Universitat Autònoma de Barcelona

Dipòsit digital de documents de la UAB

This is the **published version** of the bachelor thesis:

Ruiz Gallego, Òscar; Avellaneda Garcia, Pau, dir. La mobilitat a l'Arc Metropolità de Barcelona : situació, mesures i solucions. 2023. 13 pag. (Grau en Gestió de Ciutats Intel · ligents i Sostenibles)

This version is available at https://ddd.uab.cat/record/282892

under the terms of the BY-SA license

# La mobilitat a l'Arc Metropolità de Barcelona: situació, mesures i solucions

Òscar Ruiz Gallego

**Resum–** El vehicle privat és un dels principals contribuents al canvi climàtic i l'escenari multicrisi que pot devenir posa en dubte un model de mobilitat basat en ell. El present article té per objectiu analitzar les pautes de mobilitat entre les ciutats de l'Arc Metropolità de Barcelona, identificar les mancances que existeixen en aquest àmbit a nivell d'infraestructures i serveis de transport i valorar els grans projectes de mobilitat definits per al mateix, especialment el del Quart Cinturó. L'estudi demostra importants intercanvis entre les ciutats de l'Arc, la poca competitivitat del transport públic i la nul·la necessitat del Quart Cinturó, i també recull la proposta de crear una xarxa orbital d'autobusos.

**Paraules clau–** Arc Metropolità de Barcelona, Mobilitat, Transport Públic, Quart Cinturó, Línia Orbital Ferroviària

**Abstract–** Private transport is one of the main contributors to climate change and the multi-crisis scenario that can take place bring into question the model of mobility based on it. This article aims to analyse the mobility patterns between the cities of the Metropolitan Arch of Barcelona, to identify the shortcomings that exist in this area in terms of transport infrastructures and services and to evaluate the mobility projects defined for it, especially the one known as the "Fourth Belt". This study demonstrates important exchanges between the cities of the Arch, the very poor competitiveness of the public transport and the lack of need for the Fourth Belt. It is included also the proposal to create an orbital bus network.

**Keywords–** Barcelona Metropolitan Arch, Mobility, Public Transport, Fourth Belt, Orbital Railway Line

## 1 INTRODUCCIÓ I CONTEXTUALITZACIÓ

### 1.1 Motivació

L'elecció d'aquesta proposta de treball respon a l'interès del seu autor respecte la planificació i gestió de la mobilitat i sobre les particularitats que aquesta té entre els diferents municipis de l'Arc Metropolità de Barcelona, especialment en les connexions entre la part central (Vallès) i els extrems (Garraf, Baix Llobregat i Maresme), les quals han estat presents en la seva vida familiar durant els anys i presenten no poques dificultats i suposades solucions.

### 1.2 Objectius

El present estudi es realitza amb la voluntat de conèixer els fluxos de mobilitat entre els diferents municipis de l'Arc, identificar mancances d'infraestructures i serveis que puguin existir i que condicionin aquesta connectivitat, valorar les diferents solucions proposades que donin resposta a aquestes irregularitats, amb especial atenció al "Quart Cinturó", el qual es vol demostrar que no és tan necessari com apostar pel transport públic, i, per últim, recollir una sèrie de reflexions sobre el que es podria millorar i plantejar la creació d'una xarxa orbital d'autobusos.

### 1.3 Metodologia

En quant a com s'han assolit els objectius, en el que respecta a determinar com és la mobilitat a l'Arc Metropolità i les infraestructures que hi són presents s'ha portat a terme una tasca d'anàlisi i comparació de totes les dades presents en les Enquestes de Mobilitat en Dia Feiner (en endavant, EMEF), els Plans de Mobilitat Urbana Sostenible (en endavant, PMUS) i el Pla Específic de Mobilitat del Vallès (en endavant, PEMV), mentre que per a la resta de temes tractats simplement s'ha optat per consultar fonts bibliogràfiques contrastades. Paral·lelament, per a determinar quines mancances hi ha en transport públic i el millor mitjà de transport per a cada connexió entre ciutats de l'Arc s'ha realitzat una taula (apèndix 1) on, per cada possible combinació entre municipis s'ha determinat

• *E-mail de contacte:* oscar.ruizga@uab.cat
• *Treball tutoritzat per:* Pau Avellaneda Garcia (Departament de Geografia)
• *Curs 2022/23*

el temps de desplaçament en cotxe, tren i autobús i, en el cas dels dos últims, la freqüència de pas i el número de parades del recorregut. En aquesta direcció, en el cas del cotxe tots els desplaçaments es van mesurar emprant Google Maps a mitja tarda d'un dia feiner, mentre que per al transport públic es van agafar els horaris oficials de pas i, prenent com a referència les estacions més properes al centre de les ciutats, es va comptar el número de parades i es va obtenir la duració i la freqüència de pas dels mateixos a partir de sendes medianes de tots els serveis efectuats en un dia. En la mateixa direcció, s'ha de dir que cada combinació solament és va analitzar per un dels sentits, entenent que per ambdós el servei és pràcticament idèntic i, pels cassos en què no hi ha connexió directa en tren o autobús, quan hi ha un municipi que fa de pont s'ha optat per sumar els dos trajectes i el temps d'espera, mentre que, quan això no existeix, s'ha definit el transbordament a Barcelona (moltes connexions de Rubí en autobús s'han quedat en blanc perquè no té servei de bus amb la capital). Al mateix temps, s'ha d'entendre que les dades poden distar sensiblement de la realitat a l'incloure o no els episodis de congestió i els retards en transport públic, però en qualsevol cas són un reflex verídic de la competitivitat dels mitjans. D'altra banda, s'han elaborat tres gràfics per mostrar les vies d'alta capacitat i els serveis en bus i tren que comuniquen directament ciutats de l'Arc, s'ha efectuat un quart amb els fluxos de mobilitat que apareixen als diferents PMUS, fent la mitjana de les dades quan per a dos municipis ambdues documentacions definien els desplaçaments de l'un cap a l'altre, i un cinquè on s'indica el millor mitjà de transport precisament per als fluxos anteriors.

### 1.4 Àmbit geogràfic de l'estudi

La ciutat de Barcelona és la capital d'un ampli territori del qual és l'element articulador. La seva influència sobre el mateix ha estat debatuda en nombrosos estudis i, per norma general, es considera que al voltant seu hi ha una unitat funcional que afecta a la totalitat de les comarques del Maresme, Vallès Occidental, Vallès Oriental, Baix Llobregat, Alt Penedès i Garraf, i que existeixen dues corones metropolitanes, una primera que agrupa aquells municipis, més propers, la dependència dels quals respecte la ciutat comtal és absoluta, i una segona, en canvi, formada per aquells nuclis, més llunyans i amb més arrelament històric, que, tot i la relació amb Barcelona, conformen petits centres d'atracció regionals o depenen d'ells (Serra 1991).

En aquest context, existeix un organisme polític de coordinació metropolitana que és l'AMB (Àrea Metropolitana de Barcelona), que aglutina els 36 municipis més propers a Barcelona i 3,2 milions de persones (42,8% de la població de Catalunya), i al conjunt de pobles i ciutats que constitueixen a la pràctica la unitat funcional estructurada al voltant de la capital se'l denomina RMB (Regió Metropolitana de Barcelona), en tant que aquesta també es troba reconeguda com a ens territorial amb règim jurídic propi gràcies als Plans Territorials Parcials, donat que un d'ells regula aquest àmbit geogràfic d'uns 5 milions d'habitants, una mica més del 70% de la població catalana.

D'altra banda, també existeix el conegut com a Arc Metropolità, una figura que s'utilitza per a definir el conjunt de municipis de la RMB que no constitueixen l'AMB i que a la pràctica ve a ser la totalitat de la segona corona metropolitana. En aquest sentit, si bé l'Arc és l'objecte d'aquest estudi, la recerca sobre mobilitat no es centra en la totalitat de l'àmbit, sinó que solament en les relacions entre les grans ciutats del mateix. I per definir aquest marc, és tenen en compte els membres fundadors de l'Associació de Municipis de l'Arc Metropolità (fig. 1), que són les ciutats de Vilanova i La Geltrú, Vilafranca del Penedès, Martorell, Terrassa, Sabadell, Mollet del Vallès, Rubí, Granollers i Mataró, municipis que en conjunt sumen prop de 900.000 habitants (12% de la població de Catalunya), que són un centre articulador del territori de primer ordre i que presenten problemàtiques compartides.

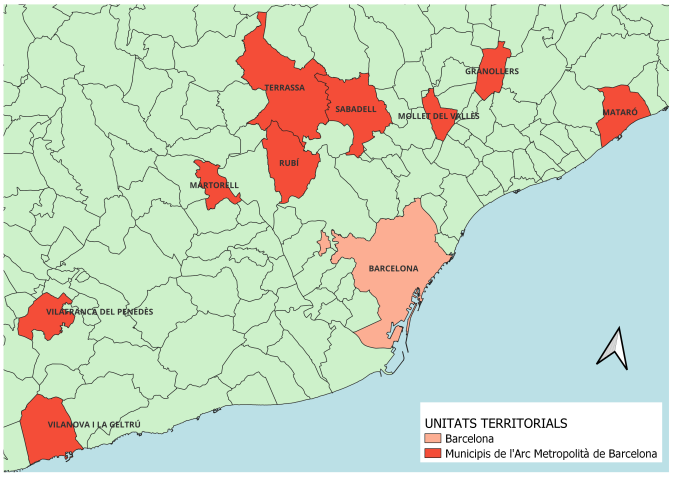


Fig. 1: Municipis que conformen l'Arc Metropolità

## 2 El futur de la mobilitat

El model de mobilitat imperant fins ara ha generat grans emissions de gasos contaminants al medi i està contribuint a l'esgotament de materials i recursos energètics, factors que posen en dubte la seva continuïtat tal i com l'hem conegut fins ara. En aquest sentit, en el present bloc s'analitzen aquestes tres situacions i els condicionants socioeconòmics per tal de comprendre les problemàtiques, entendre el context en el que es desenvolupa la mobilitat a l'Arc Metropolità i identificar les necessitats reals del territori.

### 2.1 Crisi climàtica

La temperatura global del planeta és avui 1,09°C superior respecte els nivells anteriors a la industrialització (IPCC 2022) i aquest augment s'explica, tal i com demostra l'efecte hivernacle, per la major presència que actualment hi ha a l'atmosfera de gasos com el $CO_2$, els quals són alliberats anualment en grans proporcions per part de les activitats que conformen la vida de les persones, especialment pel que respecta al transport, que és avui la principal font solament per darrere del consum d'energia en llars i indústria gràcies a què produeix el 16,2% de les emissions anuals d'aquest gas, el 75% de les quals corresponen, al seu torn, als desplaçaments per carretera (Ritchie et al. 2021).

