris realitzats per persona es pot explicar per l'augment de situacions de vulnerabilitat com la desocupació o el dèficit de serveis socials relacionats amb les cures a persones dependents, que impacta en els temps de dedicació a les tasques de cura diàries i dificulta la possibilitat de fer un altre tipus d'activitats durant el dia. Aquest patró es repeteix en diferents àmbits territorials de la província de Barcelona (Pérez Sans et al., 2022).

Figura 21. Desplaçaments diaris de la població mòbil segons nivell de renda del lloc de residència. Persones residents a la resta de la primera corona metropolitana

Font: Institut Metròpoli, a partir de l'Enquesta de mobilitat en dia feiner 2021 (ATM) i de l'INE (2019).



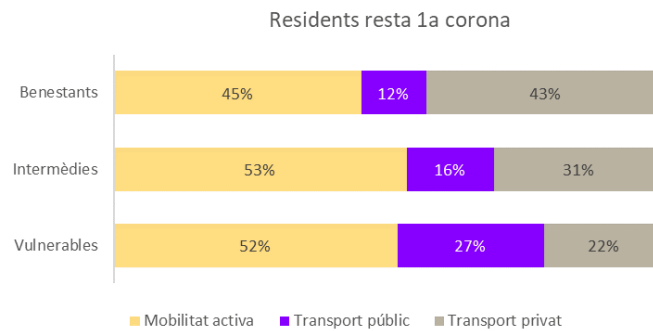
Menys desplaçaments en vehicle privat

Segons el mode de transport s'observa com els residents de la primera corona metropolitana (excepte Barcelona), presenten un patró diferenciat en funció de la renda. A major renda, major ús del vehicle privat i menor del transport públic. Així doncs, la disposició de més renda permet

assumir més costos relacionats amb la mobilitat. A més a més, com s'ha comentat anteriorment, a més renda major disponibilitat de vehicle privat.

Figura 22. Desplaçaments segons mode de transport i nivell de renda del lloc de residència. Persones residents a la resta de la primera corona metropolitana

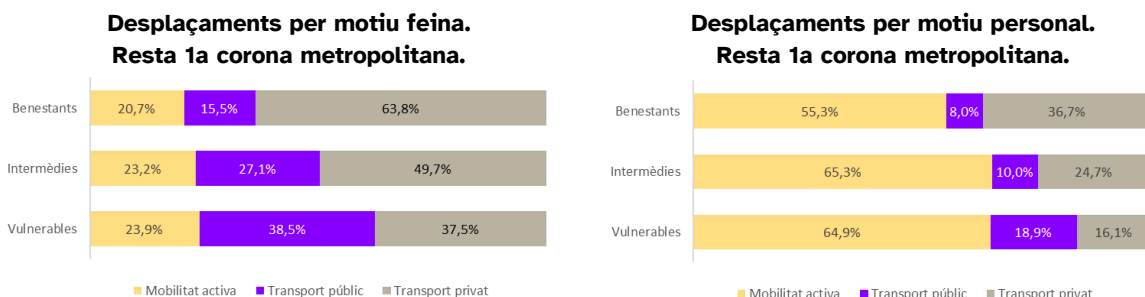
Font: Institut Metròpoli, a partir de l'Enquesta de mobilitat en dia feiner 2021 (ATM) i de l'INE (2019).



També es veuen certes diferències pel que fa al mode de transport en funció de la motivació del desplaçament. L'ús del cotxe és major en aquells desplaçaments relacionats amb la feina. Així, en el 48,4% dels desplaçaments laborals realitzats pels residents de la 1a corona, s'utilitza el vehicle privat, en canvi, en aquells de caràcter personal i d'estudis el percentatge es redueix fins al 13,4% i el 24,3% respectivament. Aquest comportament que es produeix de forma similar en el conjunt de la població, i tal com mostren els resultats, a menor renda, l'ús del vehicle privat és significativament inferior que la resta de classes socioeconòmiques.

Figura 23. Desplaçaments segons mode de transport i nivell de renda del lloc de residència. Desplaçaments per motiu feina i personal. Persones residents a la resta de la primera corona metropolitana

Font: Institut Metròpoli, a partir de l'Enquesta de mobilitat en dia feiner 2021 (ATM) i de l'INE (2019).



Menys accés a un permís de conduir i menys accés a un vehicle privat motoritzat

De fet, aquest menor ús modal del vehicle privat té una relació directa en la disponibilitat de permís de conduir que tenen les persones en funció de la seva renda. Tal com es pot comprovar

en el següent gràfic, a major renda major proporció de població amb permís de conduir. Quelcom que concorda estretament, amb la mitjana de vehicles que hi ha per llar.

Figura 24. Disponibilitat de permís de conduir i nivell de renda del lloc de residència (cotxe majors de 18 anys, moto majors de 16 anys). Persones residents a la resta de la primera corona metropolitana
Font: Institut Metròpoli, a partir de l'Enquesta de mobilitat en dia feiner 2021 (ATM) i de l'INE (2019).

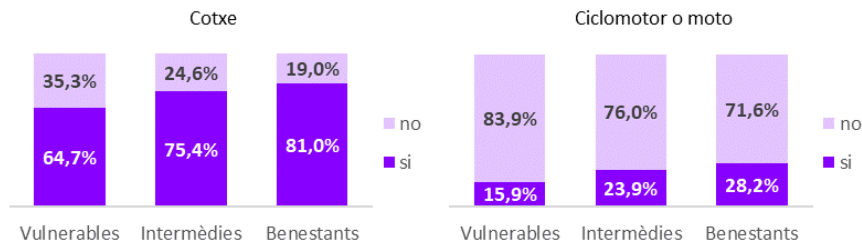
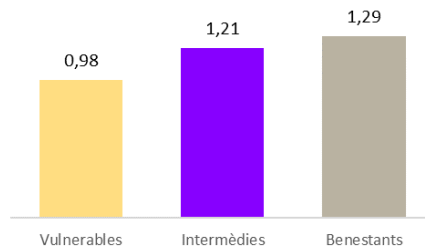


Figura 25. Mitjana de vehicles per llar. Persones residents a la resta de la primera corona metropolitana
Font: Institut Metròpoli, a partir de l'Enquesta de mobilitat en dia feiner 2021 (ATM) i de l'INE (2019).



