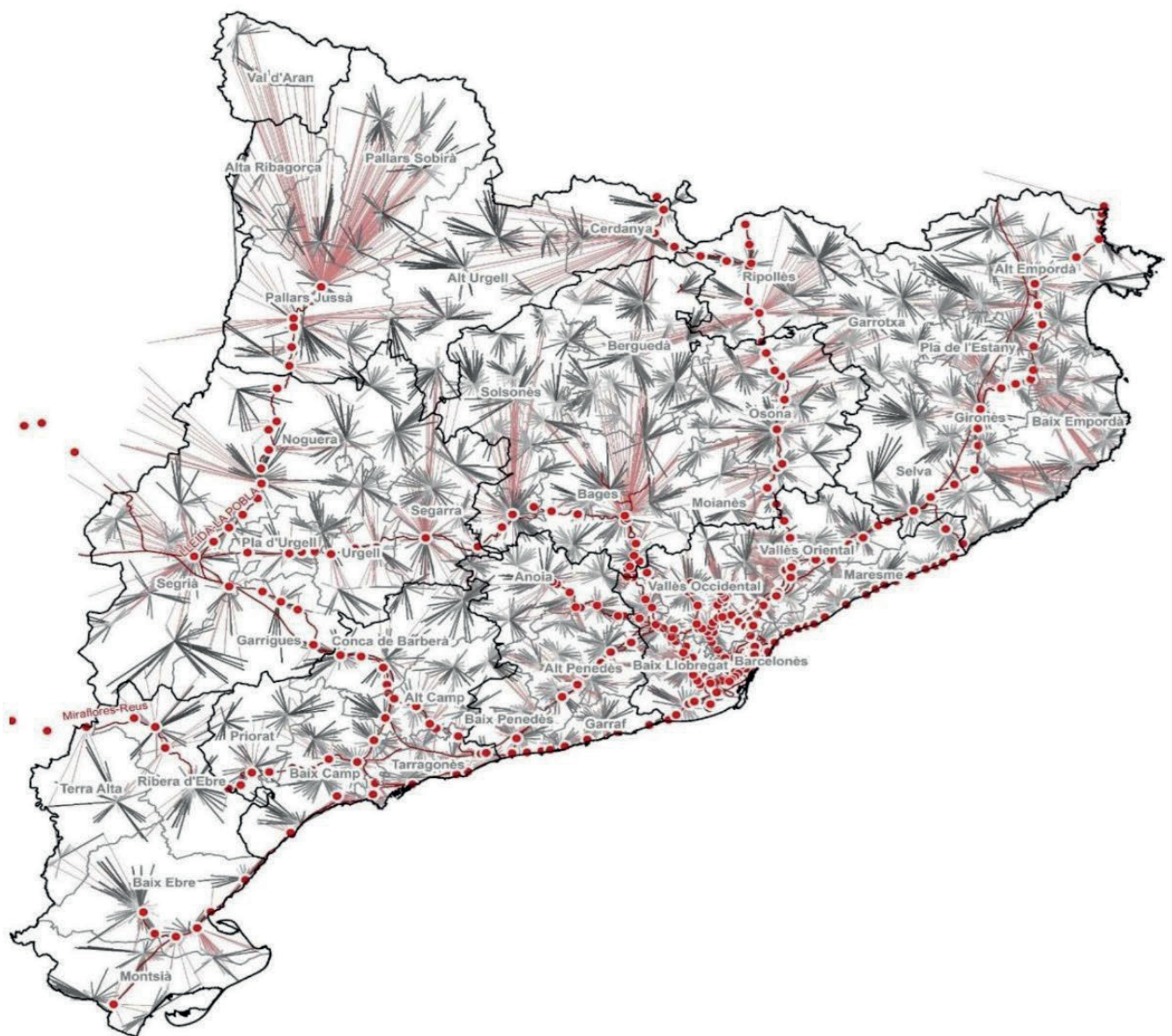


El transport a Catalunya



Elaborat per:



Institut
d'Estudis
Catalans

SECCIÓ
DE CIÈNCIES
I TECNOLOGIA



Consell Assessor
del Parlament sobre
Ciència i Tecnologia



Informe sobre el transport a Catalunya

INFORME DE L'INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS

Elaborat per la Secció de Ciències
i Tecnologia de l'Institut d'Estudis Catalans
per a la Comissió de Ciència i Tecnologia
del Parlament de Catalunya

Alicia Casals (Cur.)

Josep Amat

Jordi Corominas

Lluís Jofre

INFORME SOL·LICITAT PER:

Consell Assessor del Parlament sobre Ciència
i Tecnologia (CAPCIT)

Índex

Resum executiu	5	— El comerç electrònic i la seva distribució. (Distribució últim quilòmetre)	68
Introducció	13	El comerç electrònic a Catalunya	69
Antecedents	16	Adaptació sostenible del comerç electrònic	71
— Evolució al llarg dels segles de les comunicacions a Catalunya	17	— La mobilitat interurbana	72
— L'expansió de les infraestructures al segle XIX	18	La mobilitat amb vehicle privat	72
— La planificació de les infraestructures	20	La mobilitat amb autobús o autocar	73
— Inici del transport ferroviari a Catalunya	24	La cobertura del bus interurbà i el sistema ferroviari de Catalunya	75
— El transport marítim	28	— Transport de mercaderies per carretera.	
— El transport aeri	29	Intermodalitat	78
Context actual	30	— Anàlisi de l'impacte de l'evolució tecnològica i perspectives	79
— Evolució de la població	30	Les comunicacions ferroviàries	81
— Model territorial i dispersió de la població	31	— La xarxa del transport ferroviari a Catalunya	81
— Patrons de mobilitat i planificació	33	— Limitacions actuals de la xarxa ferroviària de Catalunya	88
Fonts d'informació	34	— Evolució prevista i propostes plantejades	94
El factor distribució de la població	34	— El transport ferroviari de mercaderies.	
Anàlisi de fluxos de desplaçaments	36	El cas del Corredor Mediterrani	98
— El transport de mercaderies a Catalunya	45	Les comunicacions i el transport marítim	102
— Modalitats de sistemes de transport	46	— El tràfic marítim de mercaderies	102
— Conseqüències de la mobilitat	48	— El trànsit de passatgers	104
La sinistralitat en la mobilitat	48	El trànsit aeri	108
Conseqüències de la mobilitat sobre el medi ambient i la salut	49	— L'aeroport de Barcelona	108
La congestió del trànsit	53	— El sistema aeroportuari	110
— Tendències i marc normatiu	56	— El cas de l'ampliació de l'aeroport de Barcelona	111
Comunicacions i transport per carretera	58	Urbanisme, mobilitat i governança	113
— Situació actual	58		
Evolució de la xarxa viària	59		
Mancances i reivindicacions. El cas de l'M-40	63		
El cas del Quart Cinturó, B-40	64		
— La mobilitat urbana	67		
La mobilitat a la conurbació de Barcelona	67		

Resum executiu

En el període 1991-2021, Catalunya ha experimentat un augment de població del 30 %. A la regió metropolitana de Barcelona (RMB), aquest augment en termes de valors absoluts va més enllà de la ciutat i fins i tot de la mateixa àrea metropolitana de Barcelona. En termes de percentatge, però, els augments més rellevants en els darrers anys han estat els de les comarques de Girona, Tarragona i ponent. Aquesta evolució genera noves necessitats de mobilitat.

Ja des dels primers plans d'infraestructures, com el de la Comissió de Carreteres del 1841, el del 1914 de la Mancomunitat, el del 1935 de la Generalitat i el darrer Pla Territorial de Catalunya, del 1995, s'ha anat preveient una xarxa de comunicacions orientada a complementar la radialitat cap a Barcelona, amb unes connexions transversals fins a l'eix pirenaic, per fomentar l'equilibri territorial. Però l'evolució de la població catalana els darrers decennis i la seva distribució no corregeixen el desequilibri territorial que s'ha anat produint. En els darrers trenta anys, la regió metropolitana ha captat més del 50 % de l'augment de la població catalana, tot tensant les infraestructures existents i dificultant els objectius de creixement sostenible.

LA MOBILITAT EN EL CONTEXT ACTUAL

Les dades de les enquestes de mobilitat en dia feiner (EMEF) a Catalunya defineixen uns patrons de mobilitat que modifiquen la històrica radialitat vers i des de Barcelona i el Barcelonès cap a una xarxa multinodal de nuclis productius i de població. D'altra banda, les enquestes que elabora anualment l'Autoritat del Transport Metropolità no proporcionen prou informació per dibuixar la realitat de les noves necessitats de mobilitat de la població de la regió metropolitana de Barcelona i les comarques veïnes. Molts plans de mobilitat municipals i sectorials estan basats en la informació subministrada per les darreres enquestes de mobilitat de Catalunya, realitzades el 2006, i els canvis poblacionals i de mobilitat dels darrers 15 anys no hi queden reflectits.

Malgrat aquestes mancances, les dades disponibles assenyalen noves tendències. La mobilitat des de i cap a Barcelona segueix essent la més important de la regió metropolitana. Els darrers anys, però, s'ha incrementat la mobilitat entre els dos Vallesos, amb extensió cap al Baix Llobregat i el Maresme i altres comarques. Davant aquesta realitat, l'oferta de transport públic col·lectiu a la corona definida pel Baix Llobregat, els dos Vallesos i el Maresme s'hauria de dotar d'una major oferta de serveis. Caldria analitzar especialment els serveis d'aquells recorreguts de transport públic que impliquen un temps excessiu (més del doble de temps respecte a l'ús del vehicle privat), així com la demanda potencial de trajectes no coberts actualment.

Els creixents nivells de sensibilització envers la sostenibilitat i la qualitat de vida posen en evidència la necessitat de reduir la mobilitat amb transport privat, que comporta sinistralitat i congestió i, consegüentment, majors emissions i una pèrdua d'hores que, a més dels efectes sobre la salut, tenen uns costos que s'estimen al voltant del 0,1 % del producte interior brut (PIB) de Catalunya. La reducció de la contaminació que provoca la mobilitat s'afronta, per una part, amb la substitució dels motors de combustió dels vehicles per altres d'elèctrics i la progressiva implantació de zones de baixes emissions (ZEB), i, per una altra part, amb un major ús del transport públic. Les iniciatives com les superilles i el desenvolupament d'eixos verds, segons l'Ajuntament de Barcelona, busquen recuperar per a la ciutadania l'espai que actualment ocupen els vehicles privats i aconseguir així un espai públic saludable, amb més verd, més just i més segur, que afavoreixi les relacions socials i l'economia de proximitat. Cal també valorar l'efecte d'altres possibles alternatives, com l'aplicació de peatges urbans, i repensar les ciutats amb la redistribució de les activitats (ciutat dels 15 minuts).

El desenvolupament tecnològic permet actualment potenciar el rendiment de les infraestructures, comptant amb noves aplicacions informàtiques —com ja ha passat amb l'app Mou-te, de suport a la mobilitat amb transport públic per Catalunya, o la de TMB per a la planificació de rutes i informació temporal al transport públic de l'àrea de Barcelona— i altres que s'haurien d'anar implantant. D'altra banda, caldria anar introduint la

tecnologia dels semàfors intel·ligents, que permet prioritzar el pas del transport públic col·lectiu, potenciant el concepte *bus ràpid*, una tecnologia ja disponible de fa molts anys, però la implantació de la qual requereix una acceptació social prèvia.

L'augment en velocitat de transport que es pot aconseguir amb carrils específics de bus exprés i amb la introducció de semàfors intel·ligents permetria reduir les grans diferències de temps que encara es donen en molts indrets entre el temps de viatge en vehicle privat en relació amb el transport públic, que és més del doble en molts casos.

EL TRANSPORT PER CARRETERA

L'actual xarxa de carreteres és fruit, en gran manera, de la dissenyada al Pla General d'Obres Públiques del 1935, que havia redactat l'equip de Victoriano Muñoz per encàrrec de la Generalitat de Catalunya, pla que la Guerra Civil va impedir desenvolupar. Aquest pla preveia desplegar una xarxa comarcal per garantir les connexions intercomarcals que no quedaven cobertes per la xarxa general.

El trànsit de vehicles per les carreteres catalanes ha variat substancialment en els darrers anys, tant com a resultat de l'activitat econòmica com per efecte de la covid el 2019. L'any 2017 es va arribar a un valor màxim de 828 milions de vehicles; el 2020 aquesta xifra es va reduir a 396 milions i l'any 2022 s'havia assolit ja la xifra de 756 milions. La xarxa d'autopistes i vies d'alta capacitat de Catalunya presenta un ampli rang d'intensitats, amb mitjanes de trànsit que oscil·len entre els 10.000 i els 150.000 vehicles/dia. Les majors intensitats se situen en el centre de la regió metropolitana de Barcelona, entre el tram central de l'AP-7 i els trams litorals nord i sud de la C-32 en els accessos a Barcelona. Les rutes de més intensitat de trànsit es donen en els eixos de l'AP-7 de Barcelona a la frontera francesa i fins a Tarragona, i a l'A-2 de Barcelona i Lleida cap a Saragossa. També suporta una elevada intensitat l'Eix Transversal, C-25, de Girona a Cervera, la C-17 en el tram Vic-Granollers i el tram de l'AP-7 de Tarragona cap al sud.

El transport públic de viatgers de la xarxa viària el 2021 va representar un moviment de 319 milions de passatgers, dels quals més del 80 % corresponen al transport en bus a l'àrea de Barcelona. Aquesta xifra és lluny dels 446,7 milions del 2019 previ a la pandèmia. El bus Exprés.cat, que es va posar en servei el 2012, ha anat augmentant el nombre de línies i usuaris, i l'any 2019 va transportar 24 milions de passatgers. El transport de passatgers per les carreteres de Catalunya (exceptuant la mobilitat urbana) s'estima en 840 milions, la qual cosa representa que més del 90 % dels desplaçaments per carretera es fan en vehicle privat. El moviment de passatgers per ferrocarril, RENFE i Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC) el 2021 va ser de 144,6 milions, i els de metro i tramvia, 298,6 milions. El transport en ferrocarril, tant en àmbit urbà com interurbà, va suposar un moviment de 443,2 milions de passatgers (663,9 el 2019). Així doncs, la proporció dels usuaris del ferrocarril va suposar el 58,1 % i el de busos urbans i interurbans, el 41,9 %. La pandèmia va representar l'any 2020 una utilització del transport públic del 53 % respecte a l'any anterior, i el 2021 es va recuperar fins al 68 % i el 2022 fins al 87 % respecte al 2019.

En transport de mercaderies, el 7,3 % dels vehicles que circulen per la xarxa de carreteres de Catalunya corresponen a vehicles pesants. Segons dades del Ministeri de Transports, l'any 2022 el transport de mercaderies a la xarxa viària catalana que tenia com a origen i destí Catalunya era del 66,6 %, amb uns 196.000 milers de tones, i el 33,3 % restant corresponia a trajectes Catalunya-Espanya, Catalunya-França o transport de pas. Comparativament amb altres comunitats autònomes, Catalunya assoleix un percentatge d'origen i destins interns relativament elevat, darrere d'Andalusia, que és del 71,5 %, i davant de València (58 %) i Madrid (40,6 %), cosa que indica que tenen un major percentatge de mercaderies de pas.

Les creixents necessitats de mobilitat no han anat acompanyades de les millores en infraestructures de la xarxa viària que serien necessàries per donar resposta al moviment de passatgers, tant en transport públic com privat, i especialment en el transport de mercaderies. Les mancances en infraestructures han estat motiu de llargues reivindicacions en diferents indrets de Catalunya, tant per la pèrdua de temps que suposen les

retencions endèmiques com per la sinistralitat que provoquen alguns punts negres de la xarxa. Aquestes mancances no se centren únicament en el transport públic, sinó que moltes incideixen en la millora de la mobilitat amb vehicle privat, especialment en zones de Catalunya que, per la seva menor concentració de població, no disposen de ferrocarril com a mitjà de transport més eficaç i sostenible.

Entre la llarga llista de queixes i reivindicacions que es reclamen, cal destacar:

- La manca de zones d'aparcaments de dissuasió (*park-and-ride*) per accedir al transport públic de l'àrea metropolitana i reduir l'ús del vehicle privat.
- El lent procés de desdoblament de l'N-2 a les comarques de Girona, que en alguns trams segueix essent d'una sola via per sentit.
- Els nous enllaços que són necessaris de l'antiga N-2 al Maresme a la C-32.
- La variant de l'N-420 de Gandesa.
- El desenvolupament de l'eix pirenaic N-260, especialment el tram Puigcerdà - Pont de Suert.
- El desdoblament de l'N-240 entre les Borges Blanques i Lleida.
- El desdoblament de la C-55 a Olesa de Montserrat.

Amb aquest conjunt de millores considerades necessàries no es pretén augmentar el nombre de vehicles, sinó disminuir la sinistralitat i, en part, reduir els temps de trànsit en la mobilitat obligada que permet accedir a la xarxa del transport públic que queda més allunyada de nuclis més dispersos. Les necessitats i prioritats d'aquestes reivindicacions cal avaluar-les des d'un punt de vista socioeconòmic, de sostenibilitat i de rendibilitat social.

Donada l'especificitat de les diferents àrees, que van des d'una població com Barcelona fins a ciutats i pobles de diferents dimensions, la problemàtica del transport urbà no s'aborda a fons en aquest document, ja que seria objecte d'un informe més específic.

EL TRANSPORT FERROVIARI

Actualment Catalunya disposa de dues xarxes ferroviàries diferenciades, la xarxa estatal d'ample ibèric, de titularitat d'ADIF, i la xarxa dels ferrocarrils de la Generalitat (FGC).

D'aquestes dues xarxes, la xarxa ADIF, de titularitat de l'Estat, la de més extensió, uneix les quatre capitals, i enllaça amb França, el País Valencià i l'Aragó, així com Barcelona amb Puigcerdà. La xarxa compta amb estacions a 166 municipis de Catalunya, amb un total de 5.392.854 habitants, la qual cosa representa un grau de cobertura potencial del 70,9 % respecte a la població total de Catalunya.

La xarxa de titularitat de la Generalitat inclou les línies de Barcelona a Sabadell i Terrassa, la línia Llobregat-Anoia a Manresa, Martorell i Igualada, la línia Lleida - Pobla de Segur, així com els cremallera de Montserrat i Núria. La xarxa compta amb estacions a 47 municipis de Catalunya, amb una població de 3.777.345 habitants, que representen un grau de cobertura potencial del servei del 49,3 % respecte a la població total de Catalunya.

En conjunt, la xarxa ferroviària de Catalunya va donar servei a 191,3 milions de passatgers el 2022. Aquest nombre de passatgers s'ha anat recuperant fins al 88 % en els FGC després de la pandèmia del 2020 i fins al 80 % a RENFE. Aquestes dues xarxes donen un servei molt desigual a la població de Catalunya, degut al fet que han estat molt condicionades per l'estructura del territori i per la concentració urbana, especialment a l'entorn de Barcelona i també a la franja costanera. Les distàncies entre població i estacions ferroviàries (mapa de profunditat) destaquen les grans diferències en facilitat d'accés. Comarques de l'Alt Pirineu i Aran, el Solsonès o el Berguedà tenen poblacions a més de 70 km de distància a una estació. Comarques com el Ripollès, la Garrotxa o el Baix Empordà tenen també distàncies considerables, que arriben als 40 km. Les comarques més afavorides són aquelles les poblacions de les quals disposen d'un accés més proper a les estacions, la qual cosa en facilita l'ús.

El nombre potencial d'usuaris en una xarxa i l'altra té força marge de creixement, que es podria veure potenciat, per una banda, dotant de les infraestructures necessàries per facilitar el transport multimodal, especialment

implantant els aparcaments de dissuasió, reclamats des de fa molts anys, i afavorir el salt del primer quilòmetre en vehicle privat i no de tot el recorregut sencer. També caldria potenciar un servei de bicicletes públiques (*bicing*) en certes estacions, que facilités el pas d'últim quilòmetre des de les estacions fins a determinats polígons industrials o àrees d'activitat econòmica.

D'altra banda, per potenciar l'ús del transport públic, cal millorar la capacitat i les freqüències dels serveis, especialment a les hores de més demanda.

La xarxa de rodalies de Barcelona està molt condicionada per una estructura en forma de vuit, la qual cosa provoca un encreuament que en termes ferroviaris s'ha anomenat el «vuit català», que està format, a la part sud, per les línies de Sant Vicenç de Calders per Vilafranca i per Vilanova i, a la part nord, per les de Maçanet per Granollers i per Mataró. La millora de la seva capacitat està molt limitada per aquest encreuament que es produeix a l'estació de Sants. Aquest encreuament, anomenat *salt de moltó*, es resol en superfície, sense cap pas a nivell inferior, és a dir que una línia en travessa unes altres, fet que en condiciona molt l'operativitat. Per una altra banda, la sortida de trens de l'estació de Sants cap al nord es troba el coll d'ampolla del túnel del carrer d'Aragó. Això fa que, per a la millora de la capacitat del servei de rodalies de Barcelona, calguin unes inversions que, tot i la seva complexitat, són totalment necessàries i sempre s'han vist posposades i no abordades.

A part de la problemàtica de l'encreuament a Barcelona i la congestió de la connexió Sants-Sagrera pel túnel del carrer d'Aragó, cal abordar una solució adient, com seria una possible entrada per la Diagonal, una connexió entre el Morrot i l'estació de França o un nou túnel pel carrer de València, per exemple, que permeti millorar el servei en freqüències, fiabilitat i capacitat i realment converteixi el ferrocarril en el mitjà de transport usual per a mitges i llargues distàncies, tant de viatgers com de mercaderies.

Aquestes limitacions de la infraestructura s'agreugen per la manca de manteniment en els darrers anys. Segons fonts d'ADIF, les inversions en nou material rodant a rodalies es van mantenir del 2001 al 2007, mentre que entre el 2008 i el 2020 varen ser pràcticament nul·les. No ha estat fins al 2021 que en els pressupostos de l'Estat s'hi ha tornat a incloure una partida, però que en gran part no s'ha executat. Les inversions per a la millora de les infraestructures als pressupostos de l'Estat els darrers anys no han permès afrontar el manteniment necessari, i ha estat el 2021 i 2022 quan el pressupost ha crescut apreciablement, però el seu grau d'execució ha continuat essent molt parcial, sense arribar al 45 %.

Entre totes les reivindicacions que permetrien millorar el servei ferroviari, cal destacar, en primer lloc, per la seva importància, el Corredor Mediterrani. Aquesta infraestructura és una llarga reivindicació per enllaçar la línia Tarragona-Barcelona-França amb València-Alacant- Múrcia-Almeria-Màlaga-Algesires, que ha estat sempre marginada per les inversions del Govern espanyol. En un primer projecte del 1987 ja es preveia el traçat Barcelona-València-Alacant, i des del 1990 aquest traçat prolongat fins a Algesires va ser denominat *Corredor Mediterrani* i reclamat per totes les institucions econòmiques i socials. Tot i això, s'ha donat més prioritat al denominat *ramal del Corredor Mediterrani per Madrid*. El lobby FERRMED, amb el suport de cambres de comerç i altres entitats, va aconseguir tornar a situar el Corredor Mediterrani com a prioritari a la Unió Europea, prioritat de la qual havia estat exclòs pel Govern presidit per José María Aznar. Tot i això, la seva planificació actual és molt de mínims i el fa poc operatiu, ja que estan previstos, entre altres limitacions, trams amb tercer carril d'ús compartit entre passatgers i mercaderies, i en molts punts la infraestructura no està adaptada als trens de mercaderies de 750 m.

A part d'aquestes importants mancances, hi ha un conjunt de reivindicacions orientades a potenciar la xarxa ferroviària catalana, com ara:

- El tren orbital R9, Vilanova i la Geltrú - Mataró, una línia que enllaçaria Mataró, Granollers, Sabadell, Terrassa, Martorell i Vilafranca del Penedès, d'un recorregut de 120 km amb 18 estacions, que donaria servei a un 35 % de la població de Catalunya.
- L'eix transversal ferroviari Lleida-Girona, que suposaria una connexió directa d'una línia en alta velocitat i amplada ferroviària estàndard (o UIC, sigla d'Unió Internacional de Ferrocarrils) de Girona a Lleida, passant per Osona i el Bages, i un ramal d'Igualada a Martorell per enllaçar amb la xarxa d'alta velocitat de Barcelona.

- Un nou túnel de Collserola per enllaçar el Vallès amb la prolongació dels Ferrocarrils de la Generalitat des de la plaça d'Espanya fins a Gràcia. Actualment la Generalitat està portant a terme un nou tram de FGC amb la construcció d'un túnel entre les estacions de plaça d'Espanya i Gràcia, una connexió que unirà les línies L8 i les R5 a Manresa, R6 a Igualada amb les S1 a Terrassa, S₂ a Sabadell, enllaçant zones d'elevada densitat de població, com també d'activitat industrial.
- L'eix pirinenc oriental i occidental és un projecte a llarg termini que, tot i les dificultats que el terreny comporta, preveu fer un recorregut transversal per les comarques del Pirineu en dos trams, l'eix pirenaic oriental i l'occidental. El primer tram seria entre Figueres, Olot i Ripoll, on enllaçaria amb la línia de Puigcerdà fins a Alp. El segon tram, de major dificultat encara, seria des d'Alp per la Seu d'Urgell, Rialp i fins a Pont de Suert. Aquest projecte, tot i el seu elevat cost, es pot considerar d'interès social i ajudaria a evitar la despoblació.
- Trens tramvia. Per reduir la mobilitat en vehicle privat on no es justifica un traçat amb ferrocarril convencional, s'han proposat diverses línies de tramvies lleugers, de major flexibilitat de traçat i menor cost de manteniment, tant al Camp de Tarragona, al Bages o a la Costa Brava sud.

Aquest conjunt de reivindicacions cal prioritzar-les amb criteris polítics amb visió nacional i no local ni partidista —ja que en aquest cas es produeixen solucions poc raonables— i programar-ne l'execució en funció de la seva rendibilitat econòmica i social.

L'ús del ferrocarril per a mercaderies es justifica per a distàncies llargues que sobrepassen el territori de Catalunya. La logística comporta sempre un salt intermodal d'arribada i sortida de mercaderies. Aquest salt pot ser vaixell-tren o camió-tren. La interfície del ferrocarril amb els ports tant de Barcelona com de Tarragona té grans mancances que la fan poc competitiva. No ha estat fins al 8 de novembre de 2023 que ha estat possible per primera vegada que sortís un tren del port de Barcelona i arribés fins a Lió sense cap canvi de màquina.

Hi ha 15 estacions intermodals de mercaderies a la xarxa ferroviària d'ADIF, 7 de les quals són considerades del grup 1 per ADIF i 8 del grup 2. En aquesta línia, FERRMED demana, a part dels accessos ferroviaris amb ample europeu als ports de Barcelona i Tarragona, reclamats de fa anys, una sèrie de noves instal·lacions. A la demarcació de Girona, FERRMED urgeix dur a terme la prevista terminal de Vilamallà i, anant més enllà, en demana dues més, a Celrà i a Fornells de la Selva. A la demarcació de Barcelona es proposen unes noves terminals a Granollers, la Florida, Castellbisbal, Igualada, Manresa i Manlleu, a part d'un millor condicionament de les existents. A la demarcació de Lleida, es demanen les estacions intermodals de Torreblanca, Bellpuig i les Borges Blanques. I a la demarcació de Tarragona es necessitarien també les de l'Arboç, la Boella, Constantí, Nulles, Montblanc i l'Aldea.

El transport de mercaderies per ferrocarril no només està lluny d'assolir els objectius establerts pel Pla d'Infraestructures i Transport de Catalunya (PITC, 2006) i el de la UE, sinó que la seva contribució relativa dins els diferents modes de transport ha disminuït. Per respondre a l'emergència climàtica, la Unió Europea (UE) demana que es dupli el trànsit de mercaderies en els propers anys, fins a assolir un 20 % del trànsit terrestre el 2030 (CE, 2021).

EL TRANSPORT MARÍTIM

Les comunicacions marítimes són una base important per al desenvolupament econòmic, per al moviment de mercaderies i, en menor proporció, per al de passatgers, especialment el turisme. Pel que fa al transport de mercaderies per via marítima, els ports de Barcelona i Tarragona, que suporten, respectivament, un 66 % i un 33 % del tràfic marítim de Catalunya, són considerats d'interès general i, per tant, formen part de la xarxa de Puertos del Estado. L'impacte econòmic de l'activitat portuària genera de l'ordre del 8 % del PIB a Catalunya, tot i que, en realitat, la seva importància estratègica és més elevada.

Els ports de Barcelona i Tarragona no es troben geoestratègicament situats com a pols a les grans rutes, sinó que tenen un paper més important en el transport marítim de curta distància (*short sea shipping*, SSS).

Actualment, el port de Barcelona és el tercer port de l'Estat, amb 70,9 milions de tones el 2022, després del d'Algesires (108,2 milions de tones) i València (79,5). El port de Barcelona conjuntament amb el de Tarragona pràcticament assoleixen els 100 milions de tones, la qual cosa representa un important pol portuari que, comptant amb la seva complementarietat, podria ser molt potenciat amb unes millors connexions ferroviàries amb Europa. Les mancances en infraestructures portuàries al port de Barcelona se centren bàsicament en el desenvolupament dels accessos ferroviaris pendents d'executar, especialment la connexió amb la nova terminal Nou Llobregat, i el coll d'ampolla que representa una única via de connexió amb França d'ample europeu, tot i ser comú per a l'alta velocitat i mercaderies i estar agreujat pel retard que suposa el condicionament del tram francès entre Perpinyà i Montpeller. Així mateix, la sortida de mercaderies per carretera des del port de Barcelona segueix condicionada per les limitacions de la B-10, el cinturó del Litoral, que dificulta l'accés a les autopistes C-32, A-2 i AP-7, i per la manca de les necessàries inversions de l'Estat, que resta competitivitat al port.

Pel que fa a les possibilitats de creixement del port de Tarragona, caldria ampliar substancialment la terminal intermodal, però Puertos del Estado no ha previst que creixi a la terminal de la Boella, sinó que està prevista l'ampliació de la zona d'activitats logístiques (ZAL) a Guadalajara, denominada *Port Tarragona Terminal Guadalajara-Marchamalo*, situada a Castella - la Manxa, a 60 km de Madrid.

Els ports de Barcelona i Tarragona, a part de la seva importància logística i econòmica, també disposen d'activitat en trànsit de passatgers. Pel que fa al moviment de passatgers, al port de Barcelona aquest trànsit actualment és molt significatiu, ja que s'ha consolidat com un port de creuers de referència a la Mediterrània. El nombre de creueristes ha anat creixent els darrers anys (va arribar als 3,9 milions l'any 2022), Barcelona ha estat reconeguda com el millor origen i destí de creuers al Mediterrani i les cinc principals companyies ofereixen creuers amb origen i destí a Barcelona. Els ports de Tarragona i Palamós també tenen una apreciable capacitat d'atracció de creueristes, amb 64.500 i 58.000 passatgers i amb 50 i 66 escales, respectivament.

El tràfic de mercaderies a Catalunya està molt condicionat per les dificultats d'accés a la xarxa ferroviària d'ample europeu, un problema endèmic de Catalunya que urgeix poder solucionar. Una situació diferent és la del transport de càrregues a granel i, en particular, els hidrocarburs, com és el cas del port de Tarragona, que disposa d'infraestructures específiques per enllaçar directament amb el complex petroquímic.

EL TRANSPORT AERI

El sistema aeroportuari és una infraestructura que actua de catalitzador de l'economia d'un país. L'actual estructura aeroportuària a Catalunya està constituïda pels aeroports de Barcelona, de Girona, de Reus i de Lleida. Aquests aeroports són gestionats per l'empresa pública espanyola Aena, excepte el de Lleida, que és administrat per la societat pública de la Generalitat Aeroports de Catalunya, que també porta els petits aeroports de la Seu d'Urgell i la Cerdanya.

De tots ells, lògicament el de Barcelona és el que concentra la major part de l'activitat. L'aeroport del Prat és un important dinamitzador econòmic, que se situa entorn del 7 % del PIB, quasi exclusivament centrat en el trànsit de passatgers; el tràfic de mercaderies és més important estratègicament que en volum econòmic.

El trànsit de passatgers va anar creixent fins al 2019, quan es va arribar a la saturació en determinades franges horàries, assolint 52,7 M de passatgers. Després de la davallada per la pandèmia, ha anat recuperant el volum de viatgers. L'any 2022 va arribar als 41,6 M i el 2023 als 46 M.

La capacitat actual de l'aeroport és de 55 M de passatgers, un límit que va estar a punt d'assolir-se abans de la pandèmia i que, amb la recuperació actual, podria arribar de nou al límit. Aquesta situació de l'aeroport ha fet plantejar la necessitat d'ampliar-lo o adequar-lo per poder suportar aquesta demanda, però tenint en compte el nou context global d'emergència climàtica. Des d'aquest punt de vista, es considera que la prioritat no és l'augment del nombre de passatgers, ja que hi ha la consciència d'haver de prescindir de vols de curt abast, inferior als 600 km, sinó tenir una infraestructura que permeti els vols de llarg abast que actualment l'aeroport

no pot acollir. Això és degut al fet que l'aeroport del Prat actualment disposa de dues pistes paral·leles, una de llarga al costat muntanya i una de més curta al costat mar, que són les que es fan servir normalment. També es disposa d'una pista transversal, que és utilitzada per als vols nocturns.

En condicions normals, la pista llarga estaria destinada als enlairaments i la curta als aterratges. Aquesta configuració permet obtenir el màxim rendiment de l'aeroport, amb noranta operacions d'enlairament i aterratge per hora. Però, amb aquesta configuració, els enlairaments per la pista interior, a causa del pas continu dels avions per sobre dels nuclis urbanitzats de Gavà Mar i Castelldefels, van provocar unes fortes protestes veïnals, que el 2006 van portar a invertir els usos de les pistes i destinar la pista curta de vora el mar als enlairaments, amb la qual cosa s'evita l'impacte acústic sobre els nuclis urbanitzats.

El fet d'utilitzar la pista curta per als enlairaments limita l'abast dels vols a uns 6.000 o fins a 7.500 km, ja que els avions intercontinentals, de més abast i capacitat, necessiten pistes més llargues. Els vols a l'est asiàtic i a l'oest americà queden fora de l'abast per la pista curta.

La configuració actual, tot i la previsible reducció de vols de curt abast en benefici del tren, no permet trobar una solució satisfactòria per augmentar el nombre de vols intercontinentals.

Per potenciar l'aeroport, Aena va proposar el 2021 un projecte del pla quinquennal d'ampliació que consistia en la construcció d'una ciutat aeroportuària amb una àrea logística de 35 ha, una nova terminal, un hotel i l'allargament de 750 m de la pista curta per la part de la llacuna de la Ricarda, una proposta que va ser àmpliament rebutjada, tant pel que suposava de rendiment especulatiu, per l'afectació de l'entorn del Delta com pel fet de donar per acceptat l'augment del volum de passatgers. Aquest projecte, fortament qüestionat pel seu impacte, va motivar l'aparició d'altres alternatives, com les d'un allargament parcial de la pista curta pels dos costats per reduir les afectacions a l'entorn, la construcció d'una nova pista sobre el mar o l'allargament de la pista transversal, propostes que també han estat rebutjades des del punt de vista ecològic. El problema de l'adequació de l'aeroport de Barcelona al creixement de la demanda queda, doncs, per resoldre.