Amb tot, aquest increment a nivell planetari té tota una sèrie de conseqüències com són l'augment dels incendis, les onades de calor, la pèrdua de les reserves de neu i la reducció de l'extensió de molts glaciars. Paral·lelament, un clima més càlid suposa sempre un increment en la temperatura de les aigües marines i continentals, factor que repercuteix en huracans més virulents, la mort dels ecosistemes marins i en unes taxes d'evaporació d'aigua molt més elevades i, per tant, en un major risc

de pluges copioses, les quals no poden ser absorbides pel medi i generen grans inundacions. Paradoxalment, al temps que unes regions s'inunden, d'altres pateixen grans sequeres i desertificació, ja que aquest increment de la humitat de l'aire del que es parlava canvia els patrons i la distribució de la pluviositat. Però també cal tenir en compte la correlació observada entre l'augment de les temperatures i la pèrdua d'espècies, o la que relaciona la reducció del total de dies amb gebre, propiciada per un clima més càlid, i la proliferació de les espècies invasores o de determinades plagues i organismes, alguns dels quals estan reactivant malalties que es trobaven totalment eradicades.

I a tot això, la pitjor conseqüència de l'augment de les emissions al planeta és l'afectació que això té sobre els pols, ja que la major temperatura ambiental està fonent les reserves de gel. De fet, perdre'ls significaria dir adéu als reguladors de la temperatura al planeta i, per tant, un canvi en els vents i les corrents marines. Paral·lelament, els oceans s'escalfarien més ràpid, es perdrien les espècies autòctones dels pols i s'incrementaria el nivell del mar, el qual ja ha crescut d'entre 18 i 59 cm, segons el GIECC (Dennis & Urry 2011), i està previst que pugi fins a 6 metres a tot el món (en el cas de què es fonessin les reserves de Groenlàndia), la qual cosa suposaria 60 milions de desplaçaments solament a Bangladesh (Gore 2007). Al mateix temps, el desglaç del permafrost (sòl permanentment congelat) és inherent al dels pols, i en aquest cas podria significar no només la destrucció dels assentaments, els boscos i els oleoductes que en ell es situen, sinó que també l'alliberament de les immenses quantitats de gasos d'efecte hivernacle acumulats en ell durant milers d'anys (Turiel 2020).

En resum, l'acció humana ha propiciat un escalfament global que està suposant un canvi mai vist en les condicions climàtiques de la Terra i que està afectant a tota forma de vida que hi ha a sobre d'ella. Paral·lelament, que anualment els humans estiguem emetent 36.000 milions de tones de $CO_2$ a l'atmosfera (Turiel 2020) demostra el seu origen antropogènic, i que el sector del transport signifiqui d'entre el 30 i el 45% de les emissions en els països que més contribueixen (Gore 2007) mostra la responsabilitat dels nostres desplaçaments en tot això. Al mateix temps, vistes les greus conseqüències que ja ha tingut el model de vida dels humans, resulta que aquestes poden ser encara molt més greus si tenim en compte que la població mundial està creixent i que cada cop es consumeixen més energia i recursos arran de la tecnificació de la societat o l'aparició de noves tecnologies. De fet, totes les accions que es puguin portar a terme per reduir l'afectació sobre el clima potser no serveixen per compensar les noves que es generin arrel dels nous habitants o les economies emergents (segons l'informe Stern hi ha una probabilitat del 50% d'experimentar un augment de 5 graus en la temperatura mundial per al 2100), però són igualment necessàries per a alentir el creixement de la contaminació el màxim possible.

## 2.2 Crisi energètica

Els 165.320 TWh d'energia primària consumits al món al llarg de l'any 2021 suposen una xifra mai vista en la història de la humanitat, si bé hores d'ara ja haurà estat superada vista la tendència ininterrompuda de creixement que presenta aquesta variable, la qual ha triplicat els seus dígits (+281,8%) respecte els nivells de 1965 (43.301 TWh). En aquest context, Àsia suposa avui la meitat del consum mundial (53%), especialment gràcies a Xina (26,5%), mentre que Amèrica del Nord i Europa es situen ambdues entorn a la cinquena part (19,5 i 18,1%). De fet, ambdós blocs presenten diferent tendència, ja que mentre Europa i Amèrica han quedat estancats en el seu consum al llarg de les últimes dècades, a Àsia aquest és avui un 1.552,4% superior al de mitjans de la dècada dels 60, fet que explicaria el creixement ininterromput ja mencionat (Ritchie et al. 2021).

En quant a l'origen de l'energia primària produïda al món al 2021, el 88% provenia de fonts no renovables, sent el petroli el principal contribuent (31,5%), seguit del carbó (27,4%), el gas natural (24,8%) i la fissió nuclear (4,3%). En aquest context, cal ressaltar que, si bé la contribució dels diferents combustibles fòssils a la producció d'energia primària s'ha anat reduint lleugerament en els últims anys envers de les fonts renovables, això no significa que s'estigui reduint el consum de combustibles fòssils al món. Ans al contrari, mentre que en el període 2010-2021 la participació de les renovables en la producció d'energia respecte el total ha crescut en un 52%, el consum de petroli ha augmentat en un 8%, el del carbó ha pujat un 6% i el del gas ha incrementat un 28% (Ritchie et al. 2021).

En resum, la humanitat cada cop consumeix més energia i ho fa de la pitjor manera, ja que la crema de recursos fòssils suposa emetre gran quantitat d'emissions que, com es veia anteriorment, estan canviant el clima i posant en risc la vida a la Terra. Paral·lelament, cal tenir en compte que precisament aquestes fonts són finites i s'estan començant a esgotar, de manera que fonamentar en elles tota la vida de les persones té els seus riscs. En aquest context, en el cas del petroli convencional, que és com es coneix a la substància pura i obtinguda de manera directa, molt probablement s'ha arribat ja al "peak oil", el que vol dir que mai més es produirà una quantitat superior a la que s'hagi obtingut ja en algun any anterior (l'Agència Internacional de l'Energia no ha comunicat una xifra d'extracció de convencional superior als 70 milions de barrils diaris del 2005). Ara bé, tampoc cal oblidar que la producció total de petroli ha experimentat durant els últims anys un creixement moderat (93 milions de barrils diaris de mitjana al 2018) gràcies als petrolis no convencionals (ultrapesats, biocombustible,...), si bé és cert que aquests no són tan abundants, tenen una capacitat energètica inferior i són molt més difícils d'extreure, és a dir, la seva obtenció és sovint deficitària i, per qualitat i quantitat, mai podran substituir al convencional (Turiel 2020).

Però en la resta de fonts energètiques no es troben tampoc raons per creure en un creixement de la producció d'energia que apuntali la tendència de consum actual. En efecte, d'entre la resta de combustibles fòssils solament el carbó és suficientment abundant i relativament abastable com per a assegurar subministrament durant les pròximes dècades, i cal tenir en compte que aquesta és una de les vies de producció d'energia més contaminants que existeixen, de manera que apostar per ella a gran escala seria catastròfic. Paral·lelament, en el cas del gas natural hi ha el problema també de la seva complicada manipulació, i l'energia nuclear presenta un baix rendiment energètic, costos molt elevats d'implementació, impossibilitat de produir energia més enllà de l'electricitat, incapacitat en la millora de la seva tecnologia i importants riscs per a la integritat del medi i les persones. En quant a les fonts renovables, cal tenir en compte que, malgrat els seus indubtables beneficis, avui en dia el seu desplegament no és suficientment ampli com per a substituir el pes que tenen els combustibles fòssils en la producció d'energia. A això cal sumar-li el fet de què la majoria de tecnologies en aquest àmbit solament serveixen per a generar electricitat, quan aquesta actualment solament suposa el 20% de l'energia consu-

mida, i que la seva implementació depèn, en última instància, de fonts no renovables, ja que, per exemple, es necessiten vehicles que fan servir petroli per a instal·lar els aerogeneradors, fet que també demostra la interdependència entre les diferents fonts d'energia i fa palesa la realitat de què una caiguda en la producció de qualsevol d'aquestes provocarà reduccions en la de les altres i agreujarà una eventual crisi. A més, resulta, tal i com es tracta més endavant, que hi ha moltes matèries primeres la presència de les quals al medi serà cada cop més reduïda, factor que es contradiu amb la curta vida útil de moltes d'aquestes tecnologies renovables (plaques solars, aerogeneradors,...) i projectes com el vehicle elèctric (Turiel 2020).

Resumidament, les evidències científiques demostren que ja no queden a la Terra suficients recursos per a sustentar el nivell de consum energètic actual durant molts més anys. En aquest sentit, és indubtablement necessari començar a apostar per un model de societat que respecti els límits naturals del planeta i que gestioni correctament les reserves, escenari en el qual serà útil saber aprofitar les bonances de les renovables, per exemple, però on també haurà de tenir un paper clau la reducció dels fluxos de mobilitat, i especialment dels que comprenen carretera. En efecte, solament a Espanya al 2019 el transport va suposar el 40% del consum total d'energia final, sent el 92% d'aquest derivat dels desplaçaments per carretera (Ministerio de Transportes 2021)

## 2.3 Crisi de recursos

Es compten per centenars la varietat de recursos materials que la humanitat explota amb tal de mantenir l'actual model de consum del qual es beneficien algunes regions planetàries. Els minerals són possiblement l'exemple més paradigmàtic, ja que d'entre altres coses, sustenten l'actual revolució tecnològica, que està suposant, conjuntament amb altres factors com el creixement poblacional, un veritable increment en la demanda. En el cas del coure, per exemple, al llarg de la presència humana a la Terra s'han extret d'entre 800 i 1000 milions de tones, precisament la quantitat que els experts calculen que serà requerida durant els propers 30 anys. Paral·lelament, en el marc de la recerca de l'energia "neta" també es pot veure l'impacte sobre les reserves del planeta, ja que cada cotxe elèctric requereix 80 kg de coure (quatre vegades més que un vehicle convencional de benzina), i per a cada aerogenerador són necessàries 500 tones d'acer i 20 d'alumini (Perez & Pitron 2020), mentre que el Banc Mundial pronostica que la transició energètica suposarà d'aquí al 2050 un increment del 500% en l'explotació de recursos com el grafit, el liti o el cobalt (Banc Mundial 2020).