5.3 Desigualtats des del punt de vista de la salut pública

Com s'ha comentat diverses vegades en el present document, la ZBE és una mesura implementada amb l'objectiu de resoldre un greu problema de salut pública derivat de la contaminació atmosfèrica existent en el territori. En aquest sentit, existeixen evidències científiques que una millora de la qualitat de l'aire, per petita que sigui, representa beneficis universals sobre la salut pública independentment de l'edat, la classe social o l'estat de salut. Encara més, aquests beneficis es maximitzen en la gent amb una pitjor salut o una salut més vulnerable (persones amb malalties cardiorespiratòries, gent gran, infants i dones embarassades).

L'estudi: *"The impact of urban and transport planning on health: Assessment of the attributable mortality burden in Madrid and Barcelona and its distribution by socioeconomic status"* elaborat per l'equip de l'ISGlobal i publicat al maig de l'any 2021, va fer servir l'eina *"Urban and Transport planning Health Impact Assessment (UTOPHIA)"*¹¹ per avaluar l'impacte sobre

¹¹ Urban and Transport Planning Related Exposures and Mortality: A Health Impact Assessment for Cities. Natalie Muller et al. 2017.

la salut (en morts prematures i esperança de vida) associats de l'exposició de la població a la contaminació atmosfèrica. Les seves conclusions **afirmen que existeixen desigualtats socioeconòmiques quant als nivells d'exposició i les càrregues de salut atribuïbles. En el cas concret de persones que habiten les zones amb un estat socioeconòmic menor, es visualitzava una taxa de mortalitat atribuïble global més elevada, malgrat no tenir necessàriament una exposició major a la contaminació. Així doncs, se suggeria que les persones més vulnerables pateixen amb més intensitat l'exposició a perills ambientals com la contaminació atmosfèrica.**

Actualment, existeix una àmplia evidència científica de la relació positiva entre ingressos econòmics i benestar en salut, concretament a la ciutat de Barcelona, pel que fa a la salut de la població existeix una situació més vulnerable per a les persones de classes socials més desfavorides i per a les que resideixen en els barris amb menys ingressos econòmics.^{12 13}

Finalment, i derivat d'aquest impacte sobre la salut, la contaminació també repercuteix econòmicament sobre la població, pel que fa a la despesa econòmica destinada a l'àmbit sanitari, en termes d'operacions o hospitalitzacions que porta associada aquest increment de malaltia. L'ISGlobal, ha elaborat diverses anàlisis de cost-benefici els quals indiquen que la millora de la qualitat de l'aire supera de molt els seus costos. Concretat en un estudi publicat el gener del 2017, es va estimar que *“complir amb les recomanacions internacionals de salut pel que fa a qualitat de l'aire, activitat física, accés a espais verds i temperatura permetria estalviar 9.300 milions d'euros a la ciutat de Barcelona¹⁴”*.

Pel que fa al desigual impacte de la contaminació segons gènere, les evidències científiques situen les dones embarassades en un grup de població excepcionalment vulnerable, ja que, **els nivells més alts de contaminació atmosfèrica es relacionen amb un augment de la pressió arterial infantil**, sobretot si l'exposició es dona durant els **dos primers trimestres de l'embaràs** (Warembourg, C. Eet al., 2020).

5.4 Accés al transport públic i la relació amb el nivell de renda

En aquest apartat, s'analitza fins a quin punt el municipi de Viladecans disposa d'un bon servei de transport públic col·lectiu. La ZBE Rondes Barcelona comporta restriccions horàries dels vehicles que no compleixen certs requisits ambientals i pot comportar que aquells col·lectius que no disposen d'un vehicle “net” vegin limitada la seva mobilitat. Així doncs, resulta especialment rellevant conèixer la disponibilitat d'alternativa per satisfer la mobilitat en transport públic del municipi. Per fer-ho, es parteix de l'índex d'accessibilitat per l'any 2017 elaborat per ATM. A grans trets, abans d'entrar a l'anàlisi convé conèixer que l'índex d'accessibilitat al transport públic, és, tal com el seu nom indica, un índex que avalua per a cada unitat territorial el sumatori total de l'accessibilitat. Concretament, els paràmetres que es prenen en consideració són: el mode de transport; la velocitat comercial; el nombre

¹² Informe: La salut a Barcelona 2019. Agència de Salut Pública de Barcelona (2020).

¹³ Xavier Bartoll, Katherine Pérez, Carme Borrell. Las desigualdades en salud según pobreza y renta. Ajuntament de Barcelona. Març 2019.

¹⁴ Urban and Transport Planning Related Exposures and Mortality: A Health Impact Assessment for Cities.

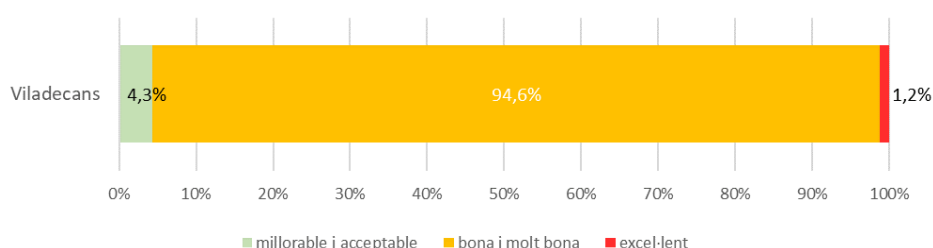
d'expedicions; la connectivitat directa amb les destinacions principals; la importància territorial de la línia. I en relació amb el temps d'accés al transport públic, l'índex pren en consideració el llindar dels 20 minuts a peu o 1.300 metres com els valors màxims d'accés al transport públic.

En primer lloc, si es consideren tots els teixits urbans segons el planejament urbanístic de Catalunya (sòl residencial, sòl d'activitat econòmica i sòl d'equipaments), s'observa com **Viladecans té un nivell d'accessibilitat mitjà entre bo i molt bo** (4 sobre 6). Així, s'observa que, excepte en la part més alta dels barris el Ginestar i el Mas Ratés i en el triangle format entre la C-32 i les vies del ferrocarril on l'IATP se situa entre millorable i acceptable, la resta del municipi presenta un índex entre bo i molt bo.

Si es quantifica el nombre de persones segons el lloc on viuen (considerant només teixits residencials i mixtes) s'observa que, de manera semblant al que s'ha vist amb l'anàlisi segons la superfície, el **94,6% de la població que resideix a Viladecans presenta nivells d'accessibilitat bona o molt bona** (vegeu Mapa 7). Això significa, que aquestes persones disposen com a mínim d'un mode ferroviari i estan dotades de xarxa urbana i interurbana de bus a un màxim de 20 minuts a peu.