Pel que fa al tràfic de mercaderies, el volum de càrrega transportada lògicament és molt inferior al transport per carretera, per mar i per ferrocarril. La importància del transport de mercaderies per via aèria ve de la necessitat de disposar d'un mitjà de transport ràpid per a determinats productes, biomèdics o medicaments, per exemple, i el transport de mercaderies de molt alt valor afegit i poc pes. Aquest transport es realitza en part en avions de càrrega i també completant el pes d'enlairament en vols comercials de viatgers. A l'aeroport de Barcelona el 74 % de la càrrega es transporta en les bodegues dels avions de passatgers, ja que els costos d'explotació d'aquests avions de càrrega són més competitius a altres aeroports, com el de Saragossa, ja que disposa de més flexibilitat de franges horàries¹.

El moviment de mercaderies el 2019 va assolir 177.000 tones i el 2020 el volum de mercaderies es va reduir a 114.000 tones. El 2021 ja va experimentar una recuperació i el 2022 arribà a 155.600, però queda encara lluny del volum anterior a la pandèmia. El 2022 Barcelona va ser el segon aeroport en càrrega, darrere de Madrid. Aquest tràfic, tot i ser el 31 % del de Madrid, és de gran importància en sectors que aporten gran valor afegit, com són la indústria química i farmacèutica (40 %), moda o alimentació.

GOVERNANÇA

Des del punt de vista de la governança, les principals infraestructures del territori, ja siguin autopistes, carreteres, línies ferroviàries, ports i aeroports, són de competència estatal. Això obliga a aconseguir, per una part, nous traspassos i, per una altra part, tenir una cogovernança, ja que disposar d'un gestor únic del transport públic a Catalunya que inclogui autobús, metro, tren (FGC i RENFE) i tramvia permetria una planificació més global i una optimització de recursos. Ha estat motiu de distorsió durant molts anys la distribució de competències entre l'Estat i la Generalitat, especialment davant la situació d'incompliment per part de les administracions

1. <https://elmercantil.com/2020/02/17/els-avions-de-carrega-guanyen-pes-en-el-transport-de-mercaderies-de-l-aeroport-de-barcelona/>

de l'Estat de les inversions consensuades i compromeses. La Generalitat de Catalunya ha manifestat la voluntat d'assumir la gestió integral del conjunt d'infraestructures ferroviàries que presten servei a Catalunya, ja que això en possibilitaria una millor gestió.

Des del punt de vista de la governança, sembla clar que una autoritat de transport unificada a tot Catalunya permetria una millor planificació i coordinació. Per exemple, un aparcament de dissuasió mai no serà atractiu d'implementar per cap municipi, que no en serà el principal beneficiat, sinó que cal una visió estratègica i global capaç de planificar i executar.

El repte seria, doncs, disposar d'una autoritat unificada per poder planificar millor les nostres infraestructures amb una visió més integradora del territori i aconseguir una millor gestió del servei, tot i les limitacions de les infraestructures.

Introducció

La mobilitat, a part de ser un dret, és una necessitat que sorgeix d'haver de conjugar la residència, el treball, les relacions humanes i el lleure. El desenvolupament tecnològic en el darrer segle va permetre introduir el ferrocarril, els automòbils, l'aviació i la navegació amb mitjans de propulsió que han permès escurçar distàncies i facilitar molt els desplaçaments, tant en forma de transport col·lectiu com privat. Aquesta evolució, però, ha anat augmentant molt en favor de les formes de transport privat, per la seva comoditat i independència horària, i la seva generalització ha portat a una situació insostenible que obliga a un replantejament del sistema públic de transport.

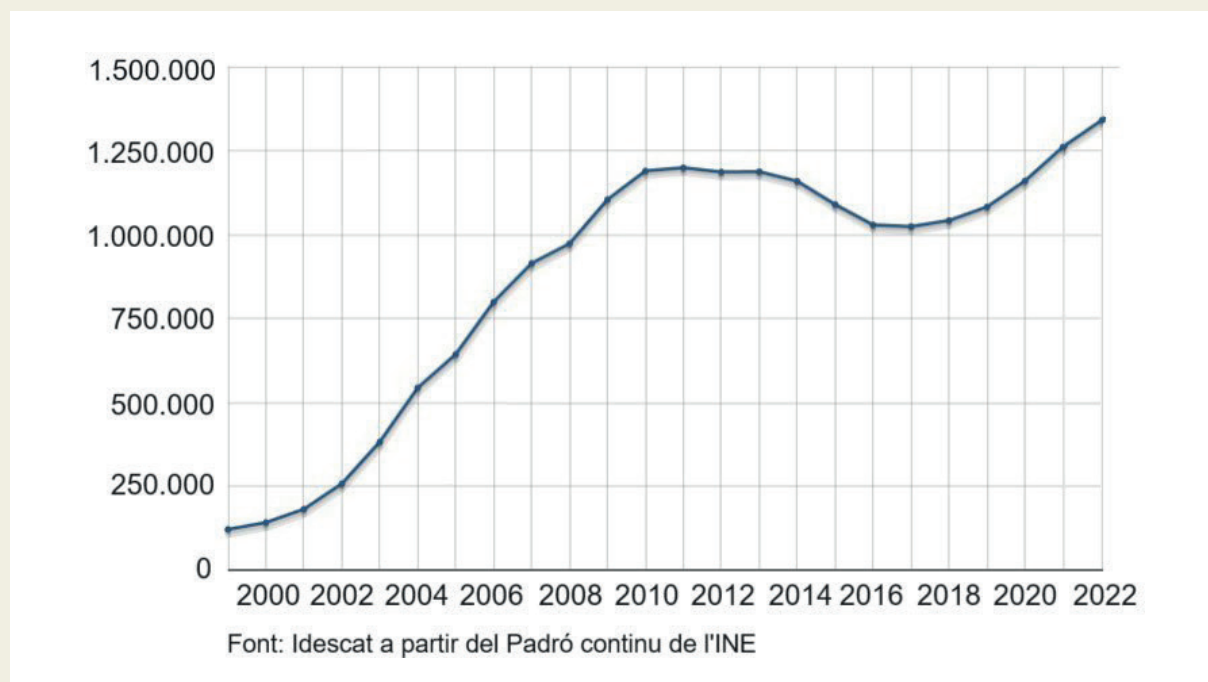
Aquest informe sobre transport encarregat pel Parlament de Catalunya a l'Institut d'Estudis Catalans recull la problemàtica de la mobilitat i el transport considerant tres punts de vista. En primer lloc, s'exposa la situació actual de les infraestructures de forma global, partint de la seva evolució històrica. En segon lloc, s'analitzen les diferents modalitats i la seva incidència en el territori, i finalment s'extreuen unes conclusions en forma de síntesi, que han de facilitar una visió de conjunt que pugui ajudar a afrontar qualsevol iniciativa en aquest camp amb rigor i eficàcia.

L'informe planteja les necessitats de mobilitat, la seva distribució territorial i els condicionants que comporten els canvis i forma de vida que s'estan originant, en un context de fort creixement de població que, amb la nostra reduïda taxa de natalitat, és impulsat per l'important procés d'immigració que es va produint en els darrers anys.

El concepte de ciutat ha anat canviant en els darrers temps, i, tal com recordava el professor Oriol NeHo en la seva conferència d'inauguració de curs a la Universitat de Girona del 2023, les ciutats fan les persones, en el sentit que l'urbanisme que guia el creixement de les ciutats condiciona molt la forma de vida, i les persones fan les ciutats. El fet que a la conurbació urbana de Barcelona actualment un terç dels seus habitants siguin nascuts fora de les nostres fronteres, i l'evolució actual segueix sent de creixement (figura 1), evidentment comporta no només uns canvis d'hàbits, sinó també la forma dels creixements urbans i, per tant, també les necessitats de mobilitat i de transport.

FIGURA 1. Evolució de la població estrangera

FONT: Elaboració pròpia a partir de dades de l'Idescat fins al 2019 i completada fins al 2023 amb dades de l'Idescat.

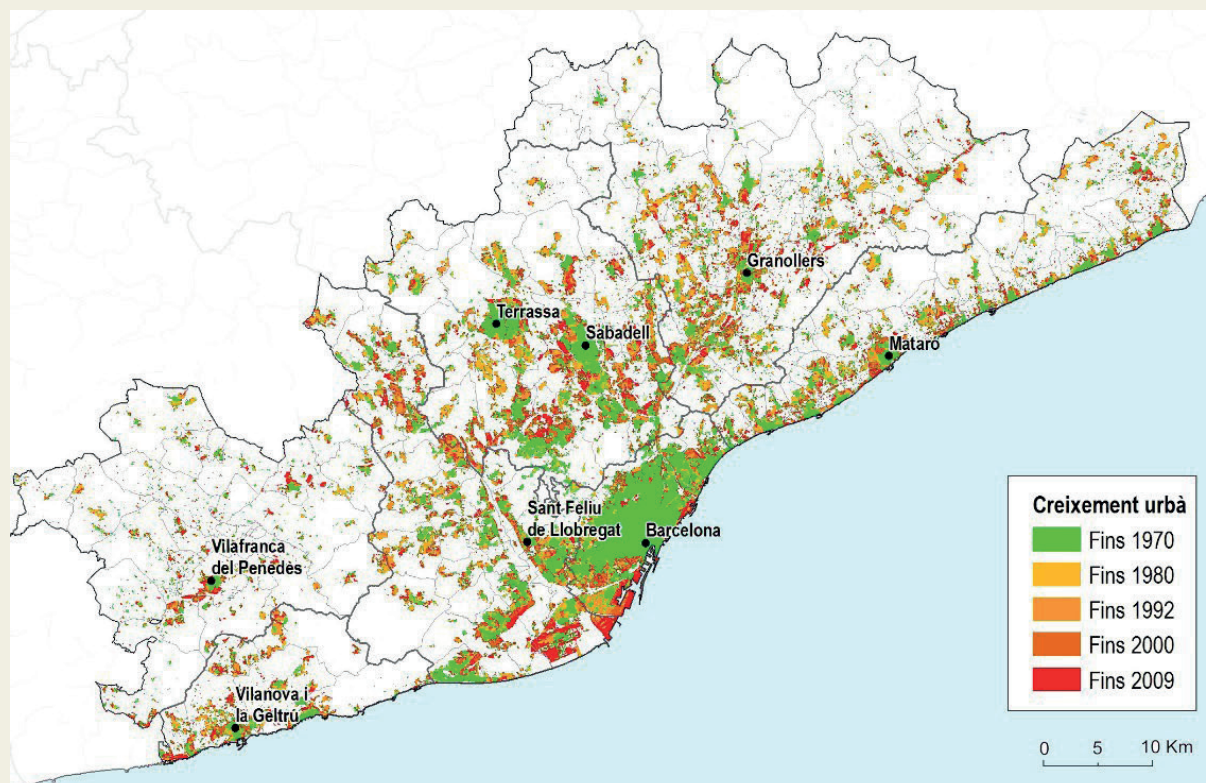


L'evolució del creixement de les ciutats en els últims anys ha estat marcada per certs canvis de tendència. Entre les dècades del 1960 al 1980 es va produir un fort desplaçament de la perifèria a les ciutats a la recerca de feina, la qual cosa va propiciar el creixement de barris densos de població treballadora. Entre els anys 1980 i 1995 hi va haver un procés invers, en què es van crear un gran nombre de polígons industrials fora de les ciutats, fet que va generar una forta demanda de transport de la ciutat cap a aquests nous nuclis industrials i comercials. En aquest període es produí un gran augment de sòl urbanitzat. A la figura 2 es mostra el creixement del sòl urbà a la conurbació de Barcelona, que del 1970 al 2010 ha doblat la superfície urbanitzada.

Cal fer notar que aquesta concentració que s'observa al nucli urbà de Barcelona i el seu entorn representa un 42 % de la població de Catalunya i una ocupació del 2 % de la seva superfície. Això implica que les necessitats de mobilitat en termes quantitius se centri molt en aquesta zona, mentre que les necessitats de mobilitat individuals, sent les mateixes a tot el territori, no resulten igualment ateses.

FIGURA 2. Increment del sòl urbà entre el 1970 i el 2009 a l'entorn de Barcelona

FONT: Elaboració pròpia.

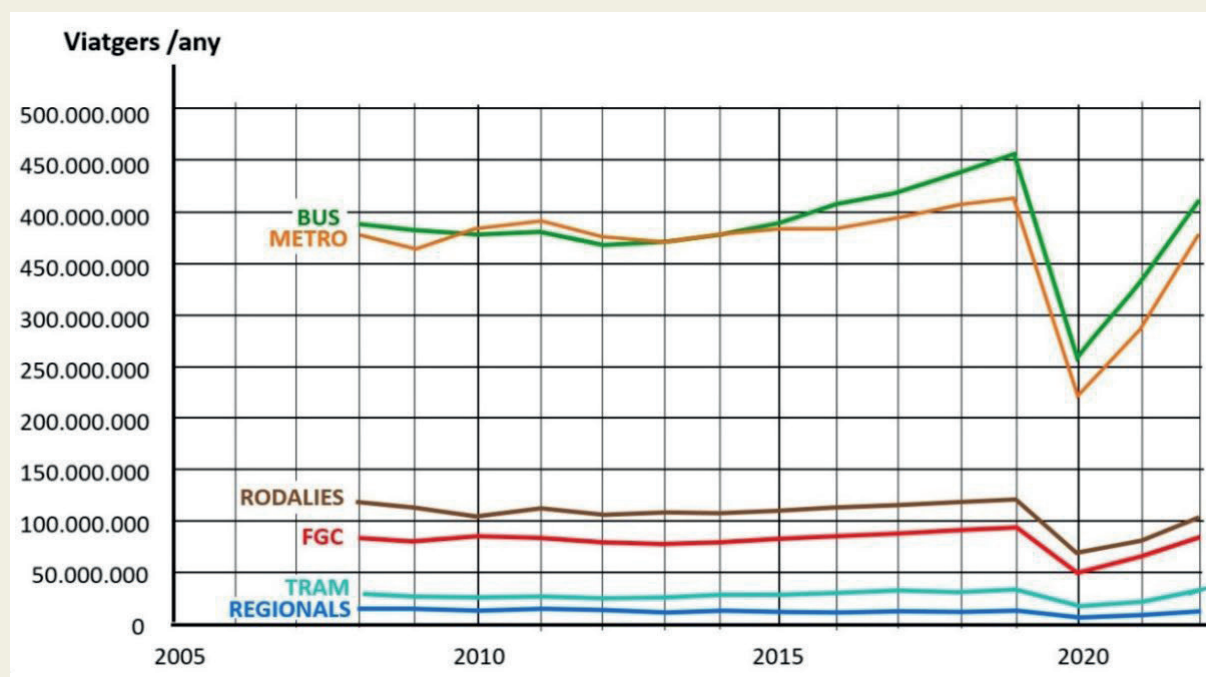


Després d'aquest període de creixement, com a conseqüència de la conscienciació sobre la necessitat de la conservació del territori, es produeix un procés regulador més restrictiu amb l'aprovació del Pla Territorial de Catalunya (PTGC) de la Generalitat de Catalunya, del 1995, que redueix les zones de creixement i tendeix a la concentració sobre les ja existents, afavorint les possibilitats del transport col·lectiu enfront del transport privat.

La població de Catalunya entre el 1996 i el 2017 va passar de 6,18 M d'habitants a 7,44 M, un increment del 20 % de la població, mentre que la mobilitat ha tingut uns increments molt superiors. A la figura 3 es mostren els diferents increments de viatgers experimentats pels diferents operadors prenent com a base 100 el nombre de passatgers del 1996. Es pot observar que el major creixement experimentat ha estat el dels busos interurbans, que s'ha doblat i ha assolit un creixement del 101 %.

La recollida de dades sobre la mobilitat s'aconsegueix, per una part, a partir de dades contrastades d'ús. Aquestes dades són globals de tots els viatgers i provenen, d'una banda, dels viatges realitzats i comptabilitzats per cada operador i, d'altra banda, de les dades massives (*big data*), especialment a partir de dades obtingudes de la telefonia mòbil.

FIGURA 3. Evolució de l'ús de les diferents modalitats del transport públic a Catalunya els darrers anys
FONT: Elaboració pròpia a partir de dades de l'Idescat.



Per una altra part, les dades sobre mobilitat s'obtenen també mitjançant enquestes, que permeten obtenir unes dades que les dades massives no proporcionen, com el motiu del desplaçament o els intercanvis modals realitzats. Cal notar, però, que les enquestes reflecteixen la situació concreta del dia o dies en què s'han realitzat i, per tant, estan subjectes a l'error propi de la mostra estadística relativament reduïda que tota enquesta comporta, així com estan afectades per la distorsió que pot produir la selecció de les persones entrevistades. En aquest informe s'ha posat el focus en la mobilitat quotidiana interna a Catalunya.

S'entén per *mobilitat quotidiana* el conjunt de la mobilitat obligada i la no obligada. La mobilitat obligada és la generada per motius laborals o d'estudis. La no obligada és la generada per altres motius de mobilitat personal. En àmbits acadèmics, dins de la mobilitat per motius laborals, es considera també la mobilitat ocupacional, és a dir, el conjunt de desplaçaments que es generen per dur a terme la pròpia activitat laboral.

El repte plantejat és aconseguir donar resposta a les creixents demandes de mobilitat considerant la necessitat d'assegurar una mobilitat sostenible i l'equilibri territorial. La sostenibilitat, que és l'invers del consum per habitant, puja amb la densitat de població, però fins a un cert límit. Passats certs límits de concentració, s'entra en la saturació i baixa la qualitat de vida. Es tracta, doncs, de fer una aproximació a la realitat en la qual s'analitza, per una banda, la distribució territorial de la població, la seva mobilitat en els diferents mitjans de transport, i, per una altra, la disponibilitat d'infraestructures en les diferents modalitats. Es fa també un resum de les principals mancances denunciades i les solucions proposades per diferents col·lectius o entitats, de cara a donar informació condensada i entenedora que ajudi a planificar el futur. Donada l'especificitat de les diferents àrees, que van des d'una població com Barcelona fins a ciutats i pobles de diferents dimensions, la problemàtica del transport urbà no s'aborda en aquest informe, ja que seria objecte d'un informe més específic.

Antecedents

La humanitat, des de la més llunyana antiguitat, ha tingut la necessitat de desplaçar-se, ja sigui per buscar hàbitats que permetessin assegurar la vida, millorar les condicions de l'entorn o afrontar el repte de trobar nous horitzons i oportunitats. Una breu visió de la seva evolució permet no només acostar-nos a la situació actual i la incidència en com s'han configurat algunes rutes principals, sinó també ajudar a preveure les necessitats de cara al futur i incidir-hi i a aportar dades que contribueixin a prendre decisions informades, considerant també els condicionants físics i socials del territori.

En les primeres etapes les migracions es feien caminant. En aquestes primeres etapes el transport depenia, doncs, de l'esforç humà i, per tant, amb velocitats de desplaçament inferiors als 5 km/h.

La domesticació d'animals no comença fins al neolític, fa uns 20.000 anys, però la domesticació d'animals per al transport —els èquids (cavalls, ases o mules) i els bovins (vaques, bous o búfals) emprats com a animals de tir— no s'inicia fins a la revolució neolítica, fa uns 8.000 anys. La utilització d'aquests animals va representar una ajuda per a les tasques d'agricultura i per al transport, especialment després de la invenció de la roda, cap al 3500 aC. Aquesta invenció, sorgida de la civilització sumèria i estesa molt ràpidament, constitueix una gran fita per al desenvolupament del transport i la civilització i va representar un augment de capacitat i confort, però la velocitat d'avanç per tracció animal seguia essent a l'entorn dels 5 km/h.

Per recórrer grans distàncies, la humanitat ha utilitzat també la navegació com a mitjà de transport. La navegació en els mars de la Xina fa uns 8.000 anys va permetre la població de les illes de la Micronèsia i la Melanèsia. Aquest mitjà de transport va ser molt perfeccionat pels egipcis, tant pel que fa al rem com a l'ús de la vela, especialment en el període dinàstic antic (3000 aC - 2686 aC). Amb el perfeccionament de la navegació s'aconsegueix disposar ja d'una gran capacitat de transport per mar, estant documentada a l'antiga Babilònia l'existència de vaixells amb capacitat d'unes 150 tones de càrrega. La velocitat d'aquest mitjà de transport superava per a llargues distàncies les velocitats que es podien aconseguir per terra, que ja assolien els 10 km/h.

La utilització del cavall com a mitjà de transport per a persones muntades a pèl, practicada ja des de 4.000 anys aC, en limitava molt l'ús efectiu. Va ser la introducció de la sella de muntar pels guerrers asiàtics, als segles IV i V aC, el que va permetre recórrer distàncies més llargues i a unes velocitats que podien situar-se sobre els 20 km/h. Aquesta tècnica ha perdurat fins a l'actualitat.

L'invent del carro és el resultat d'associar la tracció animal amb la roda. Els documents més antics en donen fe a Mesopotàmia cap al 3000 aC i, poc temps després, a Egipte. D'aquesta època s'han trobat referències de carruatges romans, consistents en uns vagons amb quatre rodes i dotats de suspensió per al transport cerimonial. Tant les quadrigues com aquests carruatges tenien una capacitat de càrrega molt limitada, ja que la subjecció del carruatge als cavalls per aconseguir la tracció era efectuada amb una corretja entorn del coll del cavall, cosa que produïa l'ofec de l'animal en augmentar la força de tracció.

L'ús dels carruatges es va anar mantenint molts segles sense avenços tecnològics rellevants. És a finals de l'edat mitjana, a principis del segle XIV, quan comença a estendre's per Europa l'ús dels cotxes de cavalls, uns vehicles de quatre rodes amb tracció d'un o més cavalls, tant per al transport de viatgers com de mercaderies. La millora tecnològica d'aquests vehicles de transport es focalitza en el disseny de rodes de raigs de fusta més robustes i més lleugeres, la suspensió del carruatge i, sobretot, en la millora de la subjecció del carro amb els cavalls. La subjecció utilitzada des de l'època clàssica de les corretges al coll del cavall va passar a fer-se amb l'arnès de collar, que és una subjecció encoixinada i baldera que fa que la força de tracció recaigui sobre el pit del cavall i no sobre el coll. D'aquesta manera no es produïa l'ofec de l'animal i es va poder incrementar notablement la capacitat de càrrega de les cavalleries, fet que va representar una molt important contribució a la capacitat de transport terrestre.

EVOLUCIÓ AL LLARG DELS SEGLES DE LES COMUNICACIONS A CATALUNYA

Les formes utilitzades per als desplaçaments de persones i mercaderies depèn de les distàncies a recórrer. Per a llargs recorreguts, la utilització de la navegació es va anar estenent des de l'antiguitat. Els fenicis ja des del segle IX abans de Crist arribaven des de Cadis a tota la Mediterrània occidental.

Però el desenvolupament del transport necessitava disposar també d'una certa infraestructura a terra per cobrir distàncies més curtes. Les primeres xarxes de comunicacions pròpiament dites van ser les vies o calçades romanes. Al principi aquestes calçades eren simples camins, però a partir del segle IV aC van experimentar una progressiva millora, quan van ser pavimentades amb una base de pedra per evitar la degradació i assegurar-ne la conservació en qualsevol situació meteorològica. Inicialment estaven concebudes per mantenir un control militar a les zones que s'anaven incorporant a l'Imperi, però de seguida van adquirir una gran rellevància per potenciar l'activitat comercial, utilitzant, a més del transport marítim, els carruatges.

L'expansió de les vies romanes es va anar estenent des de Roma seguint un programa tàctic d'expansió amb un significat caràcter militar. L'Imperi romà va arribar a tenir un sistema de carreteres d'uns 80.000 km, consistent en 29 vies que partien de la ciutat de Roma, i una xarxa que cobria totes les províncies conquistades importants, incloent-hi la Gran Bretanya. La *Via Àpia* va començar a construir-se al voltant del 312 aC i anava fins a Brindisi. La *Via Flàminia*, iniciada cap al 220 aC, anava fins a Ariminum (actualment Rímini). La via romana més antiga documentada epigràficament a la Península és la *Via Sèrgia*, que enllaçava les localitats d'Iluro (Mataró) i Ausa (Vic), construïda entre el 120 aC i el 110 aC.

Les vies romanes als Països Catalans van ser organitzades a partir d'uns eixos principals marcats per les característiques del territori: un eix fixat per la depressió Prelitoral, que segueix paral·lel a la franja costanera, un traçat que s'estén des del Pertús fins a Ulldecona; un altre és la depressió de l'Ebre, que permetia penetrar fins a Lleida; la vall del Segre, que unia Perpinyà amb Lleida; el Llobregat, que uneix Barcelona amb Manresa i fins al Berguedà, o el riu Fluvià, que a partir de Roses permet penetrar fins a Olot.

La *Via Augusta* estrictament transcorria al llarg de la costa mediterrània des dels Pirineus fins a Cadis, i unia la Península amb la resta de xarxes centreeuropees. Fou la calçada més llarga de la xarxa, amb una longitud aproximada de 1.500 km. Al llarg de la història va rebre diferents noms. Abans i tot de ser construïda ja era una ruta natural coneguda des del segle VI aC amb el nom de *Via Heràclea* (o *Via Hercúlia* i *Via Heràclia*), ja que acabava a les mítiques columnes d'Hèrcules. També se l'anomenà *camí d'Hannibal*. Aquest traçat ha anat perdurant en el temps i és el recorregut de les principals vies actuals de comunicació de l'arc mediterrani.

L'enllaç des dels Pirineus fins a Roma es feia a través de la *Via Domícia*, construïda el 120 aC, per Narbo Martius (Narbona), una via que comunicava la costa mediterrània amb l'atlàntica, i per la *Via Aurèlia*, que enllaçava Pisa amb Roma.

Per anar de Roma a Cadis per la Via Augusta, fent uns 25/30 km diaris, es tardava uns 3 mesos i mig. Per mar, s'hi podia anar en una setmana.

Les vies romanes van ser utilitzades fins al segle XVI, i algunes amb reparacions fins al segle XVIII en començar a construir-se carreteres. Aquesta xarxa de vies romanes va romandre molt estable pràcticament tota l'edat mitjana, amb alguna petita excepció, com és el cas de la via que va ser construïda al segle XV que anava des de Barcelona fins a Móra d'Ebre i l'Hospitalet de l'Infant, per al transport del blat i per evitar el costós peatge imposat per Tortosa.

Com s'ha dit, l'ús dels carruatges va tenir una evolució molt lenta, fins a l'edat mitjana, quan comença a estendre's per Europa l'ús d'aquests cotxes de cavalls de quatre rodes amb tracció d'un o més cavalls. Els primers cotxes de cavalls d'aquestes característiques van ser els utilitzats, d'una banda, per la reialesa europea, que feia servir sumptuosos carruatges per a les grans cerimònies. A la península Ibèrica, el primer que es documenta data del 1554 i era utilitzat per l'emperador Carles V, i el primer que es troba a Catalunya correspon a

va fer de catalitzador. La Comissió estava formada per persones del món del comerç i la indústria, ben relacionades amb agents del poder polític i militar. La carretera de Vic té el valor de ser la primera materialització del sistema viari català impulsat per aquesta comissió, facilitat pel pas d'una monarquia absolutista a una de constitucional, abans que s'estengués la divisió administrativa per províncies. Una altra fita important va ser el fet de poder-se iniciar l'obra per unir Vilanova amb Barcelona per les costes de Garraf el 1834, obra que, per la seva dificultat, no es va acabar fins al 1860.

La proposta de la Comissió de Carreteres elaborada el 1841 constava d'un conjunt de carreteres longitudinals i transversals. La proposta tenia per objectiu anar teixint una xarxa que unís els principals nuclis urbans amb carreteres d'amplada i traçat que permetés el tràfic de les mercaderies que l'activitat econòmica del segle XIX generava. En aquest període es van començar a estendre noves vies per punts allunyats de Barcelona, com és el cas de Puigcerdà o Figueres, i les que impulsava l'activitat econòmica. Entre aquestes noves necessitats es pot destacar l'extracció de sal de Cardona; la sortida del carbó de les mines de Ripoll; el creixement econòmic de Vic i la seva comarca, que generava la necessitat d'exportar els productes per trànsit marítim; l'exportació del blat de l'Urgell a través d'Igualada i Vilafranca, o les necessitats de transport generades per la industrialització de l'eix del Llobregat fins a Berga. La creixent conversió de boscos en vinyes que es va anar produint fins al 1870 i que es va truncar amb l'arribada de la plaga de la fil·loxera va generar també la necessitat de noves vies de transport. El mateix succeï amb la necessitat del transport de fusta a Mataró, Vilassar, Blanes o Sant Feliu de Guíxols per a la fabricació de vaixells.

El desenvolupament de les infraestructures viàries anava essent assumit pels enginyers que sortien de l'Escola de Camins de Madrid a partir del 1839, i van ser molt potenciades per l'aparició de les diputacions. Aquestes van promoure el desenvolupament d'unes xarxes provincials sota les seves atribucions, que complementaven les xarxes radial i principal estatals. El cas de la Diputació de Barcelona va ser singular, tant pel fet que va ser la més activa com per la promoció d'una xarxa més ortogonal i que unia d'una manera més efectiva les diferents poblacions importants de la província amb les viles més destacades del seu entorn més proper. L'actuació de la Diputació de Barcelona en l'àmbit de les infraestructures es caracteritzà també pel fet d'assolir una millor relació entre la construcció de carreteres i ferrocarrils, a càrrec dels enginyers de camins que anaven assumint responsabilitats, d'entre els quals sobresurt un jove l'ldelfons Cerdà (1815-1876), que va ser l'encarregat de bona part dels projectes del Pla del 1845. Aquest desenvolupament de la xarxa viària va permetre resoldre mancances i reivindicacions de molts anys, com és el cas d'una connexió directa entre Barcelona i Manresa que havia estat eliminada del Pla del 1857, en quedar unides per la línia ferroviària des del 1859. De la mateixa manera, Manresa tampoc no tenia comunicació viària amb l'Anoia i les comarques de ponent per disposar de la mateixa línia ferroviària que arribava fins a Saragossa.

La xarxa de carreteres provincials, que complementava la xarxa principal de carreteres de l'Estat, va propiciar un model de creixement de connexió entre capitals de província i poblacions de cert interès, com és el cas de Ribes, Berga, Prats de Lluçanès, la Pobla de Lillet, Solsona, Vilanova i la Geltrú, el Vendrell, Montblanc, Capellades, Martorell, Moià, etc. El cas de la província de Barcelona es caracteritzà perquè constituïa un fet diferencial fonamental: promovia la formació d'una xarxa interprovincial (d'uns 100 km) que, tot i ser en quilòmetres molt inferior a les carreteres principals de l'Estat (700 km), augmentà significativament la capacitat de mobilitat, i no tenia en compte només les capitals importants, sinó que també va estendre la malla fora del seu territori.

En el desenvolupament de les estructures viàries promogudes per les diputacions, cal destacar el paper que va fer Cerdà en ser elegit diputat el 1871 i ser el president de la Diputació de Barcelona del 1873 al 1874. Cerdà, a part d'haver elaborat el pla de l'Eixample de Barcelona el 1860, va ser el responsable d'introduir un canvi de model en l'organització territorial en plantejar la interacció entre territori, urbanisme i xarxa de comunicacions. Cerdà considerava que el punt fort de les propostes de reorganització territorial eren les comunicacions i va tenir una visió integradora de les xarxes de carreteres, el transport ferroviari i el trànsit marítim. Aquesta organització es recollia en el seu Pla de Comunicacions del 1873, fonamentat en la seva pròpia Llei d'irradiació, que modelitza les diferents alternatives de comunicació entre poblacions.

El creixement de la xarxa viària que es va experimentar al llarg de tot el segle XIX va comportar la necessitat de planificar i regular aquest creixement de la xarxa d'infraestructures, una regulació que provenia, per una part, de l'Estat, titular de la xarxa principal, i per una altra part, de les institucions catalanes.

LA PLANIFICACIÓ DE LES INFRAESTRUCTURES

Una primera regulació comença amb el decret de Carles III de 10 juny de 1761, que ordena la construcció d'uns camins rectes i arbrats principals, ja amb estructura radial a tot Espanya. Posteriorment, el 22 de juliol de 1857 el govern espanyol va aprovar una nova llei de carreteres que impulsava una xarxa secundària de carreteres provincials que complementava la xarxa radial principal. Aquesta llei preveia que les obres serien a càrrec de l'Estat i el manteniment a càrrec dels municipis. Aquests plans inicials van ser executats de manera molt irregular i més influenciada per interessos particulars.

A Catalunya, els primers antecedents dels plans específics de carreteres varen començar ja a ser desenvolupats al segle XVIII amb un pla de camins generals i principals des de Barcelona fins als regnes de València, Aragó i també a França. Aquests plans pretenien articular les activitats econòmiques i socials que generaven desplaçaments a Catalunya.

El veritable primer Pla de Comunicacions a Catalunya va ser elaborat el 1799 i ja preveia un pla de carreteres principals, travessies i canals (figura 5). Hi ha constància d'un nou pla de comunicacions el 1805, conegut com a *Pla de l'Intendent*, ja que va ser promogut per l'intendent Aranza, que sorgí per interessos militars i arran dels conflictes del cobrament d'aranzels més que per estructurar una xarxa de comunicacions. El 1816 la Junta de Comerç feia una proposta de modificació del Pla de Camins vigent en considerar que la majoria dels camins no permetien una circulació segura de vehicles de rodes, i es va sol·licitar a l'intendent del Principat un pla de millores que en realitat es va convertir en un veritable pla de camins (figura 6).

De la Junta Auxiliar Consultiva, creada el 1834, va sorgir la Comisión Auxiliar de Carreteras, que redactà el Pla de Carreteres i que incloïa els nous traçats: Vilanova i la Geltrú - Igualada, Manresa-Berga, Barcelona - Sant Hilari Sacalm, Barcelona-Terrassa, Tarragona-Lleida i Olot-Figueres-Roses. Posteriorment, el 1841 la Comissió de Carreteres va aprovar un pla de carreteres longitudinals i transversals del Principat (figura 7), que tenia la particularitat que reforçava la xarxa de camins existents independentment de la seva categoria, de configuració no radial, amb la intenció de convertir-les en aptes per al trànsit rodat. Aquest projecte constava de disset camins longitudinals i dotze de transversals, adaptats a la configuració geogràfica del país. També comportava l'eixamplament de les vies a tretze vares (10 metres), amb cunetes i arbrat. Aquesta Comisión Auxiliar de Carreteras que va ser tan activa va anar diluint la seva activitat a mesura que les diputacions, que havien estat creades legalment el 1812, anaven assumint lentament les competències.

El desenvolupament de les infraestructures viàries va propiciar que es creés, el 1802, la ja mencionada Escuela de Caminos de Madrid, però per diferents vicissituds no va començar a ser operativa definitivament fins al 1834 i no va sortir-ne la primera promoció fins al 1839. Eren uns enginyers dotats de les màximes atribucions i que van anar sent repartits per tota la geografia i van anar assumint les responsabilitats del projecte i l'execució de les carreteres. Aquest fet, reforçat per la idea que es tractava del projecte de la xarxa principal de carreteres de l'Estat, va propiciar un model de creixement de connexió entre capitals de província i poblacions de cert interès. El model provincial de Barcelona, com ja s'ha mencionat, es caracteritzava per la formació d'una xarxa interprovincial que va estendre la malla fora del seu territori.

La Junta de Comerç constata que hi havia una divergència de criteris entre la planificació promoguda des del territori i la procedent dels organismes estatals. Des del territori es prioritzaven els interessos econòmics i socials, mentre que des de l'Estat es pretenia essencialment un control del territori tant polític com militar. És en aquest context que Barcelona va anar assumint el rol de planejar uns eixos que enllacessin la capital amb les ciutats més dinàmiques del país. Així doncs, el 1848 la Junta de Comerç va plantejar la reunió de la xarxa de les quatre províncies en un nou pla que va ser recollit en el Pla Estatal del 1860, un primer pla que, entre altres mesures, va establir les categories de primer, segon i tercer ordre de carreteres. A aquest primer pla en van seguir d'altres fins al 1961.