No obstant això, davant de tan elevat consum, els recursos poden arribar a esgotar-se, tal com demostra que en les últimes dècades no s'han trobat grans jaciments de la majoria de materials, que a Chuquicamata, la principal mina de coure del món, s'ha optat per perforar túnels i, per tant, per tornar deficitària l'explotació davant la manca de reserves en superfície, i que les mines d'Austràlia que aporten gran part del carbó de coc estan a punt d'arribar al seu pic màxim de producció, i amb ell al de la dels materials que en depenen, especialment l'acer i la majoria dels aliatges. D'altra banda, no cal oblidar que s'estan fent esforços ingents per obtenir recursos ja de per si molt reduïts, moltes vegades en condicions pèssimes per als treballadors i l'entorn i sovint per a aplicacions molt concretes dins del món de la tecnologia. En són exemples, de fet, les terres rares o el coltan (Turiel 2020).

Però la realitat també és que l'extracció de minerals està condicionada per les crisis climàtica i energètica. En efecte, independentment de si hi ha més o menys quantitat de reserves d'un determinat material, si la disponibilitat de petroli al mercat és cada cop més reduïda no es podran propulsar les màquines que els transporten, d'igual manera que si el canvi climàtic avança, molt probablement serà impossible que a Chuquicamata es puguin gastar els 2000 litres per segon d'aigua que s'utilitzen per refinar el material (Perez & Pitron 2020). Al mateix temps, un eventual esgotament del petroli posa en risc la producció de plàstics i de fertilitzants, la qual cosa dificulta, respectivament, el subministrament d'una gran quantitat d'objectes necessaris en molts camps i la producció d'aliments necessària per a abastir a la població.

En resum, cal tenir present que els tres escenaris de crisis presentats estan interrelacionats entre sí o, el que és el mateix, que l'agreujament de qualsevol d'aquestes tres variables repercuteix en la resta. D'aquesta manera, les condicions de la vida a la Terra es veuen assetjades per tres fronts que van cernent-se sobre elles al mateix temps i que deixen espai a dues úniques solucions: replantejar-se o morir.

## 2.4 Context socioeconòmic

Un seguiment de les EMEF de l'ATM al llarg de la seva història revela el progressiu afebliment del vehicle privat com a mètode de transport a la RMB. En efecte, en el període 2004 – 2021 el percentatge sobre el total de desplaçaments interns corresponent a aquests mitjans va caure un 25% (del 42,8 al 34,1%), a diferència de la mobilitat activa, que presenta per aquest període un augment continuat, i el transport públic, que s'ha mantingut estancat durant molts anys però que ha patit una sotragada important arran de la pandèmia del Covid-19.

En quant als motius que explicarien aquesta realitat cal tenir en compte aspectes conjunturals de caràcter socioeconòmic com l'estructura de població regressiva present en aquests territoris, la qual determina que, a cada any que passa, la proporció de població anciana va en augment. En aquest sentit, tenint en compte que els ancians utilitzen en els seus desplaçaments preferiblement la mobilitat activa (67,4% envers del 45,1% de la població adulta, segons l'EMEF 2021) i, en molta menor mesura, el vehicle privat (22,7% respecte el 43% dels adults), cal esperar que, a una major proporció de persones per sobre dels 64 anys, major imposició hi haurà de les seves pautes de mobilitat. Al mateix temps, es pot assegurar que està tenint lloc un endarreriment en l'edat d'obtenció del carnet de conduir, ja que, enfront de gairebé el 50% dels espanyols d'entre 18 i 20 anys i el 70% dels d'entre 21 i 24 que disposaven de carnet de conduir al 2010, al 2020 aquestes xifres havien baixat 20 i 10 punts, respectivament (Moral 2022). En aquest sentit, cal tenir en compte que l'existència d'aquest increment en l'edat d'accés dels joves a la conducció està restant molts desplaçaments potencials en vehicle privat, al igual que ho fa també el fet de què les dones, que són la meitat de la població del territori, tinguin una mobilitat basada fonamentalment en la mobilitat activa (44,6% dels desplaçaments totals envers del 38,8% dels homes, segons l'EMEF 2021 per al Sistema Integrat de Barcelona) i el transport públic (14,8% respecte el 10,8% d'ells), patró que respon a la desigualtat entre homes i dones, ja que aquesta fa recaure sobre elles per norma general les activitats de cura i aquelles que són personals ineludibles, les quals es basen en la proximitat i no requereixen de l'ús de vehicle privat. D'igual manera, el menor

sou de les dones en el context familiar es tradueix en què sigui l'home el que utilitza el cotxe per anar a treballar (IERMB 2020).

Paral·lelament, no es pot oblidar el paper que té en tot això l'escenari multicrisi presentat anteriorment, ja que, d'una banda, aquest ha propiciat un augment en la consciència ambiental dels ciutadans i la proliferació de campanyes i projectes impulsats per l'administració per a fer-hi front, els quals en la majoria dels casos busquen penalitzar l'ús del cotxe. De l'altra, l'esgotament dels recursos pot anar encarint el preu de compra dels vehicles privats i el seu posterior manteniment i repostatge, la qual cosa dificultaria l'accés de les rendes més baixes o moderades a aquests recursos. De fet, el preu de la benzina ha anat en augment durant els últims anys i pot estar directament relacionat amb la reducció de desplaçaments en vehicle privat de la que es ve parlant.

A tot això, davant la progressiva davallada del número de trasllats en cotxe que està tenint lloc a la nostra regió d'estudi i els factors conjunturals socioeconòmics que indiquen que això seguirà sent així, degut a què cada cop hi haurà més grups de població que en quedaran exclosos, aplicar polítiques que pretenguin apostar per aquest tipus de mobilitat pot ser contraproduent, ja que s'estaran invertint molts diners en projectes que no retornaran les inversions efectuades i que poden acabar beneficiant unes poques persones amb els recursos extrets de tots els ciutadans.

## 3 La mobilitat a l'Arc metropolità

### 3.1 Les pautes de mobilitat

Dins de l'Arc Metropolità tots els nuclis són interdependents els uns dels altres. Ho demostra, en primer lloc, el registre que fan les EMEF dels desplaçaments intercomarcals. En el període 2011 – 2021 la mitjana anual de trasllats per dia que van tenir lloc entre les comarques que conformen l'Arc es va situar en els 390.305 desplaçaments, sent els fluxos entre el Vallès Occidental i el Vallès Oriental (115.273), el Vallès Occidental i el Baix Llobregat (107.182) i el Maresme i el Vallès Oriental (38.000) els que majors números aportaven al càlcul. En aquest sentit, si bé aquestes xifres s'allunyen bastant de les connexions que les mateixes comarques mantenen amb el Barcelonès, no són dades a menysprear i menys quan al llarg dels anys s'ha mantingut per a totes aquestes relacions una certa estabilitat, tal i com demostra que cap variació interanual, exceptuant l'efecte de la pandèmia, s'ha situat per sota del -26%. D'altra banda, agafant les dades de desplaçaments entre comarques com un mirall on començar a intuir dinàmiques de connexió, cal destacar que l'Alt Penedès i el Garraf solament tenen una mitjana de desplaçaments diaris per sobre dels 20.000 amb el Baix Llobregat (ni tan sols entre ells), mentre que aquesta última, els Vallesos i el Maresme mantenen una interdependència més elevada. Concretament, dins d'aquesta relació a quatre destaquen els eixos Vallès Occidental – Vallès Oriental i Vallès Occidental – Baix Llobregat, en segon terme la comunicació entre el Vallès Oriental i el Maresme i, més enretirades, la relació entre aquestes dues comarques i el Baix Llobregat.

És cert, però, que les dades de l'EMEF, més enllà de demostrar aquesta estabilitat dels fluxos entre regions al llarg del temps i permetre començar a intuir eixos de comunicació, no serveixen per tenir una imatge fixa dels intercanvis directes entre els nuclis de l'Arc Metropolità en dia feiner, informació que sí aporta el PMUS de cadascun dels municipis (fig. 2).

En aquest context, començant per l'extrem nord, per a la ciutat de Mataró es comptabilitzen 162.598 desplaçaments de connexió diaris (77.274 com a origen i 85.324 com a destinació), uns 2.560 dels quals amb origen a Granollers i 2.318 amb destinació a aquesta ciutat (4.878 en total). Aquestes xifres coincideixen amb les de Granollers, ja que al seu PMUS s'identifica Mataró com la destinació d'entre 1000 i 1500 desplaçaments diaris, la qual cosa suposaria entre 3000 i 4500 viatges totals entre les dues ciutats. Al mateix temps, la capital del Vallès també té entre les principals destinacions dels seus desplaçaments de connexió diaris (110.626) dues ciutats de l'Arc com són Sabadell, que presenta el mateix rang de dades que Mataró, i Mollet del Vallès, destí d'entre 1500 i 3000 desplaçaments diaris i, per tant, responsable d'entre 4500 i 6000 intercanvis aproximadament entre ambdós nuclis. Al seu torn, Mollet, d'entre les ciutats amb les que més connexions manté, identifica 6700 desplaçaments diaris totals en les dues direccions amb Granollers, i 3400 viatges respecte Sabadell. De la mateixa manera, en el cas del PMUS de la capital del Vallès Occidental, en ell solament es dona informació per als nuclis urbans més propers a Sabadell, de manera que, d'entre els 370.557 desplaçaments de connexió que registra la ciutat, de Terrassa en depenen 19.206 (en 11.139 com a destinació i en els 8067 restants com a origen) i de Rubí uns 4164 (2432 i 1732, respectivament). Paral·lelament, si ens anem a la segona capital del Vallès Occidental, les dades d'una enquesta efectuada a tal propòsit identifiquen que, dels 112.732 desplaçaments amb origen o destinació Terrassa, Sabadell i Rubí són els responsables de 16.910 (15%) i 11.273 viatges (10%), respectivament. Al mateix temps, de Rubí queda registrat en el seu PMUS que genera en total 62.500 desplaçaments de connexió i que Terrassa, Sabadell i Martorell en són de les principals destinacions, ja que registren 5.127 (16,3%), 1.479 (4,7%) i 704 (2,2%) desplaçaments dels seus residents, respectivament (sent el doble d'aquestes xifres una aproximació als viatges totals entre els nuclis). Finalment, en quant a la part sud de l'Arc Metropolità, en el cas de Vilanova i la Geltrú, el seu PMUS determina que la ciutat genera uns 39.368 desplaçaments interurbans i n'atreu entorn a 50.000. A partir d'aquí, si bé no es determinen les ciutats que major volum de viatges aporten a la capital del Garraf, Vilafranca del Penedès apareix entre les principals destinacions dels residents a Vilanova amb un total de 765 viatges d'anada (comptant tornades, el total de trasllats interurbans seria d'uns 1500). Al mateix temps, dels 27.416 desplaçaments interurbans que afecten a Vilafranca del Penedès, al PMUS no s'assigna cap d'ells a alguna de les ciutats de l'Arc, de manera que s'ha d'entendre que aquestes han de significar un volum de desplaçaments inferior al 2,9% que ostenta el menor registre que apareix. D'igual manera, en el cas de Martorell solament hi ha Terrassa d'entre les poblacions amb major intercanvi de desplaçaments. En efecte, la capital del Vallès Occidental rep un 3% (739) de desplaçaments interurbans provinents de Martorell i en genera un 2,1% (517).