Figura 26. Nombre total de persones segons nivell d'accessibilitat al transport públic a Viladecans.

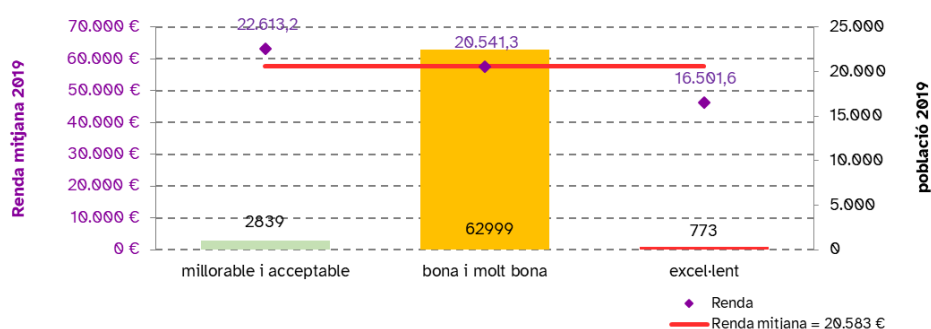
Font: Institut Metròpoli a partir d'ATM, INE i Idescat.



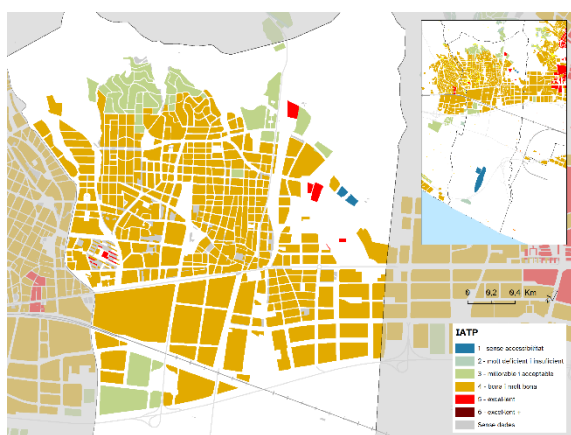
Si es duu a terme aquest mateix exercici, considerant la renda mitjana de les persones que viuen en cada unitat territorial considerada (parcel·les del planejament urbanístic), **s'observa com al municipi, l'accessibilitat bona i molt bona correspon a rendes intermèdies, sent un resultat esperat perquè gairebé la totalitat del municipi presenta aquests nivells d'accessibilitat al transport públic i de renda** (vegeu figura 27).

Figura 27. Nivell d'accessibilitat al transport públic i renda mitjana (ponderada per població de cada unitat territorial) a Viladecans.

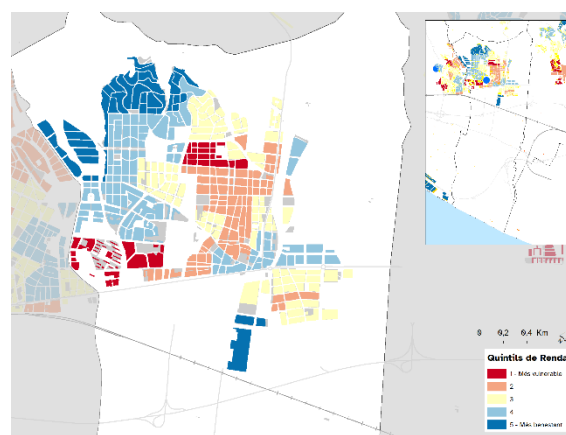
Font: Institut Metròpoli a partir d'ATM, INE i Idescat.



Mapa 7. Nivells d'accessibilitat al transport públic a Viladecans.



Mapa 8. Quintils de renda mitjana per unitat de consum a Viladecans, només teixits residencials i mixtes.



Font: Institut Metròpoli a partir d'ATM, INE i Idescat.

Així doncs, malgrat que la ZBE pot haver limitat la capacitat fer desplaçaments durant els dies i l'horari de restricció dels vehicles sense distintiu ambiental, **l'extensió i la qualitat de la xarxa de transport públic, garanteix una bona o molt bona accessibilitat a la gran majoria de la població de Viladecans.** Tanmateix, això no vol dir que no s'hagi de continuar invertint amb la millora del transport públic en termes de la freqüència i el territori que ofereix servei, no únicament es tracta de disposar d'accés el transport públic (oferta) sinó que també resulten molt important la connectivitat entre transports públics i que els temps de viatge sigui competitiu en relació amb els altres modes de transport.

5.5 Impacte socioeconòmic de la ZBE-Rondes de Barcelona

En aquest capítol es presenta una anàlisi detallada sobre l'afectació de la ZBE Rondes sobre la mobilitat i les persones i, per tant, es va més enllà del que es l'anàlisi dels patrons de mobilitat segons nivell de renda. Per fer-ho, s'utilitzarà com a principal font d'informació l'EMEF, estadística que té com a univers la població, persones ≥ 16 anys que resideixen al SIMMB. Cal tenir present que l'EMEF no recull la mobilitat professional relacionada amb el transport de mercaderies (1,5%, l'any 2019).

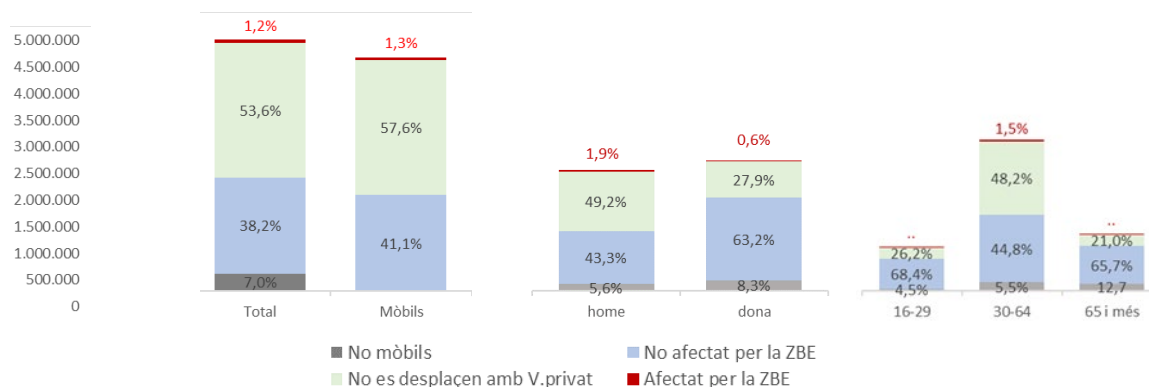
Com en les anàlisis anteriors, es duu a terme en l'escenari temporal de l'any 2019 perquè és el darrer any abans de l'aplicació del règim sancionador de la ZBE i, també, previ a la pandèmia per covid-19 i la totalitat de l'àmbit de la ZBE-Rondes de Barcelona. Els resultats obtinguts mostren les persones (i desplaçaments) que es van veure afectades per la implantació de la ZBE, és a dir persones que, d'acord amb els resultats de l'EMEF 2019, van fer almenys un desplaçament amb origen o destinació la ZBE, entre dilluns i divendres, en horari de restricció (entre les 7 h i les 20 h) fent ús en alguna etapa del desplaçament d'un vehicle privat sense distintiu.