FIGURA 5. Pla de Comunicacions de Catalunya del 1799

FONT: Elaboració pròpia a partir de Navas, 2008.

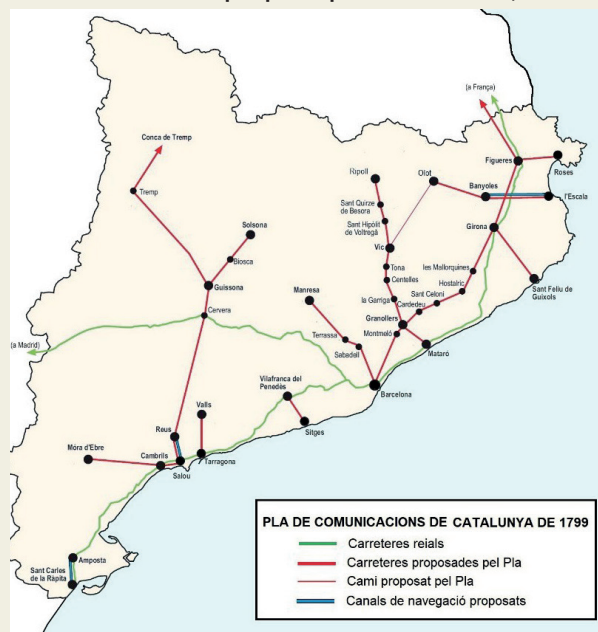


FIGURA 6. Pla de Camins de la Junta de Comerç de Barcelona del 1816

FONT: Elaboració pròpia a partir de Navas, 2008.

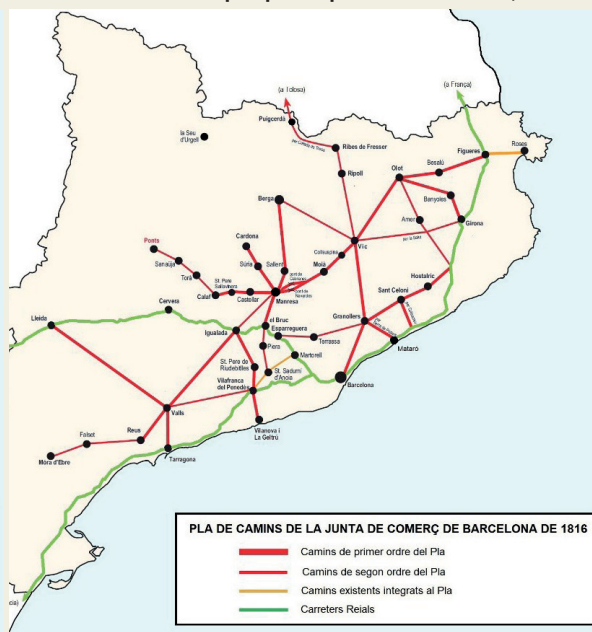
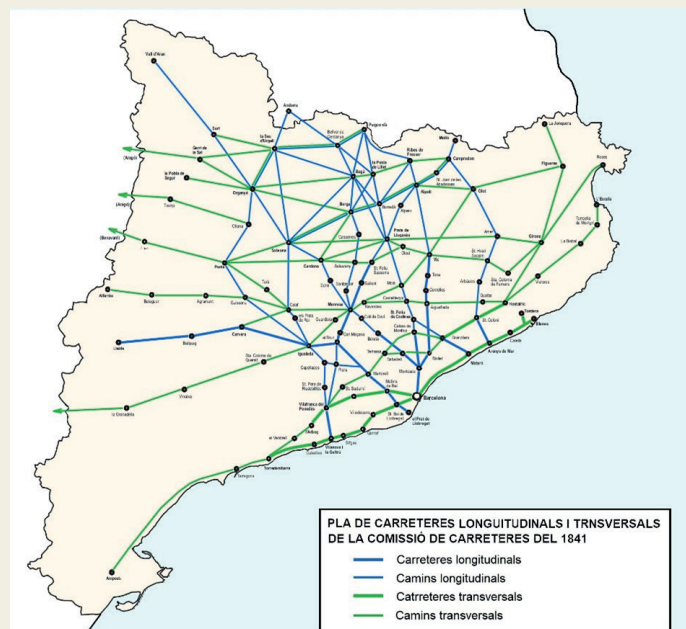


FIGURA 7. Pla de la Comissió de Carreteres del 1841

FONT: Elaboració pròpia a partir de Navas, 2008.



Durant la segona meitat del segle les diputacions van agafar protagonisme i van elaborar els plans provincials de camins i carreteres, la qual cosa representà estendre la xarxa per moltes poblacions que restaven molt incommunicades i dotar de connectivitat els municipis de més activitat industrial i comercial, especialment la unió de les capitals del Vallès i el traspass de Collserola. Destaca el Pla de Carreteres Provincials de Barcelona, que va ser aprovat el 10 gener de 1879 i elaborat per l'enginyer de camins mataroní Melcior de Palau, que era cap d'obres públiques de la Diputació de Barcelona. El Pla no es va portar a terme tot i que traçats posteriors van

seguir alguns dels seus traçats, com va ser el cas de l'autopista Barcelona- Mataró, l'A-19 el 1970, allargada posteriorment fins a Palafolls. Durant el segle XIX la xarxa de carreteres de Catalunya va passar dels 800 km que tenia el 1850 als 1.700 km del 1868. La Catalunya interior, amb poblacions com Tremp, Pons, Cardona, Ripoll, Camprodon, Pont de Suert i Sort, seguia molt comunicada. Puigcerdà i Vielha sols tenien comunicació amb França. A principis del segle XX s'arribà als 4.000 km de carreteres.

Amb l'arribada de la Mancomunitat de Catalunya el 1914, que coincideix amb l'aparició de l'automòbil, es produeix una revalorització de les carreteres respecte al ferrocarril. Això va representar l'inici d'una etapa de creació de grans infraestructures, incloent-hi també el subministrament elèctric i la xarxa de comunicacions per telègraf. El primer president de la Mancomunitat, Enric Prat de la Riba, es va proposar com a objectiu «que no hi hagi un sol Ajuntament de Catalunya que deixi de tenir, a part dels serveis de policia, la seva escola, la seva biblioteca, el seu telèfon i la seva carretera».

L'any 1918 la Mancomunitat va crear la Secció de Ferrocarrils Secundaris, sota la direcció de l'enginyer Esteve Terradas (1883-1950), que, amb el pla sexennal 1920-1926, va donar impuls a unir poblacions mitjanes com Reus, Valls, Cervera o Balaguer i a traçar un eix vertical entre Ponts i Tarragona que trenqués la radialitat cap a Barcelona. Aquest pla va prioritzar les inversions en quatre recorreguts per equilibrar el territori: Reus-Mont-roig del Camp, Tarragona-Cervera i Ponts, Lleida-Fraga i Tàrraga-Balaguer. Terradas també va projectar el Ferrocarril Transversal de Barcelona, l'actual línia 1 del metro. Aquest pla equilibrador del territori va permetre obrir la collada de Toses, l'accés a la Vall d'Aran i a la Seu d'Urgell, Andorra i Puigcerdà, però va quedar truncat amb la dictadura de Primo de Rivera del 1923 i la posterior dissolució de la Mancomunitat el 1925. Per aquest motiu Terradas no va poder culminar la seva política de modernització de Catalunya, que també preveia la construcció de camins veïnals de tots els municipis amb una població superior als 75 habitants. Dels 4.000 km de carreteres que hi havia a principis del segle XX es va passar a 8.500 km l'any 1935.

En el període de la República, entre el 1931 i el 1936, l'enginyer de camins Victoriano Muñoz Oms (1900-2000) va elaborar el Pla General d'Obres Públiques de Catalunya, que incloïa onze plans sectorials de camins, telèfons, ferrocarrils, ports i serveis marítims, aeroports i rutes aèries, regatges i grans obres hidràuliques, abastament d'aigua potable, clavegueram i depuració d'aigües residuals, endegaments, sanejaments i electrificacions rurals. El Pla, que va fer després d'haver consultat un gran nombre d'ajuntaments, es caracteritzava per seguir el criteri ja establert durant la Mancomunitat d'aconseguir una xarxa viària més equilibrada que la que anava sorgint de forma radial des de Barcelona, i es va materialitzar per l'impuls de Joan Vallès i Pujals a la Conselleria d'Obres Públiques. Aquest pla considerava, entre altres infraestructures, l'autopista Barcelona-Terrassa-Manresa, amb el nom ben aclaridor de *Via Metropolitana*, i l'Eix Transversal (C-25), de 160 km, construït entre el 1985 i el 1997 i desdoblant el 2010.

El creixement radial de les infraestructures a Catalunya havia estat molt marcat per les característiques del terreny. Geògrafs com Pierre Vilar, Carreras Candi i Lluís Solé Sabarís constaten les dificultats que suposa per a les comunicacions la geografia de Catalunya. Solé Sabarís considera que el Pirineu sols permet ser travessat pel coll del Pertús, de 270 m i que presenta més dificultats que els Alps, per la manca de grans valls eixamplades per l'erosió glacial. Tal com constaten aquests geògrafs, ha estat la confluència d'un conjunt de camins naturals sobre la zona de Barcelona el que ha permès consolidar aquesta ciutat com a nucli organitzador i vertebrador del territori català (figura 8).

A la postguerra, el 1946, per iniciativa de l'enginyer Victoriano Muñoz, l'Institut Nacional de Industria crea l'Empresa Nacional Hidroelèctrica Ribagorçana (Enher) amb l'objectiu d'aconseguir l'aprofitament hidroelèctric de la conca. Això va comportar la construcció de les carreteres que permetien arribar a les comarques pirinenques que romanien aïllades. El pla d'estabilització i el creixement econòmic que això va provocar, el *desarrollismo* dels anys seixanta, van comportar tant la millora de la xarxa de carreteres, introduint l'asfaltat modern, com el seu eixamplament i millores de traçat. Aquest pla va comportar també un impuls per a la modernització d'altres infraestructures com l'electrificació de la xarxa de ferrocarrils, però a partir del 1956 es van començar a tancar moltes línies de via estreta.

Entre el 1983 i el 1991 el Govern de la Generalitat inicia una etapa de recuperació i modernització d'unes línies de tren que estaven a punt de clausurar-se. Fou l'enginyer Albert Vilalta (1933-2013), nomenat president de

Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya, qui va modernitzar el servei i aconseguí que fos un dels serveis de rodalies més valorat d'Europa. Vilalta també va reintroduir el tramvia a l'àrea metropolitana de Barcelona.

FIGURA 8. Corredors naturals de circulació del territori català

FONT: Elaboració pròpia.



TAULA 1. Seqüència temporal dels principals plans que regulen la implantació d'infraestructures viàries a Catalunya i Espanya

FONT: Elaboració pròpia.

Any	Catalunya	Espanya
1761		Real decreto para expedir caminos
1779	Pla de Camins des de Barcelona fins als regnes de València, Aragó i França	
1799	Pla de Comunicacions de Catalunya	
1805	Pla de Camins de l'Intendent	
1816	Pla de la Junta Comerç de Catalunya	
1834	Comissió Auxiliar de Carreteres	
1841	Comissió de Carreteres	
1848	Pla de la Junta de Carreteres	
1860		Plan de Carreteras
1864		Segundo Plan de Carreteras
1877		Tercer Plan de Carreteras
1878	Pla de Carreteres Provincials de Barcelona	
1914	Pla de Carreteres de la Mancomunitat	Cuarto Plan de Carreteras
1924	Pla d'Obres Públiques de Catalunya	
1926		Circuito Nacional de Firmes Especiales
1930	Pla de Camins Veïnals de Catalunya	
1935	Pla d'Obres Públiques de la Generalitat	
1941		Quinto Plan de Carreteras

Any	Catalunya	Espanya
1950		Plan de Modernización de la Red de Carreteras Españolas
1961		Sexto Plan de Carreteras
1967		Plan Nacional de Autopistas
1984		Plan General de Carreteras y Autovías
1985	Pla de Carreteres de Catalunya	
1995	Pla Territorial General de Catalunya (PTGC)	

Actualment està en vigor el Pla Territorial General de Catalunya, aprovat el 1995, essent director general d'Urbanisme de la Generalitat Joan Antoni Solans, que anteriorment, el 1976, havia elaborat el Pla Metropolità de Barcelona, un planejament encara vigent que ha permès ordenar la implantació de les noves infraestructures. Aquest pla territorial general es complementa amb els plans parcials territorials aprovats entre el 2007 i el 2010 i els plans sectorials, en aquest cas el Pla d'Infraestructures del Transport de Catalunya 2006-2026.

La taula 1 resumeix el conjunt legislatiu que ha anat guiant els darrers anys el desenvolupament dels plans d'infraestructures viàries a Catalunya.

INICI DEL TRANSPORT FERROVIARI A CATALUNYA

El desenvolupament del ferrocarril, que és un sistema de transport rodat utilitzant vies en comptes dels paviments més o menys compactes que s'aconseguien en el transport per carretera al segle XIX, va suposar una gran millora, ja que es podien assolir velocitats més elevades gràcies al fet que el rodament d'una roda metàl·lica sobre metall té molt menys fregament que qualsevol altra roda sobre un paviment. També s'aconsegueix un augment de la seguretat pel fet d'utilitzar traçats específics no compartits per altres usuaris.

Els primers sistemes de transport sobre carrils van aparèixer ja al segle XVI, utilitzant tracció animal tant per al transport de persones i mercaderies com també en l'explotació minera. Posteriorment, a principis del segle XIX, es va implantar també el de carruatges desplaçats sobre vies amb tracció animal en entorns urbans, que esdevé el tramvia. La primera línia regular és la implantada a Pennsilvània el 1810 amb un recorregut urbà d'1,2 km, que després de 18 anys de funcionament va passar a ser de tracció mecànica.

La introducció de la tracció de vapor s'inicià també a principis del segle XIX. El primer tren de vapor s'instal·là a Anglaterra el 1812 per unir Middleton i Leeds, amb un recorregut d'uns 60 km, i feia el trajecte en un temps que superava les 3 hores. Actualment aquest recorregut en tren és de 12 minuts. La implantació del tren a Europa, però, va ser relativament lenta. A França la primera línia s'implantà el 1825 i anava d'Épinac a Pont d'Ouche, a la Borgonya, amb un recorregut de 28 km. A Alemanya s'implantà el 1835 amb una línia entre Nuremberg i Fürth, de 7 km. El tren va arribar a Catalunya sols 13 anys més tard amb la línia Barcelona-Mataró, el 1848, el primer tren de la Península. Aquest tren sortia inicialment de la rambla de Catalunya cantonada ronda de la Universitat. D'aquesta manera a Catalunya se seguia el model de desenvolupament del ferrocarril d'Anglaterra, que era d'iniciativa privada i unint centres econòmics existents. En els primers temps d'aquesta primera línia a Catalunya, aquest tren ja transportava uns 400 passatgers per viatge, i en el seu primer any de servei va portar 675.828 viatgers. Aquesta línia, d'un recorregut de 28,5 km, va ser coberta el dia de la seva inauguració, el 28 d'octubre de 1848, amb un temps d'una hora. Actualment el tren de rodalies R1 tarda 48 minuts, quasi el mateix que el primer tren. Amb un recorregut sense parades, el temps es redueix a 35 minuts.

Per al desenvolupament de la xarxa ferroviària a Europa, també es va seguir un model basat en finançament amb fons públics, model que van adoptar especialment França i Espanya i que va donar lloc a les xarxes radicals entorn de la capital.

El ferrocarril a Catalunya apareix per iniciativa privada. Va ser el mataroní Miquel Biada, un armador i empresari català que havia «fet les Amèriques» a Veneçuela i Cuba, que va voler portar els avantatges d'aquest mitjà de transport a la seva ciutat natal en veure'n l'efectivitat en el tren recentment inaugurat a Cuba. El 1843 va acon-

seguir la concessió del govern espanyol per tirar endavant el projecte de la línia Barcelona-Mataró, que, tot i les dificultats que hi va trobar, finalment va entrar en servei el 1848 amb l'ample de via ibèric. Aquesta línia va ser la primera a la península Ibèrica.

A Espanya la xarxa radial es va iniciar el 1852 amb les línies Madrid-Irun i Madrid-Cadix, que avançava molt lentament. Aquesta lentitud va propiciar que el 1856, promoguda per interessos econòmics, es creés la companyia Madrid-Zaragoza-Alicante (MZA), que va iniciar la connexió de Madrid amb la costa valenciana. A Espanya s'estipulà com a amplada de via els sis peus castellans (1,674 m), mentre que a Europa s'estenia la xarxa d'1,435 m, una amplada derivada de la que es feia servir en els carruatges. A la Península s'adoptà una major amplada amb la finalitat d'aconseguir més estabilitat i disposar de més espai per poder preveure màquines més potents, ja que Espanya és un país muntanyós. A Catalunya la xarxa principal espanyola es va anar implantant amb un consens implícit que havia d'unir, d'una banda, Barcelona i el seu port amb les principals poblacions industrials del Vallès i del Bages i la frontera francesa. D'altra banda, la xarxa s'estengué fins a Lleida el 1860 i també a Saragossa per enllaçar amb la línia Madrid-Saragossa-Alacant el 1861.

En aquests anys es creà la Companyia dels Camins de Ferro de Catalunya amb l'objectiu de construir i explotar noves línies. El 1854 es va posar en servei un primer tram de Barcelona a Molins de Rei amb la voluntat de seguir allargant la línia fins a Tarragona, també amb ample de via ibèric. Dos anys més tard, la línia es va ampliar fins a Castellbisbal i el 1859 arribà a Martorell. Aquesta companyia, aleshores denominada Companyia del Ferrocarril de Tarragona a Martorell i Barcelona (TMB), arribà a Tarragona el 1865.

També el 1854 la Companyia dels Camins de Ferro de Barcelona a Granollers va inaugurar la línia Barcelona-Granollers, amb amplada ibèrica, i, amb la voluntat d'arribar fins a Girona, es fusiona amb la companyia de Barcelona a Mataró. Aquest allargament no s'aconsegueix fins al 1862. Seguidament sorgiren la Companyia dels Camins de Ferro de Barcelona a França per Figueres (BFF), que bastí el tram Girona-Figueres el 1877 i després fins a Portbou el 1878.

Per una altra part, la potència econòmica de Reus va bastir una línia a Tarragona, una línia estudiada i esperada durant molt temps, que va ser inaugurada el 1856. Posteriorment va ser ampliada fins a Amposta el 1865, impulsant una segona centralitat entorn d'aquest nucli al sud de Catalunya, i, anys més tard, el 1879, va arribar fins a Lleida.

Posteriorment es crea la Companyia del Ferrocarril de Barcelona a Sarrià, que, amb tracció de vapor i ample ibèric, surt de la plaça de Catalunya i arriba a Sarrià el 1863. Aquesta línia es prolongà fins a Sabadell i Terrassa el 1919, un traçat en via que el 1905 s'electrificà i passà a ser d'ample europeu, ja que es va projectar per connectar amb França i Europa. Va ser el primer tren amb tracció elèctrica d'Espanya.

Seguint la pauta del creixement basat en l'activitat econòmica, el 1854 el tren arriba a Granollers, i aquest traçat es prolonga primer fins a Vic i Ripoll, el 1880, i aquest mateix any fins a Sant Joan de les Abadesses, per poder transportar el carbó de les mines d'Ogassa i Surroca.

El 1883 entra en funcionament una primera estació de França, i posteriorment, el 1929, s'inaugura la nova estació, construïda per la companyia MZA amb motiu de l'Exposició Internacional. MZA i la companyia Camins de Ferro es van fusionar el 1875 i van crear la Companyia dels Ferrocarrils de Tarragona a Barcelona i França (TBF), que va donar un nou impuls i un creixement d'aquesta línia, va enllaçar la xarxa ferroviària amb França per Portbou i Cervera el 1878 i va bastir la línia fèrria pel carrer d'Aragó en trinxera el 1882. Aquesta rasa va començar a ser coberta el 1957 després de l'electrificació de la línia, i es va finalitzar fins al 1962.

La línia de Lleida a la Pobla de Segur era part del projectat ferrocarril transversal, també d'ample ibèric, que mai no s'ha arribat a completar i que va entrar en servei el 1951 i des del 2005 forma part de les línies dels Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya.

La iniciativa privada va donar lloc a altres línies de menor envergadura, i així van sorgir els trens de via estreta com els Manresa-Berga-Guardiola el 1883, Flaçà-Palamós el 1887 i fins a Girona el 1921, Girona - Sant Feliu de Guíxols el 1892 per enllaçar amb els seus ports, i Girona- Olot el 1895. A Igualada, el 1893 s'inaugura una línia fins a Mar-

torell, que havia estat reivindicada ja molts anys abans per donar sortida als productes de la indústria igualadina, i forma part dels Ferrocarrils de la Generalitat des del 1979. El Tren del Ciment de Castellar de n'Hug - Guardiola de Berga va ser inaugurat el 1904 i es va convertir també en transport de passatgers el 1914. La línia Mollerussa-Balaguer es va inaugurar el 1905, i la de Manresa-Súria, el 1924, motivada per la indústria de la sal (figura 9).

Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya també es va fer càrrec del cremallera de Montserrat i del de Núria, els va recuperar i modernitzar. El de Montserrat, que havia estat inaugurat el 1892 i clausurat el 1957, es va recuperar el 2003. El de Núria, inaugurat el 1931, es va anar deteriorant amb els anys i el 1984 va ser traspassat a la Generalitat, que va remodelar els trens el 1985 i va modernitzar les pistes d'esquí de la vall de Núria. Aquests trens cremallera de gran pendent són actualment els únics en funcionament de tot l'Estat.

La implantació del ferrocarril a mitjans del segle XIX ja va fer aflorar la necessitat de combinar diferents mitjans de transport, la intermodalitat, per poder completar el recorregut des de l'origen fins al destí final, ja sigui de persones o mercaderies. Al segle XIX aquesta intermodalitat necessàriament eren els carros (figura 10) i al segle XXI la tecnologia ofereix moltes més possibilitats, però cal salvar els condicionants que imposen tant l'entorn com les exigències mediambientals.

FIGURA 9. Evolució històrica del traçat del ferrocarril a Catalunya

FONT: Elaboració pròpia.



La xarxa ferroviària a Catalunya que es va anar enllestint al llarg del segle XX va començar a patir un deteriorament per manca d'inversió, ja que era d'iniciativa privada, fins a un punt que Francesc Cambó, essent ministre de Foment del govern espanyol, va proposar la nacionalització de totes les línies existents, però aquesta idea no es va materialitzar degut al seu curt pas pel ministeri. No és fins després de la Guerra Civil que, degut als danys produïts a la xarxa pel conflicte bèl·lic, totes les línies van ser confiscades pel Govern i es va crear la Red Nacional de Ferrocarriles Españoles (RENFE) el 1941, que es va fer càrrec dels 12.400 km de vies existents a tot l'Estat i que va escometre la tasca de reparar la infraestructura i renovar el parc mòbil. En aquesta etapa de

renovació cal destacar el paper de la Maquinista Terrestre i Marítima, especialitzada en la construcció de tot tipus de maquinària pesant, que s'havia creat el 1855 i que ja fabricava màquines de tren de vapor des del 1856. La Maquinista va anar millorant l'expertesa a principis del segle xx i el 1935, quan ja havia construït més de 500 màquines, va desenvolupar les primeres màquines dièsel per a la línia MZA, que a l'època van assolir el rècord de velocitat en tren de 140 km per hora. Després de la guerra la Maquinista va subministrar un gran nombre de màquines, primer de vapor, entre elles la mítica *Santafé* (1942), i posteriorment la sèrie *Confederació* (1955), i a partir del 1953 va començar a fabricar màquines dièsel i elèctriques. La Maquinista va estar subministrant màquines de vapor a RENFE fins al 1961, havent-ne fabricat fins aleshores 721.

FIGURA 10. Vista de l'estació de ferrocarril de Terrassa a finals del segle XIX
FONT: Restauració pròpia de la postal antiga d'A. T. V. «3. Tarrassa, estació del 1915».



Una segona etapa en el transport ferroviari va ser el procés d'electrificació. El primer tren elèctric a Catalunya (i a l'Estat espanyol) va ser de la línia de Barcelona a Sabadell i Terrassa (1905). El procés d'electrificació arribà, però, molts anys més tard. La primera línia de la xarxa catalana d'amplada ibèrica va ser la de Barcelona - Sant Joan de les Abadesses, el 1929. La segueix l'electrificació de les dues línies que surten de Barcelona cap al nord, la de Mataró i la de Granollers fins a Maçanet. Les dues línies que van cap al sud, la de Vilanova i la Geltrú i la de Vilafranca del Penedès fins a Sant Vicenç de Calders, l'anomenat «vuit català», no es van començar a electrificar fins al 1956.

El Pla d'Estabilització i el creixement econòmic que va provocar, el *desarrollismo* dels anys seixanta, van comportar també un impuls per a la modernització de la xarxa amb el desdoblament de vies i l'electrificació. A partir del 1956 es van començar a tancar moltes línies de via estreta de Catalunya que havien quedat obsoletes davant el transport per carretera. Així, es van clausurar les línies de Palamós i Banyoles (1956), cremallera de Montserrat (1956), Olot (1969) i Sant Feliu de Guíxols (1969). Per pal·liar el dèficit que RENFE anava acumulant, el 1984 es decideix tancar les línies menys rendibles, de manera que es van suprimir uns 1.000 km de vies i 132 estacions. A Catalunya aquests tancaments afectaren les línies de Ripoll - Sant Joan de les Abadesses (1985) i Reus - Roda de Berà (1992).

Seguint la directiva europea de liberalització del sector ferroviari, el 2003 s'aprova la gestió de forma independent de la infraestructura i els operadors que la utilitzen. La divisió de RENFE en dues noves companyies no va ser efectiva fins al 2005, quan es crea l'empresa estatal ADIF (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias) i RENFE-Operadora, concessionària de tot el servei fins que es van començar a fer altres concessions no relacionades amb ADIF i RENFE, com SNCF (2010), Ouigo (2018) o Iryo (2022).

EL TRANSPORT MARÍTIM

El transport marítim ha estat des de l'antiguitat el mitjà principal de transport de mercaderies. Hi havia ports de refugi, ports d'escala i ports de comerç. Des de l'època grega els ports de comerç a Catalunya bàsicament van ser el d'Empúries, Bàrcino, Tàrraco i, en menor mesura, els d'lluro (Mataró) i Dertosa (Tortosa).

Empúries, port de l'antiga colònia grega des del segle VII aC, era un port comercial important que es va establir com a colònia grega abans de ser colonitzat pels romans. La seva ubicació estratègica li va permetre mantenir una important activitat comercial amb altres parts de l'Imperi romà fins al segle III.

El port de Bàrcino neix a la falda de la muntanya de Montjuïc i té els orígens en el poblat ibèric. La ubicació del port va anar modificant-se per l'avinguda dels sediments del Llobregat i per la necessitat de tenir més proximitat a la ciutat romana. La platja situada al davant tenia també funcions portuàries. També hi ha indicis de l'existència d'un port natural a la part baixa de la Via Laietana, complementat per algun tipus d'escullera artificial. Aquest emplaçament es mantingué fins al segle X pel fet de ser més utilitzat l'estuari de la desembocadura d'un torrent. És al 1438 que s'inicia la construcció d'un port i moll, la qual, per la seva ambició i dificultats, s'allargà fins al 1696. Des d'aleshores, el port de Barcelona no ha deixat de créixer, tant en superfície com en activitat. Actualment, el port de Barcelona és el tercer de l'Estat després del d'Algesires (108,2 milions de tones el 2022) i València (79,5). El port de Barcelona en va moure 70,9 milions. Actualment, el port disposa d'una superfície de 1.140 ha i s'estén al llarg de 9.500 m de la costa, amb una amplada de fins a 2.000 m.

El port de Tàrraco sorgeix sota el turó de Tarrakon, habitat pels ibers, aprofitant la desembocadura del riu Francolí. A Tàrraco, que esdevingué un centre neuràlgic d'institucions administratives, polítiques i comercials, els romans hi construïren un primer dic. La proximitat amb les Illes Balears va propiciar el seu creixement i prosperitat fins al seu decaïment, al segle III. Després de segles d'abandonament, Tarragona inicia el 1484 la construcció d'un dic d'obra que endarrerí la seva finalització degut a la Guerra dels Segadors. El 1790 es projecta una important ampliació del port amb un dic de 1.300 m de llargada que es complementà amb un projecte d'urbanització de la part baixa de la ciutat, la qual cosa influí notablement en el seu creixement. A partir dels anys seixanta, amb la implantació de la indústria petroquímica, el port construeix noves instal·lacions i experimenta un creixement que ha fet que el port de Tarragona sigui el cinquè o sisè port de l'Estat, els anys 2022 i 2023, respectivament, darrere d'Algesires, València, Barcelona, Cartagena i, puntualment, Huelva. Actualment, el port disposa d'una superfície de 326 ha, de les quals 308 corresponen al port comercial, i s'estén al llarg de 2.270 m de la costa i amb una amplada de fins a 452 m.

Al llarg dels anys han anat sorgint també altres ports a Catalunya. El de Palamós, l'existència del qual consta almenys des del 1279, ha anat creixent impulsat per la indústria i actualment també pels creuers. En l'actualitat disposa de 1.550 m de moll. El port de Sant Feliu de Guíxols té els orígens en temps medievals, amb la utilització la seva badia com a punt de fondeig dels vaixells de la Corona d'Aragó que comerciaven amb altres ports del Mediterrani. El port actual va començar a construir-se el 1904 per donar sortida per mar a la creixent indústria del suro. El port disposa de 1.200 m de moll, i el 1995 va ser clausurat com a port comercial, sent actualment un port esportiu.

El port de Vilanova i la Geltrú es projectà inicialment el 1875, però no s'inicià la construcció d'una escullera de 80 metres fins al 1919. Posteriors creixements han fet del port de Vilanova el tercer de Catalunya. Actualment disposa d'un dic de 3.000 metres de molls, dels quals aproximadament la meitat és utilitzada com a port comercial.

El port de Sant Carles de la Ràpita va ser ordenat construir per Carles III a la segona meitat del segle XVIII i també va ser un canal de navegació d'Amposta als Alfacs. El port actual es va acabar de construir el 1954 com a port pesquer, però també ha anat augmentant la seva activitat comercial. Actualment disposa de 2.280 metres de molls. El d'Alcanar és un port industrial sorgit de les necessitats de la fàbrica de ciment i té 500 metres de molls.

Actualment el tràfic de mercaderies per via marítima a Catalunya es concentra als ports de Barcelona, que representa un 66 % del total, i el de Tarragona, amb un 33 % (taula 2). Aquests dos ports formen part dels ports d'interès general definits per l'Estat i s'integren a la xarxa de Puertos del Estado. La resta de ports, que en conjunt representen un 1 % del moviment de mercaderies, són competència de la Generalitat.

TAULA 2. Dades del transport de mercaderies per via marítima de Catalunya (milers de tones)
FONT: Departament de Vicepresidència i Polítiques Digitals i Territori corresponents al 2022.

Moviment de mercaderies per via marítima a Catalunya 2022 (milers de tones)		
Port de Barcelona	70.953	69,7 %
Port de Tarragona	29.380	28,8 %
Ports de la Generalitat	1.434	1,4 %
Total	101.767	100 %

EL TRANSPORT AERI

L'aviació té els orígens a Carolina del Nord, on es va efectuar el primer vol el 1903. Ja el 1916 el pilot Salvador Hedilla va fer el primer vol de l'Estat entre dues ciutats, Barcelona i Mallorca, en un avió que havia estat construït a Barcelona. El 1919 s'aconsegueix fer el primer vol transatlàntic, de 7.284 km, de Nova York a Plymouth (Anglaterra). El primer vol intercontinental, des de Barcelona, va tenir lloc el 1948, amb destí a Nova York. Des d'aleshores el trànsit aeri ha anat augmentant considerablement a tot arreu, i també a Barcelona.

Els Jocs Olímpics del 1992 van representar un gran salt en l'ampliació de l'aeroport: es van construir dues noves terminals i el trànsit de passatgers va augmentar fins als 10 milions de viatgers anuals. El 1994 se signà l'anomenat Pla Delta, que no va començar a ser implementat fins al 1999. Aquest pla va representar la construcció de la tercera pista el 2004 i la nova terminal T1 el 2009. El 2019 l'aeroport va assolir un trànsit de 52,7 milions de passatgers, una capacitat que ja ha estat quasi igualada després de la pandèmia.

El segon aeroport de Catalunya en nombre de passatgers va ser el de Girona - Costa Brava, que va experimentar un gran creixement fins al 2008, fins a 5,5 milions de passatgers (quantitat que s'ha anat reduint degut a la política tarifària d'Aena). Abans de la covid la xifra era d'uns 2 milions de passatgers, i fins a l'actualitat no s'ha recuperat. L'aeroport de Reus actualment és el tercer aeroport de Catalunya, amb un trànsit que s'acosta al milió de passatgers. L'aeroport de Lleida-Alguaire va ser plantejat com un aeroport de connexió del Pirineu, però la seva curta estacionalitat i el reduït volum de passatgers, i la situació meteorològica adversa, per la freqüència de boira, n'han reduït molt l'operativitat.

Actualment el Prat és el sisè aeroport europeu en volum de passatgers, darrere de Londres, París, Amsterdam, Frankfurt i Madrid. L'activitat que genera representa un 7 % del PIB de Catalunya.

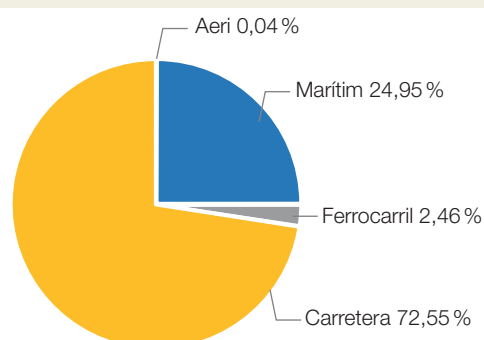
El transport de mercaderies per via aèria des del punt de vista de tones transportades respecte als altres mitjans de transport és irrellevant (figura 11), però des del punt de vista estratègic el transport aeri de mercaderies resulta imprescindible per a productes que requereixen una immediatesa, des de productes farmacèutics o bioquímics fins a components mecànics, elèctrics o electrònics aplicats al manteniment, per als quals un endarreriment de dies representa grans pèrdues econòmiques.

FIGURA 11. Distribució del repartiment per modalitat del moviment de mercaderies en milers de tones
FONT: Elaboració pròpia a partir de dades de l'Institut d'Estadística de Catalunya i el Ministeri de Foment.

Moviment de mercaderies a Catalunya 2022 (en milers de tones)		
Tràfic aeri*	177	0,04 %
Marítim*	101.313	24,95 %
Ferrocarril*	9.995	2,46 %
Carretera**	294.639	72,55 %
Intern	225.238	
Origen / destí	69.401	

* Font: Institut d'Estadística de Catalunya

** Font: Ministeri de Foment



Context actual

La població de Catalunya ha sofert grans canvis des de mitjans del segle xx, i en particular amb la singularitat de tot l'entorn de Barcelona, que és on s'ha establert una gran part de la immigració de fora de Catalunya, a la qual cal afegir el desplaçament que es va produint de la Catalunya interior.

La geografia de Catalunya, amb les seves serralades, ha condicionat històricament la distribució de les grans vies de comunicació i, en conseqüència, indirectament, la distribució de la població. Aquest fet actualment ja no està tan condicionat per la geografia, sinó també pels nous hàbits i costums de la població deguts al progrés tecnològic i últimament per l'augment de les possibilitats del treball a distància i el teletreball.