També s'ha de destacar que les connexions interurbanes entre les ciutats de l'Arc Metropolità s'efectuen majoritàriament en vehicle privat. De fet, a Granollers el 59,8% dels desplaçaments intermunicipals es realitzen utilitzant aquest mitjà, a Mollet aquesta xifra es situa en el 81%, Sabadell registra l'ús del cotxe en el 72,2% dels viatges de connexió, a Rubí aquesta xifra supera el 76% i Terrassa presenta un ús del vehicle privat en el 75,7% dels desplaçaments interurbans que

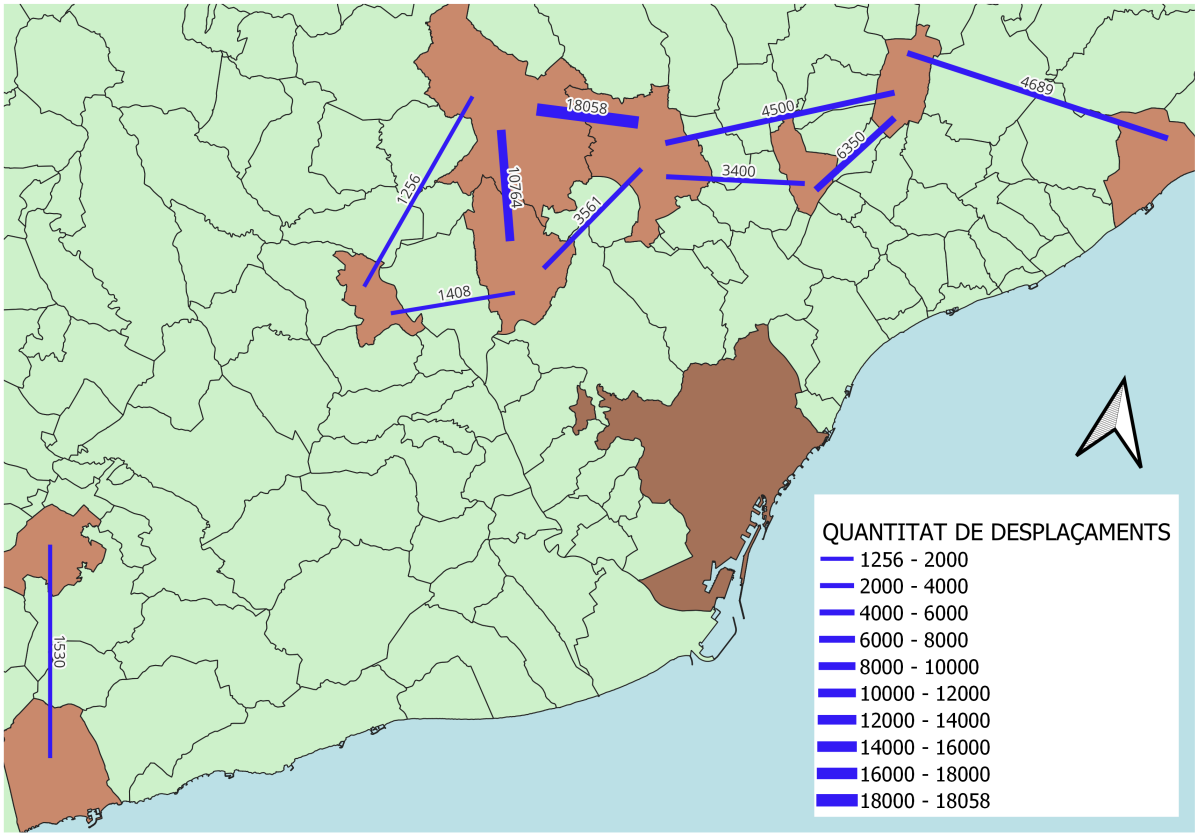


Fig. 2: Fluxos de desplaçaments entre ciutats

parteixen d'ella. Per la seva banda, Vilanova presenta l'ús de mitjans privats motoritzats en el 54% dels seus desplaçaments intermunicipals, mentre que a Vilafranca dels viatges que arriben de fora el 75% es produeix en cotxe. Al mateix temps, el 71,1% dels desplaçaments de connexió de Martorell són efectuats amb vehicle privat i Mataró no registra aquesta dada concreta, però en el seu PMUS es pot determinar que el 85% dels desplaçaments fets per no residents es fan mitjançant un transport privat. Finalment, una altra qüestió important a destacar és l'increment en el número de desplaçaments interurbans que estan tenint lloc en els últims anys. Ho demostren les dades de l'EMEF referides anteriorment i també els PMUS de Vilanova, Rubí, Mollet, Sabadell i Granollers, que registren augments en la demanda.

En quant a una segona font de dades, per a les ciutats del Vallès existeix el PEMV, el qual aporta informació rellevant com és la constatació de què amb el pas dels anys hi ha hagut un decreixement en aquest territori de la taxa d'autocontenció i un augment, en canvi, del pes que tenen els desplaçaments interurbans en aquestes comarques respecte el total de la RMB. Paral·lelament, aquest recurs defineix com a àmbits les zones d'influència de ciutats com Sabadell, Terrassa, Rubí, Mollet i Granollers i mesura tant el número total de desplaçaments que tenen lloc dins d'aquestes regions com els fluxos de connexions d'unes amb les altres. En aquest sentit, cal destacar els 80.000 desplaçaments que conformen l'eix Terrassa – Rubí o els 60.000 de la relació Sabadell – Terrassa, però sobretot són importants les xifres de desplaçaments a nivell intern i la diferència entre el número de desplaçaments que hem vist que hi ha exclusivament entre les grans ciutats i els intercanvis a nivell d'àmbits, ja que això demostra que a l'Arc es generen molts desplaçaments des de les capitals cap a nuclis secundaris d'altres comarques. D'igual manera, és interessant també tenir en compte que, mentre que dels 580.000 desplaçaments diaris que es fan entre el Vallès i el Barcelonès el 43% dels mateixos s'efectuen en transport públic, solament el 13% dels 845.000 trasllats que es produeixen dins del primer àmbit es realitzen en aquest mitjà.

## 3.2 Serveis i infraestructura existents

En el que respecta a les diferents alternatives que existeixen per moure's pel territori, a nivell viari l'Arc Metropolità s'estructura entorn a cinc grans eixos com són les carreteres AP7, C60, C58, C32 i C15 (fig. 3). La primera d'elles constitueix l'entrada i canalització del trànsit europeu amb destinació Espanya i discorre pels termes municipals de Granollers, Mollet, Rubí, Martorell i Vilafranca del Penedès. Al seu torn, la C60 és la via de connexió directa entre Mataró i Granollers i entre la primera i la AP7 i la C58 actua com a node de comunicació entre Sabadell, Terrassa i Barcelona i constitueix també l'accés d'aquests municipis a l'AP7. Per contra, la C32 és un eix viari que discorre paral·lel a la costa, que comunica els litorals del Garraf i el Maresme amb Barcelona i que també connecta aquests territoris amb la C58 i la B23, les quals acaben desembocant en l'AP7, i la C15 és l'eix que comunica Vilanova amb Vilafranca.

En aquest context, tenint en compte que totes aquestes carreteres estan enfocades a connectar ràpidament els nuclis que s'han determinat com a origen i destinació, l'AP7 la podem considerar com l'eix vertebrador últim de la mobilitat entre les ciutats de l'Arc Metropolità. De fet, de la resta de carreteres que donen servei en aquestes poblacions, la majoria d'elles són de menor rang, la qual cosa suposa, d'entre altres qüestions, traçats més sinuosos i adaptats al territori, recorreguts a través

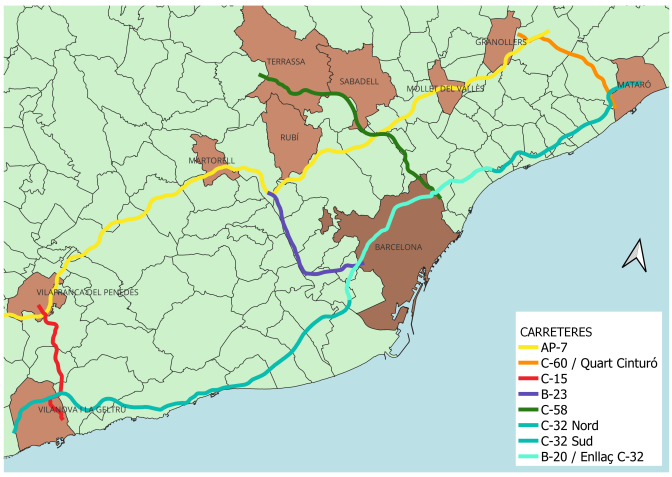


Fig. 3: Vies d'alta capacitat de l'àmbit

de nuclis urbans o un menor número de carrils i, per tant i a fi de comptes, més temps de desplaçament i menys ús per part dels ciutadans.

En quant als serveis de transport públic, pel que respecta al tren la RMB presenta una xarxa complexa que abasta gran part del seu territori. No obstant això, de les 16 línies sustentades per Rodalies a la regió, solament 4 d'elles asseguren connexió directa entre municipis de l'Arc Metropolità, al temps que des de 2 de les 9 ciutats (Mataró i Vilanova i la Geltrú) de l'Arc no es pot arribar en un únic trajecte a cap dels altres nuclis de l'àmbit (fig. 4). Amb més profunditat, la R3 i la R2 en les seves múltiples variants comuniquen els nuclis de Mollet i Granollers, mentre que la R8 hi suma a aquestes dues estacions les de Martorell i Rubí. Per la seva part, existeix un segon eix ferroviari conformat per les ciutats de Sabadell, Terrassa, Vilafranca del Penedès i Martorell, ja que les mateixes estan unides a través de la R4, i les dues capitals del Vallès Occidental també compten amb comunicació directa a través de la R12. D'igual manera, a la RMB també hi ha un seguit de línies ferroviàries operades per l'empresa Ferrocarrils de la Generalitat, les quals, si bé donen servei a unes quantes ciutats de l'Arc (Sabadell, Terrassa, Martorell i Rubí), solament permeten un trasllat directe (Rubí – Terrassa) al haver estat dissenyades especialment per a facilitar la comunicació entre el Vallès i Barcelona.