Considerant totes aquestes condicions, de les 4.749.821 persones que representen l'univers de l'EMEF 2019 (edat de 16 anys i més), **58.107 persones (101.320 desplaçaments) es van veure afectades per les restriccions de la ZBE, és a dir un 1,2% del total de la població (0,5% dels desplaçaments totals¹⁵)**. La resta de persones es desplaçaven amb un vehicle privat autoritzat (38,2%), el 53,6% no es desplacen en vehicle privat i un 7,0% no van sortir de casa. Si no es considera la població no mòbil (330.980 persones), el percentatge de persones afectades augmenta només una dècima (1,3%).

Taula 21. Persones afectades per les restriccions de la ZBE-Rondes. Residents al SIMMB segons si surten de casa, sexe i edat; 2019

Font: Institut Metròpoli, a partir de l'Enquesta de mobilitat en dia feiner (ATM).

Persones	Segons si surten de casa		Segons sexe		Segons edat		
	Població 16 i més anys	Població mòbil	Home	Dona	16 -29	30-64	65 i més
Total*	4.745.773	4.414.792	2.290.216	2.455.557	826.294	2.850.510	1.068.968
Afectades	58.107	58.107	44.369	13.738	..	43.411	..



* El total de les persones correspon a l'univers de la població segons sexe i edat, no inclou aquelles que han respost NS/NC.

Cal destacar que de les 58.107 persones afectades, un 76% eren homes i un 24% dones. Aquest desigual impacte entre homes i dones s'encamina a igualar els diferents patrons de mobilitat existents entre gèneres, les dones es mouen menys en vehicle privat, i per això es

¹⁵ El nombre desplaçaments totals realitzats en dia laborable en el SIMMB és, en milers, de 19.166,4. D'aquests el 36% es va realitzar en transport privat, el 17,2% en transport públic i el 46,8% a peu o bicicleta.

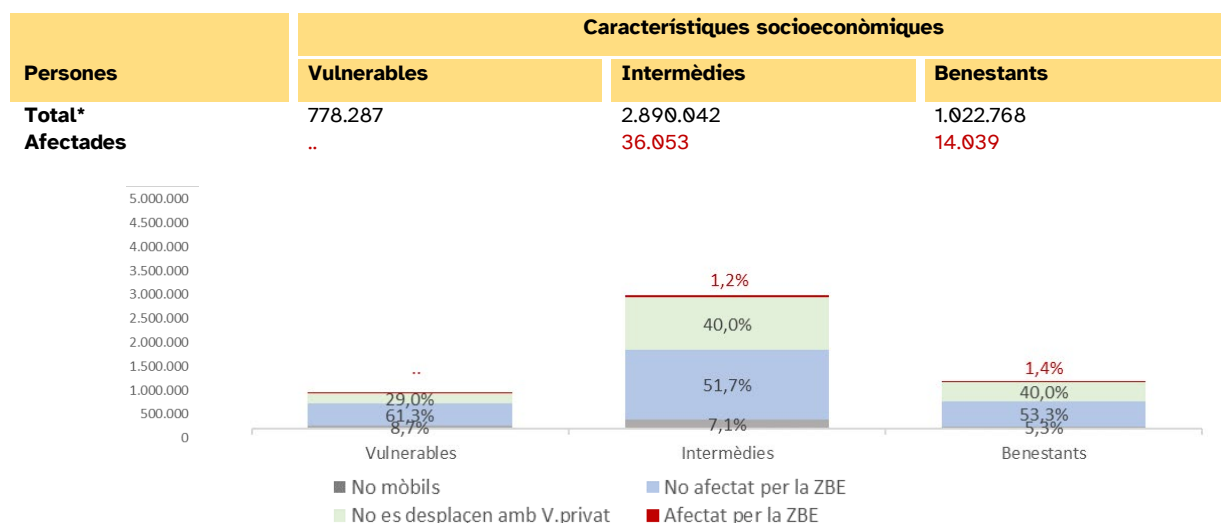
veuen menys afectades. Tot plegat, apunta a aconseguir unes pautes de mobilitat més sostenibles.

També s'ha avaluat el nombre de persones afectades tenint en consideració les característiques socioeconòmiques del territori on resideixen. Proporcionalment, les persones que resideixen en territoris benestants són les afectades, segurament per la quantitat i el mode de desplaçaments que realitzen diàriament.

Pel que fa a les persones afectades per les restriccions de la ZBE i que resideixen en els territoris més vulnerables, no hi ha mostra suficient¹⁶ per afirmar alguna sentència.

Taula 22. Persones afectades per les restriccions de la ZBE-Rondes segons característiques socioeconòmiques del territori de residència; 2019

Font: Institut Metròpoli, a partir de l'Enquesta de mobilitat en dia feiner (ATM).



* El total de les persones és l'univers de la població segons sexe i edat, no inclou aquelles que han respost NS/NC.