EVOLUCIÓ DE LA POBLACIÓ

Catalunya ha experimentat un augment de població en els darrers vint anys. Segons l'anuari estadístic del 2020 del Departament de Territori de la Generalitat de Catalunya, el 1981 Catalunya tenia censada una població de 5,436 milions d'habitants. 10 anys més tard, el 1991, eren 6,078 milions i el 2021 s'assoleixen els 7,46 milions d'habitants (taula 3). En termes relatius, el major creixement ha tingut lloc a les comarques gironines. Han passat dels 456 milers d'habitants el 1981 als 784.000 el 2021, un 41,8 % d'increment. A les comarques de Tarragona l'augment ha estat del 36,9 %.

La distribució de la població i el seu creixement estan condicionats per l'accés a l'habitatge. En aquest sentit, la població amb menys recursos econòmics i més vulnerable s'instal·la a les barriades perifèriques dels municipis i es desplacen, sempre que poden, amb transport públic.

Dins de l'àmbit metropolità de Barcelona (per evitar confusions amb els acrònims, d'ara endavant, «regió metropolitana de Barcelona» o RMB), el creixement de població ha estat desigual. Durant els darrers seixanta anys Barcelona ha mantingut un nombre d'habitants relativament constant, amb oscil·lacions inferiors al 10 %. S'hi identifiquen, però, dues etapes diferenciades. Entre l'any 1981 i el 2000, la ciutat va experimentar una notable davallada del nombre d'habitants (1,755 milions el 1981, 1,644 milions el 1991, amb un mínim d'1,496 milions el 2000) per recuperar-se lleugerament els darrers anys (1,615 milions el 2011 i 1,664 el 2020). Els municipis que conformen la comarca del Barcelonès mostren una evolució semblant. Entre el 1981 i el 2001 la comarca va perdre gairebé 350 milers d'habitants (un 14,2 %) en benefici de poblacions més allunyades. Entre el 2001 i el 2020 va guanyar-ne 209 milers, sense arribar als nivells de 1981. Pel que fa a l'àrea metropolitana (AMB), el creixement és més evident. Els censos/padrons de 1991, 2001, 2011 i 2015 mostren una evolució de la població per a l'AMB de 3,048, 2,936, 3,220 i 3,339 milions, respectivament. És a dir, un increment, entre el 2001 i el 2020, del 13,7 %. Aquestes variacions contrasten amb l'evolució a la regió metropolitana o àmbit metropolità (RMB), que és l'espai territorial on es produeix la mobilitat a l'entorn de Barcelona. Entre el 1981 i el 2020 hi ha hagut un increment d'1,82 M de persones, és a dir, un 30 %, i es fa més evident a partir del 2000 (taula 3).

Taula 3. Evolució de la població de Catalunya i dels àmbits territorials al voltant de les quatre capitals catalanes

FONT: Institut d'Estadística de Catalunya (Idescat). Padrons municipals d'habitants.

Any	Barcelona	Àrea metropolitana	Àmbit metropolità	Província Barcelona	Província Girona	Província Tarragona	Província Lleida	Catalunya
1981	1.745.142	3.113.671	4.238.876	4.623.204	456.888	516.078	355.451	5.436.059
1991	1.752.627	3.037.763	4.264.422	4.654.407	520.401	544.457	359.725	6.078.990
2001	1.503.884	2.927.721	4.390.413	4.804.606	579.650	612.086	365.023	6.361.365
2011	1.615.985	3.226.944	4.772.130	5.529.099	756.810	811.401	442.308	7.539.618
2021	1.660.314	3.239.337	4.963.975	5.702.262	784.941	818.395	441.016	7.746.614

L'estancament relatiu dels habitants de Barcelona i comarca té relació amb l'escassa oferta d'habitatge de la ciutat. Segons l'Observatori Metropolità de l'Habitatge,² entre els anys 2001 i 2011 el parc d'habitatges va passar de 758.000 a 811.000 (només 53.000 nous habitatges), un augment del 7 %, que és el mateix que el que s'observa en la població. En el mateix període, a la resta de la regió metropolitana de Barcelona, l'augment d'habitatges va ser del 12,9 %, mentre que a la resta de la demarcació va ser del 22 %. El 2019 el parc d'habitatges de Barcelona s'estima en 780.000,³ és a dir, una lleugera reducció o estabilització respecte a les xifres del 2011. La manca d'oferta assequible obliga molta gent a viure fora de la ciutat i de l'àrea metropolitana, la qual cosa genera noves necessitats de mobilitat.

En resum, en el període 1991-2021, Catalunya ha experimentat un augment de població del 30 %. A Barcelona, aquest augment s'ha concentrat preferentment a la regió metropolitana, més enllà de la ciutat i l'àrea metropolitana. En termes de percentatge, però, els augments més rellevants han estat a les comarques de Girona, Tarragona i ponent, cosa que, lògicament, va alterant les actuals necessitats de mobilitat.

MODEL TERRITORIAL I DISPERSIÓ DE LA POBLACIÓ

El Pla Territorial de Catalunya de 1995 (PTC, 1995) constata el creixement del gran desequilibri al país. Existien zones deprimides, per una part, i zones congestionades, per l'altra. El Pla plantejava una unitat funcional de Catalunya constituïda per un territori amb espais dedicats al treball, a la residència i al lleure. L'objectiu del PTC és potenciar els àmbits territorials amb capacitat de desenvolupament i alhora d'una certa entitat (en particular, els de Girona, Tarragona-Reus-Valls i Lleida), de manera que puguin competir amb l'àmbit de Barcelona. Per aconseguir-ho, proposa millorar les comunicacions (per exemple, l'eix del Llobregat, túnels del Cadí i Pimorent) i el transport de viatgers i aprofitar les noves tendències productives i la tecnologia per reduir la dependència a la localització. També preveu reforçar el corredor dels Vallesos, fomentant-hi la creació de llocs de treball. El Pla fa una previsió de població a Catalunya de 7,5 M d'habitants per al 2026 (el 2023 s'assoleixen els 8 M d'habitants). El PTC tenia per objectiu reequilibrar la població per al territori i per potenciar-lo respecte al pes de Barcelona, amb l'escenari que es mostra a la taula 4.

Davant les xifres de la taula 3, es constata que el reequilibri de la població catalana proposat pel PTC (1995) s'aconseguirà només parcialment. La població de 7,5 milions prevista per al 2026 es va assolir el 2017 (dades de l'Idescat) i el 2022 excedia en gairebé 250 milers les persones previstes. La població de les comarques de Girona i el Camp de Tarragona s'ajusta força a la previsió feta pel PTC. No obstant això, apareixen divergències a les comarques de ponent, Terres de l'Ebre i comarques centrals, que experimenten un augment sensiblement menor al proposat i, especialment, a l'àmbit metropolità de Barcelona, que, amb el 65 % de la població, s'ha endut el 54 % de l'increment de població catalana entre el 1991 i el 2022, una proporció que no resol encara el desequilibri territorial, així com la necessitat d'infraestructures i serveis.

TAULA 4. Distribució de la població, per àmbits territorials, proposada per al 2026 al Pla Territorial de Catalunya (PTC, 1995) i població censada el 2022.* Per mantenir la comparació, la població de l'actual àmbit del Penedès s'ha repartit entre l'AMB i el Camp de Tarragona

FONT: Idescat (<https://www.idescat.cat/indicadors/?id=aec&n=15224>).

Àmbit territorial	Població 1991	Proposta PTC població 2026	Població gener 2022(*)	Variació població (2022-1991)	Diferència 2022 proposta 2026
Comarques de ponent	339.732	529.000	362.289	22.557	-166.711
Terres de l'Ebre	154.952	244.000	182.231	27.279	-61.769
Camp de Tarragona	387.052	656.000	648.568	261.516	-7.342

2. <https://www.ohb.cat/wp-content/uploads/2019/02/O-HB-Informe-Anual-2017.pdf>.

3. <https://www.amb.cat/web/amb/actualitat/sala-de-premsa/notes-de-premsa/detall/-/notaprensa/l-o-hb-analiza-els-efectes-de-la-covid-19-a-barcelona-i-l-area-metropolitana/11619836/11696>.

Àmbit territorial	Població 1991	Proposta PTC població 2026	Població gener 2022(*)	Variació població (2022-1991)	Diferència 2022 proposta 2026
Comarques centrals	414.222	577.000	413.349	-873	-163.651
Comarques de Girona	499.114	794.000	761.690	262.576	-32.310
Àmbit metropolità de Barcelona	4.264.423	4.700.000	5.178.323	913.900	478.323
Total Catalunya	6.059.495	7.500.000	7.747.709	1.688.214	247.709

Catalunya té més de 1.500 urbanitzacions, que afecten prop de 40.000 ha del territori i sumen més de 300.000 parcel·les (<https://territori.gencat.cat>). Als anys seixanta i setanta del segle passat es va promoure arreu de Catalunya un gran nombre d'urbanitzacions en sòl rústic destinades, inicialment, a segona residència. Aquestes iniciatives responien a la major capacitat adquisitiva d'una bona part de la població i eren possibles gràcies a les taxes creixents de motorització en els desplaçaments familiars. Tanmateix, ateses les condicions d'aquell moment, una part molt important d'aquestes urbanitzacions es van promoure i comercialitzar amb nombroses mancances, per exemple, sense els serveis ni el transport necessaris. Moltes d'aquestes urbanitzacions s'han consolidat i a partir dels anys noranta s'ha anat incrementat la tendència de convertir les urbanitzacions de segona a primera residència, cosa que ha fet més evident la manca de serveis.

Així, el 2021 la Diputació de Barcelona va finalitzar el Catàleg d'Urbanitzacions amb Dèficits Urbanístics.⁴ A la demarcació de Barcelona s'hi han identificat 673 àmbits de baixa densitat residencial, dels quals 335 són urbanitzacions amb dèficits urbanístics (UDU). D'aquestes, el 45 % se situen a tocar del límit del seu terme municipal i, per tant, allunyades del nucli urbà consolidat i els seus serveis, a una distància mitjana de gairebé 4 km. En diversos municipis, els darrers anys s'han anat desplegant serveis de transport per connectar les urbanitzacions amb el nucli urbà. Més recentment, s'està imposant el transport a demanda (TAD) (Clic.cat, 2023). Aquesta modalitat de transport, però, no constitueix alternativa a la mobilitat quotidiana (per exemple, feina, estudis), que es fa majoritàriament amb vehicle privat.

La distribució entre diferents modalitats de transport que són usades a Catalunya, segons dades del Departament de Política Territorial del 2021, es reflecteixen a la taula 5. El transport per bus en conjunt representa el 41,9 % i el transport per ferrocarril, incloent-hi metro i tram, el 58,1 %. La mobilitat de l'àrea metropolitana de Barcelona en el seu conjunt és del 67 % de tota la mobilitat a Catalunya, i la seva població, del 64 %.

TAULA 5. Distribució de viatgers en les diferents modalitats de transport públic

FONT: Elaboració pròpia.

Modalitat de transport (2021)	Viatgers (en milers)	% bus	% tren	% total
Transports de Barcelona	147,3	46,1		19,3
Autobusos AMB	71,8	22,5		9,4
Autobusos interurbans DGTM	50,2	15,7		6,6
Autobusos urbans AMTU	33,8	10,5		4,4
Tramvia metropolità	20,4		4,6	2,7
Urbans: Girona, Lleida, Tarragona i Reus	16,1	5,0		2,1
Metro Barcelona	278,2		62,7	36,5
Rodalies Barcelona	76,7		17,3	69,1
Rodalies Camp de Tarragona	0,1		0,02	0
Rodalies Girona	0,2		0,04	0
Regionals	5,8		1,3	0,1

4. <https://gisportal.diba.cat/UDU/>

Modalitat de transport (2021)	Viatgers (en milers)	% bus	% tren	% total
Avant	0,8		0,2	0
Ferrocarrils Generalitat de Catalunya	61		13,7	8
Total viatgers ferrocarril	443,2		100	58,1
Total viatgers bus	319,2	100		41,9

DGTM: Direcció General de Transports i Mobilitat.

AMTU: Associació de Municipis per la Mobilitat i el Transport Urbà.

La Llei de mobilitat sostenible 9/2003, de 13 de juny, va significar un canvi de tendència en el tractament de la mobilitat. Durant les últimes dècades el model de mobilitat s'havia basat en els automòbils com a mitjà principal. Aquesta llei va plantejar promoure els valors de seguretat, sostenibilitat i integració social en el nou model de mobilitat. A més, aportava la conveniència de lligar desenvolupament urbanístic i previsions de mobilitat des de les fases inicials del planejament urbanístic. La mateixa llei aporta un conjunt d'eines de seguiment i anàlisi, com ara els estudis d'avaluació de la mobilitat generada, entre altres, que necessiten una concreció addicional per tal d'esdevenir completament operatives. En concret, l'article 18 de la Llei determina que, com a mínim, els plans territorials d'equipaments o serveis, els plans directors, els plans d'ordenació municipal i els projectes de noves instal·lacions que es determinin per reglament hauran d'incloure un estudi d'avaluació de la mobilitat generada. Així mateix, la disposició transitòria segona de la mateixa llei determina que, mentre no estiguin desplegados els plans de mobilitat urbana, els projectes urbanístics que comportin una inversió superior a 25 M€ no es podran aprovar si no inclouen un estudi d'avaluació de la mobilitat generada.

Posteriorment, les Directrius Nacionals de Mobilitat (DNM, 2006) avaluaven en un 144 % l'increment de desplaçaments intermunicipals, en el període 1981-2011, respecte dels intramunicipals. Al Pla de Mobilitat Urbana de Barcelona del 2015 es constata que, en aquest període, la mobilitat per treball dels residents a la regió va créixer un 91,5 % i l'augment del vehicle privat va ser del 131 %, mentre que l'increment del transport públic sols va ser del 41 %. Les diferències sobre les previsions de les DNM del 2006 s'accentuen encara més en la mobilitat interurbana, que, si bé va créixer en termes generals un 166 %, el cotxe privat ho va fer en un 237 % i en transport públic sols en un 44 %.

Actualment, els plans de mobilitat urbana són obligatoris des del 2015 per als municipis de més de 50.000 habitants i també per als municipis capitals de comarca, i, dins l'àmbit del Sistema Integrat de Mobilitat Metropolitana de Barcelona (SIMMB), és obligatori per als municipis de més de 20.000 habitants. A part, tots els municipis inclosos en la zona de protecció especial de l'ambient atmosfèric també han de realitzar actuacions de mobilitat encaminades a reduir el trànsit motoritzat; per tant, és recomanable l'elaboració d'un pla de mobilitat urbana sostenible (PMUS). De manera puntual també s'han elaborat estudis de mobilitat en altres municipis, així com plans territorials i urbanístics de la Generalitat.

PATRONS DE MOBILITAT I PLANIFICACIÓ

La planificació de la mobilitat comporta haver de disposar de dades de les necessitats o demanda dels usuaris, així com l'anàlisi de l'actual xarxa de comunicacions, la distribució de la població i les característiques geogràfiques del territori. La interrelació entre les comunicacions i les necessitats i preferències de la ciutadania per triar el seu lloc de residència fa necessari plantejar polítiques territorials per afavorir un model de distribució sostenible i que ofereixi el màxim possible de qualitat de vida de la seva població.

En aquest sentit, cal considerar no només les necessitats, sinó també els hàbits i tendències. Mentre la feina condiciona unes necessitats i genera hores punta, en gran manera ineludibles, els hàbits de lliure activitat, com el lleure o l'esport, són més dependents de la facilitat en la mobilitat. En referència a la modalitat, hi ha altres factors a considerar, com la comoditat que pot oferir el tren davant altres alternatives. La comoditat afavoreix que els viatgers potencials acceptin trajectes de més durada per a un mateix recorregut. Així mateix, l'aposta

pel tren, incentivada amb la política de gratuïtat i també com a transport basat en energia neta i com a servei públic, afavoreix la seva elecció i marcarà una tendència.

Es descriuen, doncs, les formes d'obtenció d'informació, la distribució de la població i l'actual servei de comunicacions per poder planificar segons les estratègies polítiques que es consideren adients per al desenvolupament del país.

Fonts d'informació

Les dades sobre els patrons de mobilitat a Catalunya es poden aconseguir a partir de les eines de dades massives, que permeten obtenir informació cada dia de l'any les 24 hores, cosa que permet relacionar dades molt variades, des de les dades indirectes que es recullen fins a les extrems de les validacions dels bitllets dels usuaris en el transport públic, comptadors de vehicles a les carreteres i altres dades procedents dels detectors de radars o de les antenes de telefonia mòbil per obtenir fluxos. Aquestes dades també impliquen pràcticament el 100 % dels usuaris, però, en aquest cas, de forma agregada, ja que el servei que ofereix Telefónica amb l'aplicació Smart Steps de Telefónica Tech permet obtenir dades estadístiques globals d'ocupació, itineraris i franges horàries en diferents mitjans de transport.

Aquesta informació és voluminosa i valuosa, però té moltes mancances, ja que el mateix procediment d'adquisició porta molt soroll, com és el cas de clients amb dues línies de mòbil, la qual cosa comporta la depuració necessària per eliminar dades addicionals o obtenir aquelles que, per la seva tipologia, sols provenen d'una part de la població.

Una mesura més directa la donen les dades obtingudes de les enquestes realitzades *in situ* sobre mobilitat, quan són preses molt extensives en punts de mostreig i en magnitud de la mostra. Però aquesta informació per enquesta no comprèn les 24 hores del dia tots els dies de l'any, sinó només desplaçaments en dies laborables i mesos concrets, que solen ser primavera i tardor. D'altra banda, la participació de l'enquestat és voluntària i cada vegada és més difícil aconseguir una uniformitat estadística de la mostra recollida (tipologia de gent).

L'enquesta de mobilitat en dia feiner (EMEF) permet obtenir una informació complementària a les dades quantificades de validacions, tals com el motiu del desplaçament o salts a altres modalitats. Les enquestes EMEF a l'àrea de Barcelona es fan anualment, per la qual cosa permeten obtenir informació sobre tendències, mentre que la de tot Catalunya es va fer anys enrere i, com que no és periòdica, només dona una informació sobre distribució modal però no de tendències.

Molts plans de mobilitat municipals i sectorials es basen en la informació subministrada per la darrera enquesta de mobilitat quotidiana (EMQ), realitzada el 2006. No es preveu a mitjà termini la repetició d'una operació de recollida exhaustiva i amb el detall territorial, que és utilitzada per planificadors i tècnics de mobilitat.

El factor distribució de la població

El Pla de Camins del 1935 (vegeu el capítol 3, «Comunicacions i transport per carretera») es va configurar a partir d'una realitat de centres productius, molts dels quals estaven connectats amb ferrocarril (Barcelona, Igualada, Manresa, Mataró, Girona, Tarragona...). El Pla buscava l'equilibri territorial creant una xarxa de vies locals i comarcals per permetre la comunicació dels pobles catalans que encara restaven aïllats. En el moment actual, Catalunya es configura com un model territorial de centres productius que conformen una xarxa, connectats per diversos eixos viaris, molts d'ells al marge de la xarxa de ferrocarril. Així, als nuclis productius històrics s'hi afegeixen nous centres lligats als nodes de comunicacions viaris (Martorell-Castellbisbal, Vallès Occidental, Valls-Montblanc, Cervera...).

La xarxa de carreteres d'alta capacitat construïda a partir dels anys setanta ha estat l'esquelet al voltant del qual s'han reorganitzat els usos del territori. El desplaçament de les activitats econòmiques ha estat gradual i primer s'ha produït el de les indústries, seguit del del comerç i, finalment, el de les oficines i el lleure, i moltes d'aquestes activitats s'han localitzat fora dels nuclis urbans.

El desplaçament cap a la feina és un factor important de mobilitat. El mercat laboral de Barcelona es caracteritza per una força laboral resident fora de Barcelona més nombrosa que la de la mateixa ciutat, responsable d'una part de la mobilitat a la regió metropolitana de Barcelona (taula 6). És, doncs, en aquest context que s'estudien les necessitats de mobilitat.

Per avaluar les necessitats de mobilitat és essencial entendre que l'oferta de servei públic de transport va associada en gran manera a la demanda, és a dir, a la densitat de població. Segons quina sigui la demanda, correspon un sistema de transport o un altre. La quantitat de demanda s'aproxima molt a l'analogia amb el sistema gravitatori, és a dir, el flux de desplaçaments que hi ha entre dos nuclis urbans és el producte de les poblacions dels nuclis, dividit pel quadrat de la distància entre ells, de la mateixa manera que la força entre dos planetes és el producte de la massa dividit pel quadrat de la distància entre ells.

TAULA 6. Perfil dels afiliats a la Seguretat Social a Espanya. Residència de treball dels afiliats en relació amb Catalunya l'any 2020

FONT: Generalitat de Catalunya.

Origen/destinació	Total	Afiliats a Barcelona	Afiliats resta de l'AMB	Afiliats resta de Catalunya	Afiliats a Espanya
Residents a Barcelona	719.900	535.650	91.100	78.300	14.850
Residents a la resta de l'AMB	544.500	222.700	230.200	83.700	7.900
Residents a la resta de Catalunya	2.046.800	318.500	142.225	1.545.900	40.175
Residents a Espanya	15.405.575	42.225	17.200	44.925	15.301.225
Total	18.716.775	1.119.075	480.725	1.752.825	15.364.150

Els models clàssics de transport segueixen quatre fases: 1) generació; 2) distribució; 3) repartiment modal, i 4) assignació sobre la xarxa. Un cop calculada la generació i la distribució, cal definir el repartiment modal i fer l'assignació. La distribució modal dependrà de l'oferta, tant de modes a peu, en bicicleta o en transport públic, com de la distància de recorregut i de les possibilitats d'intermodalitat. Tot allò que no sigui ofert a peu, en bicicleta o en transport públic (i d'altres modes que estan apareixent) serà absorbit pel vehicle privat.

Tradicionalment es planificava la mobilitat plantejant l'oferta viària segons les necessitats del vehicle privat. Quan s'ha canviat el paradigma de la mobilitat vers el model de mobilitat sostenible, cal analitzar les interaccions entre modes.

Per al cas de la mobilitat a escala catalana, i aplicant el model gravitatori, el Pla de Transport de Viatgers de Catalunya de 2002-2005 calculava els desplaçaments potencials entre capitals comarcals que sorgien de l'aplicació d'un model gravitatori i els comparava amb els desplaçaments realitzats en transport públic. D'aquesta imatge es despenia clarament que aquesta demanda depenia del nivell de fluxos, i, per tant, el tipus de servei a oferir entre cada parell de poblacions depenia del nivell de flux. D'aquesta manera, la decisió d'implementar uns serveis de rodalies, de metro, de tramvia o d'autobús depèn del nivell de demanda.

Com es pot observar a la figura 12, les principals línies de demanda es troben en les relacions cap a Barcelona i en la línia costanera. Però, si es vol definir un nivell mínim d'oferta a tot el territori, caldrà avaluar quina és l'oferta de serveis de bus. Aquesta demanda de mobilitat, com és lògic, té una gran relació amb la densitat de distribució de població a Catalunya. Cobrir aquesta demanda amb millors serveis, de fet, tendeix a reforçar la concentració de densitats de població que es va produint a Catalunya, i així mateix, el territori menys poblat es veu perjudicat amb la baixa prioritització de nous o millors serveis, que en sentit contrari també produeix un desplaçament de la població a les zones de més densitat.

Si s'analitza la distribució de població per àmbits funcionals (o vegueries), observem que la regió metropolitana de Barcelona representa un 67 % de la població, i comptant també les comarques centrals, suposa el 73 %

de la població de Catalunya. En aquest sentit, podem parlar que hi ha dues escales: la regió metropolitana de Barcelona (2.605 km² i 4,8 M hab.) i Catalunya (32.108 km² i 7,5 M hab.). La relació entre elles és que en un 8,1 % de la superfície es concentra el 64 % de la població i el 67 % dels desplaçaments (figura 13). El 64 % de la població s'integra a la regió metropolitana, i el 96,5 % d'aquesta població està inclosa a l'àmbit del Sistema Integrat de Mobilitat Metropolitana de Barcelona (SIMMB).

FIGURA 12. Xarxa de demanda de mobilitat entre capitals de comarca (a) i assignació de la part de transport públic (b)

FONT: Generalitat de Catalunya (2009).

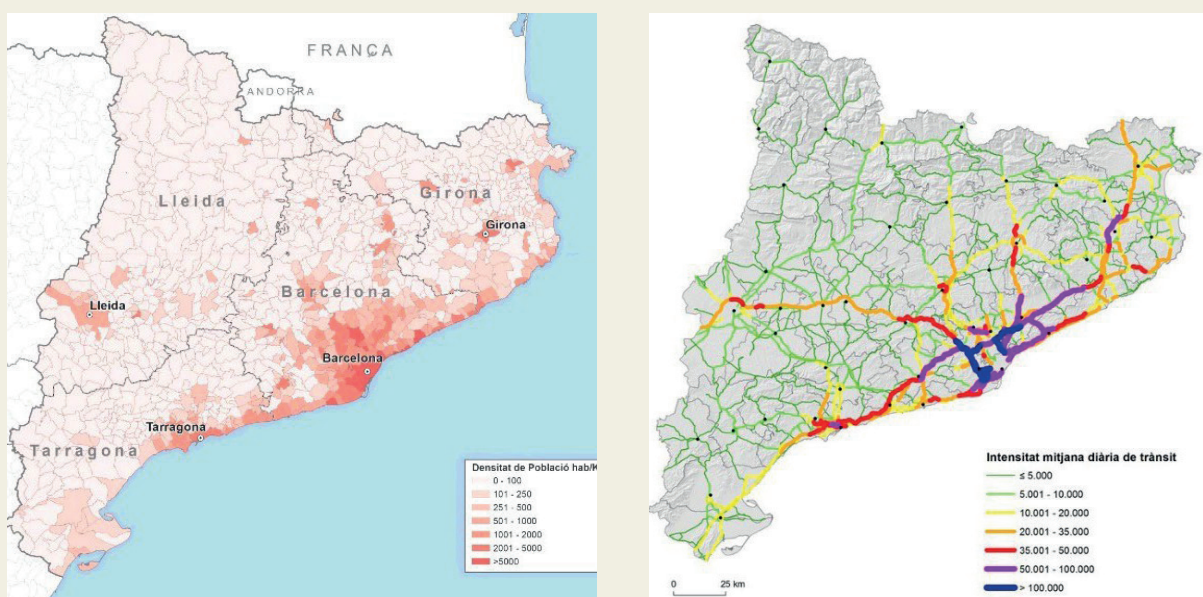
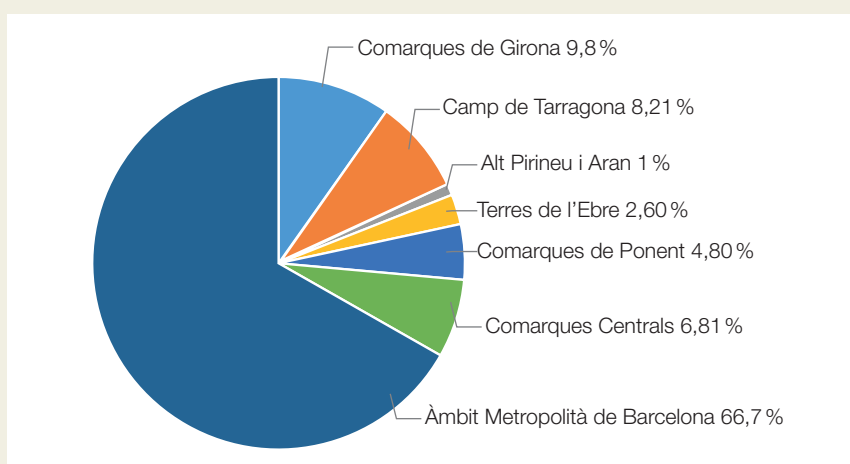


FIGURA 13. Pes de la població de les diferents vegueries de Catalunya. Any 2022

FONT: Idescat.



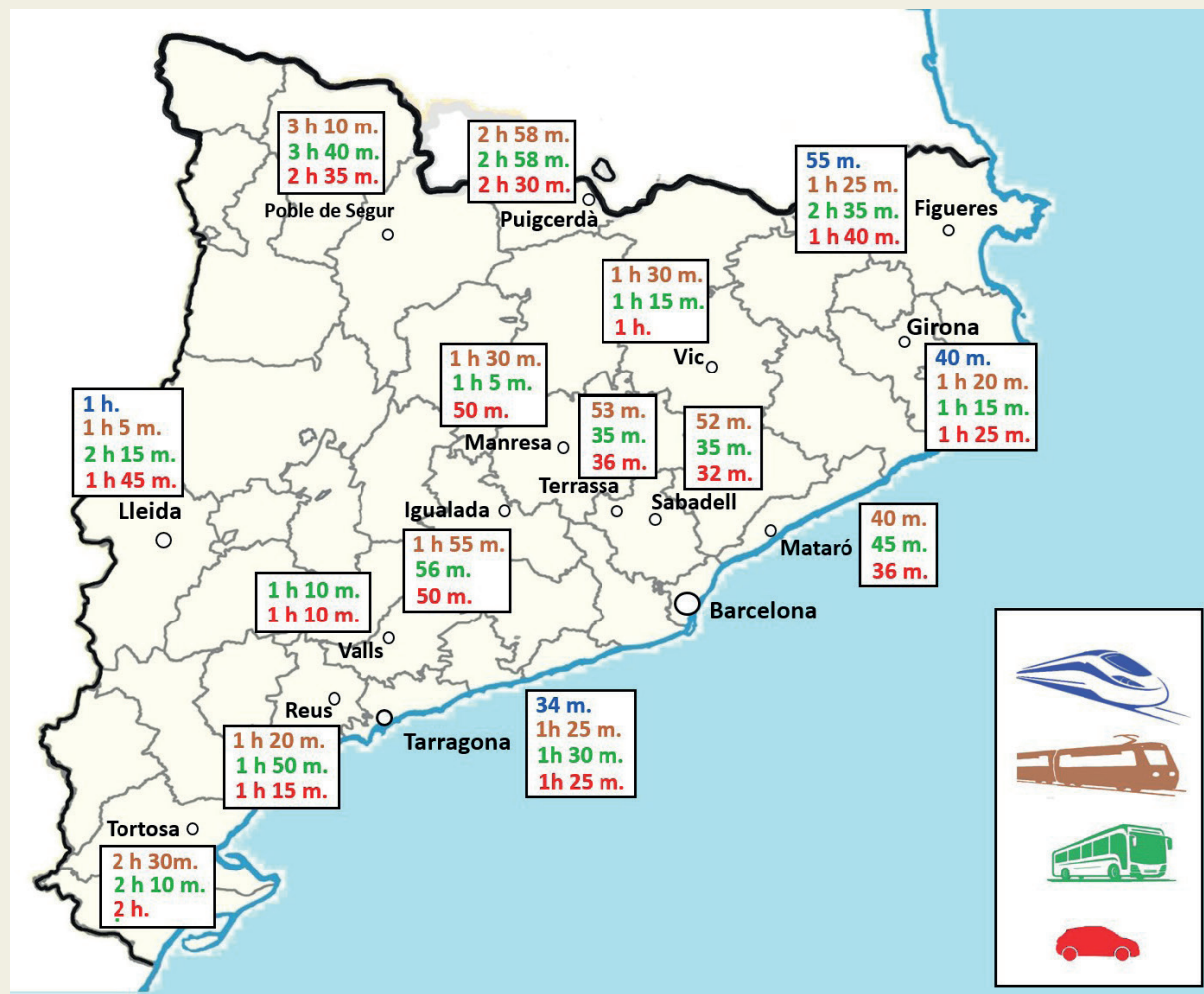
Anàlisi de fluxos de desplaçaments

Aquesta distribució de la densitat de població ha anat canviant substancialment els darrers anys, període en què s'ha produït una forta dispersió territorial entorn de Barcelona. Els majors creixements en el parc d'habitatge s'han donat fora de l'AMB. Això ha tingut implicacions en el desenvolupament de la mobilitat en vehicle privat i una major demanda de transport públic a escala metropolitana. La figura 14 mostra les

diferents distàncies en temps des de diverses poblacions de Catalunya fins a Barcelona segons les diferents modalitats de transport.

FIGURA 14. Temps de recorregut del transport en diferents modalitats cap a Barcelona

FONT: Elaboració pròpia.



Aquesta nova realitat va fer que les relacions de la regió metropolitana de Barcelona en el període 1986-2010 canviessin progressivament. Es va passar d'un model en què els fluxos ocupacionals estaven molt centrats en les relacions amb el municipi de Barcelona (figures 15a i 15b) a un altre en què apareixen altres nodes generadors de fluxos, com Sabadell, Terrassa i Granollers, en primer lloc, i, en un segon nivell, Vilanova, Vilafranca i Mataró, fet que es pot visualitzar a les figures 16a i 16b, en què s'han extret els fluxos amb Barcelona.

Si s'analitzen exclusivament les relacions de fluxos que no passen per Barcelona, hi ha un canvi qualitatiu entre el 1986 i el 2010. S'observa que el 2010 es creen tres subsistemes significatius de primer ordre, que són el subsistema dels Vallesos, amb la tríada Sabadell-Terrassa-Granollers; el subsistema del Baix Llobregat, centrat al voltant de Sant Feliu de Llobregat, i el subsistema del corredor del Maresme, centrat al voltant de Mataró. En un segon nivell de magnitud cal esmentar els subsistemes del Garraf i del Penedès.

A la figura 17 s'observen comparativament els fluxos centrats en Barcelona i els que no hi passen, que tenen un volum significatiu i no tots estan dotats d'un servei de transport públic eficient. La taula 7 mostra el perfil dels afiliats a la Seguretat Social, que condiciona el lloc de residència de la població.

Taula 7. Perfil dels afiliats a la Seguretat Social a Espanya. Residència de treball dels afiliats en relació amb Catalunya l'any 2020. FONT: Elaboració pròpia.

Origen/destinació	Total	Afiliats a Barcelona	Afiliats resta de l'AMB	Afiliats resta de Catalunya	Afiliats a Espanya
Residents a Barcelona	719.900	535.650	91.100	78.300	14.850
Residents a la resta de l'AMB	544.500	222.700	230.200	83.700	7.900
Residents a la resta de Catalunya	2.046.800	318.500	142.225	1.545.900	40.175
Residents a Espanya	15.405.575	42.225	17.200	44.925	15.301.225
Total	18.716.775	1.119.075	480.725	1.752.825	15.364.150

FIGURA 15. Fluxos totals ocupacionals el 1986 (a) i el 2010 (b)

FONT: Elaboració pròpia, a partir de l'Institut d'Estudis Regionals i Metropolitans (IERMB) (amb dades d'EMO i ATM).