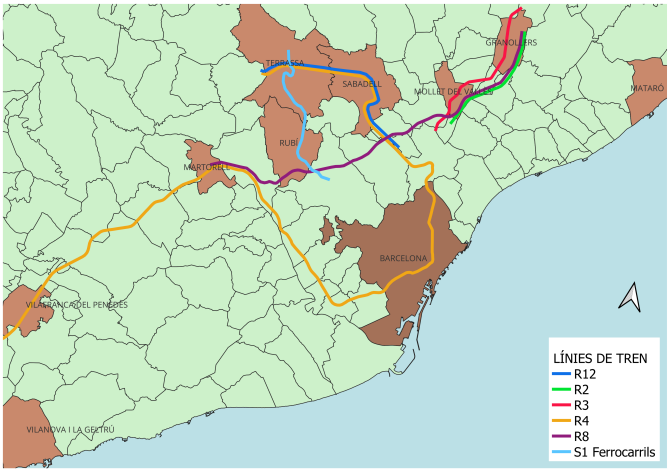


Fig. 4: Línies de tren amb connexió directa entre municipis

D'altra banda, no hi ha gaires exemples de línies interurbanes d'autobús diürns que comuniquin municipis de l'Arc Metropolità (fig. 5). En total són 7, però solament hi ha quatre que no inclouen estacions en nuclis urbans que es troben a mig camí. Concretament, Sabadell és la ciutat amb les millors comunicacions, ja que d'ella parteix una línia a Terrassa, una altra que passa per Mollet, una tercera que enllaça les dues capitals del Vallès Occidental i Martorell, i una quarta que cobreix el trajecte Mataró – Granollers – Sabadell i que és la única en tot l'àmbit del tipus "exprés.cat", és a dir, de connexió ràpida i directa entre els nodes que la composen. Per completar, s'ha de dir que existeixen línies d'autobús interurbà entre Vilanova i Vilafranca, Mollet i Granollers i Terrassa i Rubí. D'igual manera, s'ha de tenir en compte que les dues grans alternatives de transport públic es condicionen mútuament. En efecte, quan una població de l'àmbit presenta comunicació directa en tren amb terceres poblacions, les seves línies d'autobús acostumen a tenir una freqüència més reduïda o un major número de parades (apèndix 1). En són exemple, de fet, la línia Sabadell – Terrassa, que comptabilitza un total de 19 aturades, o la que comunica Martorell i les dues anteriors ciutats, que fa el seu recorregut solament tres vegades al dia. Pel contrari, quan una ciutat no es troba connectada en tren amb la resta, disposa de connexió ràpida i sense aturades en tercers municipis amb alguna d'elles. Mataró i Vilanova, per exemple, que estan aïllades a nivell ferroviari, articulen dos dels quatre itineraris que comuniquen solament ciutats de l'Arc Metropolità.

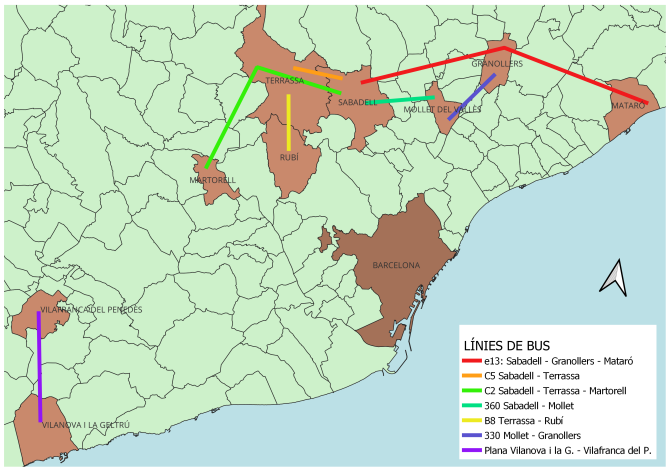


Fig. 5: Línies de bus amb connexió directa entre municipis

## 3.3 El problema de la mobilitat a l'Arc

En apartats anteriors es referia que es superen els 20.000 desplaçaments intercomarcals diaris en 8 de les 15 combinacions possibles entre unitats de l'Arc Metropolità, i s'identificaven xifres quantioses en el número de desplaçaments entre les ciutats de l'àmbit, concretament d'entorn a 20.000 trajectes en el pol format per Sabadell, Terrassa i Rubí i d'uns 5.000 per a les possibles comunicacions de l'eix conformat per Mollet, Granollers i Mataró i entre aquestes ciutats i les capitals del Vallès Occidental. En aquest sentit, el cert és que la interdependència entre els nuclis de l'Arc és elevada, però es troba minvada per una sèrie de problemes estructurals.

En primer lloc, avui en dia el cotxe és el principal mode emprat pels ciutadans alhora de moure's per l'Arc Metropolità, tal i com demostra que, per a totes les ciutats de l'àmbit, a aquest li correspon entorn al 75% dels desplaçaments de connexió que

en elles es produeixen. De fet, aquest és avui el mètode més ràpid de desplaçament per a cobrir la major part dels trajectes entre ciutats (fig. 6 i 7), ja que solament les combinacions entre Granollers, Mollet i Rubí i els trajectes Sabadell – Terrassa i Vilafranca – Martorell es fan més ràpid en transport públic. Ara bé, també és veritat que, en el cas de les tres primeres, la baixa freqüència de pas de la línia R8 acaba revertint en un major ús del cotxe.

En aquest context, en quant a la preeminència del vehicle privat com a principal mitjà de transport entre els nuclis que conformen la unitat territorial estudiada, aquesta s'explica en primer lloc per la qualitat i la quantitat de la infraestructura viària, ja que, com es deia anteriorment, hi ha una autopista que travessa el Vallès i connecta les ciutats de l'Arc que allà s'hi troben, mentre que hi ha tres carreteres perpendiculars a aquesta que la connecten amb els nuclis urbans que es troben allunyats del corredor. D'aquesta manera, el desplaçament en cotxe és ràpid perquè la xarxa té molta capacitat i no s'ajusta al territori ni travessa trames urbanes, i a això solament cal sumar-hi la flexibilitat horària i la comoditat de desplaçar-se en un vehicle personal.

En quant al transport públic, en base a l'estudi que s'ha realitzat de les línies i les seves característiques (apèndix 1), de bones a primeres s'ha de destacar que, de les 36 combinacions de desplaçament entre ciutats de l'Arc Metropolità, si s'hagués d'anar en transport públic, en 15 trajectes s'arribaria més ràpid agafant la millor combinació d'autobusos, mentre que en els 21 restants l'opció més rentable seria només modes ferroviaris. A partir d'aquí, s'ha de tenir en compte que el transport públic moltes vegades no és suficientment competitiu. D'entre altres coses, mentre que en cotxe solament s'ha trobat un trajecte on la durada és superior a una hora (Vilanova – Granollers), agafant únicament modes ferroviaris es supera aquest llindar en 25 de les 36 combinacions possibles, i en el cas de les rutes en autobús, el total es situa en 21. En addicció, cal sumar-hi el desconeixement de la gent respecte l'oferta existent, donat que falten recursos gràfics que mostrin quines possibilitats de transbordament en transport públic existeixen a nivell intermunicipal (fig. 4 i 5).

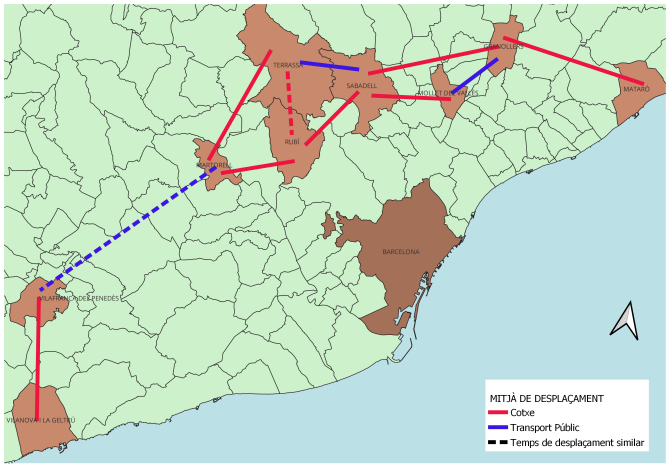


Fig. 6: Mitjà de transport més ràpid entre municipis

Al seu torn, que els desplaçaments en transport públic siguin tan llargs ho podem associar, en primer lloc, al número d'estacions per traçat, ja que de les rutes en autobús la mitjana per a les 36 combinacions és de 23 parades i, en el cas del tren, aquest valor és situa en les 15 unitats. D'altra banda, està la qüestió de les freqüències de pas, ja que si aquestes són elevades i el trajecte entre dos punts requereix d'un transbordament, com és el cas de moltes de les combinacions entre ciutats de l'Arc, llavors més durada té el recorregut i menys còmode és per l'usuari. En aquest sentit, per les rutes en tren la freqüència mitjana de pas es situa en els 27 minuts, mentre que en bus aquesta puja fins 1 hora i 16 minuts.

D'igual manera, com ja s'especificava en anteriors apartats, no totes les ciutats estan connectades directament, i molt menys disposen de les dues alternatives de mobilitat. En aquest context, per norma general, quan una ciutat no està connectada en tren amb una altra, si disposa de servei d'autobús, aquest sol ser ràpid i amb poques parades, tal i com succeeix en les línies Mataró – Granollers i Vilafranca – Vilanova. Per contra, quan dues ciutats tenen connexió en tren, les línies interurbanes de bus disposen de més parades, i això pot ser un problema en el sentit de què es donen escenaris on els trajectes en bus i tren acaben tenint moltes interrupcions, la qual cosa acaba revertint en una comunicació lenta a través dels dos mitjans (cas de la línia Martorell – Sabadell – Terrassa, per exemple). A més, que la majoria de rutes tingui un transbordament integrat incrementa el temps d'espera i, per tant, acaba repercutint en les durades tant elevades que presenten els trajectes en transport públic.