Persones que declaren haver estat afectades per les restriccions de circulació de la ZBE-Rondes

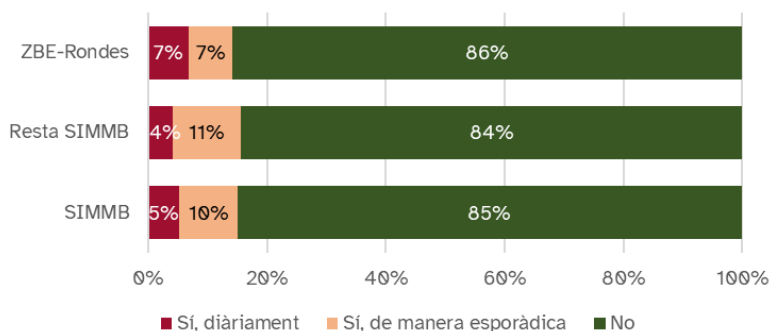
En l'edició de l'EMEF 2021, s'ha demanat l'opinió a les persones enquestades sobre si s'han vist afectades per les restriccions a la circulació de vehicles sense distintiu ambiental des de setembre de 2020. Els resultats mostren que al conjunt del SIMMB, la majoria de les persones declaren no haver estat afectades per la ZBE (entre el 84 i el 86%). Entre les que sí que declaren haver estat afectades, però, sí que s'observen algunes diferències segons si aquestes persones viuen o no a l'àmbit de la ZBE. La quotidianitat de l'afectació de les restriccions és diferent segons l'àmbit de residència de la persona enquestada. De les persones residents a la ZBE-Rondes que declaren estar afectades per les restriccions (14%), la meitat considera

¹⁶ Criteri general de publicació de dades de l'EMEF: En la publicació de resultats s'ha tingut en compte les exigències de precisió que estableix Eurostat i que ha adoptat l'Idescat. Les dades són fiables i es poden publicar quan l'estimació de la cel·la té un mínim de 20 observacions mostrals i la taula té un mínim del 60% de les cel·les amb valors vàlids. Les cel·les o dades no publicables es marquen amb “..”.

que l'afectació és diària i l'altra meitat que és una afectació esporàdica. En canvi, l'afectació a les persones que viuen fora de la ZBE-Rondes és més esporàdica (11%) que diària (4%).

Figura 28. Percentatge de persones que declaren haver-se vist afectades o no per les restriccions de la ZBE-Rondes; 2021

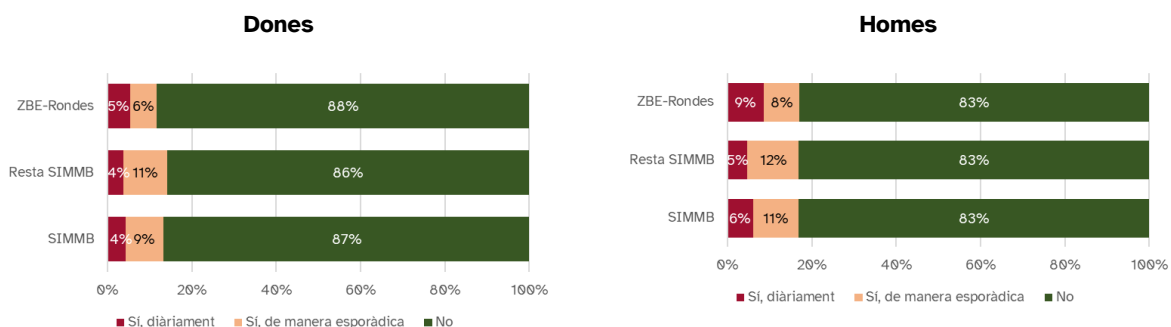
Font: Institut Metròpoli, a partir de l'Enquesta de mobilitat en dia feiner (ATM).



En funció del sexe de les persones, en tots els àmbits analitzats menys dones (declaren haver-se vist afectades per les restriccions de la ZBE. Aquesta diferència, entre els 5 i 4 punts percentuals segons àmbit, contribueix a aconseguir unes pautes de mobilitat més sostenibles, és a dir, els homes declaren haver-se vist afectats més que les dones perquè es mouen més en vehicle privat contaminant.

Figura 29. Percentatge de dones i homes que declaren haver-se vist afectades o no per les restriccions de la ZBE-Rondes; 2021

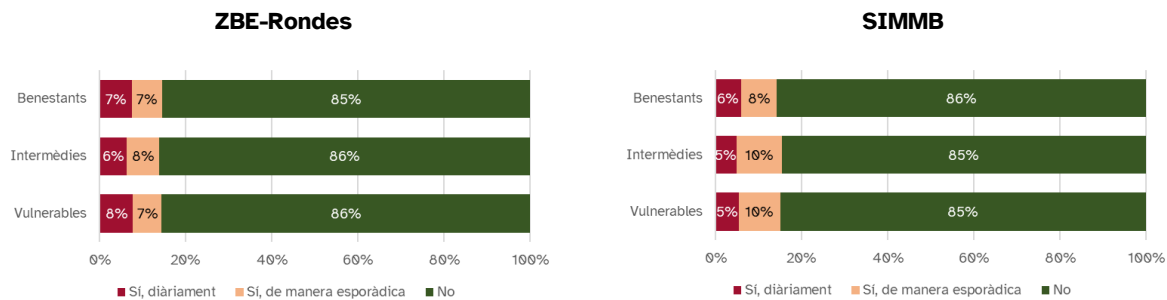
Font: Institut Metròpoli, a partir de l'Enquesta de mobilitat en dia feiner (ATM).



En funció del nivell de renda i de l'àmbit de residència, tampoc s'observen diferències substancials en el percentatge de persones que declaren que no han estat afectades. Tot i això, sí que es veuen algunes diferències en la intensitat d'afectació de la mesura (diàriament o de manera esporàdica). Així, els que viuen dins la ZBE-Rondes, el percentatge de persones que resideixen en territoris vulnerables i afectades per la ZBE-Rondes puja fins al 7,7%, les persones que viuen en territoris benestants declaren que són el 7,4%, i els residents en territoris intermedis se situen en el 6,3%.

Figura 30. Percentatge de persones que declaren haver-se vist afectades o no per les restriccions de la ZBE-Rondes segons classe socioeconòmica; 2021

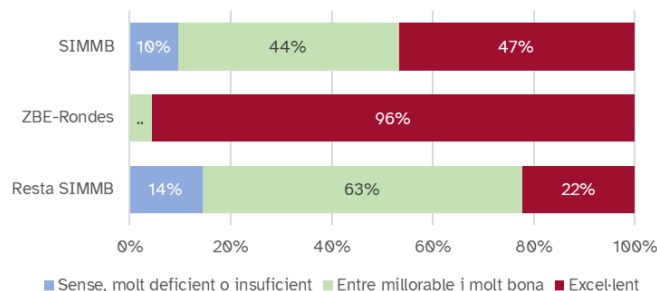
Font: Institut Metròpoli, a partir de l'Enquesta de mobilitat en dia feiner (ATM).



Pel que fa a l'oferta de transport públic de les persones que declaren haver estat afectades (diàriament o esporàdicament) per les restriccions de la ZBE, majoritàriament es veu que aquestes presenten una accessibilitat al transport públic entre Millorable i molt bona i Excel·lent. És destacable que el 96% de les persones que resideixen a la ZBE i que han vist afectada la seva mobilitat per les restriccions de la ZBE tenen una accessibilitat al transport públic Excel·lent.