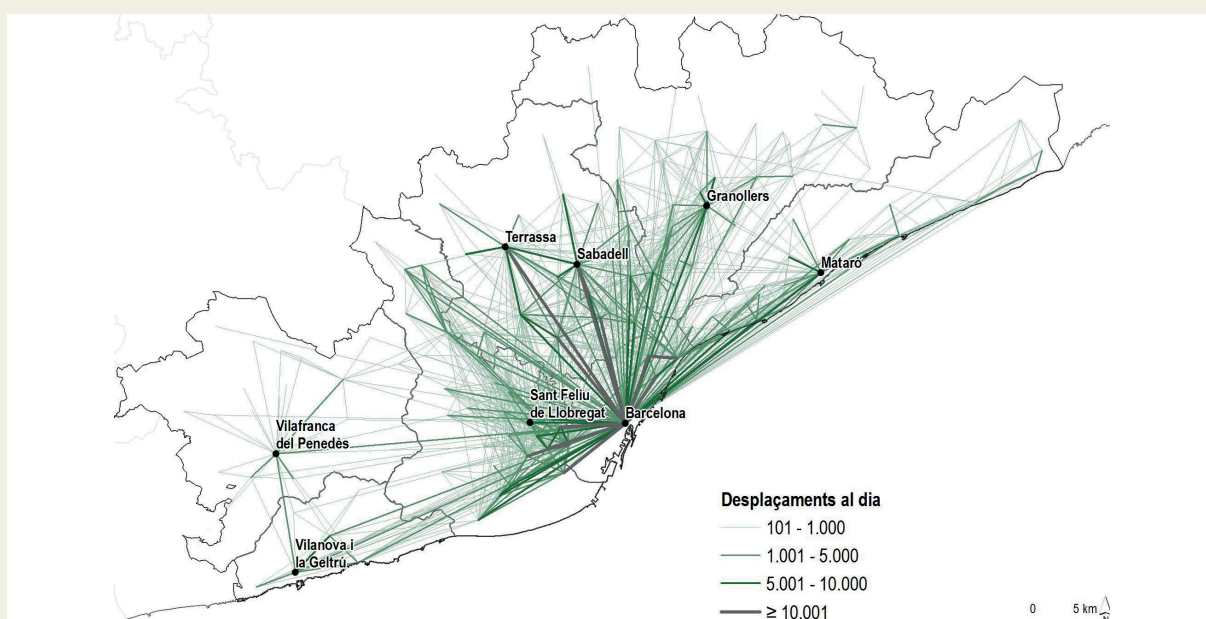
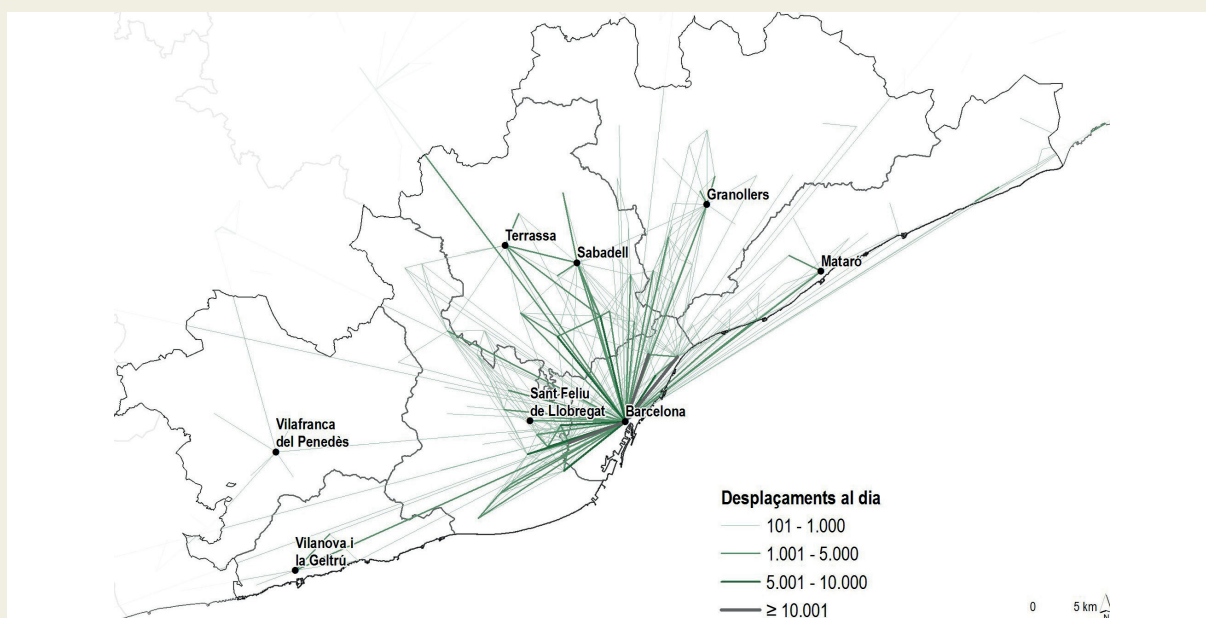
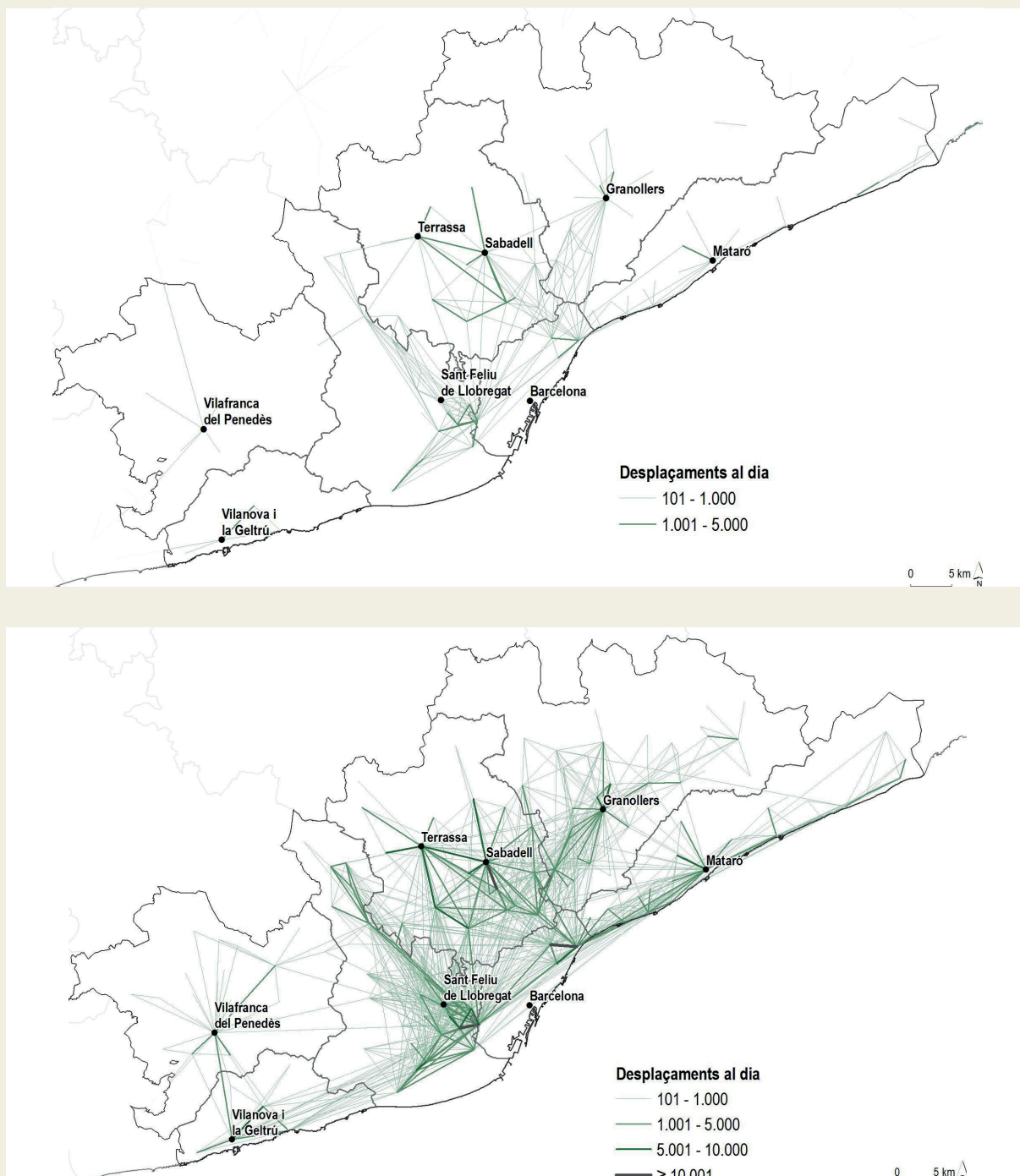


FIGURA 16. Fluxos ocupacionals excloent «cap a» i «des de» Barcelona el 1986 (a) i 2010 (b)
FONT: Elaboració pròpia, a partir de l'Institut d'Estudis Regionals i Metropolitans (IERMB)
 (amb dades d'EMO i ATM).



Dels 23,1 milions de desplaçaments realitzats en dia feiner, el mode de transport més usat és el de la mobilitat activa (caminant, bicicleta o patins), amb un 45,1 %, seguit del transport privat, amb un 40,6 %, i, en menor mesura, un 14,3 % dels desplaçaments es realitzen en transport públic. Segons l'enquesta de mobilitat quotidiana (EMQ) i el Pla de Transports de Viatgers de Catalunya (PTVC), en cap de setmana i festius la proporció de desplaçaments en vehicle privat és encara més elevada, amb un 49,1 %, mentre que els que es fan en transport públic són inferiors i se situen en un 8,4 % (EMQ, 2006; PTVC, 2014).

TAULA 8. Mobilitat entre el Barcelonès i altres comarques de la regió metropolitana de Barcelona (dades en milers de passatgers)
FONT: EMEF.

Barcelonès	2004	2007	2015	2019	2022
Baix Llobregat	640	718	656	725	744
Garraf	35	56	48	45	47
Alt Penedès	14	31	28	28	30
Vallès Occidental	410	402	402	481	423
Vallès Oriental	117	153	143	167	180
Maresme	165	187	211	208	238

TAULA 9. Mobilitat entre el Vallès Occidental i altres comarques de la regió metropolitana de Barcelona (dades en milers de passatgers)
FONT: EMEF.

Vallès Occidental	2004	2007	2015	2019	2022
Baix Llobregat	83	109	125	121	134
Bages			31	23	
Vallès Oriental	88	97	113	147	149
Maresme				26	24
Barcelonès	410	402	402	481	423

TAULA 10. Mobilitat entre el Vallès Oriental i altres comarques de la regió metropolitana de Barcelona (dades en milers de passatgers)
FONT: EMEF.

Vallès Oriental	2004	2007	2015	2019	2022
Barcelonès	117	153	143	167	180
Baix Llobregat			24		
Vallès Occidental	88	97	113	147	149
Osona					24
Maresme		51	39	61	50

TAULA 11. Mobilitat entre el Baix Llobregat i altres comarques de la regió metropolitana de Barcelona (dades en milers de passatgers)
FONT: EMEF (2022).

Baix Llobregat	2004	2007	2015	2019	2022
Garraf			20	23	37
Alt Penedès				26	24
Anoia					
Vallès Occidental	83	109	125	121	134
Vallès Oriental			24		
Barcelonès	640	718	656	725	744
Maresme				23	21

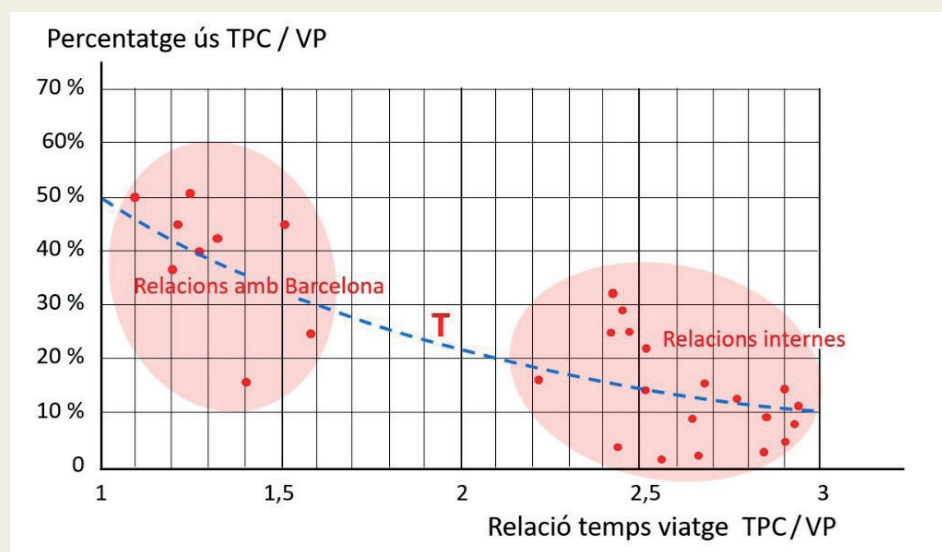
FIGURA 18. Desplaçaments diaris interns als Vallesos, en milers, i percentatge d'ús del TPC
FONT: PEMV, 2012.



Un factor rellevant en la decisió d'utilitzar el transport públic col·lectiu (TPC) és el temps de viatge. En concret, la proporció entre el temps de viatge amb TPC i el transport privat per al mateix recorregut. S'accepta que els usuaris estan disposats a invertir fins a un 50 % més de temps en TPC. Però, en la mobilitat dels Vallesos amb Barcelona el temps mig de transport amb TPC és més curt que amb VP, tot i així el percentatge d'ús del transport públic sols arriba al 50 %. Aquest percentatge lògicament va disminuint per sota del 50 % en la mobilitat entre Vallesos a l'anar augmentant el temps de recorregut en TPC, segons la corba de decreixement T de la figura 19, ja que els usuaris tendeixen a utilitzar preferentment el VP encara que els suposi un cost econòmic més gran. Quan el temps del transport públic és tres vegades superior al privat, l'ús del transport públic passa a ser del 10 %. Per altra banda hi ha un aspecte d'asimetria que en general les dades estadístiques no recullen. La proporció d'ús del TPC/VP no és la mateixa en un sentit i altre. Per fer per exemple un desplaçament des d'una capital catalana a un indret concret de Catalunya serà en general més favorable l'ús del transport privat des d'un aparcament assegurat i fix a la capital que a la inversa.

En el gràfic de la figura 19, cada punt expressa gràficament les diferents situacions en excés de temps que suposa l'ús del TPC i el percentatge d'ús del TPC de poblacions dels Vallesos. Analitzant la dispersió de punts, s'observen clarament dues agrupacions de punts molt diferenciades, que corresponen als desplaçaments interns i als externs (PEMV, 2021). El temps de viatge amb transport públic cap a Barcelona pot arribar a suposar un increment d'entre 1,2 i 1,5 segons la població. Els desplaçaments amb transport públic dins els Vallesos poden representar entre 2 i 3 vegades el temps requerit pel vehicle privat. Aquest elevat factor fa poc atractiu l'ús del TPC.

FIGURA 19. Ús del transport públic (en %) en funció de l'excés del temps de viatge respecte al vehicle privat
FONT: PEMV, 2021.



El Vallès té un pes demogràfic del 26 % de la regió metropolitana de Barcelona i representa el 43 % de la mobilitat interurbana total. Aquesta alta participació del Vallès en la mobilitat obligada de la regió metropolitana de Barcelona va créixer des del 29 % de l'any 1981 fins al 43 % de l'any 2011 (PEMV, 2022, p. 44). D'altra banda, considerant la mobilitat cap a Barcelona i dins el mateix Vallès, la quota mitjana amb transport públic cap a Barcelona és del 40 % amb FGC i del 3 % amb bus, i els desplaçaments interurbans dins el Vallès representen només el 13 % (PEMV, 2021).

Un indicador de la mobilitat és la taxa d'autocontenció de la població resident calculada com els desplaçaments interns a l'àmbit de residència dividit pel total de desplaçaments de residents, en percentatge (taula 12).

El 2005 (dades EMEF), el 83,7 % del total de desplaçaments efectuats per la població general en dia feiner tenen l'origen i la destinació a la mateixa comarca de residència. La comarca que presenta un grau més elevat d'autocontenció és el Barcelonès (89,2 %) i la que el té més reduït és el Baix Llobregat (71,1 %), amb una depen-

dència funcional més gran envers la resta de la regió (PDM, 2008).⁵ És simptomàtica la tendència a la disminució de l'autocontenció d'algunes comarques, especialment l'Alt Penedès, el Garraf i el Vallès Oriental. Aquesta tendència es produeix en el context d'augment de població residencial d'aquestes comarques, augment que no s'explica per l'oferta de llocs de treballs, sinó pel desplaçament poblacional (en part, motivat pels preus de l'habitatge i, més recentment, pel canvi de prioritats a causa de la pandèmia de la covid-19).

TAULA 12. Percentatge de l'autocontenció de les comarques de la regió metropolitana de Barcelona (dades en milers)

FONT: EMEF (2022).

Autocontenció (%)	2004	2007	2015	2019	2022
Baix Llobregat	71,5	72,8	77,3		76,9
Garraf	80,7	80,4	82,6	78,9	77,1
Alt Penedès	80,0	84,2	83,9	78,6	76
Vallès Occidental	80,8	84,3	84,8	81,7	83,4
Vallès Oriental	78,5	82,5	81,3	76,4	77,8
Barcelonès	86,5	88,9	91,3	89,6	88,8
Maresme	77,9	77,5	81,9	76,1	78,2

Les ràtios entre el transport públic per cada 100 desplaçaments en vehicle privat en desplaçaments interns a la província de Barcelona són molt reduïdes (figura 20), i són molt més altes a Barcelona (180/100) i a la primera corona (117/100), a causa en gran part de la facilitat que dona el sistema integrat SIMMB. Les comunicacions des de cada comarca amb el Barcelonès presenten també un elevat percentatge de transport públic, que va del 61 % amb el Garraf al 42 % amb Osona o del 38 % amb els Vallesos. També ha augmentat la mobilitat entre les dues corones dins l'àmbit metropolità, una divisòria que separa els municipis més costaners dels més interiors (figura 21). Els majors desplaçaments en vehicle privat es donen entre el Penedès i l'Anoia, el Vallès Oriental i el Moianès i el Berguedà amb Osona, que arriben al 100 %. La mobilitat amb vehicle privat també comporta llargs temps de desplaçament a la capital de la demarcació en les comarques com la Val d'Aran, el Pallars Sobirà o l'Alt Urgell, uns temps que són superiors a les dues hores (figura 22).

FIGURA 20. Ràtio de transport públic per cada 100 desplaçaments en vehicle privat

FONT: EMEF (2022).



5. <https://guiadum.atm.cat/web/portal-atm/mobilitat/pla-director-d-infraestructures/documents-del-pdm/el-pdm-2008-2012>.

FIGURA 21. Municipis integrants de les anomenades primera i segona corona dins l'àmbit metropolità de Barcelona

FONT: Elaboració pròpia.

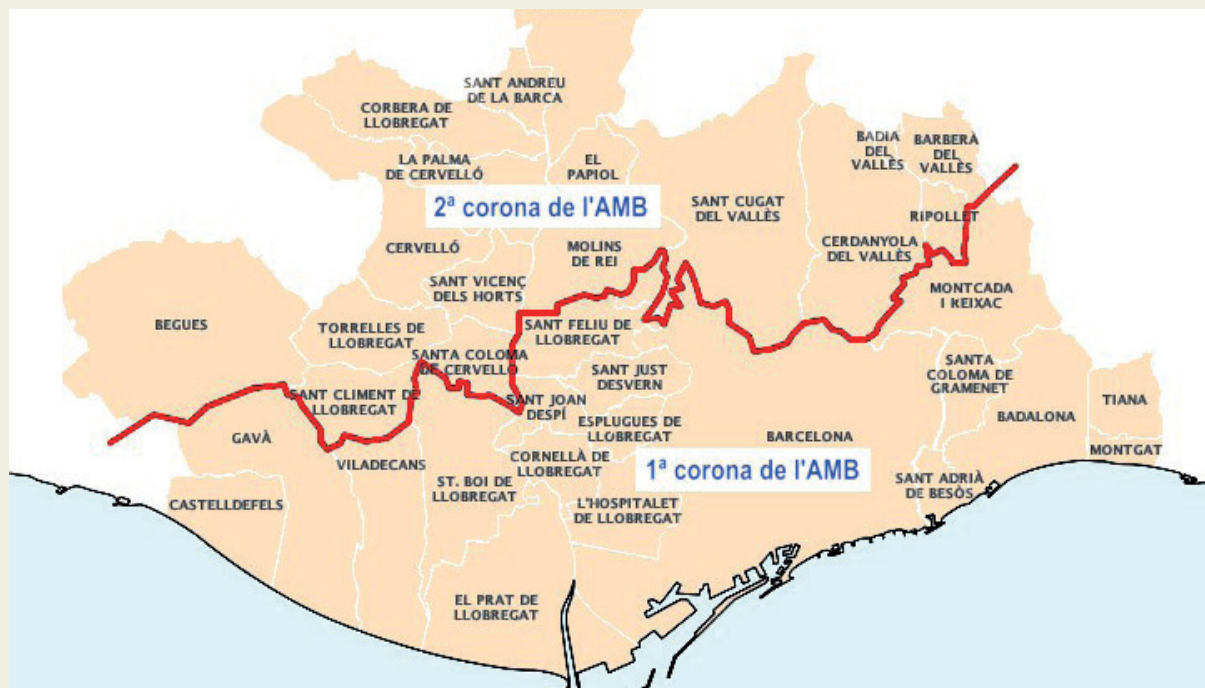
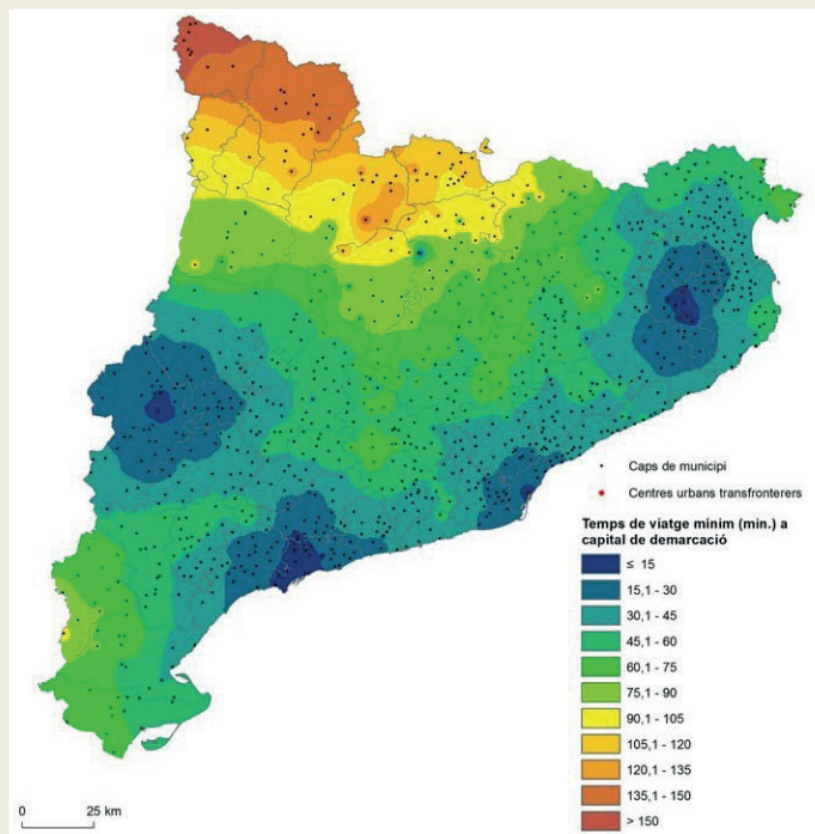


FIGURA 22. Temps d'accés des de les diferents poblacions fins a les capitals de província

FONT: Associació d'Iniciatives Rurals de Catalunya.



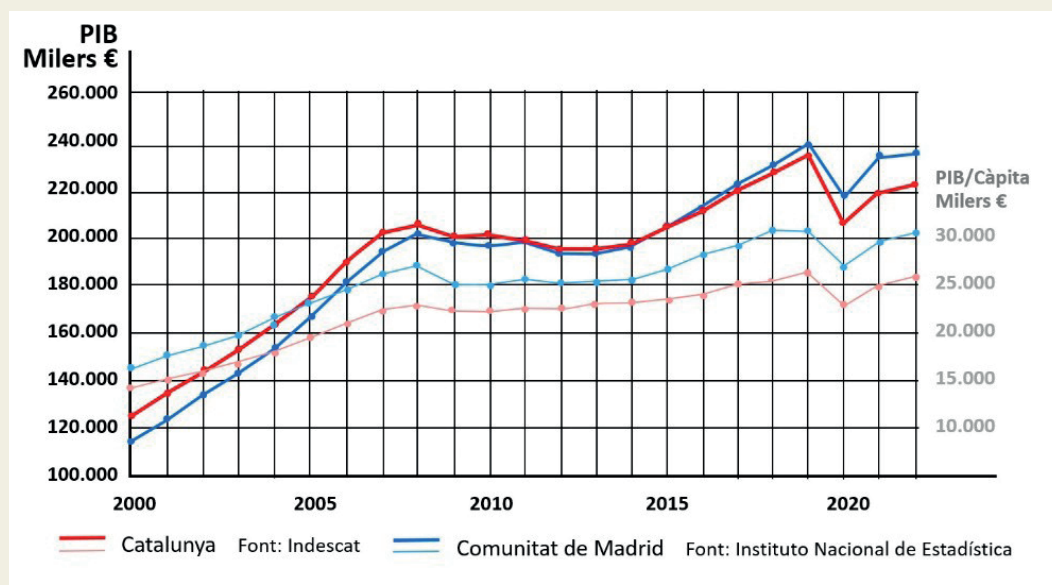
EL TRANSPORT DE MERCADERIES A CATALUNYA

El tràfic de mercaderies a Catalunya s'ha anat incrementant en els darrers anys no només pel ritme del creixement econòmic, sinó també pels canvis estructurals que s'han anat produint, com és el de la deslocalització industrial. A la figura 23 es mostra aquest creixement del PIB de Catalunya i comparativament el de la comunitat de Madrid. La deslocalització comporta un major moviment de mercaderies, tant en volum com en la distància a recórrer. Així mateix, l'augment en les facilitats de transport ha comportat l'arribada competitiva de productes alimentaris des de més llarga distància, la qual cosa permet trencar el cicle estacional dels productes de temporada, un fet sobre el qual s'ha de fer una reflexió de cara a la sostenibilitat.

El volum de mercaderies transportades pels diferents modes a la Comunitat Europea (CE) el 2015 va ser de 2.385 M tones/km/any, i el de Catalunya, de 35 M tones/km/any, l'1,5 %. D'aquest volum, el 12 % va representar recorreguts de menys de 300 km; el 55 %, d'entre 300 i 1.000 km, i el 33 %, de més de 1.000 km. D'aquest trànsit de mercaderies, a la CE el 18 % es va fer en tren, mentre que a Espanya va ser entorn del 5 % i a Catalunya no arriba al 7 %. El trànsit de mercaderies per via ferroviària ha estat, doncs, sempre una assignatura pendent a Espanya i, lògicament, també a Catalunya per la manca d'infraestructura.

FIGURA 23. Evolució del PIB a Catalunya i Espanya als darrers anys

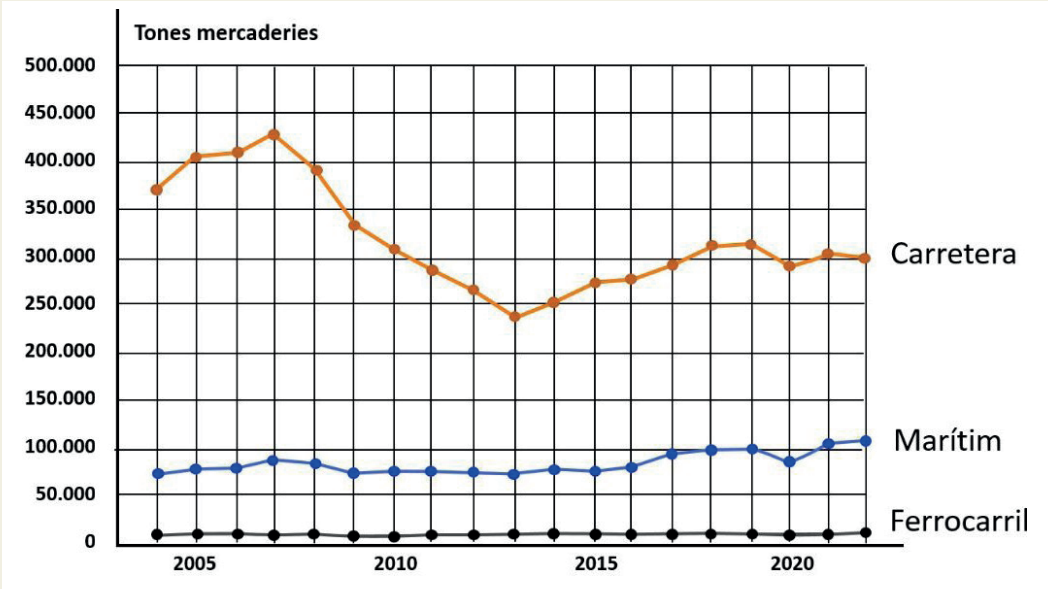
FONT: Elaboració pròpia a partir de dades de l'Idescat.



L'evolució a Catalunya del tràfic de mercaderies tant per carretera com per ferrocarril, mar i aire es mostra a la figura 24. Es pot apreciar que el tràfic per ferrocarril, per via marítima o aèria és menys variable que el de carretera, ja que el primer és més dependent del context internacional i de la seva posició geoestratègica. En aquesta figura no apareixen les dades del transport de mercaderies per via aèria perquè en valors relatius són molt reduïdes: el 2019 van ser de 177 tones, mentre que per carretera van ser 316.000, per ferrocarril 10.000 i per mar 93.000 tones. Si es compara amb l'evolució dels desplaçaments de persones en transport públic, el transport de mercaderies segueix un patró menys dependent de la situació econòmica i va resultar totalment afectat per la pandèmia. Comparant la situació del transport amb les diferents modalitats a Catalunya en referència al conjunt d'Espanya l'any 2018 (taula 13), es pot veure que a Catalunya el transport per ferrocarril té un pes relatiu més important que el de carretera en comparació amb la resta d'Espanya, tot i ser un percentatge encara molt reduït.

L'activitat econòmica ha convertit Catalunya en una important plataforma de negocis (*hub*) dins el context europeu, tot i les seves mancances en infraestructures, especialment les ferroviàries.

FIGURA 24. Evolució del tràfic de mercaderies en diferents modalitats de transport
FONT: Observatori de la Mobilitat de Catalunya (OMC).



TAULA 13. Volum de mercaderies en milions de tones el 2022, per modalitats de transport
FONT: Elaboració pròpia, a partir de dades de l'Idescat i el Ministeri de Transports i Mobilitat Sostenible.

	Carretera	%	Ferrocarril	%	Aeri	%	Marítim	%	Total	%
Catalunya	294.639	18,6	9.995	38,4	177	17,7	101.313	17,9	406.124	18,7
Espanya	1.576.660	100	26.025	100	1.008	0,047	563.373	100	2.167.066	100

MODALITATS DE SISTEMES DE TRANSPORT

De cara a la planificació de mitjans de transport públic, a part dels models d’oferta i demanda que determinen les necessitats futures, cal tenir en compte la relació entre capacitat i tipus del mitjà de transport i la distància entre parades per definir les necessitats futures de mitjans de transport públic, tal com s’indica a la figura 25. En aquesta representació gràfica s’observa que la màxima capacitat de transport s’aconsegueix amb el metro urbà, no perquè cada comboi admeti més passatgers, per exemple, que un tren de rodalies, sinó perquè la seva explotació permet una més elevada freqüència de pas. A més de la capacitat de transport, també cal considerar la velocitat (figura 26). El transport en bus urbà és el de més baixa velocitat, pel fet que comparteix espai amb altres busos o vehicles, i en general no té prioritzada la regulació semafòrica. El bus interurbà de la xarxa Exprés.cat aconsegueix velocitats mitjanes d’uns 70 km/h, que fins i tot és superior a la velocitat del tren de rodalies. Per exemple, el recorregut de Lleida a Barcelona en bus exprés varia entre 2 h i 15 min i 2 h i 45 min segons l’horari, mentre que amb rodalies aquest mateix recorregut varia entre 2 h i 30 min i 3 h i 15 min segons el nombre de parades. En alta velocitat aquesta distància es redueix a 1 h.

La capacitat de transport en passatgers/hora ve donada, doncs, per la capacitat del vehicle multiplicada pel nombre de serveis/hora, que són variables segons les diferents modalitats. Així doncs, un bus articulat o tramvia amb 150 passatgers que arribés a tenir una freqüència de pas de 2 minuts podria assolir una capacitat de $(150 \times 30) = 4.500$ passatgers/hora. Comparant capacitats de transport en diferents modalitats i distància recorreguda, si es considera el bus o tramvia urbà, amb una capacitat de 100 passatgers i una velocitat de servei de 10 km/h, i un tren de rodalies, amb capacitat de 600 viatgers amb una velocitat de servei de 50 km/h, resulta un factor de guany del tren respecte al bus o tramvia de $(600/100) \times (50/10) = 30$ vegades més de capa-

ciutat. Però un bus o tramvia pot tenir una freqüència de pas de fins a 2 minuts, mentre que un tren de rodalies, amb una freqüència de pas de 10 min, redueix en realitat la major capacitat del tren a $30 \times (2/10) = 6$ vegades.

FIGURA 25. Relació entre capacitat del mitjà de transport i distància entre parades

FONT: Elaboració pròpia.

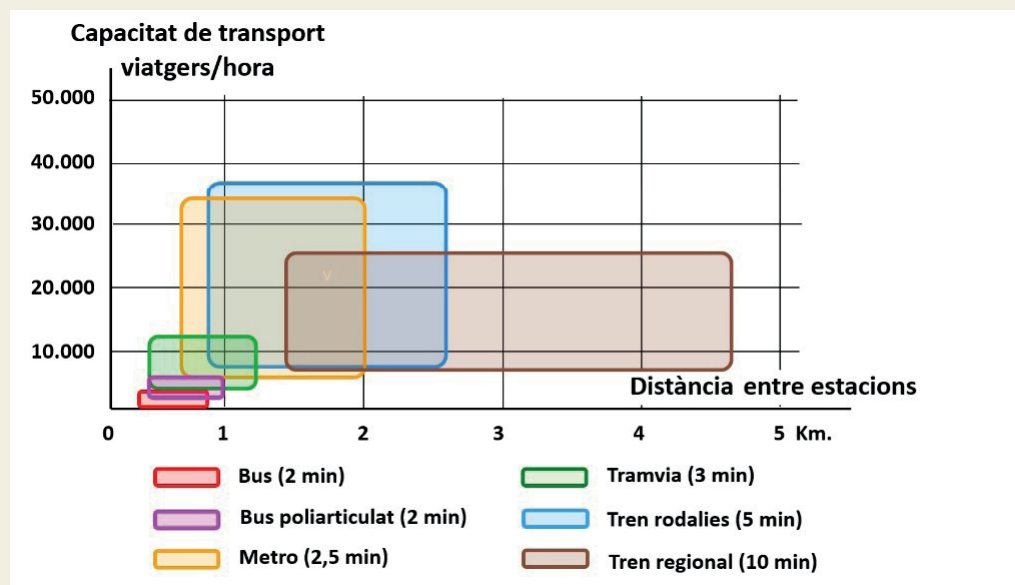
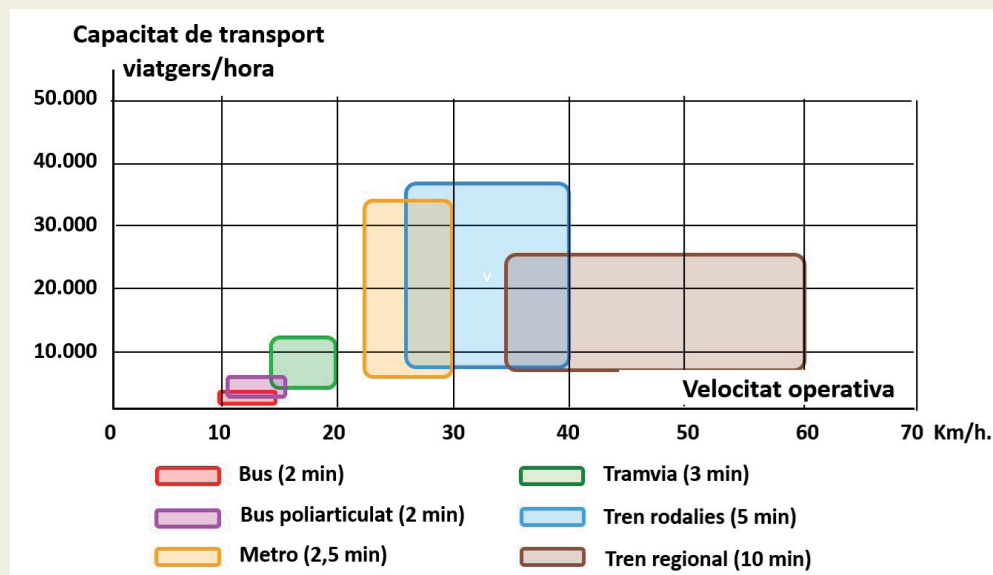


FIGURA 26. Relació entre capacitat del mitjà de transport i velocitat comercial

FONT: Elaboració pròpia.