D'altra banda, el cotxe s'enfronta a elevades taxes de congestió i, si bé aquestes no posen en dubte la competitivitat d'aquest mitjà en els desplaçaments entre ciutats de l'Arc, si han de ser considerades un motiu de dificultat alhora de moure's per aquest. En aquest sentit, tenint en compte la saturació de la xarxa viària, que és una ràtio que relaciona la intensitat mitjana diària de circulació de vehicles per una via amb la seva capacitat màxima (en endavant, IMD) i que ve a indicar la probabilitat de cada tram de patir congestions (normalment, una saturació superior al 80% es considera que dona peu a aquest fenomen), tots els trams de l'AP7 que s'identifiquen al PMUS de Sabadell tenen una saturació superior al 75% (principalment entre 75 i 90%), mentre que per a la C-58 tots els valors superen el 50%. De la mateixa manera, un informe de WSP Spain dictamina una saturació mitjana del 80% al global de l'autopista.

Al seu torn, al fet de què el principal eix de comunicació viària és propens a la formació d'embussos cal sumar-hi les dades que presenten la resta de vies que canalitzen les comunicacions entre les ciutats de l'Arc Metropolità. En efecte, la carretera que uneix Terrassa i Rubí (C16) i la N150, que és l'alternativa en la mobilitat Sabadell – Terrassa, presenten saturacions superiors al 90%, que són dades similars a les de les carreteres C1413c i BP1503, que connecten Rubí amb Sabadell i Terrassa, respectivament. D'altra banda, a Mataró s'han identificat saturacions per sobre del 90% als accessos a la ciutat des de la C32 i majoritàriament d'entre 50 i 75% en alguns trams de la C60 i la C32, especialment en el nus on connecten ambdues, mentre que des de Granollers s'informa de saturacions superiors al 80% en tots els nodes d'accés a la ciutat, especialment a la C352, carretera que canalitza, entre d'altres, el trànsit que ve de la C60. Altrament, Mollet no presenta en el seu PMUS dades de saturació significatives per a les carreteres que connecten amb altres ciutats de l'Arc, descomptant el cas de l'AP7, la qual cosa constitueix un escenari similar al de Martorell, que presenta saturacions d'entre el 40 i el 80% en els accessos i alguns trams de l'AP7 i els enllaços entre aquesta i l'A2. Per últim, la C15, que enllaça Vilanova i Vilafranca, presenta trams amb saturacions d'entre el 40 i el 60% i d'entre

| | | Mataró | Granollers | Mollet V. | Sabadell | Terrassa | Rubí | Martorell | Vilafranca P. | Vilanova G. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mataró | Cotxe | | 0:25 | 0:29 | 0:40 | 0:45 | 0:42 | 0:48 | 1:01 | 1:14 |
| | Tren | | 1:05 | 0:52 | 1:24 | 1:34 | 1:10 | 1:32 | 1:56 | 1:44 |
| | Bus | | 0:36 | 0:55 | 1:04 | 1:46 | - | 2:19 | 1:45 | 2:05 |
| Granollers | Cotxe | 0:25 | | 0:14 | 0:26 | 0:31 | 0:29 | 0:34 | 0:53 | 1:02 |
| | Tren | 1:05 | | 0:08 | 1:25 | 1:35 | 0:24 | 0:52 | 1:38 | 1:28 |
| | Bus | 0:36 | | 0:35 | 0:31 | 0:53 | - | 1:46 | 1:25 | 1:45 |
| Mollet V. | Cotxe | 0:29 | 0:14 | | 0:20 | 0:25 | 0:24 | 0:28 | 0:46 | 0:55 |
| | Tren | 0:52 | 0:08 | | 1:17 | 1:27 | 0:18 | 0:54 | 1:27 | 1:19 |
| | Bus | 0:55 | 0:35 | | 0:37 | 1:19 | - | 1:52 | 1:20 | 1:40 |
| Sabadell | Cotxe | 0:40 | 0:26 | 0:20 | | 0:20 | 0:21 | 0:31 | 0:49 | 0:57 |
| | Tren | 1:24 | 1:25 | 1:17 | | 0:10 | 1:09 | 1:22 | 1:48 | 1:32 |
| | Bus | 1:04 | 0:31 | 0:37 | | 0:42 | 1:10 | 1:15 | 1:40 | 2:00 |
| Terrassa | Cotxe | 0:45 | 0:31 | 0:25 | 0:20 | | 0:15 | 0:26 | 0:46 | 0:54 |
| | Tren | 1:34 | 1:35 | 1:27 | 0:10 | | 0:15 | 1:32 | 1:58 | 1:42 |
| | Bus | 1:46 | 0:53 | 1:19 | 0:42 | | 0:28 | 0:32 | 1:33 | 1:53 |
| Rubí | Cotxe | 0:42 | 0:29 | 0:24 | 0:21 | 0:15 | | 0:21 | 0:39 | 0:47 |
| | Tren | 1:10 | 0:24 | 0:18 | 1:09 | 0:15 | | 0:35 | 1:08 | 1:31 |
| | Bus | - | - | - | 1:10 | 0:28 | | 1:00 | - | - |
| Martorell | Cotxe | 0:48 | 0:34 | 0:28 | 0:31 | 0:26 | 0:21 | | 0:27 | 0:36 |
| | Tren | 1:32 | 0:52 | 0:54 | 1:22 | 1:32 | 0:35 | | 0:25 | 1:38 |
| | Bus | 2:19 | 1:46 | 1:52 | 1:15 | 0:32 | 1:00 | | 2:05 | 1:00 |
| Vilafranca P. | Cotxe | 1:01 | 0:53 | 0:46 | 0:49 | 0:46 | 0:39 | 0:27 | | 0:25 |
| | Tren | 1:56 | 1:38 | 1:27 | 1:48 | 1:58 | 1:08 | 0:25 | | 1:06 |
| | Bus | 1:45 | 1:25 | 1:20 | 1:40 | 1:33 | - | 2:05 | | 0:30 |
| Vilanova G. | Cotxe | 1:14 | 1:02 | 0:55 | 0:57 | 0:54 | 0:47 | 0:36 | 0:25 | |
| | Tren | 1:44 | 1:28 | 1:19 | 1:32 | 1:42 | 1:31 | 1:38 | 1:06 | |
| | Bus | 2:05 | 1:45 | 1:40 | 2:00 | 1:53 | - | 1:00 | 0:30 | |

Fig. 7: Temps de desplaçament entre ciutats per mitjà de transport

el 60 i el 80%, però també alguns on es supera la barrera del 100%. D'igual manera, el pas de la C31 per Vilanova, en la seva funció d'enllaç amb la C15 i la B23, genera saturacions al voltant del 80%.

En resum, moure's per l'Arc Metropolità en cotxe no és tan ràpid, ja que la probabilitat de veure's atrapat en un embús és elevada, sobretot si en el moment en què es fa és quan hi ha més volum de cotxes a la carretera, que és la majoria de les vegades. I a això cal sumar-li que la dificultat ha anat en augment, atès que la pandèmia del covid, d'una banda, i la retirada dels peatges a l'AP7, de l'altra, han propiciat aquesta circumstància. De fet, a Europa una expansió de l'1% d'una trama viària sense peatges suposa un increment de la congestió en ella del 1,9%, a diferència de si disposa d'un gravamen a la circulació, ja que llavors l'augment es situa tan sols en el 0,3% (Garcia-López et al. 2020).Paral·lelament, dades de la Generalitat de Catalunya demostren la veracitat d'aquesta situació, ja que constaten que en el període 2019-2022 la mobilitat ha augmentat de mitjana un 26% a l'AP7 i la durada de les retencions ho ha fet en un 74,2%. A més, en 283 i 298 quilòmetres d'aquesta via s'ha incrementat la freqüència i la durada de les congestions, respectivament, i s'identifiquen d'entre els trams amb major increment de la IMD l'enllaç de la C60 amb l'autopista (26.526 vehicles), el tram Vilafranca – Martorell (24.942), l'entrada a la C60 des de Granollers (22.869) i les connexions Martorell – Rubí (20.298) i Mollet – Granollers (19.319).

## 3.4 Els grans projectes de mobilitat

Constatat que entre les ciutats de l'Arc Metropolità hi ha fluxos de desplaçaments importants i que la mobilitat en cotxe i, sobretot, en transport públic, és bastant complicada, la realitat és que s'han plantejat alguns grans projectes per tal de donar-hi solució, d'entre els quals cal destacar el Quart Cinturó i la línia orbital ferroviària.

### 3.4.1 El Quart Cinturó

Als anys 60 del segle passat, al temps que s'ideava l'autopista AP7, es va començar a treballar en un projecte que tenia per objectiu connectar totes les grans ciutats de la segona corona metropolitana a través d'una carretera d'alta capacitat. Concretament, els vehicles havien de poder discórrer per un corredor de manera continua des de Vilafranca del Penedès fins a Mataró i el traçat havia de ser paral·lel a l'autopista en construcció i passar pel nord de Sabadell, Terrassa i Granollers. A la infraestructura se li va anomenar "Quart Cinturó" i, a nivell tècnic, B40, i el primer tram en posar-se en funcionament va ser el que avui es coneix com la C60, és a dir, la carretera que uneix Granollers i Mataró. Aquest fet, però, va ser una excepcionalitat i pretenia donar resposta al greuge històric que suposaven les comunicacions entre el Vallès i el Maresme, que fins llavors havien de passar per un port de muntanya. En efecte, de la resta de traçat a dia d'avui solament hi ha implementades dues porcions del tram entre Martorell i Terrassa (Abrera – Olesa i Viladecavalls – Terrassa), estant prevista la inauguració de la infraestructura que les enllaça per a finals de 2023 (tram Olesa – Viladecavalls). La falta de consens, de fet, manté congelat un projecte definit en el Pla d'Infraestructures del Transport de la Generalitat i al qual li han caducat diferents processos tècnics iniciats per les administracions per tal d'impulsar que sigui una realitat. No obstant això, en els últims temps els ajuntaments de Sabadell i Terrassa, emparats en les conclusions del PEMV, han recuperat la demanda de construir el tram que comunica ambdues ciutats per tal de poder canalitzar de millor manera els fluxos de mobilitat entre ambdós municipis, així com la mobilitat que prové de Castellar del Vallès, formada principalment per vehicles pesants i que avui en dia col·lapsa el centre de Sabadell en la seva recerca de l'accés a la C58.