Figura 31. Percentatge de persones que declaren haver-se vist afectades o no per les restriccions de la ZBE-Rondes segons índex d'accessibilitat al transport públic.

Font: Institut Metròpoli, a partir de l'Enquesta de mobilitat en dia feiner 2021 (ATM) i IATP (ATM).



De forma complementària, **a les persones afectades se'ls hi va preguntar com han posat solució a les restriccions**. La solució majoritària, tant en l'àmbit ZBE-Rondes com en el total del SIMMB, ha estat adquirir un nou vehicle amb etiqueta ambiental, seguida del traspàs modal al transport públic. Tanmateix, concretament en el cas de les dones de tot l'àmbit SIMMB, l'opció majoritària ha estat fer el desplaçament en transport públic. Pel que fa a les persones que viuen a la ZBE-Rondes, cal destacar que 10% de les respostes indiquen que s'ha modificat l'horari, el dia o la destinació del desplaçament. Un 7% de les respostes assenyalen que ha fet

un canvi modal cap a la mobilitat activa (a peu, bicicleta, vehicles de mobilitat personal o altres ginys).

Si s'analitzen les solucions preses per les persones afectades en tot l'àmbit SIMMB, es pot observar algunes desigualtats segons sexe: les dones per exemple han respost menys que (2%) que no han canviat respecte als homes (5%) i, també menys, que han canviat a un altre cotxe. En canvi, han solucionat més habitualment el problema que els homes mitjançant un canvi de l'horari del desplaçament. La taula 23 mostra les respostes registrades segons l'àmbit de residència.

Taula 23. Nombre de respostes i percentatge de les solucions aplicades per les persones que has declarat haver-se vist afectades per les restriccions de la ZBE-Rondes) segons índex d'accessibilitat al transport públic; 2021

Font: Institut Metròpoli, a partir de l'Enquesta de mobilitat en dia feiner (ATM).

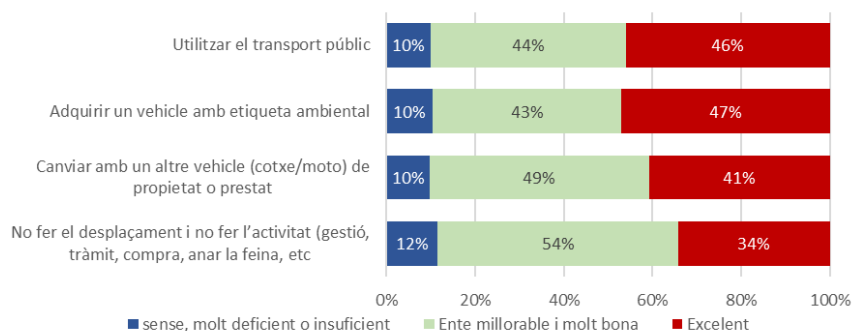
Solució	Residents ZBE - rondes			Total residents SIMMB		
	Homes (%)	Dones (%)	Total (%)	Homes (%)	Dones (%)	Total (%)
Adquirir un vehicle amb etiqueta ambiental	30%	26%	29%	28%	26%	27%
Traspàs a transport públic	21%	21%	21%	23%	28%	25%
Canviar l'horari del desplaçament a una altra hora del mateix dia o a un altre dia o canviar la destinació del desplaçament	..	14%	10%	7%	10%	8%
Canviar amb un altre vehicle (cotxe/moto) de propietat o prestat	8%	..	7%	10%	6%	8%
No fer el desplaçament i fer, o no, l'activitat (gestió, tràmit, compra, anar la feina, etc.	..	..	..	6%	7%	7%
Compartir desplaçament amb una persona que disposa d'un vehicle amb etiqueta ambiental	..	..	..	6%	6%	6%
No he canviat la forma de desplaçar-me	..	..	..	5%	2%	4%
Traspàs a mobilitat activa (peu, bici, VMP, altres ginys)	..	..	..	3%	3%	3%
Demandar una autorització	..	..	..	3%	2%	2%
Desballestar el vehicle i obtenir títol t-verda	..	..	..	..	..	1%
P+R	1%	0%	1%	1%	1%	1%
Altres	..	11%	9%	6%	8%	7%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%

.. : Sense mostra significativa

Analitzant les persones que han declarat el fet d'adquirir un vehicle amb etiqueta ambiental per tal de solucionar el problema de les restriccions de la ZBE, és **important destacar que, el 47% resideix en un indret amb una accessibilitat al transport públic excel·lent i un 43% entre millorable i molt bona**. Referent a les persones que han solucionat el problema canviant a un altre vehicle el 41% viuen en un lloc on l'accessibilitat al transport públic és excel·lent i finalment les persones que han decidit no fer el desplaçament ni l'activitat per la qual el feien un 34% resideixen allà on l'accessibilitat és excel·lent.

Figura 32. Índex d'accessibilitat de les persones que han declarat solucionar d'una manera concreta les afectacions personals causades per les restriccions de la ZBE-Rondes; 2021

Font: Institut Metròpoli, a partir de l'Enquesta de mobilitat en dia feiner (ATM).



5.6 Mesures compensatòries i d'adaptació progressiva a les restriccions de la ZBE-Rondes

Com ben és sabut, la implementació de la ZBE comporta la restricció de circulació dels vehicles sense distintiu ambiental per l'àmbit Rondes de Barcelona. **Les restriccions s'han plantejat d'una manera progressiva** d'acord amb les diferents fases d'implementació i moratòries concebudes a determinats col·lectius. A més a més, per tal que aquestes restriccions no impossibilitin la mobilitat de les persones les administracions competents **han previst diverses mesures compensatòries i d'adaptació orientades a aquelles persones que s'han pogut veure afectades**. En aquest quart capítol es presenta aspectes que han possibilitat la mitigació i l'adaptació progressiva a la mobilitat de les persones dintre de la ZBE:

- **Progressivitat d'aplicació de la mesura:** Tal com s'ha comentat anteriorment (vegeu Taula 2) la implementació de la ZBE s'ha efectuat d'una manera progressiva, per tal de permetre l'adaptació d'aquelles persones afectades per les restriccions..
- **Exempcions i autoritzacions temporals per a la mobilitat de vehicles sense distintiu ambiental:** per donar resposta a la mobilitat essencial en vehicle privat que es pugui veure afectada per les restriccions establertes a la ZBE-Rondes, s'ha previst tot un seguit d'exempcions i autoritzacions temporals per a vehicles sense distintiu els quals, ja sigui per les necessitats de l'usuari, per l'activitat que realitzen o pel motiu del viatge, representen aquesta mobilitat sense alternativa.
- **Autoritzacions esporàdiques de circulació sense distintiu ambiental i vehicles estrangers:** totes aquelles persones que hagin de realitzar desplaçaments ocasionals per la ZBE en vehicle privat sense etiqueta de 7 a 20 h i que no s'hagin pogut acollir a cap de les possibilitats (adaptacions, moratòries i exempcions), poden sol·licitar fins a

24 autoritzacions¹⁷ (accessos diaris) l'any, no acumulables per circular durant el dia escollit dins la ZBE. Cada autorització té una taxa de gestió revisable que es publica anualment. L'any 2022 aquestes taxes són de 5 €/dia pels vehicles de categoria L, M1 i de 6 €/dia pels vehicles de categoria M2, M3, N1, N2 i N3. Es pot sol·licitar una bonificació de la taxa d'acord amb els criteris següents:

- L'import de la taxa és de 0 € per als subjectes passius titulars de vehicles censats a l'àmbit comprès dins les ZBE que acreditin uns ingressos econòmics inferiors a l'indicador públic de renda d'efectes múltiples (IPREM) més un 10 % de l'IPREM vigent.
 - L'import de la taxa és d'2 € per als subjectes passius titulars de vehicles censats a l'àmbit comprès dins les ZBE que acreditin uns ingressos econòmics inferiors al doble de l'indicador públic de renda d'efectes múltiples (IPREM) vigent.
- **Mesures complementàries per facilitar el traspàs modal i l'adaptació del parc vehicular:** Les administracions implicades en el desenvolupament de la ZBE han acompanyat la implementació de la ZBE amb un conjunt de mesures complementàries que pretenen, per una banda, fomentar un canvi d'hàbits en la mobilitat de la població a partir de l'increment de l'oferta y la qualitat del transport públic, així com d'ambicioses polítiques de promoció de la mobilitat activa i, per altra banda, la descarbonització del parc vehicular mitjançant l'impuls a l'electrificació de la mobilitat.

¹⁷ El Plenari del Consell Municipal, en sessió celebrada el 27 de gener de 2023, va aprovar definitivament l'Ordenança per la qual es fixen els criteris d'accés, circulació i estacionament de vehicles en la Zona de Baixes Emissions de Barcelona. Aquesta normativa amplia el nombre d'autoritzacions diàries de 10 a 24 cada any.

6 Conclusions

Les principals conclusions d'aquest estudi són:

- **Viladecans, com a municipi de més de 50.000 habitants i d'acord amb la Llei 7/2021 de canvi climàtic i transició energètica del govern d'Espanya, està obligat a implementar una Zona de Baixes Emissions.**
- **Una ZBE és una mesura de regulació de circulació vehicular basada en la restricció de la circulació dels vehicles més contaminants que s'ha d'adoptar en el marc d'un Pla de Mobilitat Urbana Sostenible** dels municipis metropolitans. Cal integrar-la en una estratègia global de mobilitat urbana on s'incloguin, a més de la mateixa ZBE, actuacions com la implementació de carrils bici, la pacificació de carrers, l'increment del servei de transport públic en àmbit municipal i supramunicipal o els incentius per canviar de vehicle (per exemple, la T-verda). Ara bé, plantejar aquest tipus mesures que poden restringir o dificultar els viatges en vehicle privat motoritzat no sempre és fàcil, des del punt de vista de la seva acceptabilitat política, social i mediàtica. Així doncs, resulta important incorporar l'opinió de la ciutadania tant com sigui possible en el disseny de l'esquema per garantir l'èxit futur.
- **L'Aliança Europea de Salut Pública assenyala que les zones de baixes emissions són mesures efectives per reduir la contaminació dels tòxics locals PM₁₀ i NO_x.**
- **La contaminació de l'aire és un problema rellevant de salut pública i requereix, de manera imperiosa, mesures que actuïn proporcionalment d'acord amb l'interès general de la població.** La principal contribució a la contaminació atmosfèrica de la metròpoli és el trànsit vehicular, per això les mesures han d'anar dirigides a la reducció del nombre de vehicles circulants i de les seves emissions.
- Tot i que la seva quantificació exacte és una tasca complexa, es pot afirmar que la ZBE és una mesura que **ha impactat efectivament en els nivells de contaminació i en la reducció de l'emissió de gasos d'efecte hivernacle com el CO₂ del seu àmbit territorial d'aplicació i que qualsevol reducció dels nivells de contaminació en un territori afecta positivament sobre la salut de tota la població.**
- Existeixen evidències científiques que la millora de la qualitat de l'aire representa beneficis universals sobre la salut pública independentment de l'edat, la classe social o l'estat de salut. Encara més, **aquests beneficis es maximitzen en la gent amb una pitjor salut o una salut més vulnerable** (persones amb malalties cardiorespiratòries, gent gran, infants).
- **La ZBE - Rondes de Barcelona es va implementar de manera progressiva, informant prèviament de les restriccions circulatòries que suposaria la seva entrada en vigor i deixant un període de temps a les persones afectades per adaptar-se a la mesura.**
- **Durant el període d'implementació de la ZBE s'ha registrat una important renovació del parc circulant cap a vehicles més nets.** Es destaca principalment la dràstica reducció

dels vehicles circulants sense distintiu (amb restriccions de circulació) i dels vehicles amb distintiu B, tot i que aquests darrers no es veuen afectats per cap restricció.

- **En l'àmbit ZBE-Rondes de Barcelona, els factors d'emissió estimats pels diferents contaminants s'han vist reduïts** un 30% el NO_x, i un 19% les PM₁₀, un 14% les PM_{2,5} i un 4,0% el CO₂ des de la fase 1 de la ZBE (juny 2020 - sense sancions) fins a les darreres dades disponibles (desembre 2022).
- Durant l'any 2022 la mobilitat a l'àmbit Rondes de Barcelona ha recuperat els nivells pre-pandèmics. Les emissions de contaminants i la qualitat de l'aire, també han augmentat, però no de la mateixa manera, sobretot per la renovació del parc circulant.
- **D'acord amb les característiques de la mobilitat metropolitana, aquesta renovació del parc circulant s'ha traslladat a la resta dels municipis metropolitans**, concretament, el municipi de Viladecans presenta, actualment, un parc censat similar al de la ZBE-Rondes de Barcelona i un parc circulant semblant al de la ZBE-Rondes de Barcelona quan encara no se sancionava a cap vehicle. L'any 2023 (maig) s'estima que els parc circulant al municipi de Viladecans estaria format per **un 6% de vehicles sense distintiu, un 27% de vehicles B, un 56% de vehicles, un 9% de vehicles ECO i un 2% de vehicles amb distintiu 0**.
- Prenent com a referència els canvis apreciats en la ZBE-Rondes des del juny 2020 fins al desembre 2022, **la implementació d'una ZBE al municipi de Viladecans comportaria la renovació del parc circulant i la millora dels factors d'emissió d'aquest**.