Per planificar els mitjans de transport públic adequats per a cada servei caldrà, doncs, avaluar les condicions físiques del territori, la distribució de densitat de població, la capacitat demanda de transport públic i els costos tant d'infraestructura com els operatius. La figura 27 mostra valors estimats orientatius per als diferents mitjans de transport urbà i interurbà. Aquesta capacitat de demanda ha anat variant en els darrers anys davant del canvi de paradigma que representa la promoció del transport públic en un context de canvi climàtic i de crisi energètica, així com la possibilitat que ofereixen les noves condicions dels sistemes d'informació, que porten a les propostes de «mobilitat com a servei» —concepte més conegut pel terme anglès *mobility as a service* (MaaS).

FIGURA 27. Costos i capacitats dels diferents mitjans de transport**FONT: TMB, Observatorio del Transporte y la Logística i Promoció del Transport Públic.**

Mitjà de transport urbà i periurbà	Metro soterrat	Tren en superfície	Tramvia	Tramvia x2	Troleibús	Bus articulat	Carril bus
							
Cost infraestructura / km	50 M€	10 M€	12 M€	14 M€	6 M	3 M	0,3 M€
Capacitat de viatgers del medi	500/750	900/1800	200/400	400/480	280 00	120	60
Capacitat per sentit i per hora	16.000	14.000	4.800	9.000	2.000	2.800	1.200
Velocitat operativa en km/h.	25/30	30/40	18	18	14	12	12
Costos operatius per km/any	25 €	20 €	16 €	18 €	6 €	8 €	3 €

Fonts: TMB, Observatori del Transport i la Logística, PTP.

CONSEQÜÈNCIES DE LA MOBILITAT

Les conseqüències de la mobilitat són múltiples. N'hi ha que són directes i afecten els mateixos usuaris, com ara la congestió, l'accidentalitat, la pèrdua de temps i el consum de combustible. Altres conseqüències són indirectes i afecten el conjunt de la societat, com són la contaminació atmosfèrica i hídrica, el soroll i l'impacte sobre el medi natural. Finalment, hi ha unes conseqüències globals: el consum de combustibles fòssils i la seva escassetat, les emissions contaminants i la sostenibilitat.

La sinistralitat en la mobilitat

La sinistralitat relacionada amb la mobilitat es concentra bàsicament al transport per carretera i als entorns urbans. La fiabilitat de l'aviació fa que el nombre de morts i ferits segueixi sent nul des de l'accident al Montseny de l'any 1970. També s'han produït accidents mortals d'avioneta, com el del 2020 quan va morir el pilot que feia el trajecte de Sabadell a Pamplona. És un nombre d'accidents molt reduït pel fet que aquest mitjà de transport és molt minoritari. No es consideren accidents derivats de la mobilitat els resultants de serveis com l'extinció d'incendis amb mitjans aeris, com quan va morir una persona que anava en un helicòpter el 2009 a les Franqueses del Vallès, o el manteniment de línies d'alta tensió, com quan el 2006 van morir quatre persones en estavellar-se un helicòpter al Pallars Jussà. Tampoc no s'han considerat els accidents derivats del lleure, ja siguin en parapent o ultralleugers.

El transport marítim presenta també una molt baixa sinistralitat a la costa catalana, tant pel que fa a la navegació comercial com a l'activitat pesquera, sense tenir en compte els accidents derivats de les activitats nàutiques de lleure. Els accidents marítims a les nostres costes són molt escassos i en condicions d'excepcionalitat, com va ser el cas del creuer *Louis Majesty*, que cobria el trajecte de Cartagena a Gènova el 4 de març de 2010 i que a l'altura de Begur va ser sorprès per una onada gegant que va causar 2 morts i 16 ferits. Les precises prediccions meteorològiques de què es disposa en l'actualitat fan que avui dia no hi hagi pràcticament accidents a la flota de pesca. El progrés ha permès disminuir dràsticament la sinistralitat al mar, deixant molt enrere sinistres com el provocat per la gran llevatada del 1911 en què van morir 83 pescadors de les costes catalanes de Caldetes, Vilassar de Mar, Badalona, la Barceloneta, Tarragona i Cambrils.

La sinistralitat en el transport ferroviari ve donada en gran part pels atropellaments. Els accidents produïts per col·lisions o descarrilaments són molt menys freqüents. Els darrers d'aquestes característiques van ser el 2022. Un primer accident es va produir el mes de maig a l'estació de Sant Boi del Llobregat, on va morir un maquinista de FGC i hi va haver dos ferits més a causa del xoc d'un tren de passatgers amb un vagó de mercaderies provocat per un descarrilament. El segon va tenir lloc el mes de desembre en xocar dos trens de rodalies a l'estació de Montcada i va provocar 155 ferits.

Pel que fa als atropellaments, la major part es produeixen en punts dels nuclis urbans amb passos a nivell, on per seguretat el tancament del pas es produeix amb una antelació de dos minuts, fet que provoca moltes imprudències amb resultats fatals. Segons dades d'ADIF, el 60 % dels morts per atropellament de tota la xarxa estatal tenen lloc a Catalunya. A part dels atropellaments que es produeixen per suïcidi, el nombre de morts per atropellament per imprudències és molt elevat. Durant l'any 2023 a Catalunya hi va haver un mort a Cunit el mes de febrer, un mort a Tortosa al març, un mort a Montcada el mes d'abril, un mort a Sant Miquel de Balenyà a l'agost, un mort a Calella i quatre morts a Montmeló al setembre i un mort a Terrassa a l'octubre, i quatre ciclistes a la demarcació de Girona.

Només els morts als passos a nivell de la línia de rodalies que travessen Montcada, segons dades d'aquest ajuntament, ja són 179. Per poder evitar aquesta sinistralitat tan elevada, des de fa ja molts anys es reclama a ADIF el soterrament de les vies al pas pel municipi, unes obres que han estat promeses ja per diferents ministres i fins i tot han estat incloses en els pressupostos generals de l'Estat en diverses ocasions, però encara no s'han dut a terme. En els pressupostos de l'any 2023 també hi havia el compromís de la realització d'aquesta obra. Es confia que després de tants anys de reivindicacions l'obra es comenci a executar.

El nombre d'atropellaments mortals al pas de les vies pel municipi de Sant Feliu de Llobregat també ha provocat la reivindicació del soterrament de la via durant trenta anys, i no ha estat fins al 2023 que no han començat les obres de soterrament després de reiterats incompliments en els terminis compromesos.

La sinistralitat a la carretera i als entorns urbans és, doncs, on es donen els nombres més elevats d'accidents amb ferits i morts. L'any 2018 es van comptabilitzar 260 morts i 1.736 ferits greus. A la taula 14 es mostra el nombre de víctimes causat pels accidents, classificats per mitjà de locomoció i entorns urbans o interurbans.

Aquesta sinistralitat, tot i les mesures adoptades per reduir-la en determinats punts negres o les campanyes de sensibilització, no ha experimentat cap davallada significativa, exceptuant el 2020 per la reducció del trànsit per la pandèmia (figura 28).

L'accidentalitat en caps de setmana és superior a la dels dies feiners, ja que comporta el 45 % dels accidents que es produeixen durant tot l'any. Respecte a la sinistralitat que es produeix a la Unió Europea (UE), que és de 43 i 42 morts per milió d'habitants el 2019 i 2022, respectivament, a Catalunya aquestes proporcions van ser de 32 i 20, que, tot i ser elevades, estan per sota de la mitjana de la UE. La figura 29 mostra les densitats mitjanes diàries de la xarxa viària de Catalunya i l'accidentalitat mortal per comarques en aquestes vies l'any 2022, en què s'observa la forta relació existent entre densitat de trànsit i accidents mortals. Les comarques de l'Alt Empordà i el Baix Ebre mostren un índex d'accidentalitat més elevat en aquest any del que la intensitat del trànsit suggereix. Aquests casos se solen relacionar amb la perillositat que comporten algunes carreteres molt estretes, on a vegades hi ha un excés de velocitat o conducció imprudent, especialment relacionat amb l'oci nocturn.

Els diferents plans triennals de seguretat viària de la Generalitat de Catalunya preveuen fer baixar el nombre de víctimes mortals un 50 % el 2030 fins a arribar a cap víctima el 2050. Amb aquest objectiu, i per aconseguir una mobilitat més sostenible, s'elabora el Pacte Nacional per a la Mobilitat Segura i Sostenible.⁶

Conseqüències de la mobilitat sobre el medi ambient i la salut

Les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle procedents del transport continuen creixent. Hi ha una disminució de les emissions nocives, però els problemes de qualitat de l'aire requereixen una atenció continuada (PITC, 2006).

Els costos socials de la contaminació atmosfèrica afecten el benestar de les persones i inclouen tant les despeses directes d'atenció sanitària com els ingressos als hospitals (Bañeras *et al.*, 2018) i impactes indirectes

6. https://transit.gencat.cat/ca/seguretat_viaria/planificacio-seguretat-viaria/pacte-mobilitat-segura-sostenible/objectius-eixos/ (consulta: novembre 2023).

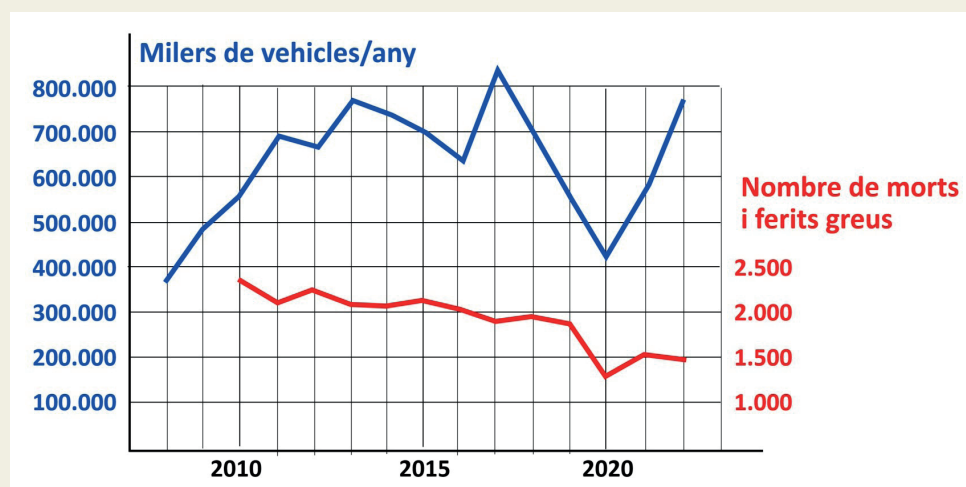
sobre la salut (per exemple, malalties pulmonars cròniques o reducció del període de vida). En aquest sentit, la societat reclama cada vegada més un entorn net i saludable a les nostres ciutats.

Un estudi de (De Bruyn i De Vries, 2020), fent servir 16 indicadors d'impacte sobre la salut a Europa, situa Barcelona entre les 24 ciutats europees amb major cost social causat per la contaminació atmosfèrica (2.200 M€/any; 1.256 €/per capita). El trànsit és un dels responsables principals de les emissions. Els resultats de l'estudi mostren que augments del nombre de vehicles i el temps mitjà de viatge fan incrementar significativament els costos socials de les emissions de $PM_{2,5}$, de PM_{10} ⁷ i les emissions de NO_2 . L'estudi conclou que la reducció de la contaminació de l'aire a les ciutats europees hauria de ser una de les principals prioritats i posa com a exemple la darrera pandèmia. La comorbiditat⁸ per causes respiratòries associades a la contaminació va tenir un paper destacat en la mortalitat dels pacients infectats amb covid-19.

La morbiditat per contaminació atmosfèrica està directament associada a les partícules en suspensió (sisè factor de risc de càncer, malalties cardiovasculars i respiratòries) i el NO_2 , components principals en les emissions dels vehicles dièsel i l'ozó (O_3) generat a partir de reaccions entre el NO_x , CO i components volàtils orgànics. La directiva de la UE estableix com a límit de la mitjana anual de contaminació els 25 $\mu g/m^3$ per a les PM_{10} i per al NO_2 en els 40 $\mu g/m^3$ per al NO_2 (EEE, 2019). L'OMS (2021) proposa nivells més baixos, amb l'objectiu d'arribar a nivells recomanables de 5 i 10 $\mu g/m^3$, respectivament.

FIGURA 28. Evolució del nombre de morts en accidents de trànsit a Catalunya en els darrers anys

FONT: Elaboració pròpia a partir de dades de l'Idescat.



TAULA 14. Nombre de víctimes en accidents de trànsit a Catalunya el 2018

FONT: Idescat.

Accidents 2018	Mitjà de locomoció	Morts	Ferits greus	Ferits lleus	Total víctimes
Interurbana	Vehicles motor 2 rodes	43	303	2.364	2.710
	Vehicles lleugers	112	368	9.047	9.527
	Vehicles pesants	16	23	343	382
	Bicicletes	2	57	379	438
	Altres vehicles	2	9	45	56
Vianants		18	23	67	108
Total		193	783	12.245	13.221

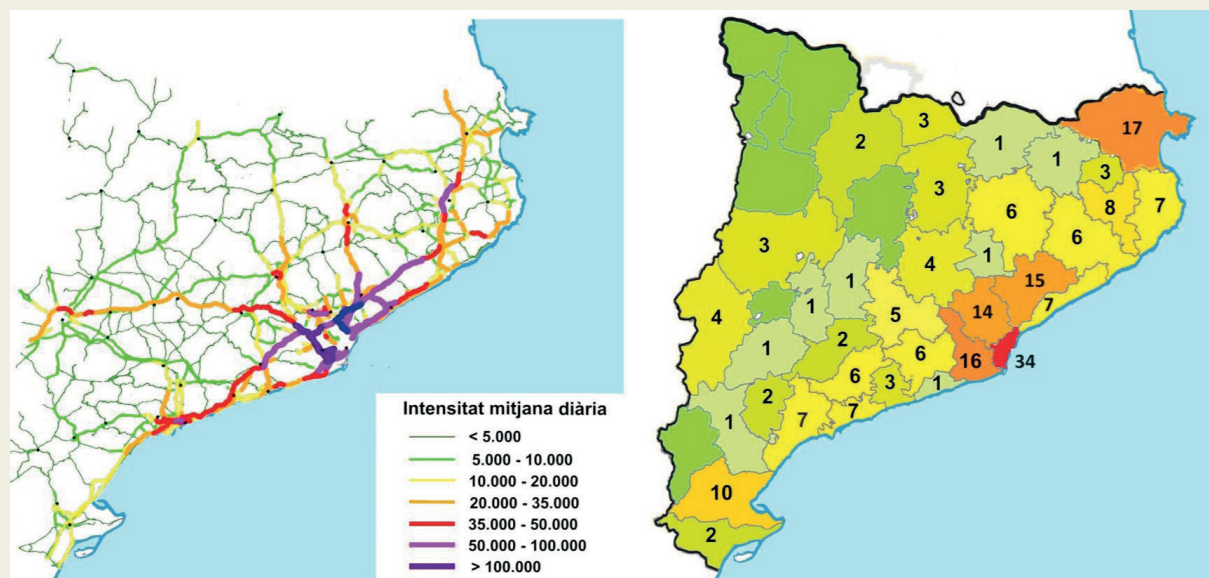
⁷ Les $PM_{2,5}$ i PM_{10} són petites partícules sòlides o líquides en suspensió per l'atmosfera (aerosols), amb un diàmetre igual o més petit que 2,5 μm i 10 μm , respectivament.

⁸ Presència d'una o més malalties o trastorns que es mostren de manera concurrent amb una altra malaltia.

Accidents 2018	Mitjà de locomoció	Morts	Ferits greus	Ferits lleus	Total víctimes
Urbana	Vehicles motor 2 rodes	21	429	9.523	9.973
	Vehicles lleugers	15	108	6.794	6.917
	Vehicles pesants	1	14	762	777
	Bicicletes	1	73	1.297	1.371
	Altres vehicles	1	12	205	218
	Vianants	28	317	2.930	3.275
	Total	67	953	21.511	22.531
Total	Vehicles motor 2 rodes	64	732	11.887	12.683
	Vehicles lleugers	127	476	15.841	16.444
	Vehicles pesants	17	37	1.105	1.159
	Bicicletes	3	130	1.676	1.809
	Altres vehicles	3	21	250	274
	Vianants	46	340	2.997	3.383
	Total	260	1.736	33.756	35.752

FIGURA 29. Relació entre densitat de trànsit i accidents mortals a Catalunya el 2022

FONTS: Dades d'intensitat de trànsit, Departament de Territori (consulta: 2023) (a); elaboració pròpia (b).



Un estudi realitzat a un miler de ciutats europees (Khomenko *et al.*, 2021) mostra que les concentracions mitjanes de NO₂ a Barcelona i Mollet del Vallès suposen els valors màxims de Catalunya i dels majors d'Europa.

L'anuari estadístic de la ciutat de Barcelona identifica tres episodis contaminants durant el 2020 a la ciutat (AECB, 2021) i uns nivells mitjans de PM10 d'entre 16 i 27 µg/m³ i nivells de NO₂ d'entre 18 i 29 µg/m³, segons els barris. Tot i que aquests valors compleixen el que s'estableix al Reial decret 102/2011, estan allunyats de les recomanacions de l'OMS. Per al període 2018-2019 s'avalua la mortalitat atribuïda a la superació dels nivells contaminants recomanats en una mitjana estimada de 1.000 morts. Convé tenir present que les dades del 2020 estan afectades per la pandèmia de la covid-19, que va resultar en una disminució important del trànsit. Així, les dades de 2019 mostren uns nivells mitjans de PM10 d'entre 20 i 29 µg/m³ i nivells de NO₂ d'entre 29 i 37 µg/m³, segons els barris (AECB, 2020) (figura 30).

Un estudi del RACC del període 2016-2020 en l'àmbit de la zona de baixes emissions (ZBE) de Barcelona (RACC, 2021) indica que les estacions de fons tenen uns nivells de NO₂ dins el límit saludable marcat per l'OMS i la Comissió Europea, mentre que les estacions de trànsit marquen uns nivells molt superiors, i això fa que la mitjana de totes les estacions de la ZBE sobrepassi els límits recomanables. Les estacions de trànsit són les

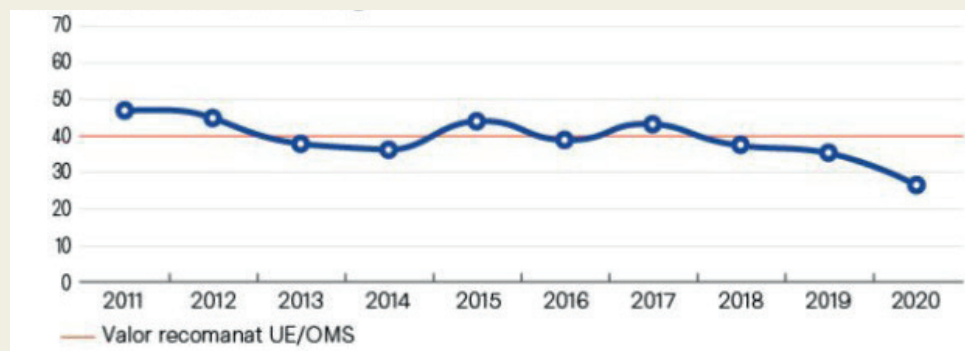
que mesuren els nivells de contaminació relacionats amb la influència propera de les emissions del trànsit d'un o diversos carrers de la ciutat. Les estacions de fons són les que mesuren els nivells de contaminació de la ciutat produïts per les emissions de diversos orígens una vegada s'han barrejat, i que, en la mesura del possible, no es veuen afectades per cap via principal (>10.000 vehicles/dia) en un radi de 300 metres, ni per cap altra font puntual d'emissió propera.

Així, es constata que el trànsit té una gran influència en les emissions de NO_2 , fet que justifica plenament l'aplicació de polítiques de mobilitat per incidir en la millora de la qualitat de l'aire. L'estudi del RACC detecta una evolució a la baixa de les emissions entre el 2017 i el 2020, però aquestes xifres estan afectades per les restriccions del trànsit derivades de l'estat d'alarma durant la pandèmia de la covid-19. No es disposa de dades posteriors al 2020.

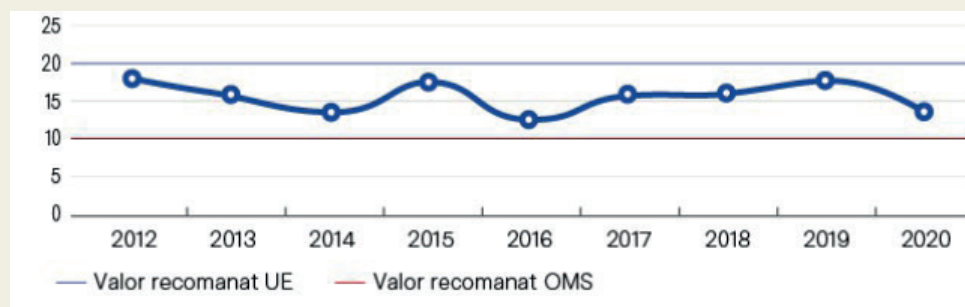
FIGURA 30. Evolució dels principals contaminants a la ciutat de Barcelona entre el 2011 i el 2020

FONT: Anuari Estadístic de la ciutat de Barcelona, 2021. Agència de Salut Pública de Barcelona, 2020

Mitjana anual de NO_2



Mitjana anual de $\text{PM}_{2,5}$



Una modelització recent de gran resolució (20 m) realitzada sobre l'efecte de les ZBE de Barcelona i de les superilles mostra que, en absència de reduccions de la demanda de trànsit, l'aplicació d'aquestes mesures no té impactes globals d'emissió (Rodríguez-Rey *et al.*, 2022). Només es troben canvis positius i negatius de NO_x localitzats a nivell de carrer a causa de la reorientació del trànsit i la generació de nous colls d'ampolla. Només quan aquestes mesures es combinen amb una minva rellevant d'emissions de la flota com a resultat de la implementació de la ZBE i les reduccions del trànsit, s'obtenen disminucions globals rellevants d'emissions de NO_x . La figura 31 mostra la distribució de concentració de diferents contaminants a Barcelona.

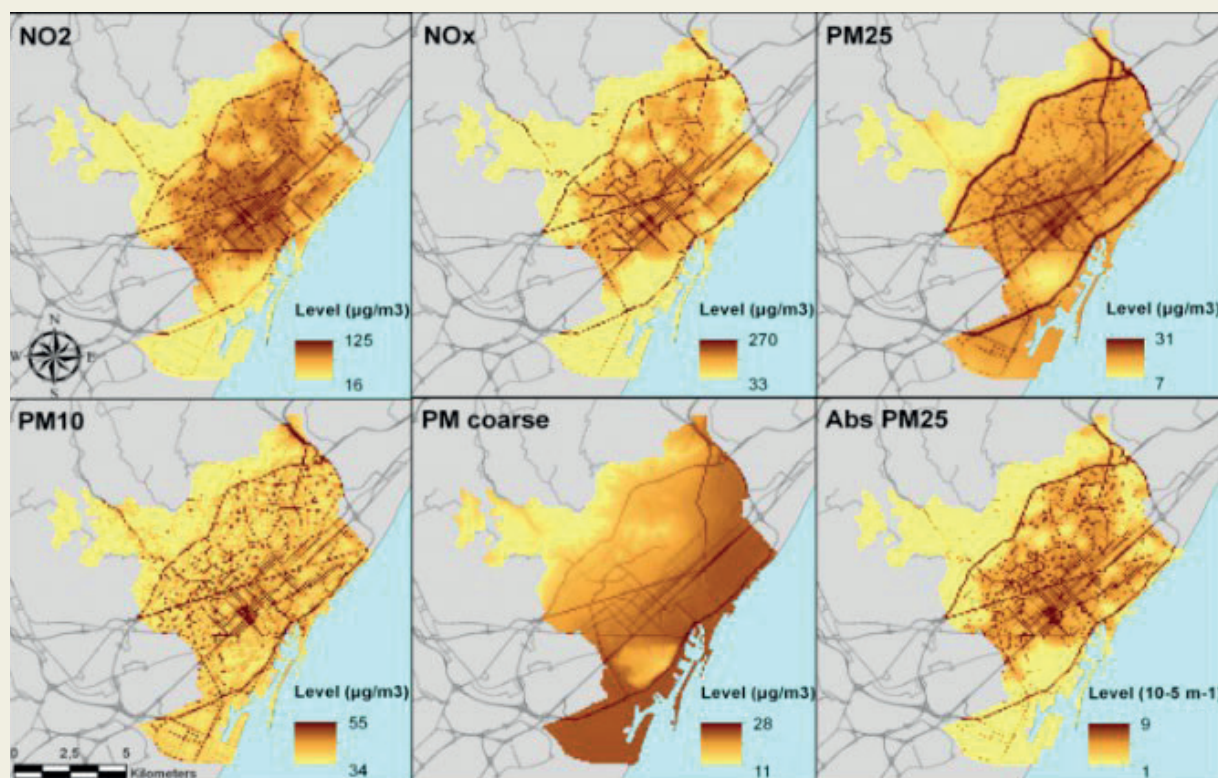
Les mesures adoptades com la implantació de la ZBE el gener del 2020, les superilles i el desenvolupament d'eixos verds són iniciatives que busquen la reducció dels nivells contaminants. Cal auditar l'efecte de la implementació d'aquestes mesures, així com quantificar el d'altres possibles alternatives, com són la mobilitat elèctrica o e-mobilitat amb la substitució dels combustibles fòssils per energies renovables, el reforç del transport públic, la mobilitat

activa, la transferència del transport de mercaderies cap al ferrocarril, els peatges i el fet de repensar les ciutats amb la redistribució de les activitats productives (ciutat dels 15 minuts) i la creació d'espais verds interconnectats.

FIGURA 31. Concentracions dels diferents contaminants a Barcelona

(NO: òxid de nitrogen - PM: partícules en suspensió)

FONT: ISGlobal.



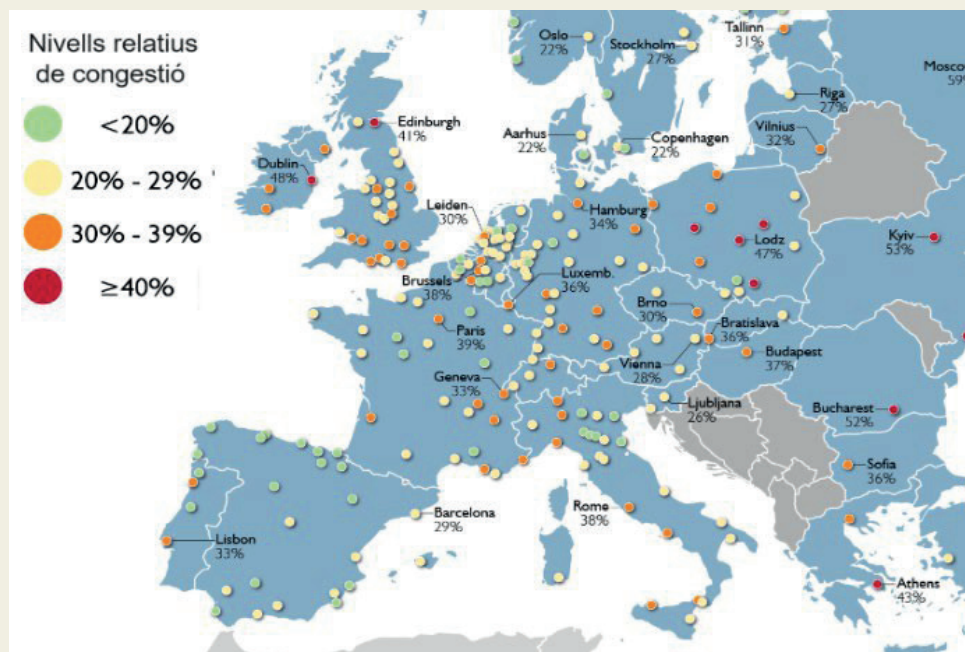
La congestió del trànsit

Les congestions del trànsit són la conseqüència de la generalització de l'ús del transport privat, i són el resultat de l'equilibri que es produeix entre usuaris del transport privat i del transport públic. Els principals factors que provoquen la migració entre les dues formes de mobilitat són el conjunt comoditat-cost-temps. Tot allò que aconsegueixi millorar la fluïdesa del trànsit provocarà un cert pas d'usuaris del transport públic al privat fins a arribar a un nou punt d'equilibri comoditat-cost-temps. Els nivells de congestió en dies feiners que es produeixen a Catalunya, tot i ser importants en certs punts, són molt inferiors al d'altres ciutats europees (figura 32), per la relativament bona oferta de transport públic.

Les congestions no només provoquen efectes d'augment de contaminació, sinó que també representen un gran nombre d'hores i una pèrdua de temps. Un estudi del RACC del 2019 en diferents punts de Catalunya avalua el cost de les congestions en temps. Mentre que el 2016 hi havia 200.000 persones que accedien diàriament a Barcelona des d'una distància de 30 km, perdent un total de 52.000 hores diàries, amb un cost anual de 137 M€, equivalents al 0,1 % PIB de Catalunya i uns 685 € per usuari afectat, el 2019 s'avalua en 320.000 les persones afectades, amb un increment del 15 % dels vehicles que accedeixen a la ciutat.

Les congestions són degudes principalment a tres factors: la concentració horària en dia feiner, els moviments derivats del lleure, especialment esdeveniments puntuals, i les limitacions en les infraestructures, especialment tant en entrades i sortides com en interfícies amb les poblacions. En canvi, les congestions en determinats punts crítics de la xarxa viària en caps de setmana, que en dies determinats arriben a formar cues quilomètriques, no poden condicionar la planificació i el dimensionament de la xarxa viària, ja que les prioritats depenen de la mobilitat obligada.

FIGURA 32. Nivells relatius de congestió del trànsit en diferents ciutats europees
FONT: Landgeist, Europe's most congested cities, 2022.

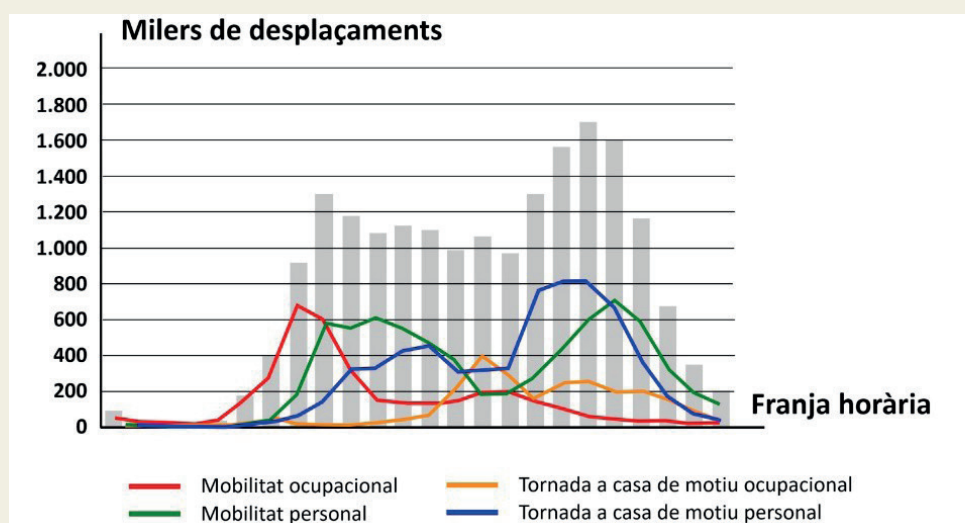


La figura 33 mostra la distribució horària de la mobilitat en l'àrea SIMMB, que posa de manifest les diferències de mobilitat segons el motiu del desplaçament. La mobilitat ocupacional presenta un clar pic entre les franges de 7 a 9 del matí, mentre que la mobilitat personal es reparteix més uniformement però experimentant dues onades de matí i tarda. En termes de mobilitat, s'identifica la tornada a casa com a motiu de desplaçament separatament, que experimenta el pic entre les 17 h i les 20 h. La influència en la concentració horària que comporta un horari laboral poc diversificat tensa el sistema de transport públic. La franja horària d'entre les 8 i les 10 h acumula el 13,1 % dels desplaçaments, mentre que la franja de les 17 a les 20 h n'acumula el 25,6 %.

La figura 34 mostra la distribució de la mobilitat segons el mode de transport.

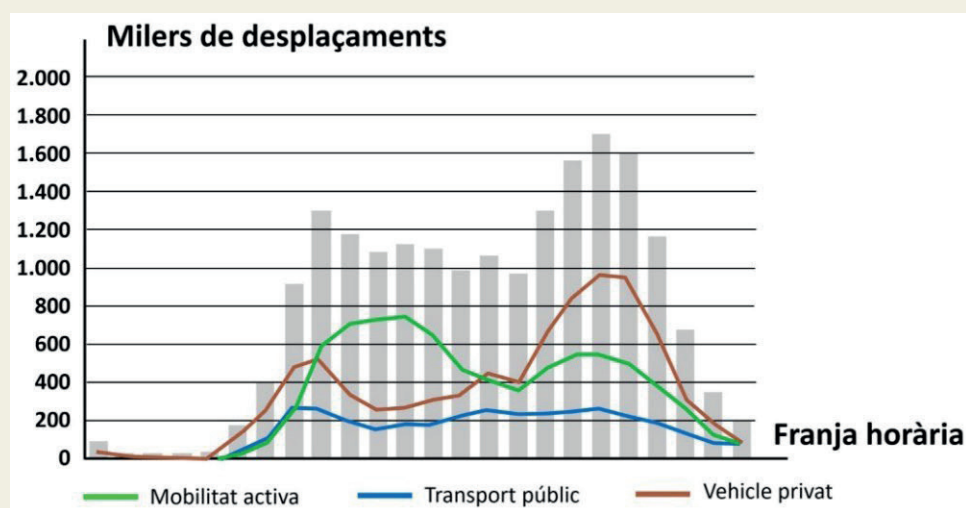
S'observa l'elevada proporció que suposa la mobilitat activa a l'àrea de Barcelona.

FIGURA 33. Mobilitat per franges horàries segons el motiu del desplaçament a l'àrea SIMMB
FONT: EMEF 2022.



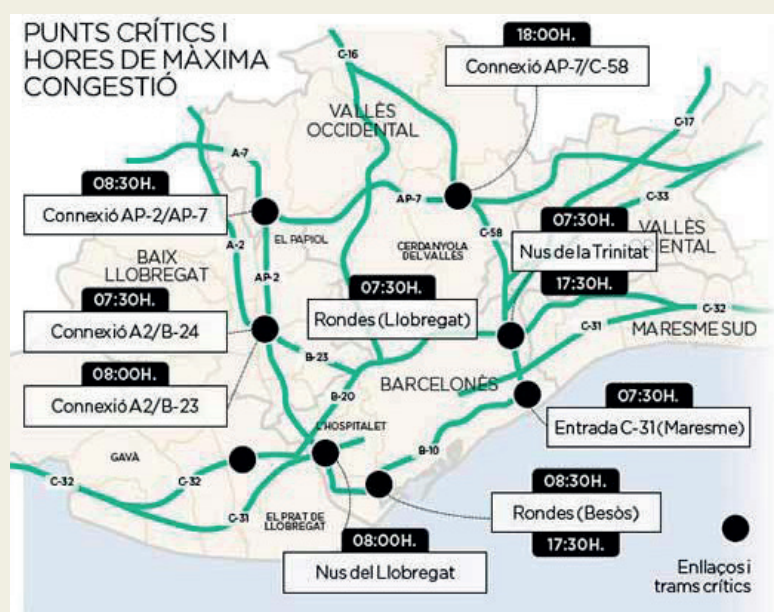
D'altra banda, a Catalunya en general i en particular a Barcelona, s'hi han detectat diferents punts de congestió motivats per limitacions en sortides de les principals artèries. Segons un estudi del RACC,⁹ a Barcelona quatre vies concentren el 50 % de la congestió.