En quant als motius de la lenta implementació d'aquest projecte, la principal causa és la falta de consens polític i social existent respecte la seva utilitat. En efecte, en primer lloc s'ha de tenir en compte que el desenvolupament de la carretera en la

seva totalitat no té sentit, ja que, com s'ha vist, en trams com el Martorell – Terrassa no hi ha un intercanvi de fluxos suficientment elevat com per justificar-ho, i més si ja hi ha una infraestructura que garanteix aquesta comunicació. D'igual manera, voler millorar la congestió de la trama urbana i/o dels traçats interurbans a partir de la construcció de noves carreteres no surt a compte, ja que una millora en la comunicació viària sempre atreu més vehicles i acaba generant les mateixes congestions (el cotxe és el mode de desplaçament més competitiu i, si se li donen oportunitats, la gent no dubta en utilitzar-lo). De fet, a aquest fenomen se l'anomena la "llei fonamental de la congestió en carretera" i a Europa aplica en el sentit de què un increment del 1% en l'extensió de la xarxa viària, ja sigui en quant a capacitat o cobertura, equival a un increment del 1,2% en la distància recorreguda per vehicle (Garcia-López et al. 2020). A més, construir el traçat planejat del Quart Cinturó pel Vallès significaria perdre espais d'alt valor ecològic i incrementar les conseqüències nefastes per a la salut de les persones i el planeta que té l'ús del vehicle privat. Paral·lelament, existeix la possibilitat de millorar l'oferta de transport públic, i la inauguració de les infraestructures viàries que es planegen ara pot coincidir amb l'eventual fi dels hidrocarburs.

### 3.4.2 La línia orbital ferroviària

Vista la interdependència entre els grans nuclis de la segona corona metropolitana de Barcelona i les poques facilitats per moure's en transport públic a través seu, a inicis de segle pren embranzida un projecte consistent en disposar traçat ferroviari per connectar en la mateixa línia totes les grans ciutats de l'àmbit des de Vilanova i la Geltrú fins a Mataró. Concretament, per disposició de la Generalitat de Catalunya al 2005 s'encarrega a l'entitat pública Ifercat el desenvolupament del "Pla Director Urbanístic per a la concreció i delimitació de les reserves de sòl de la línia orbital", i al 2006 s'inclou aquesta proposta en el Pla d'Infraestructures del Transport de Catalunya. Al 2010, una vegada elaborats tots els estudis de viabilitat, arribar a un consens amb els ajuntaments i passar un període d'exposició pública, s'aprova el Pla Director i, per tant, es dona la capacitat a l'administració de construir la infraestructura. No obstant això, des de llavors el projecte està parat i no s'ha construït cap tram del traçat, principalment per la manca de consens polític.

En aquest context, pel que fa a la infraestructura s'ha de dir que la línia orbital aprofitaria els traçats ja existents entre Vilafranca i Martorell, Terrassa i Sabadell i Mollet i Granollers o, el que és el mateix, requeriria solament haver de construir les vies entre Martorell i Terrassa i Sabadell i Mollet i els tancaments dels extrems des de Vilafranca i Granollers fins Vilanova i Mataró, respectivament. En total, 68 quilòmetres de línia de nova creació i 18 estacions a edificar, ja que la idea del traçat és que es doni servei a tots aquells municipis per on passi.

Però tornant al fet de què aquesta infraestructura encara no s'ha desenvolupat degut a la manca de consens, la realitat és que és un projecte molt costós i al que els estudis li donen una baixa rendibilitat. En efecte, si bé s'estimava que donaria servei a unes 900.000 persones i tindria 20 milions de viatgers anuals una vegada ja consolidada, els 4.000 milions d'euros que costaria llastren molt la seva construcció, i més si els dos trams que més diners s'emportarien (les dues connexions des del Vallès fins la costa) ja disposen d'una alternativa en transport públic que les comunica amb la ciutat de l'àmbit més propera (línia de bus). De fet, el Pla d'Infraestructures de l'ATM vigent té d'entre les seves propostes d'actuació fer efectiu el tram Terrassa – Granollers, però el marca com a no prioritari al demostrar que no és rentable. Concretament, la connexió de les tres capitals presenta una TIR del -8,8% i un VAN de -256 M€, mentre que per al projecte en la seva totalitat aquests números queden en el -6,6% i els -1.977 M€ (seria recomanable si la TIR fos positiva, com a mínim), respectivament. Alhora, resulta que desenvolupar la línia orbital ferroviària tindria entre un 14 i un 27% més de costos que si es volgués cobrir el mateix traçat amb un servei d'autobusos (Moliner 2018).

## 4 Conclusions

El present estudi té per objectiu caracteritzar com és la mobilitat entre els nuclis de l'Arc Metropolità i identificar les mancances i problemàtiques que aquesta presenta. Així doncs, pel que respecta al primer tema es pot afirmar que hi ha importants fluxos de mobilitat entre les ciutats que el conformen i que aquests s'han mantingut estables amb el pas del temps. Ara bé, les dades també demostren que al llarg de l'Arc les relacions són variables i, per norma general, els intercanvis més importants per a cada ciutat es produeixen amb les que són més properes. En aquest sentit, les relacions entre Sabadell, Terrassa i Rubí són les més intenses, un esglaó per sota apareix el pol format per Mataró, Granollers i Mollet i les connexions d'aquestes amb les capitals del Vallès Occidental i, més aïllades, Vilafranca, Vilanova i Martorell i els desplaçaments que aquestes comparteixen amb la resta de ciutats. Al mateix temps, s'ha identificat el cotxe com el principal mitjà de transport en aquests àmbits quan en les connexions amb Barcelona, per exemple, el seu ús no és tan habitual, i la comparació entre les dades de desplaçaments entre ciutats dels PMUS i els viatges intercomarcals de les EMEF permeten intuir, encara que no s'ha entrat a fons en aquesta variable, que també existeixen fluxos de mobilitat considerables entre cada ciutat i els municipis de la rodalia de la resta.

Al seu torn, que el cotxe sigui el mitjà de transport preferit per a cobrir aquests desplaçaments s'explica pel fet que es tracta de l'opció més competitiva. De fet, solament en 5 de les 36 combinacions possibles de desplaçament és més ràpid fer servir el tren o l'autobús. En aquest sentit, a l'existència d'una xarxa viària de molt bona qualitat que connecta totes les ciutats entre si cal sumar-hi la manca de connexions directes entre municipis de l'Arc en transport públic, unes freqüències de pas bastant elevades i l'existència de moltes aturades en el seu recorregut. D'igual manera, el desconeixement de l'oferta de transport públic també pot ser un motiu, ja que la visió de la mobilitat a Catalunya està fonamentada en Barcelona i, especialment en les connexions en autobús, no existeixen recursos gràfics que mostrin totes les línies i les possibilitats d'interconnexió existents, recurs que sí s'ha obtingut en aquest treball per a l'Arc Metropolità (fig. 5).

D'altra banda, també queda demostrat que la mobilitat en cotxe no és tant satisfactòria, ja que tots els municipis, per exemple, presenten dades de saturació elevades en les seves vies d'accés, el que es tradueix en una alta probabilitat de patir congestions en aquests trams. Paral·lelament, queda constatat també que els fluxos de vehicles entre els municipis cada cop estan sent més elevats, que les incidències augmenten i que això és degut a la retirada dels peatges i la pandèmia del Covid-19.

En altres paraules, es pot afirmar que hi ha un problema de mobilitat a l'Arc Metropolità, ja que el transport públic no és competitiu i els vehicles privats generen congestions. En aquest

sentit, de les solucions proposades per a fer-hi front, resulta que la línia orbital ferroviària és un bon projecte, però és massa costós i implementar-la en la seva totalitat no acaba de tenir sentit perquè hi ha trams on la demanda seria relativament baixa i altres on ja existeix una alternativa en autobús. En la mateixa direcció, el Quart Cinturó té menys sentit encara. A l'igual que la línia orbital, construir-lo en la seva totalitat faria que cobrís trams on ja de per si no es produeix un gran volum de desplaçaments, al temps que estaria duplicant la funció que ja fa l'AP7. D'igual manera, ja de per si s'ha demostrat que mai expandir una infraestructura viària significa millorar la congestió, ans al contrari, fa incrementar els desplaçaments en cotxe i acaba revertint en un major temps d'aquests en carretera. Per últim, tampoc cal oblidar que apostar pel Quart Cinturó seria continuar afavorint al cotxe quan aquest és el principal causant d'una crisi climàtica que ja se'ns està venint a sobre, depèn de combustibles fòssils que s'estan a punt d'acabar i requereix de l'extracció de centenars de recursos les reserves dels quals també són reduïdes. A més, l'envelliment de la població, el menor accés dels joves al vehicle privat i la major consciència ambiental posen en dubte si s'hauria d'invertir en una infraestructura que significaria perdre territoris útils en altres camps.

## 5 Reflexions per a una proposta

Vistes les circumstàncies, crec que hauria de ser l'interès de l'administració intentar millorar les connexions en transport públic entre les ciutats de l'Arc Metropolità, i més quan existeixen entre elles importants fluxos de mobilitat. En efecte, s'ha vist que millorar la infraestructura viària suposa incrementar el número de vehicles privats en carretera, de manera que si no es facilita la vida a aquest recurs i es millora l'oferta de transport públic, és previsible un traspàs de desplaçaments del vehicle privat al tren o l'autobús.

En aquest context, la idea d'aquest treball era validar la viabilitat d'establir una línia orbital d'autobusos que cobrís el trajecte Mataró – Vilanova passant per totes les ciutats de l'Arc. No obstant, encara que les dades sí justifiquen la necessitat de millorar el transport públic, aquestes també demostren que s'ha de replantejar la proposta original.

En aquesta direcció, la complexitat dels fluxos i el fet de què cada ciutat tingui transferències amb ciutats més allunyades implica que més que una línia per a tots els municipis, la proposta sigui d'una xarxa orbital d'autobusos. D'igual manera, en els trajectes que ja estan coberts pel tren no es necessari duplicar línies i el que sí s'hauria de fer és incrementar les freqüències de pas i implantar nous serveis ferroviaris que no s'aturin en municipis situats a mig camí, la qual cosa també hauria d'aplicar-se en les línies d'autobusos ja que, com s'ha vist, el que fa que el transport públic sigui menys competitiu són les elevades freqüències de pas i l'ingent número de parades per recorregut. Per un altre cantó, resulta que no hi ha les mateixes transferències en el pol Vilanova – Vilafranca – Martorell i entre aquestes i la resta de ciutats de l'Arc que entre Sabadell, Terrassa i Rubí i els eixos de comunicació que aquestes mantenen amb Mollet, Granollers i Mataró, de manera que aquesta xarxa orbital hauria de ser variable en tant que a la part sud de l'Arc potser no seria necessari un servei de transport públic amb tanta intensitat de pas com al nord.