Taula 24. Estimació de la composició percentual del parc circulant i dels factors d'emissió d'aquests en Viladecans després d'aplicar la ZBE.

Font: Institut Metròpoli.

Parc circulant	Hipòtesi després de ZBE	Factors d'emissió	Hipòtesi després de ZBE
Sense distintiu	1,8%	NO _x [g/km]	0,3188
Distintiu B	20,0%	PM ₁₀ [g/km]	0,0353
Distintiu C	58,9%	PM _{2,5} [g/km]	0,0213
ECO	16,0%	Black Carbon [g/km]	0,0049
CERO	3,4%	CO ₂ [g/km]	192,50
No identificat	0,0%		
Total	100%		

- L'EMEF ha permès estudiar l'afectació de la ZBE des d'un punt de vista socioeconòmic i territorial. **En termes generals, les dones i les persones que viuen en territoris de rendes més baixes fan menys desplaçaments en vehicle privat**. Per això, una mesura dirigida a reduir la circulació en vehicle privat i aconseguir un traspàs modal a altes mitjans de transport més sostenibles resulta una mesura que **fomenta la igualtat dintre del sistema de mobilitat**.
- **El 94,6% de la població que resideix a Viladecans presenta nivells d'accessibilitat al transport públic bons o molt bons**.

- Les dades de mobilitat quotidiana a la ZBE mostren que **les rendes més baixes no estan particularment més afectades per les restriccions de circulació**. El percentatge de desplaçaments que tenen distintiu no varia de manera important segons el nivell de renda de l'àmbit de residència. En funció del nivell de renda i de l'àmbit de residència, no es veuen diferències substancials en el percentatge de persones que declaren que no han estat afectades.
- Per tal de donar alternatives a les persones afectades, les administracions han implementat la ZBE-Rondes de Barcelona de manera progressiva i, també, han aplicat tot un seguit de **mesures complementàries per fomentar el canvi modal i la renovació del parc de vehicles**.

7 Bibliografia de referència

- Agència de Salut Pública de Barcelona (2020). La salut a Barcelona, 2020
- Agència de Salut Pública de Barcelona (2020). Informe de qualitat de l'aire de Barcelona, 2019
- Agència de Salut Pública de Barcelona (2021). Informe de qualitat de l'aire de Barcelona, 2020
- Agència de Salut Pública de Barcelona (2021). Avaluació de la ZBE Rondes Barcelona en la qualitat de l'aire. 1r Informe 2020
- Agència de Salut Pública de Barcelona, 2020. COVID-19: Aprenentatges en qualitat de l'aire.
- Ajuntament de Barcelona (2021). Enquesta Sociodemogràfica de Barcelona (ESDB) 2020. Informe de resultats
- Ajuntament de Barcelona (2022). Zona de baixes emissions Rondes de Barcelona. Informe d'implantació i seguiment
- Ana M. Novoa, Glòria Pérez, Albert Espelt, Cynthia Echave, Patricia G. de Olalla, M. Jesús Calvo, Maribel Pasarín, Èlia Díez, Carme Borrell, Urban HEART Barcelona Working Group. (2017) The Experience of Implementing Urban HEART Barcelona: a Tool for Action
- Autoritat del Transport Metropolità (2019). Enquesta de mobilitat en dia feiner (EMEF). Barcelona: Autoritat del Transport Metropolità.
- Charline Warembourg, Mark Nieuwenhuijsen, Ferran Ballester, Montserrat de Castro, Leda Chatzi, Ana Esplugues, Barbara Heude, Léa Maitre, Rosemary McEachan, Oliver Robinson, Rémy Slama, Jordi Sunyer, Jose Urquiza, John Wright, Xavier Basagaña, Martine Vrijheid. Urban environment during early-life and blood pressure in young children . Environmental International, Novembre 2020.
- Generalitat de Catalunya (2021). La qualitat de l'aire a Catalunya – Anuari 2020
- Generalitat de Catalunya (2017-2023). Estat de la qualitat de l'aire a Catalunya. 2016-2022.
- Daniel Rodriguez-Rey, Marc Guevara, M^a.Paz Linares, Josep Casanovasa, Jan M. Armengol, Jaime Benavides, Albert Soret, Oriol Jorba, Carles Tena, Carlos Pérez García-Pando (2022). To what extent the traffic restriction policies applied in Barcelona city can improve its air quality?. Science of The Total Environment Volume 807, Part 2, 10 febrero 2022 , 15074
- Institut d'Estudis Regionals i Metropolitans de Barcelona (2018). Enquesta de cohesió urbana, 2017 Resultats sintètics
- Institut d'Estudis Regionals i Metropolitans de Barcelona (2020). La Metròpoli en transició. reptes i estratègies. Anuari Metropolità de Barcelona 2019
- Natalie Mueller, David Rojas-Rueda, Xavier Basagaña, Marta Cirach, Tom Cole-Hunter, Payam Dadvand, David Donaire-Gonzalez, Maria Foraster, Mireia Gascon, David Martinez, Cathryn Tonne, Margarita Triguero-Mas, Antònia Valentín, and Mark Nieuwenhuijsen (2017). Urban and Transport Planning Related Exposures and Mortality: A Health Impact Assessment for Cities
- Pérez Sans, N., Domene Gómez, E., Checa Rius, J., Andrés Argomedo, D., & Calvet Mir, L. (2022). Anàlisi de l'impacte socioeconòmic i territorial de la Zona de Baixes Emissions Rondes de Barcelona (p. 97). IERMB i Ajuntament de Barcelona. https://iermb.uab.cat/wp-content/uploads/2022/12/annex_17_analisi_de_limpacte_socioeconomic_i_territorial_de_la_zona_de_baixes_emissions_rondes_de_barcelona.pdf
- WHO 2021 web: <https://www.who.int/teams/environment-climate-changeand-health/air-quality-and-health/health-impacts>