FIGURA 34. Mobilitat per franges horàries en diferents mitjans de transport a l'àrea SIMMB
FONT: EMEF, 2022.



Localitza a Catalunya vuit punts considerats crítics des del punt de vista de la generació de congestió, que en la major part dels casos també afecten el transport públic (figura 35). Aquests punts conflictius requereixen algunes vegades solucions que comportarien augmentar la capacitat o plantejar la possibilitat de poder incrementar el nombre de punts de sortida, però en altres casos podria solucionar-se amb una millora en la planificació i gestió, revisant, per exemple, la regulació semafòrica o introduint la regulació intel·ligent basada en el trànsit real.

FIGURA 35. Punts de congestió a Catalunya situats a la regió metropolitana de Barcelona
FONT: RACC, 2019.



9. <https://www.racc.cat/blog/cotxe/embussos-hores-perdudes/> (consulta: octubre 2023).

TENDÈNCIES I MARC NORMATIU

La Comissió Europea (CE, 2021) planteja un full de ruta per posar el transport europeu al camí de la sostenibilitat i el futur intel·ligent. Identifica 10 àmbits emblemàtics amb un pla d'acció que guiarà el treball en els propers anys amb l'objectiu d'aconseguir una reducció del 90 % de les emissions del sector del transport per al 2050. S'estableixen diverses fites per mostrar el camí del sistema de transport europeu cap a la consecució d'una mobilitat sostenible, intel·ligent i resiliència, distingint diverses fites temporals segons previsions i directives:

Per al 2030:

- Almenys 30 milions de vehicles de zero emissions estaran en funcionament a les carreteres europees.
- 100 ciutats europees seran climàticament neutres.
- El trànsit ferroviari d'alta velocitat es duplicarà.
- Els viatges col·lectius programats de menys de 500 km haurien de ser neutres en carboni a la UE.
- La mobilitat automatitzada es desplegarà a gran escala.
- Els vaixells de zero emissions estaran preparats per al mercat.

Per al 2035:

- Les aeronaus grans de zero emissions estaran a punt per al mercat.

Cap al 2050:

- Gairebé tots els cotxes, furgonetes, autobusos i vehicles pesants nous seran de zero emissions.
- El tràfic de mercaderies per ferrocarril es duplicarà.
- El trànsit ferroviari d'alta velocitat es triplicarà.
- La xarxa de transport transeuropea multimodal (TEN-T), equipada per a un transport sostenible i intel·ligent amb connectivitat d'alta velocitat, estarà operativa per a la xarxa integral.

L'any 2020 la UE va impulsar l'Estratègia per a un Transport més Sostenible i Intel·ligent (Sustainable and Smart Mobility Strategy, SSMS) per tal de contribuir als objectius del Pacte Verd Europeu (European Green Deal, EGD). El 2021 la CE va revisar la *Regulació per al desenvolupament de la xarxa transeuropea de transport* (*Regulation for the development of the trans-European transport network*, TEN-T) per incloure incentius per desplaçar la demanda de transport cap a formes més sostenibles. L'objectiu era doble:

- Augmentar el nombre de passatgers que viatgen per ferrocarril mitjançant el desenvolupament d'una xarxa ferroviària d'alta velocitat competitiva i fluida a tot Europa.
- Desplaçar una quantitat substancial de mercaderies cap al ferrocarril, les vies navegables interiors i el mar.

La proposta de la Comissió introdueix nous requisits per a infraestructures. Pel que fa al transport ferroviari: la proposta incorpora l'exigència d'un gàlib de càrrega P400 (altura màxima de 4 metres) a tota la xarxa i l'extensió dels requisits de la xarxa bàsica existent a tota la xarxa integral (22,5 tones de càrrega per eix, 740 m de longitud del tren) o a la xarxa central ampliada (velocitat de línia de 100 km/h). A més, s'introdueix una velocitat mínima de 160 km/h per a les línies de passatgers del nucli de la xarxa central i ampliada i la instal·lació d'ERTMS (sistema europeu de gestió del trànsit ferroviari, de l'anglès *European rail traffic management system*) a tota la xarxa el 2040.

Segons determina la Llei 7/2021, de 20 maig, de canvi climàtic i transició energètica (BOE núm. 121, de 21/05/2021), les ciutats de més de 50.000 habitants, els municipis capital de comarca i els de més de 20.000 habitants dins l'àmbit SIMMB amb superacions dels valors límit de qualitat de l'aire han d'adoptar plans de mobilitat urbana sostenible que incorporin mesures de mitigació per reduir les emissions derivades de la mobilitat, incloent-hi l'establiment de zones de baixes emissions (ZBE) abans de l'any 2023. Cal tenir present, però, que el Tribunal Superior de Justícia de Catalunya (TSJC) va emetre una resolució el 21 de març per la qual anul·lava la ZBE a Barcelona. La sentència encara no és ferma, i mentrestant la zona de baixes emissions continua

vigent. Segons el diari *Ara* (21/09/2023), de les 151 ciutats a tot l'Estat que haurien de tenir en vigor una ZBE, tan sols 13 les han activat. A Catalunya estan vigents les ZBE de les rondes de Barcelona des de l'1 de gener de 2020 (inclou la ciutat —excepte la Zona Franca industrial i els barris de Vallvidrera, el Tibidabo i les Planes—, Sant Adrià de Besòs i l'Hospitalet de Llobregat, i part d'Esplugues de Llobregat i Cornellà de Llobregat), Sant Cugat del Vallès i Sant Joan Despí. D'altres, com les de Terrassa, Sabadell, Manresa, Lleida, Tarragona, Girona o Vilanova i la Geltrú, les tenen en tràmit.

Comunicacions i transport per carretera

La xarxa de carreteres té el seu origen en la necessitat de donar sortida a les produccions agrícoles i manufactureres, així com a la promoció del comerç. A Catalunya la xarxa està condicionada per les unitats de relleu i matisa el model radial espanyol, que tenia per objectiu «facilitar el comercio [...] mediante caminos radiales principales, [...] comenzando desde la Corte a las provincias con asignación fija, y que, concluidos éstos, se vayan executando todos los demás que aseguren la fácil comunicación de unas provincias con otras». L'acció de les diputacions catalanes a mitjans del segle XIX va ser clau per trencar la radialitat de l'Estat i definir altres corredors que busquessin la connexió amb els ports catalans i amb les principals ciutats del país. En aquell moment existien més de quaranta poblacions catalanes servides per línies regulars de diligències i galeres (Font i Garolera, 1993). El transport es veia limitat tant per la manca de carreteres com pel seu estat i les dificultats financeres. L'Estat només es feia càrrec de les grans carreteres radials espanyoles, mentre que la construcció d'altres vies corresponia a les diputacions i la seva conservació era a càrrec dels veïns i dels tributs. Es van construir diversos trams com el de Barcelona-Granollers-Vic-Ripoll, Girona-Olot o Tarragona-Montblanc-Lleida, entre d'altres. El ritme de construcció era lent, mentre que el tràfic de mercaderies era creixent i feixuc. Aquest va ser un dels factors que van afavorir el desenvolupament del ferrocarril i que aquest condicionés una part de la xarxa viària. Diverses carreteres comencen a les estacions de ferrocarril, com les de Sant Joan de les Abadesses cap a Olot i Camprodon o d'Hostalric cap a Arbúcies (Font i Garolera, 1993). Aquesta situació canvia els primers decennis del segle XX amb l'aparició de l'automòbil, que reforça la carretera com a infraestructura de transport i el moviment de viatgers. En només 35 anys, especialment per la iniciativa de la Mancomunitat de Catalunya, la xarxa viària catalana va passar dels 4.000 km als 8.500 km. Les grans obres hidroelèctriques van ser l'oportunitat per donar accés als pobles del Pirineu. La configuració de la xarxa actual de carreteres té les seves arrels al Pla de Carreteres de 1935, del qual es comenten alguns trets en el proper apartat.

Si bé inicialment les carreteres van sorgir per la necessitat d'accedir a les zones productives i el transport de mercaderies, en l'actualitat, les carreteres cobreixen altres finalitats, com són l'anada al treball i estudis, la visita a familiars i les compres i, en els darrers decennis, el turisme i el lleure. El seu tractament, doncs, és complex per la diversitat de variables que hi intervenen i perquè les decisions s'han de prendre a molts nivells.

SITUACIÓ ACTUAL

L'actual xarxa de carreteres és fruit, en gran manera, de la dissenyada al Pla General d'Obres Públiques del 1935, que havia redactat l'equip de Victoriano Muñoz, per encàrrec de la Generalitat de Catalunya, i que la Guerra Civil va impedir desenvolupar. Aquest pla mostra la importància de considerar les infraestructures amb una visió global del territori i del context socioeconòmic per tal que no només contribueixin al sector productiu, sinó també a la qualitat de vida i la cohesió social. El Pla establia una jerarquia de la xarxa segons la seva funcionalitat (general, comarcal i local), que va constituir una novetat. La funcionalitat de la xarxa general era unir els «centres vius del país» (la majoria de les actuals capitals de comarca) de manera directa i establir llargues línies contínues en diferents direccions del territori per permetre grans comunicacions, amb tràfic de grans distàncies i grans velocitats sota condicions de comoditat i seguretat. La utilitat de la xarxa comarcal era garantir les connexions intercomarcals que no quedaven cobertes per la xarxa general. La xarxa local estava formada per camins generalment de poca llargada i poc trànsit, que servien a interessos més localitzats i eren utilitzats únicament per usuaris de la rodalia. Per definir-ho, el Pla va basar-se en dos elements bàsics com són el «mapa de mercats i llur radi» preparat per Vicenç Turell el 1932 i el que determinava la distribució de «serveis d'autobusos de línia» del 1934 (Nuel, 2015).

Evolució de la xarxa viària

Durant el període de dictadura l'Estat va realitzar poques inversions, bàsicament el Plan Redia (Red Especial de Itinerarios Asfálticos). Aquest pla consistia bàsicament a dotar la xarxa principal de carreteres (amb tràfic de mercaderies de llarg recorregut) amb unes característiques uniformes d'asfaltat, traçat i seguretat per assolir unes mitjanes de velocitat millorades. Va haver de ser la iniciativa privada la que entre el 1969 i el 1975 s'encarregués de la construcció de 500 km d'autopista, la gran majoria amb peatge directe, llevat d'alguns accessos a Barcelona.

El 1985 la Generalitat de Catalunya va aprovar un nou pla de carreteres (PCC, 1985, i avaluat el 1995), que volia proporcionar un millor nivell de servei als usuaris. Preveia construir 374 nous km d'autopistes (en realitat en van ser menys) i construir de nou o condicionar 585 km de carreteres de calçada única per convertir-les en vies segregades. Entre els objectius del Pla hi havia contenir el procés de creixement de les àrees metropolitanes, en especial la de Barcelona, potenciar localitats de l'interior per contribuir a l'equilibri territorial i dotar d'accessibilitat les diferents zones del país. La xarxa viària es divideix en una xarxa bàsica (primària i secundària) per donar suport al trànsit de pas i l'intern de llarga distància, la xarxa comarcal i la xarxa local. La xarxa primària bàsica s'estructura en eixos longitudinals paral·lels al mar (per exemple, eix transversal, eix pirinenc) i eixos de penetració des del mar cap a la muntanya (per exemple, eix del Llobregat, eix del Segre). Entre les principals actuacions d'aquest pla es troben l'autopista de Terrassa a Manresa o l'Eix Transversal.

El 2006 s'elabora el Pla d'Infraestructures i Transports de Catalunya 2006-2026 (PITC), junt amb el Pla d'Infraestructures Aeronàutiques de Catalunya i el Pla de Ports de Catalunya, mitjançant els quals es vol organitzar el sistema de transport com una xarxa integrada i multimodal. Es pretén anar més enllà de la funcionalitat i eficiència de les infraestructures i de l'equilibri territorial. Es persegueix una visió integrada de la política de mobilitat, coherent amb la planificació territorial i amb les directrius de mobilitat, promovent la intermodalitat i, en particular, incrementant el transport de mercaderies per ferrocarril.

El Pla organitza la xarxa viària bàsica segons la seva funcionalitat en:

- Xarxa transeuropea (grans corredors de llarga distància transfronterers).
- Xarxa bàsica estructurant (itineraris de llarg recorregut interàmbits).
- Resta de la xarxa bàsica.

El PITC (2006) es comprometia a implementar l'acord estratègic (Generalitat de Catalunya, 2005) que preveia la construcció de 500 km d'autovies lliures de peatge, entre les quals l'eix Vic-Ripoll (C-17), ja construït; l'eix diagonal entre Vilanova i la Geltrú, Vilafranca del Penedès i Manresa (C-15 i C-37), en execució; Reus-Alcover (C-14), ja construït; l'Eix Transversal (C-25) Cervera-Girona, ja construït; l'eix del Llobregat (C-16), Berga-Bagà, per executar; i l'eix de l'Ebre (C-12) Amposta-Lleida, per executar. També destaca la necessitat de potenciar el transport per ferrocarril, prioritzant la posada en funcionament de la línia R5 de RENFE, l'impuls de la nova línia ferroviària orbital de la regió metropolitana de Barcelona i d'una nova línia d'ample internacional de connexió amb França, i també el desenvolupament del corredor transversal i les seves connexions fins a la frontera francesa. L'acord estratègic també manifesta la importància del port i l'aeroport de Barcelona, infraestructures bàsiques per donar suport al desenvolupament futur de l'economia catalana en el marc de l'Euroregió. El 2021 es va aprovar el Pla Director d'Infraestructures (PDI) 2021-2030 de l'àrea metropolitana de Barcelona.

La xarxa de carreteres de Catalunya està constituïda per un conjunt d'autopistes, autovies i carreteres d'interès general de titularitat de l'Estat —que sumen 1.832 km—, la xarxa de la Generalitat, formada també per autopistes, autovies i carreteres —amb 5.980 km— i les carreteres de les diputacions, amb 4.252 km.

La taula 15 resumeix la xarxa d'autopistes, autovies i carreteres amb indicació de les corresponents titularitats, l'Estat, la Generalitat i les diputacions.

TAULA 15. Xarxa viària catalana

FONT: Elaboració pròpia.

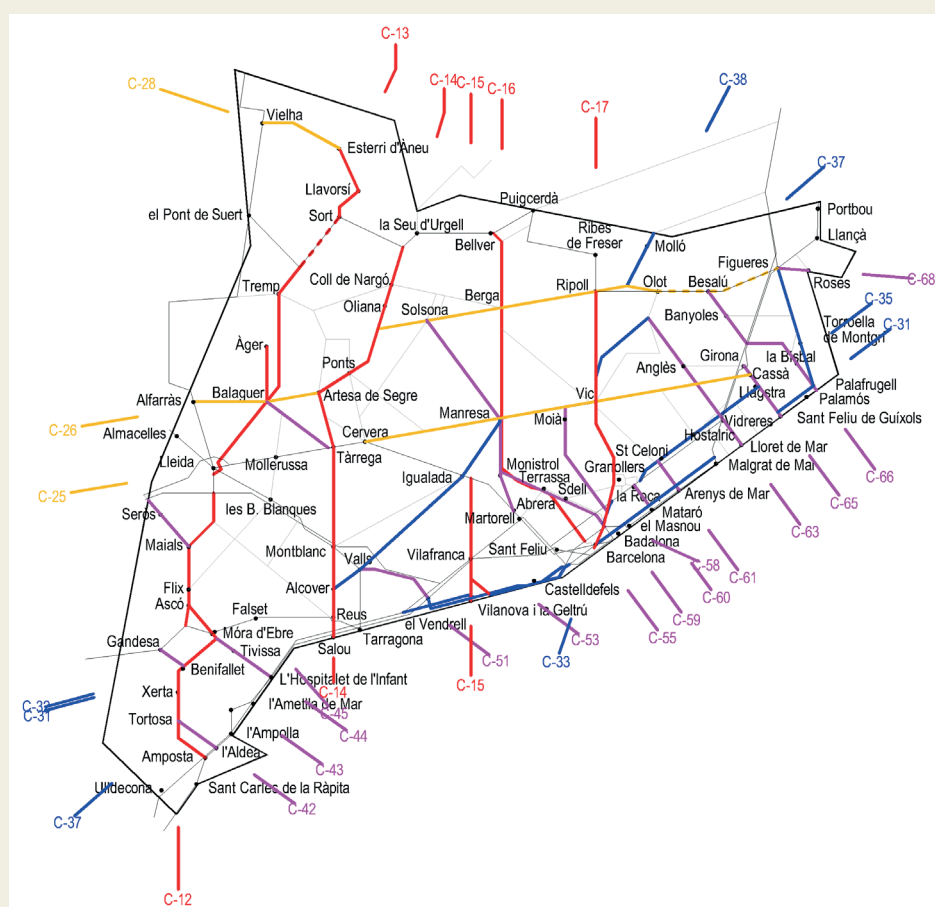
Titularitat	Tipus de vies	Vies	Nre. vies	Km	%
Estat	Autopistes de peatge	-	0	0	
	Autopistes i autovies d'interès general	A-2, A-14, A-22, A-26, A-27, AP-2, AP-7	7	785	
	Autopistes i autovies d'interès local	B-10 i 20, B-22, 23, 24, 30, 32, 40, LL-11 i 12, T-11 i C-31	9	112	
	Carreteres generals d'interès general	N-II, N-114, 145, 152, 154, 156, 230, 235, 240, 260, 340 i 420	12		
	Carreteres locals d'interès local	E-22, 23, 24, 25, N-156, 235, 240a, 241, 260a i 340a	10		
Total Estat			38	1.832	15,2
Generalitat	Autopistes de peatge	Trams de C-16 i C-32	2	101	
	Autopistes i autovies lliures de peatge	C-16, 17, 25, 31, 32, 33, 58, 59, 60 65 i 66	7	582	
	Carreteres de la xarxa bàsica	C-12, 13, 14, 15, 26, 28, 31, 35, 37, 38, 41, 42, 43, 44, 45, 462, 51, 52, 53, 55, 58, 59, 61, 62, 63, 66, 73, 74 i 75	30	2.756	
	Xarxes comarcal i local	C-142 a 1415, B-40 a 682, GI-400 a 682, L-200 a 913 i T-200 a 751	266	2.541	
Total Generalitat			305	5.980	49,5
Diputacions					
Barcelona	Carreteres d'àmbit provincial	B-101 a 603, BP-1101 a 5109	27	124	
	Carreteres d'àmbit veïnal	BV-1001 a 6002, C-16z a 1415	268	1.448	
Total Barcelona			295	1.572	13
Tarragona	Carreteres d'àmbit provincial	C-240z, N-230b i c, T-201 a 7224 i TP-2003 a 7403	78	490	
	Carreteres d'àmbit veïnal	TV-2001 a 7501	110	601	
Total Tarragona			188	1091	9,1
Lleida	Carreteres d'àmbit provincial	C-147b a 230a, L-203 a 913, LP-2041 a 9221	28	260	
	Carreteres d'àmbit veïnal	LV-1002 a 9311 i N-141f	105	545	
Total Lleida			133	805	6,7
Girona	Carreteres d'àmbit provincial	GI-400 a 8594, GIP-4033 a 6831	60	268	
	Carreteres d'àmbit veïnal	GIV-4011 a 6821	127	519	
Total Girona			187	787	6,5
Total Diputacions				4.255	35,3
Total				12.064	100

Les xarxes de l'Estat es codifiquen amb la lletra *N*, tant la radial N-II com les 11 carreteres locals però considerades d'interès nacional, que es codifiquen amb la *N* seguida de tres xifres. Les de titularitat de la Generalitat, les de la xarxa bàsica i la comarcal tenen el codi *C*; la xarxa primària local es codifica per províncies, amb les lletres corresponents: *B*, *GI*, *L* i *T*. Les carreteres de titularitat de les diputacions van seguides d'una *P* si és d'àmbit provincial i *V* si és veïnal.

La nomenclatura de la xarxa de la Generalitat té una codificació matricial. De la C-12 a la C-17 indiquen els eixos verticals de ponent fins a llevant. Les C-25 a 28 són les de l'eix oest-est. Les de la C-31 a la C-38 són les de l'eix sud-oest - nord-est, eix paral·lel a la costa. Les de la C-42 a la C-68 són les de l'eix sud-est - nord-oest, perpendicular a la costa (figura 36).

FIGURA 36. Codificació de les carreteres de la Generalitat segons la seva orientació i posició geogràfica

FONT: Viquipèdia.

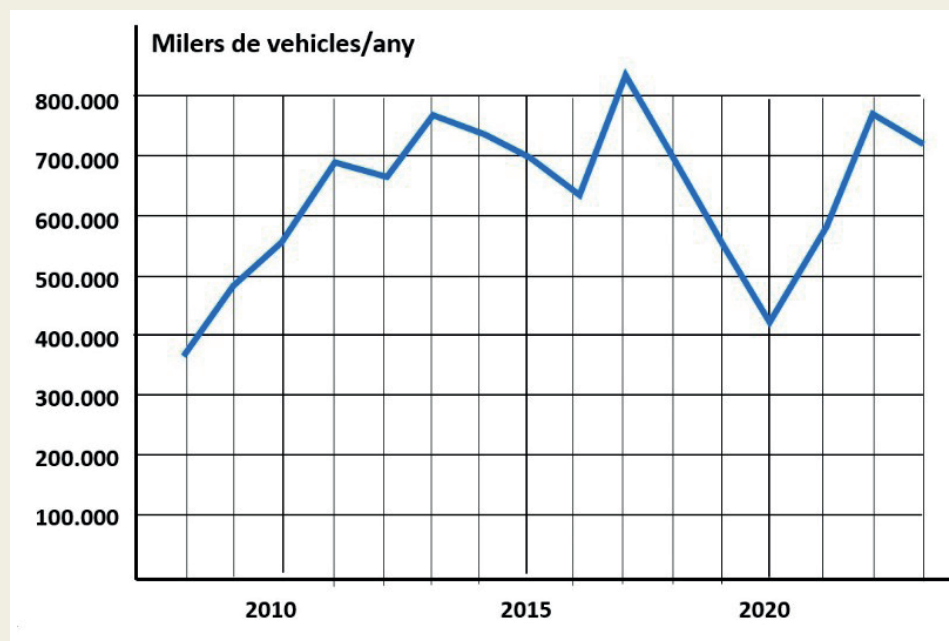


La xarxa d'autopistes i vies d'alta capacitat de Catalunya presenta un ampli rang d'intensitats, amb mitjanes de trànsit que van dels 10.000 vehicles/dia fins a prop dels 150.000 vehicles/dia. Les majors intensitats de trànsit, superant els 80.000 vehicles/dia, se situen al centre de la regió metropolitana de Barcelona.¹⁰ Entre 50.000 i 80.000 vehicles/dia trobem el tram central de l'AP-7, i els trams litorals nord i sud de la C-32 en els accessos a Barcelona. Les majors intensitats de trànsit es donen en els eixos de l'AP-7 de Barcelona a la frontera francesa i fins a Tarragona, i a l'A-2 de Barcelona i Lleida cap a Saragossa. També suporta una elevada intensitat l'Eix Transversal, C-25, de Girona a Cervera, la C-17 en el tram Vic-Granollers i el tram de l'AP-7 de Tarragona cap al sud (figura 29a).

El trànsit de vehicles per les carreteres catalanes ha variat en els darrers anys substancialment, tant en funció de l'activitat econòmica com el 2019 per efecte de la covid. L'any 2017 es va arribar a un valor màxim de 828 milions de vehicles, el 2020 aquesta xifra es va reduir a 396 milions i l'any 2022 s'havien assolit ja els 756 milions (figura 37). D'aquests vehicles, els pesants representen el 7,2 %.

10. https://territori.gencat.cat/ca/03_infraestructures_i_mobilitat/carreteres/dades-viaries/dades-generalis-aforaments/dades-estacions-aforament/

FIGURA 37. Nombre de vehicles/any a les carreteres catalanes en els darrers anys
FONT: Idescat.



La mobilitat amb transport públic a Catalunya (excloent les àrees urbanes) l'any 2021 va moure 50,19 milions de viatgers, i el transport de passatgers en vehicle privat per les carreteres catalanes s'avalua en 840 milions, la qual cosa representa que, de la mobilitat per carretera, més del 90 % es realitza en vehicle privat i menys del 10 % en bus. Aquesta proporció disminueix lleugerament a la regió metropolitana de Barcelona a causa de la major oferta de transport públic i les dificultats que comporten la circulació i estacionament en vehicle privat. La taula 16 mostra els viatgers transportats en bus a les quatre províncies, excloent els busos urbans, així com el grau d'ocupació dels vehicles (viatgers/km, viatgers transportats dividits pel total de quilometratge). Es veu la gran diferència de densitats entre la regió metropolitana i la resta de Catalunya.

TAULA 16. Viatgers transportats en bus per províncies (exceptuant bus urbà)

FONT: Direcció General de Transports i Mobilitat.

2021	Barcelona	Girona	Lleida	Tarragona	Catalunya
Viatgers transportats	34.417.268	7.886.332	1.611.017	6.276.177	50.190.794
Viatgers per km recorregut	0,62	0,34	0,23	0,37	0,49
Expedicions	2.856.699	413.480	134.899	443.293	3.848.371
Línies	474	146	86	143	849
Quilòmetres recorreguts	55.755.453	22.887.502	6.967.665	16.737.566	102.348.186

Els paràmetres sobre la mobilitat tenen els valors més elevats lògicament a la regió metropolitana de Barcelona, que és on es concentra el 64 % de la població de Catalunya.

Segons dades de les enquestes de mobilitat EMEF a la regió metropolitana de Barcelona, la taula 17 mostra la distribució modal i el nombre total de desplaçaments diaris de la mobilitat obligada, en milers de desplaçaments, que s'estima que és d'un terç de la mobilitat total. La taula diferencia les xifres per corones i per tota la regió metropolitana, respectivament, perquè aquesta regió és la que concentra més densitat d'usuaris. S'observa que el pes relatiu del transport en vehicle privat experimenta una tendència a la reducció, en tots els àmbits territorials objecte de l'enquesta. En canvi, la mobilitat activa (a peu o amb bicicleta) augmenta significativament, en part a causa dels canvis d'hàbits des de la pandèmia. S'observa un menor ús del transport

públic a mesura que augmenta la distància a Barcelona, a causa tant de la major dispersió (menor densitat) de la població com de la menor oferta per cobrir les necessitats de mobilitat intra- i intercomarcal.

TAULA 17. Distribució modal de la mobilitat en les diferents corones de la regió metropolitana

FONT: Elaboració pròpia.

Tipus mobilitat	2018			2022		
	Barcelona	Primera corona	Resta RMB	Barcelona	Primera corona	Resta RMB
Mobilitat activa %	49,4	45,6	41,4	57,2	54,4	46,8
Transport públic %	30,6	22,2	10,2	24,0	19,2	8,7
Transport privat %	20,3	32,2	48,4	18,8	26,4	44,5
TOTAL (milers)	5.238	3.972	5.791	5.573	4.272	6.261

Una de les directrius del Pla d'Infraestructures del Transport a Catalunya del 2006 sobre el tràfic de mercaderies era que el transport per carretera perdés pes en favor d'altres mitjans. En particular, que el ferrocarril aconseguís una quota modal superior al 10 % l'any 2026. El balanç dels primers 12 anys del Pla (taula 18) mostra que aquest objectiu és molt lluny de ser assolit.

TAULA 18. Evolució de la quota modal (en %) dels diferents modes de transport de mercaderies

FONT: Idescat i CIMALSA, 2019.

Mode de transport	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018
Carretera	79,3	80,9	79,1	76,2	84,9	80,6	81,0	73,7
Ferrocarril	3,2	1,9	2,1	2,4	2,7	2,8	2,5	2,4
Marítim	17,5	17,2	18,8	21,5	24,2	23,1	21,9	23,9
Aeri	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03

Mancances i reivindicacions. El cas de l'M-40

L'avaluació realitzada el 2003 sobre el Pla de Carreteres de Catalunya (PCC) del 1985 va identificar algunes actuacions pendents de realitzar i que a hores d'ara segueixen sense executar, com són l'eix pirinenc (N-260), el túnel d'Horta o el Quart Cinturó, entre altres. Les previsions de trànsit del PCC van ser afinades en alguns eixos viaris (per exemple, Vic- Manresa), però van resultar sobredimensionades en trams de la Catalunya interior o de l'eix pirinenc i més aviat infradimensionades en l'RMB. El 2001 el 25 % de la xarxa viària metropolitana tenia problemes de congestió, i encara que s'haguessin executat totes les propostes del PCC, segons el PITC (2006), el percentatge de xarxa metropolitana amb problemes de congestió arribaria al 50 %, i per al conjunt de Catalunya, al 25 %.

Les mancances en infraestructures viàries ha estat motiu de llargues reivindicacions en diferents indrets de Catalunya, tant per la pèrdua de temps que suposen les retencions endèmiques, com per la sinistralitat que provoquen alguns punts negres de la xarxa.

Hi ha una llarga llista de queixes i reivindicacions que reclamen la solució als problemes de congestió que viuen als seus municipis, com els tan reclamats aparcaments de dissuasió per accedir a Barcelona amb transport públic; la variant de l'N-420 de Gandesa, encallada de fa dues dècades; l'esperada pacificació de l'N-2 al Maresme, prevista per al 2026 després de tres dècades de reivindicació, o el lent desdoblament de l'N-2 a les comarques de Girona; la reclamació de l'eix pirinenc N-260 del tram Puigcerdà - Pont de Suert, o el col·lapse de l'eix del Llobregat de la C-16 i els accessos al túnel de Cadí en caps de setmana. En determinats punts on es repeteixen accidents han sorgit també plataformes reivindicatives, com el moviment

Prou Morts per al desdoblament de l'N-240 Borges Blanques - Lleida o No Més Morts a la C-55 a Olesa de Montserrat, que reclamen millores a la xarxa.

El cas del Quart Cinturó, B-40

La proposta de dotar la xarxa de carreteres de Catalunya d'una via orbital, que uneix el Maresme amb el Penedès passant pel Vallès per evitar el pas per Barcelona, ve ja dels anys seixanta del segle xx, quan ho va proposar l'aleshores alcalde de Barcelona, Josep Maria de Porcioles. Aquesta obra inicialment es va denominar *Quart Cinturó*, B-40, posteriorment *ronda del Vallès* i, oficialment, *autovia orbital de Barcelona*. El projecte d'aquesta obra va tardar molts anys a plantejar-se de manera efectiva. Aquest traçat havia d'anar des de Mataró, passant per la Roca del Vallès, Granollers, Sentmenat, Palau-solità i Plegamans, Sabadell i Terrassa pel nord, Abrera, Martorell i fins a Vilafranca del Penedès. El tram de Martorell fins a Vilafranca del Penedès ja va ser cobert amb la construcció de l'autopista AP-7 el 1972, 111 anys més tard de l'arribada del tren, i el tram de Martorell a Abrera va ser cobert per l'autovia A-2 el 1991, 69 anys més tard que l'arribada del ferrocarril.

El tram entre Mataró i Granollers es va inaugurar el 1995 amb la construcció de l'autovia C-60, que travessa la serralada Litoral amb el túnel de Parpers, de 1.992 m. El tram central entre Granollers i Abrera és el que ha generat més conflicte, no per la seva necessitat, ja que tècnicament la mobilitat entorn de la conglomeraació metropolitana de Barcelona el fa necessari, sinó per les consideracions tant de sostenibilitat com d'afectació del territori. Pel que fa a la sostenibilitat, la construcció d'aquesta nova infraestructura comportaria un clar creixement del transport per carretera i molt especialment del vehicle privat. Els opositors al projecte reclamen de fa anys que la mobilitat entre aquestes comarques sigui coberta per transport comunitari, amb una línia de ferrocarril. I, en referència al territori, ja fa més de 25 anys que diferents associacions s'han manifestat contra la construcció d'aquesta autovia al seu pas per Abrera, Viladecavalls, Terrassa, Sabadell, Sentmenat, Caldes de Montbui, Santa Eulàlia de Ronsana, Canovelles, Granollers, les Franqueses, Cardedeu, Sant Antoni de Vilamajor i Llinars del Vallès, per preservar els espais naturals, agrícoles i urbans del Vallès.

La controvèrsia que envolta de fa anys la construcció d'aquesta infraestructura, que és una obra de competència de l'Estat i a càrrec dels seus pressupostos, prové de dues posicions molt allunyades, tant des del punt de vista de sostenibilitat, pel seu dimensionament i afectació al territori, com per la logística més global. Des del punt de vista logístic, l'oposició al projecte, especialment des de Sabadell, considera que avui dia el Quart Cinturó és completament obsolet, perquè és, des del seu punt de vista, una obra desfasada i innecessària.

Aquest raonament es basa en la idea que la funció per a la qual havia estat concebuda aquesta infraestructura —absorbir el trànsit de l'AP-7 que no havia d'entrar a Barcelona— ha quedat coberta per l'Eix Transversal. Així mateix, aquesta posició considera que el transport entre els Vallesos i la conurbació metropolitana hauria de ser coberta amb un nou traçat ferroviari o amb un tramvia que uneixi el Vallès Oriental i l'Occidental de manera més sostenible que el trànsit per carretera generant noves vies.

Els defensors de mantenir el projecte d'una via amb el traçat orbital que va des de Mataró fins a Vilanova i la Geltrú, passant per Granollers, Sabadell, Terrassa, Martorell i Vilafranca del Penedès, consideren que segueix essent necessària, no pensant com a *bypass* del trànsit de l'AP-7 per fora de Barcelona, sinó com a via que uneix els Vallesos i totes les seves zones industrials per donar sortida a l'AP-7, sigui cap al nord o cap al sud.

Evolució del projecte. Aquest projecte, plantejat des dels anys seixanta, no es materialitza fins anys més tard. Una proposta molt maximalista del Ministeri de Foment difereix d'altres propostes sorgides tant de la Generalitat com dels ajuntaments, les quals estan més adaptades al territori i a una mentalitat més sostenible. Altres alternatives de grups ecologistes arriben a ser molt minimalistes, fins al punt de plantejar la construcció d'un simple carril bici.

La construcció del Quart Cinturó es va desenvolupant en un conjunt d'obres parcials amb diferents dinàmiques. El primer tram, l'autovia Granollers-Mataró, que travessa la serralada Litoral pel túnel de Parpers, amb una longitud de 13 km, es va iniciar el 1991 i va ser inaugurat el 29 juny de 1995. Aquesta autovia, que uneix el Vallès Oriental amb el Maresme, actualment anomenada C-60, va ser el primer tram construït del que havia de ser el Quart Cinturó. Uns anys més tard, el 2007, es van començar a projectar i construir altres trams per l'extrem sud.