Igualment, crec que seria convenient mirar la planificació de la mobilitat entre les ciutats de l'Arc des d'una perspectiva supramunicipal, ja que això permetria, per exemple, intentar afavorir les interconnexions entre les línies d'autobús a partir de centralitzar en àrees d'intercanvi les parades i dissenyar els horaris per a fer coincidir l'arribada d'un servei amb l'inici d'un altre. De la mateixa manera, considerar tota la mobilitat en aquest àmbit com una realitat pròpia i recuperar els termes "línia orbital" i "mobilitat orbital" per referir-s'hi podria ser molt útil en un context de posada en valor d'aquest intercanvi de fluxos i de difusió de les alternatives de desplaçament en transport públic, la qual cosa considero prioritària.

Finalment, no vull deixar de mencionar que s'hauria d'aprofundir en l'estudi dels fluxos de mobilitat que existeixen entre cadascuna de les ciutats de l'Arc i els municipis de la rodalia d'un dels altres nuclis de l'àmbit, ja que una segona etapa per millorar les connexions en transport públic seria intentar incorporar els serveis a aquests tercers municipis en les àrees d'intercanvi. Paral·lelament, vull destacar que em sembla bona la proposta de la Generalitat dels eixos BRCAT pels carrils segregats per a autobús que presenta i l'objectiu que tenen les línies de servir de connexió amb les estacions de ferrocarril, i m'agradaria dir que també existeixen mesures que es podrien portar a terme per tal de reduir directament el número de vehicles en carretera. Fomentar el teletreball, horaris esglaonats d'entrada i sortida de la feina i incrementar l'autocongestió en són exemples.

## Agraïments

Voldria agrair al meu tutor, en Pau Avellaneda, en primer lloc per haver apostat per la proposta de TFG que en el seu moment vaig fer i, per descomptat, pels seus consells, la seva dedicació i la seva ajuda alhora de definir l'estructura i el relat de l'estudi una vegada vam començar a treballar en el projecte.

També a la meva família i companys pel seu acompanyament al llarg de tot aquest temps.

## Referències

[1] Aj. Granollers. *PMUS Granollers*. Granollers, 2019.

[2] Aj. Martorell. *PMUS Martorell*. Martorell, 2012.

[3] Aj. Mataró. *PMUS Mataró*. Mataró, 2021.

[4] Aj. Mollet del V. *PMUS Mollet*. Mollet del V., 2014.

[5] Aj. Rubí. *PMUS Rubí*. Rubí, 2020.

[6] Aj. Sabadell. *PMUS Sabadell*. Sabadell, 2020.

[7] Aj. Terrassa. *PMUS Terrassa*. Terrassa, 2017.

[8] Aj. Vilafranca del P. *PMUS Vilafranca*. Vilafranca del P., 2022.

[9] Aj. Vilanova i la G. *PMUS Vilanova*. Vilanova i la G., 2016.

[10] ATM. *Pla Director d'Infraestructures 2021-2030*. Barcelona, 2022.

[11] Banc Mundial. *Banc Mundial*. 11 de Maig de 2020. https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2020/05/11/mineral-production-to-soar-as-demand-for-clean-energy-increases (últim accés: 17 d'abril de 2023).

[12] *La cara oculta de las energías renovables*. Dirigit per Jean-Louis Perez & Guillaume Pitron. Documental. 2020.

[13] Garcia-López, Miquel-Àngel, et al. *Congestion in highways when tolls and railroads matter: Evidence from European cities*. Bellaterra: UAB, 2020.

[14] Generalitat de Catalunya. *Govern de Catalunya*. 23 de Març de 2023. https://govern.cat/salapremsa/notes-premsa/494182/servei-catala-transit-desplega-pla-intervencio-ap-7-paquet-mesures-gestio-transit-millora-seguretat-viaria (últim accés: 28 de maig de 2023).

[15] Generalitat de Catalunya. *PEMV*. Barcelona, 2020.

[16] Generalitat de Catalunya. *Pla d'infraestructures del transport de Catalunya 2006-2026*. Barcelona, 2006.

[17] Generalitat de Catalunya. *Pla director urbanístic de la reserva de sòl per a l'establiment de la Línia Orbital Ferroviària*. Barcelona, 2010.

[18] Gore, Al. *Una verdad incomoda: la crisis planetaria del calentamiento global y como afrontarla*. Barcelona: Gedisa, 2007.

[19] IERMB. *Enquestes de Mobilitat en Dia Feiner*. Barcelona, 2011 - 2021.

[20] IERMB. *La mobilitat quotidiana des d'una perspectiva de gènere*. Barcelona, 2020.

[21] Infraestructures ferroviàries de Catalunya. *Ifercat*. 1 d'abril de 2006. https://ifercat.gencat.cat/ (último acceso: 2 de juny de 2023).

[22] IPCC. *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Cambridge: Cambridge University Press, 2022.

[23] Kingsley, Dennis, & John Urry. *Un mundo sin coches*. Barcelona: Península, 2011.

[24] Ministerio de Transportes. *Informe OTLE 2021*. Madrid, 2021.

[25] Moliner, Jordi. *La línea orbital de ferrocarriles en Barcelona*. Barcelona: UPC, 2018.

[26] Moral, Maria J. *Posesión del carnet de conducir: falacias y realidades*. Papeles de Economía Española, 2022: 50-62.

[27] Ritchie, Hannah, et al. *Our World in Data*. 31 de desembre de 2021. https://ourworldindata.org/energy (últim accés: 18 d'abril de 2023).

[28] Roca, Josep, et al. *Estructura urbana, policentrismo y sprawl: los ejemplos de Madrid y Barcelona*. Barcelona: UPC, 2011.

[29] Rodalies de Catalunya. *Rodalies de Catalunya*. 31 de desembre de 2022. https://rodalies.gencat.cat/es/inici/ (últim accés: 9 de maig de 2023).

[30] Serra, Josep. *La ciutat metropolitana: delimitacions, desconcentracions, desequilibris*. Papers, 1991: 31-51.

[31] Turiel, Antonio. *Petrocalipsis*. Madrid: Alfabeto, 2020.

[32] WSP Spain. *Estudio de tráfico autopistas AP-2 y AP-7*. Madrid, 2022.

# APÈNDIX

## A.1 Caracterització dels desplaçaments entre ciutats per mitjà de transport

| | Cotxe | Tren | | | Autobus | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Trajecte | Durada | Durada | Freqüència | Parades | Durada | Freqüència | Parades |
| Mataró - Granollers | 0:25 | 1:05 | 0:17 | 16 | 0:36 | 0:28 | 3 |
| Mataró - Mollet V. | 0:29 | 0:52 | 0:18 | 14 | 0:55 | 0:28 | 19 |
| Mataró - Sabadell | 0:40 | 1:24 | 0:15 | 21 | 1:04 | 0:40 | 8 |
| Mataró - Terrassa | 0:45 | 1:34 | 0:15 | 24 | 1:46 | 0:40 | 27 |
| Mataró - Rubí | 0:42 | 1:10 | 0:18 | 18 | - | - | - |
| Mataró - Martorell | 0:48 | 1:32 | 0:16 | 21 | 2:19 | 0:40 | 45 |
| Mataró - Vilafranca P. | 1:01 | 1:56 | 0:30 | 26 | 1:45 | 0:12 | 10 |
| Mataró - Vilanova G. | 1:14 | 1:44 | 0:17 | 22 | 2:05 | 0:50 | 17 |
| Granollers - Mollet V. | 0:14 | 0:08 | 0:14 | 2 | 0:35 | 0:47 | 16 |
| Granollers - Sabadell | 0:26 | 1:25 | 0:18 | 20 | 0:31 | 0:38 | 5 |
| Granollers - Terrassa | 0:31 | 1:35 | 0:18 | 23 | 0:53 | 0:38 | 24 |
| Granollers - Rubí | 0:29 | 0:24 | 1:00 | 6 | - | - | - |
| Granollers - Martorell | 0:34 | 0:52 | 1:00 | 8 | 1:46 | 0:38 | 42 |
| Granollers - Vilafranca P. | 0:53 | 1:38 | 1:00 | 13 | 1:25 | 0:40 | 11 |
| Granollers - Vilanova G. | 1:02 | 1:28 | 0:17 | 17 | 1:45 | 0:50 | 18 |
| Mollet V. - Sabadell | 0:20 | 1:17 | 0:19 | 18 | 0:37 | 0:47 | 24 |
| Mollet V. - Terrassa | 0:25 | 1:27 | 0:19 | 21 | 1:19 | 0:30 | 43 |
| Mollet V. - Rubí | 0:24 | 0:18 | 1:00 | 4 | - | - | - |
| Mollet V. - Martorell | 0:28 | 0:54 | 1:00 | 6 | 1:52 | 5:15 | 61 |
| Mollet V. - Vilafranca P. | 0:46 | 1:27 | 1:00 | 11 | 1:20 | 0:40 | 23 |
| Mollet V. - Vilanova G. | 0:55 | 1:19 | 0:17 | 15 | 1:40 | 0:50 | 30 |
| Sabadell - Terrassa | 0:20 | 0:10 | 0:15 | 3 | 0:42 | 0:30 | 19 |
| Sabadell - Rubí | 0:21 | 0:28 | 0:09 | 7 | 1:10 | 0:30 | 36 |
| Sabadell - Martorell | 0:31 | 1:22 | 0:17 | 20 | 1:15 | 5:15 | 37 |
| Sabadell - Vilafranca P. | 0:49 | 1:48 | 0:30 | 25 | 1:40 | 0:40 | 18 |
| Sabadell - Vilanova G. | 0:57 | 1:32 | 0:16 | 21 | 2:00 | 0:50 | 25 |
| Terrassa - Rubí | 0:15 | 0:15 | 0:09 | 4 | 0:28 | 1:10 | 17 |
| Terrassa - Martorell | 0:26 | 1:32 | 0:17 | 23 | 0:32 | 5:15 | 18 |
| Terrassa - Vilafranca P. | 0:46 | 1:58 | 0:30 | 28 | 1:33 | 0:40 | 12 |
| Terrassa - Vilanova G. | 0:54 | 1:42 | 0:16 | 24 | 1:53 | 0:50 | 19 |
| Rubí - Martorell | 0:21 | 0:35 | 1:00 | 2 | 1:00 | 5:15 | 35 |
| Rubí - Vilafranca P. | 0:39 | 1:08 | 1:00 | 7 | - | - | - |
| Rubí - Vilanova G. | 0:47 | 1:31 | 0:17 | 19 | - | - | - |
| Martorell - Vilafranca P. | 0:27 | 0:25 | 0:30 | 5 | 2:05 | 0:40 | 12 |
| Martorell - Vilanova G. | 0:36 | 1:38 | 0:20 | 17 | 1:00 | 0:50 | 19 |
| Vilafranca P. - Vilanova G. | 0:25 | 1:06 | 0:55 | 9 | 0:30 | 1:06 | 11 |