Uns anys després, el 2007, es va continuar amb els trams Abrera-Olesa, de 2,1 km, Olesa-Viladecavalls, de 6,2 km, i Viladecavalls-Terrassa, de 4,9 km. Aquests tres trams van patir diferents vicissituds. Els trams Abre-

ra-Olesa i Viladecavalls-Terrassa, tot i les interrupcions a les obres el 2008 per la dràstica reducció de l'execució d'obres de l'Estat motivada per la crisi, van ser inaugurats el 29 de juny de 2010. El tram central d'Olesa a Viladecavalls ha tingut més dificultats i retards. Per una part, el seu traçat presenta més problemes d'encaix amb el territori i dificultats geogràfiques, la qual cosa comporta la construcció de dos túnels d'1,2 km. D'altra banda, l'oposició del territori va obligar a introduir modificacions al projecte i durant l'execució de les obres, i després de diverses interrupcions, es va produir un corriment de terres per manca d'un estudi previ rigorós del terreny, cosa que va obligar a construir un mur de contenció durant el 2019. Les obres d'aquest tram, que es van iniciar el 2007, estan encara paralitzades, pendent d'introduir unes modificacions en el projecte llargament demanades pel territori, a causa del fet que tant el projecte com la seva execució són responsabilitat de l'Estat.

L'any 2018, seguint la prolongació del Quart Cinturó cap al Penedès, es va aprovar una variant de l'actual connexió entre les autopistes A-2 i A-7 entre Abrera-Martorell, un tram de 4 km, i el 2022 es va licitar l'estudi informatiu d'aquesta variant.

El tram Sabadell-Terrassa, de 7,5 km, que hauria de ser la prolongació fins a Sabadell pel nord del tram Viladecavalls-Terrassa, és un dels més conflictius perquè l'oposició des del territori argumenta que el projecte proposat des del Ministeri afecta els pocs espais naturals singulars que queden a la ciutat, que són el bosc de Can Deu i el torrent Colobrers. Aquest tram, però, ja té el suport polític dels alcaldes de Sabadell i Terrassa, tot i l'oposició política d'ERC i la CUP. L'obra sembla que es desencalla amb l'acord per donar suport als pressupostos de la Generalitat de l'any 2023. El juliol d'aquest mateix any es va signar aquest acord, una de les virtuts del qual és que el finançament és a càrrec de l'Estat, tot i que l'estudi del traçat, projecte, licitació i execució de les obres són responsabilitat de la Generalitat, que hi té en compte les reivindicacions del territori. Aquest acord, que no garanteix l'execució de tot el seu traçat fins a Granollers, s'havia de concretar amb la signatura d'un conveni Estat-Generalitat. El mes de setembre, però, al·legant dificultats legals, l'Estat va argumentar que la Generalitat no pot redactar ni executar una obra que és a càrrec seu. El projecte, doncs, després de més de mig segle de controvèrsia, segueix sense concretar-se.

El tram que va de Terrassa a Granollers, el més llarg d'aquesta obra, que és de 32 km, és tant o més conflictiu que els 7,5 km del tram Terrassa-Sabadell. Independentment del model de via que finalment es plantegi, el traçat també és motiu de polèmica. Per al pas per Granollers des de la Roca fins a Sabadell, es van proposar quatre alternatives, tres pel nord de Granollers i una pel sud (figura 38). L'alternativa de Foment estava concebuda com una via ràpida d'alta capacitat que havia de descongestionar la B-30. És l'alternativa pel nord, més allunyada dels principals nuclis urbans i de distribució poc capil·lar, sense accessos als punts intermedis i que comporta una gran afectació ambiental. Des del territori es proposa, en contra d'aquesta autovia, reduir-ne l'impacte i millorar la connectivitat adaptant infraestructures existents. Una altra opció consistia a no considerar el Quart Cinturó com una autovia, sinó com una ronda periurbana. Aquesta iniciativa es va concretar en dues propostes, la primera utilitzant els laterals de l'AP-7 i la segona millorant altres vials existents i la carretera C-155 des de Lliçà fins a Sabadell. La quarta alternativa va ser una nova proposta de Foment que va plantejar el 2010: modificava l'agressiva proposta inicial i s'acostava més a les trames urbanes, fet que permet millorar la connectivitat amb els polígons que hi ha a la zona.

Aquest tram entre Granollers i Sabadell, el més llarg d'aquest polèmic Quart Cinturó, va ser aparcat novament el juny del 2022 per la ministra Raquel Sánchez, alcaldessa de Gavà fins al 2021, fins que no s'aconsegueixi un acord amb el territori. El juliol del 2023, en el procés de negociació per a l'aprovació dels pressupostos de la Generalitat, els governs català i espanyol van arribar a un acord per a aquesta infraestructura, que inclou la ronda Nord entre Sabadell, Terrassa i Castellar del Vallès, que restava aparcada per manca d'acord.

Les vicissituds que ha viscut durant més de seixanta anys aquesta via, considerada per uns com un eix bàsic de connexió i millora de la mobilitat en la segona corona i per uns altres com a innecessària i depredadora de territori, han tingut diferents explicacions. En una primera explicació, es constata que les infraestructures de competència estatal, planificades, projectades i pagades per l'Estat, no tenen en compte les especificitats i sensibilitats del territori i generalment són proposades en termes de màxims. Aquestes propostes maximalistes

i de molta afectació al territori lògicament topen amb l'oposició popular (institucions, entitats i població locals) i produeixen o bé la paralització dels projectes o grans retards. En aquesta situació es troba també el polèmic projecte de l'aeroport. Una segona explicació és la que argumenta que veu en l'oposició del territori un cert victimisme i oposició al desenvolupament econòmic, i el seu rebuig és considerat una pèrdua d'oportunitats que no es justifica per la pretesa qualitat o interès dels espais que s'urbanitzen. Una tercera visió intenta ser més possibilista i busca un consens que, tenint en compte els interessos del territori, cerqui un projecte potser menys ambiciós que sigui capaç de donar resposta a les creixents necessitats del desenvolupament econòmic del país, minimitzant-ne l'afectació en la mesura que sigui possible.

FIGURA 38. Les diferents alternatives considerades de la B-40 entorn de Granollers
FONT: Elaboració pròpia.



La manca d'entesa entre projectes realitzats per una administració o una altra i els criteris globals i moltes vegades canviants, tant per part de la Generalitat com d'ajuntaments afectats, provoquen retards i, moltes vegades, fer i desfer, com ha estat recentment el cas de l'enderroc, el 17 d'agost de 2023, de les icòniques columnes blanques que hi havia als costats de la C-245 a Sant Boi de Llobregat del que havia de ser la variant de Sant Boi direcció Cornellà, per una mala planificació d'una obra començada deu anys endarrere (figura 39).

FIGURA 39. Enderroc de les columnes d'enllaç de la variant de la C-245 a Sant Boi de Llobregat per manca d'entesa amb el territori
FONT: La Vanguardia, 9/19/2023.



LA MOBILITAT URBANA

La mobilitat urbana presenta una problemàtica molt diferent segons la quantitat d'habitants i les diferents tipologies. Les poblacions tenen o han de tenir un pla de mobilitat urbana sostenible (PMUS), que és un instrument de planificació en què es defineixen les línies d'actuació que han d'orientar la mobilitat en el desenvolupament urbanístic de cada ciutat. Aquests PMUS dimanen de la Llei de mobilitat de la Generalitat del 2003 i es complementen amb els set plans territorials parcials amb la voluntat de donar resposta als ciutadans sobre les seves expectatives respecte al transport públic, amb la millora de l'accessibilitat, la seguretat i amb criteris de sostenibilitat.

El repte del PMUS de cada municipi és poder assolir dins del seu entorn els conceptes de «ciutat dels 15 minuts» per aconseguir que qualsevol trajecte d'un resident des de casa seva fins als serveis, activitats de treball, relacions humanes i lleure sigui inferior als 15 minuts. La ciutat de 15 minuts també comporta una major relació de la persona amb l'entorn urbà, que no només genera una major estimació del seu entorn, sinó també una més gran implicació en la seva conservació i millora.

Els ajuntaments són l'administració més propera al ciutadà i són els pobles o les ciutats l'entorn més pròxim al ciutadà que ha de facilitar no solament la qualitat dins el seu entorn, sinó també l'accés a les xarxes de transport de Catalunya, ja que la mobilitat no solament és un dret, sinó també una necessitat.

Donada l'especificitat de les diferents poblacions, que van des d'una ciutat com Barcelona fins a municipis i pobles de diferents dimensions, la problemàtica específica del transport urbà no s'aborda en aquest informe, ja que seria objecte d'un estudi més específic.

La mobilitat a la conurbació de Barcelona

En una anàlisi més concreta del transport urbà, cal considerar Barcelona i la comarca del Barcelonès com un cas particular en la mesura que disposen d'una autoritat de transport (ATM), que treballa coordinadament amb l'AMB, i un servei específic de mobilitat de persones com són el tren metropolità i el tramvia. Per a la resta de localitats de l'RMB i de Catalunya, la mobilitat urbana és fonamentalment activa (a peu), en bus i taxi (en les seves diverses modalitats).

El transport urbà a Barcelona ha anat millorant molt en els darrers anys en la seva xarxa, tant pel que fa a la freqüència, la topologia i la gestió, com en la modernització de la flota i l'adaptació a l'accessibilitat i a la contenció d'emissions. L'Ajuntament ja disposa d'una ampla informació del servei del transport públic municipal, que no és objecte d'aquest informe. L'elevada concentració de població i les polítiques de millora del transport públic dutes a terme a la ciutat fa que comparativament la resta de comarques de Catalunya siguin les que tenen una major problemàtica en mobilitat.

Els darrers anys han aparegut amb força altres mitjans de desplaçament, com la bicicleta (bicicleta elèctrica) o els patinets (VMP, vehicle de mobilitat personal).

La mobilitat a peu és, de fet, l'opció majoritària als pobles i ciutats. Per mantenir aquesta preeminència cal, en qualsevol cas, adoptar polítiques actives en altres àmbits com l'urbanisme, especialment en la planificació de les zones de serveis urbans (feina, escoles, comerços, serveis sanitaris, lleure, etc.).

El foment de la mobilitat activa té diversos avantatges: reducció del nombre de vehicles circulants i, per tant, millora en la fluïdesa del trànsit; disminució de l'accidentalitat i de la contaminació pel menor nombre de motors de combustió, i millorament de la salut de l'usuari.

La bicicleta ha esdevingut un mitjà de transport que cal tenir en compte. L'ús de la bicicleta té diversos requeriments que en limiten la implantació, entre els quals hi ha l'orografia del municipi, la disponibilitat de carrils específics segregats i la gestió del servei municipal corresponent.

El Bicing a Barcelona es va implantar el 2007, i el 2023 tenia 147.708 abonats, que el 2022 en van fer 16.298.596 usos, amb un temps mitjà de viatge de 13,5 minuts. Aquestes xifres mostren un volum relativament significatiu de mobilitat activa, tot i que l'ús de la bicicleta pròpia és de l'ordre de 3,6 vegades superior. Un 40 % dels usuaris combina el Bicing amb altres mitjans de transport, preferentment el metro i el ferrocarril.

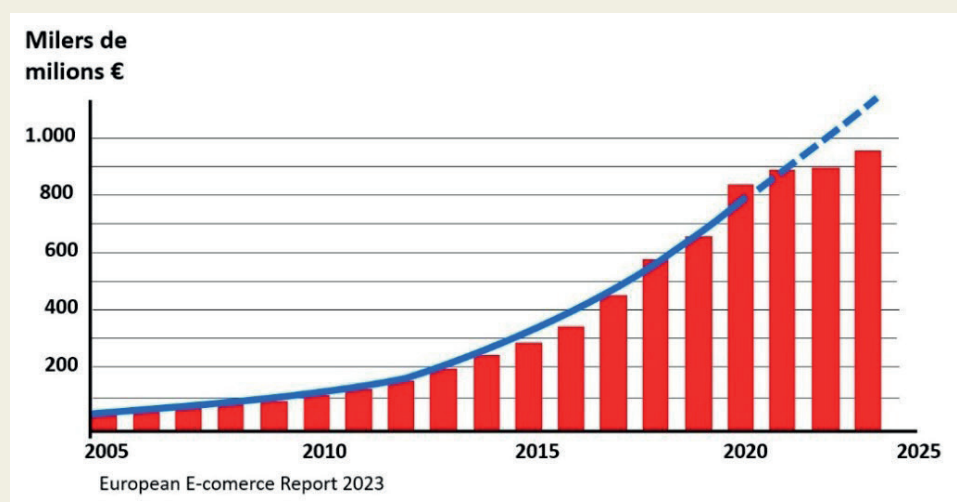
La mobilitat urbana en general està en fort procés d'adaptació a les noves modalitats de transport individual, que van des de l'ús de la bicicleta o el patinet fins al transport compartit mitjançant el suport d'aplicacions informàtiques. Les noves tecnologies són una eina que ha de facilitar l'ús més eficient del transport públic, donar més qualitat de servei al ciutadà i, a la fi, respondre a les necessitats d'un transport més sostenible.

EL COMERÇ ELECTRÒNIC I LA SEVA DISTRIBUCIÓ. (DISTRIBUCIÓ ÚLTIM QUILOMETRE)

El comerç tradicional va començar a veure's afectat, primer per l'aparició de les grans superfícies comercials i per la manca de relleu generacional, i darrerament per l'aparició del comerç electrònic. El comerç electrònic va sorgir a Califòrnia el 1984 i des de mitjans dels anys 90 s'ha anat imposant arreu. L'any 2012 aquest comerç ja va assolir a nivell mundial la xifra del milió de milions de dòlars. A Europa creix significativament el 2015 i actualment està arribant als mil milions d'euros. El confinament del Covid va suposar un gran impuls per a la implantació del comerç electrònic, experimentant l'any 2020 un increment del 27 %. A la figura 40 es mostra el creixement del comerç electrònic en volum de vendes, on es posa de manifest el fort increment que es va experimentar el 2020 amb la pandèmia, un creixement que va representar una acceleració del procés d'introducció del comerç electrònic i que justifica l'aparent alentiment actual sobre les previsions que s'havien fet (línia blava).

A Catalunya aquesta tendència ha estat molt similar a la d'Europa i actualment el volum de negoci sobrepassa els 4.000 milions d'euros (figura 41).

Figura 40. Evolució del comerç electrònic a Europa en els darrers 20 anys

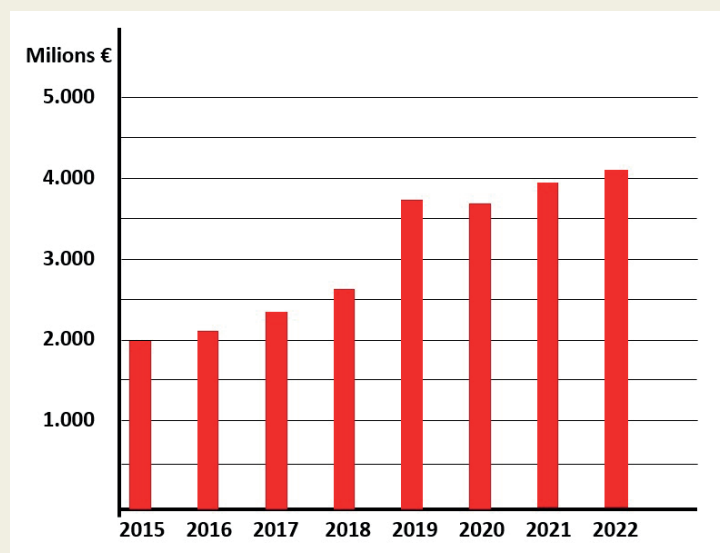


El comerç electrònic té diferents vessants segons els actors que intervenen, i que configuren l'estructura del negoci o servei, i que en la literatura tècnica i econòmica és defineixen per les seves sigles:

- Distribució d'empresa a consumidor (B2C)
- Distribució de consumidor a consumidor (C2C)
- Distribució d'empresa a empresa (B2B)
- Distribució de consumidor a empresa (C2B)
- Distribució d'empresa a serveis governamentals (B2G)
- Distribució de serveis governamentals a consumidors (G2C)

La implantació del comerç electrònic a Catalunya, com a part de l'evolució global del mercat digital, ha experimentat un creixement significatiu en els darrers anys. Aquesta tendència s'ha vist impulsada per diversos factors, com ara l'augment de la connectivitat a Internet i l'estesa de xarxa de fibra òptica arreu del territori, els canvis en els hàbits de compra dels consumidors i el desenvolupament de plataformes de comerç electrònic accessibles i segures.

Figura 41. Evolució del comerç electrònic a Catalunya en els darrers anys
FONT: Idescat, 2021



El comerç electrònic a Catalunya

Catalunya és una regió d'Europa molt ben situada per al comerç electrònic perquè disposa d'aeroport internacional, port, zona franca i zones logístiques amb capacitat d'emmagatzematge, tot i les mancances que s'arrosseguen per fer-les més plenament operatives, com és el cas del corredor Mediterrani, els accessos ferroviaris al ports de Barcelona i Tarragona, o l'aeroport de Barcelona. Això ha propiciat que grans companyies hagin triat Catalunya com a centre logístic de distribució, i s'hi hagin bastit importants infraestructures (figura 42). A part d'aquestes infraestructures cal destacar que Catalunya concentra també destacats centres logístics relacionats amb el sector d'alimentació i el comerç, especialment en el sector de la moda, amb instal·lacions com les de Mercadona (Zona Franca-Barcelona, Sant Sadurní, Sant Esteve ses Rovires, Abrera), El Corte Inglés (Badalona, La Bisbal del Penedés, Tordera, Parets del Vallés, Montcada/Montornés), Mango (Palau Solità i Plegamans, Lliçà de Munt) o Desigual (Castelldefels).

El cas d'Amazon i la seva implantació a Catalunya és especialment significatiu. Amazon, empresa líder mundial i també a Catalunya, s'estableix a la Zona Franca de Barcelona el 2016 amb 100 llocs de treball, juntament amb un centre logístic robotitzat a Castellbisbal amb 200 llocs de treball. Posteriorment el 2017 amplia la seves instal·lacions amb uns centres logístics a Martorelles amb 650 llocs de treball i al Prat de Llobregat amb 1.500 llocs de treball. El 2018 Amazon crea a Barcelona un centre de suport, *Hub*, d'atenció al client del sud d'Europa requerint 500 llocs de treball. El 2019 amplia les seves instal·lacions amb un nou centre logístic a Barberà del Vallés amb 146 llocs de treball. Entre el 2020 i el 2022 obre uns centres de distribució a Rubí, Montcada, Constantí, Mollet del Vallés i Sant Adrià del Besòs amb 80 llocs de treball cadascun i un centre logístic a Vilamallà amb 1.200 llocs de treball. Amazon doncs dona treball a més de 7.200 persones a Catalunya, un terç dels 22.000 treballadors de que disposa a tot Espanya. Les instal·lacions logístiques que requereix el desenvolupament del comerç electrònic cada cop són més automatitzades, tot i així necessiten molt personal. Per exemple, actualment sols el centre logístic d'Amazon al Prat, que és una nau de 63.000 m² està operada per 6.000 robots, però cal disposar també de 3.000 empleats humans.¹¹ La gran automatització doncs, és necessària per fer possible aquest tipus de distribució, però requereix igualment d'un nombre significatiu de personal, en gran part personal qualificat. En conjunt, en tot Catalunya el 2020 aquest comerç comprèn més de 800 companyies amb 18.330 treballadors i representa un volum econòmic de 3.773 milions €.

¹¹ Catalonia Trade & Investment. Report E-Commerce Sector in Catalonia 2020

Figura 42. Localització de les principals estructures logístiques distribuïdes en el territori.
Font: Acció. Generalitat de Catalunya



El 2020, les empreses majoritàries a Espanya de distribució de comerç electrònic són: Amazon que amb un 42,8 % de la quota de mercat domina aquest sector, li segueix la xinesa Aliexpress, amb un 12 %, i a una certa distància destaquen El Corte Inglés amb un 7,5 %, Carrefour amb un 4,6 % i Ikea amb un 4 %.

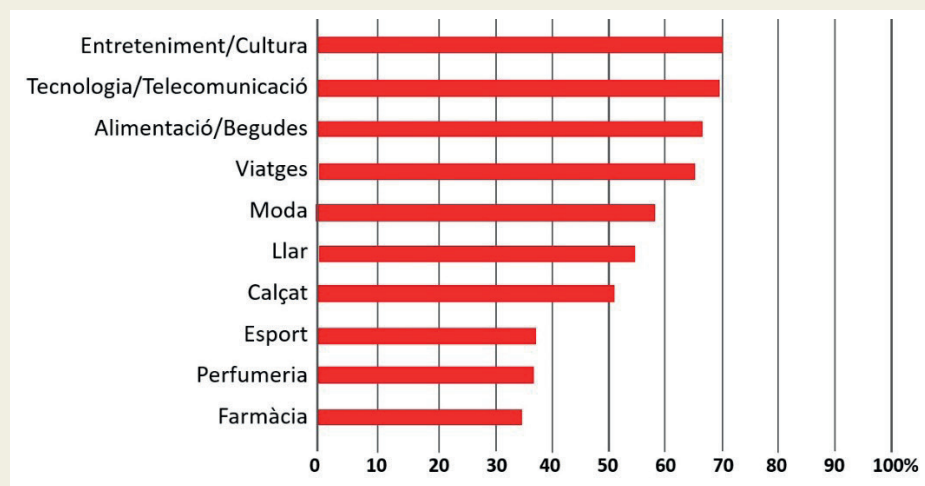
Aquest model de negoci es basa en aplicar marges comercials reduïts amb grans volums de venda. Sectors com els supermercats, per exemple, operen amb marges entorn del 2,5 % (Corte Inglés, Mercadona o Alcampo) mentre que altres sectors operen amb una diversificació de productes més ampla i també marges més amplis. Amazon cobra una comissió del 15 % per operar a través de la seva plataforma. El líder mundial del comerç electrònic cobra, a més, una altra comissió que pot assolir també el 15 % per la gestió logística i entrega de les comandes als clients, per la qual cosa els seus subministradors (*sellers*) els queda un marge del 70 %. D'aquesta forma, aquestes plataformes de distribució operen adquirint els productes a altres empreses, els venedors (*sellers*), que en el cas d'Amazon superen els 6 milions.

De fet, Catalunya és la comunitat autònoma amb el nombre més gran de pimes venent a Amazon, que arriben a un total de 3.000. Aquestes empreses van exportar 200 milions d'euros el 2021, sobretot a països com Alemanya, Itàlia i França, i les seves vendes es van incrementar en un 40 % respecte a l'exercici anterior. La figura 43 mostra la incidència del comerç electrònic en els diferents sectors.

A Catalunya la iniciativa de crear una distribuïdora pròpia es va materialitzar amb la creació d'Amazcat, però no va reeixir per les dificultats que suposa irrompre en un mercat ja tan consolidat. En canvi, la nova iniciativa de crear un agregador, com aglutinador de molts proveïdors (*sellers*) de proximitat, ofereix més garanties de viabilitat i potència, així, empreses catalanes es constitueixen en proveïdor d'una gran plataforma. Un agregador presta uns serveis centralitzats tant de gestió interna, *back office*, com de logística, compres, tecnologia, gestió d'estocs, intel·ligència de dades i màrqueting per augmentar el seu volum de negoci. Amb aquest objectiu va néixer a Barcelona el 2020 Yaba, com inicials de *Your Amazing Brand Amplifier*, que va tancar la seva primera gran ronda de finançament i ara disposa de 75 milions d'euros per impulsar un ambiciós pla d'adquisició d'empreses especialitzades en la venda de productes a través d'Amazon i esdevenir, així, l'agregador de referència del gegant nord-americà del comerç electrònic al Sud d'Europa. La seu central d'aquesta empresa és a Barcelona, però l'equip també està repartit entre Madrid, Itàlia, França i Mèxic.¹²

12. <https://es.linkedin.com/company/goyaba>

Figura 43. Percentatges de l'ús del comerç electrònic a Catalunya segons el sector
FONT: Idescat, 2021



El comerç electrònic ha representat una millora en diversos sentits: permet disposar en una pantalla de tota la possible oferta, resol l'accessibilitat al comerç des de nuclis urbans dispersos i suposa un gran ajut per les persones amb mobilitat reduïda. Però aquest tipus de comerç també comporta unes externalitats negatives, una de les quals és l'atomització dels desplaçaments fins a l'usuari final, mobilitat que cal tenir en compte. Cal doncs considerar el balanç d'afectació mediambiental del transport que comporta el comerç electrònic, tenint en compte que de mitjana més d'un 80 % de les compres és fan amb entrega a domicili, i sols una petita part és en punts de recollida o amb entrega a oficines o comerços. La contaminació causada pels vehicles de repartiment pot superar en escreix la causada pels desplaçaments dels compradors al comerç tradicionals, si no s'optimitza la distribució. Actualment un percentatge elevat de vehicles de repartiment no superen el 25 % de la seva càrrega i capacitat, i les entregues fallides superen el 20 %.

Per altra part, el desenvolupament del comerç electrònic basat en la reducció de marges i l'augment del volum de negoci no solament allunya de l'objectiu del comerç just en molts casos, sinó que porta a fer poc viable la petita i mitjana indústria i transfereix de fet la producció a grans empreses llunyanes, en països amb costos de producció molt més baixos.

Cal tenir en compte també l'augment de les deixalles degudes als productes ja obsolets o de difícil venda, ja que resulta més econòmic llençar-los que emmagatzemar-los. Aquests aspecte, el de l'eliminació de stocks, té especial rellevància en el món de la moda, on és força el deixar en fora d'ús un producte, no per la seva obsolescència o deteriorament, sinó per pura qüestió de màrqueting. Els excedents que genera això tenen un cost d'emmagatzematge que porta a convertir material utilitzable en deixalla. La sensibilització social per la sostenibilitat va portar la Unió Europea, el desembre del 2023, a aprovar una normativa contra l'obsolescència prematura, que prohibeix a la indústria eliminar com a residu roba i sabates i obliga les empreses a no llençar els productes i també a produir pensant en el reciclatge. Per altra part, es fomenta el mercat de segona mà per donar una nova vida a la molta roba que una part important de la població té a casa i ja no usa.

Adaptació sostenible del comerç electrònic

El comerç electrònic obre les portes del comerç local al món, però a la vegada tots els usuaris d'un determinat entorn no solament veuen l'oferta local sinó també la de tot el món. El comerç electrònic fa possible que arribi a casa qualsevol producte, procedent de qualsevol país i per tant sota diferents legislacions, condicions de treball, etc. Aquest nou comerç, que és una tendència imparable, afecta, doncs, el petit comerç local i genera noves necessitats logístiques. El repte és aconseguir adaptar el seu creixement a les exigències de

sostenibilitat que comporta. En aquesta línia ha crescut molt la distribució d'últim quilòmetre, cosa que fa necessari que aquest tram final sigui de distàncies realment curtes per tal que permeti la substitució dels vehicles de transport més contaminants per altres més sostenibles, com ara la bicicleta. Per aconseguir que l'últim quilòmetre sigui realment de molt curt recorregut, és essencial disposar d'espais d'emmagatzematge a prop dels entorns urbans per evitar la circulació de vehicles pesats a les ciutats. Per altra part, és molt convenient reduir el nombre d'entregues a domicili fomentant l'ús de punts de recollida. En aquest sentit, tant la Generalitat com l'Ajuntament de Barcelona volen potenciar els punts de recollida, "Click and collect" dins les trames urbanes. En concret, la xarxa d'aparcaments B:SM habilitarà els seus 43 pàrquings per tenir aquests punts de paqueteria per recollir i retornar mercaderies les 24h. L'objectiu és que amb iniciatives com aquestes i incorporant altres locals, es disposi d'algun d'aquests punts de recollida a menys de 200 m de casa. En aquesta línia, el 2014 neix el servei CityPac de Correos que disposa d'armariets intel·ligents per donar una solució ràpida i senzilla a la recollida, enviament o retorn de paquets, actualment operat només per Correos Express. S'espera que el servei s'estengui a altres operadors, com en altres països en que està funcionant molt bé, per assolir aquest objectiu. El servei 20 hores també facilita fer els serveis d'entrega de nit, quan el tràfic és menor i afecta menys la mobilitat de la ciutat.

Un altre factor que ha de contribuir a fer aquest comerç més just és assegurar una fiscalitat adequada, que cal millorar sobre tot en el comerç d'empresa a consumidor (B2C), tant per evitar el frau, com per ajustar-la als beneficis que produeix la transacció. La internacionalització fa aquest procés més complex per les diferents legislacions dels països involucrats en cada cas.

L'ús creixent del comerç electrònic afavoreix l'aparició noves modalitats, com l'*a-commerce*, el comerç automatitzat que és una nova forma de comprar, planificant les comandes d'acord amb els productes de consum habituals de l'usuari sense necessitat de tornar a fer la comanda. Aquesta forma de compra anirà evolucionant amb la introducció de la Intel·ligència artificial, l'aprenentatge automàtic i el *big-bata*, que permetran estalviar temps i programar millor els lliuraments.

LA MOBILITAT INTERURBANA

L'actual model de mobilitat interurbana, de mercaderies i, sobretot, de persones, basat fonamentalment en el transport per carretera (automòbils i camions), genera cada vegada més costos ambientals, socials (augment de l'accidentalitat i l'exclusió social) i econòmics (pèrdues econòmiques com a conseqüència de la congestió), l'ocupació de l'espai i l'ús de combustibles no renovables (DNM, 2006).

La mobilitat amb vehicle privat

Els principals problemes actuals de la xarxa viària a la regió de Barcelona es manifesten sobretot a partir dels primers anys de la dècada de 1990, quan la mobilitat es va multiplicar en termes de desplaçaments fora de cada municipi d'origen per motius bàsicament de mobilitat obligada. Aquest fet genera unes hores punta, cada cop més amples en durada, que col·lapsen principalment determinats punts de la xarxa, especialment les entrades o les sortides a i de la capital per autopista; els accessos a les poblacions més importants (Sabadell, Terrassa, Granollers) i altres de menors; els enllaços entre autopistes i vies d'accés a autopistes; diverses xarxes secundàries distribuïdores, com la Gran Via de Sabadell, l'avinguda del Vallès a Terrassa, l'enllaç de la C-58 de Cerdanyola amb Ripollet i Montcada, etc.

Un estudi del RACC del 2019 sobre els efectes de la congestió en els corredors d'accés a Barcelona estima que cada dia laborable s'hi veuen atrapatats 115.000 vehicles, amb 320.000 persones, en un radi de 30 km de Barcelona, la qual cosa representa demores de més de 30 minuts diaris i una pèrdua de 52.000 hores diàries (figura 35). En termes econòmics, l'estudi calcula una pèrdua de 137 M€/any (el 0,1 % del PIB català), al marge de l'excés de contaminació. Es considera que aquesta congestió podria atenuar-se apreciablement preveient punts llunyans d'estacionament de vehicles entorn d'estacions de tren o metro (aparcaments de dissuasió) per evitar entrar en cotxe a l'RMB.

La mobilitat amb autobús o autocar

El Pla de Transports de Viatgers de Catalunya (PTVC, 2020) cataloga els serveis interurbans en serveis troncal o exprés i serveis de vertebració. Els troncal són els serveis restringits a la connexió de corredors de demanda alta. Uneixen les principals polaritats (pols de primer ordre i capitals comarcals). La connexió ha de ser ràpida (velocitat comercial alta), amb una freqüència de servei alta i un nombre limitat de parades. Són substitutius del ferrocarril o complementaris en cas de coexistència amb aquest mitjà.

Els serveis de vertebració connecten àmbits i pols generadors de menor demanda, aplicables també entre pols de primer ordre (nuclis urbans amb més de 10.000 habitants) i capitals comarcals. En aquest cas, la connexió és semiràpida, amb freqüència variable segons la importància de les polaritats servides. Les línies poden tenir un major nombre de parades que en la tipologia anterior, per servir també altres poblacions de rang inferior que es trobin al llarg del seu itinerari. A la figura 44 es mostren les línies de bus intercomarcals de Catalunya.

FIGURA 44. Línies de bus intercomarcals a Catalunya
FONT: Elaboració pròpia a partir de Departament de Territori i Promoció del Transport Públic.



El 2012 es va implementar el servei Exprés.cat com a servei troncal. En l'actualitat (2023), la xarxa Exprés.cat ha implementat 42 de les 43 línies planificades, amb una ocupació mitjana de 30 viatgers/per expedició. És un servei que ha experimentat un gran creixement, amb un augment d'un ordre de magnitud del nombre de viatgers. L'evolució de passatgers es detalla a la taula 19.¹³

TAULA 19. Evolució del nombre de passatgers del servei Exprés.cat (Generalitat de Catalunya)
FONT: Elaboració pròpia.

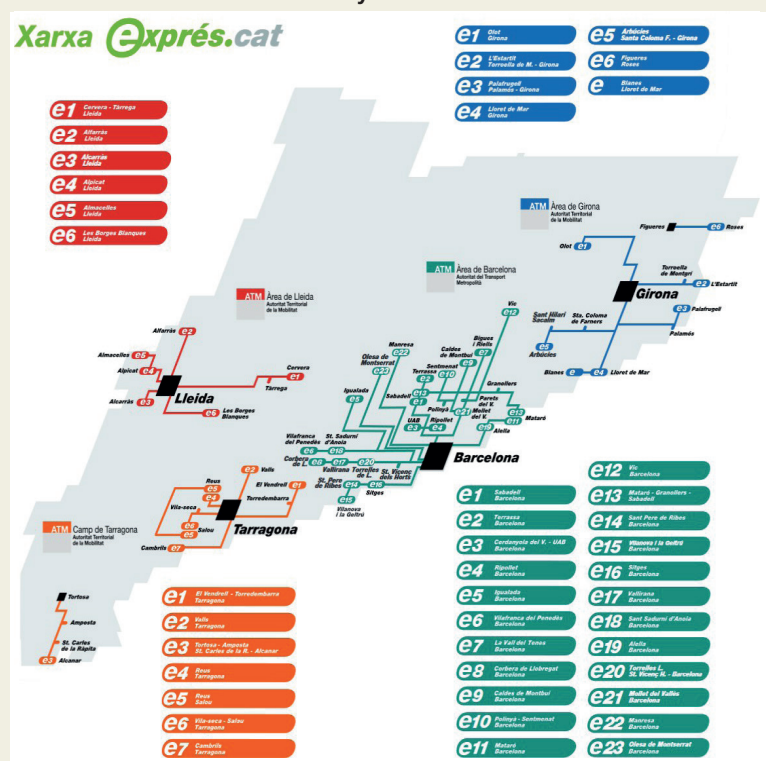
Any	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Passatgers (Milions)	0,4	2,3	5,5	10,3	15,1	18,6	21,8	24,0

13. <https://territori.gencat.cat/> (consulta: setembre 2023).

El servei Exprés.cat cobreix fonamentalment els accessos a les capitals catalanes (figura 45). Està pensat per proporcionar transport públic a localitats sense servei ferroviari, amb les excepcions de la connexió amb Osona i el Maresme. Només una de les línies no segueix el patró de radialitat, la línia Mataró-Granollers-Sabadell.

FIGURA 45. Xarxa Exprés.cat, implantada a partir del 2012

FONT: Generalitat de Catalunya.



L'oferta d'autobusos interurbans presta un millor servei en la connexió amb Barcelona i les altres capitals provincials. La resta es caracteritza per la poca freqüència, preus més elevats i mala comunicació entre els municipis i altres comarques.

A partir del 2019 s'ha implementat un nou servei de transport públic de la Generalitat de Catalunya, a demanda (Clic.cat, 2023), per donar servei a zones de baixa densitat de població. Els recorreguts i els horaris estan establerts, però el servei només es presta si s'ha sol·licitat amb un mínim de 15 minuts d'antelació, amb aplicacions mòbils. Per utilitzar-lo, cal fer una reserva i indicar la parada d'origen i la de destinació de la línia que es vol utilitzar.

D'aquesta manera s'eviten els recorreguts ineficients. Actualment ja hi ha implementades 9 xarxes Clic.cat a diferents comarques de Catalunya.

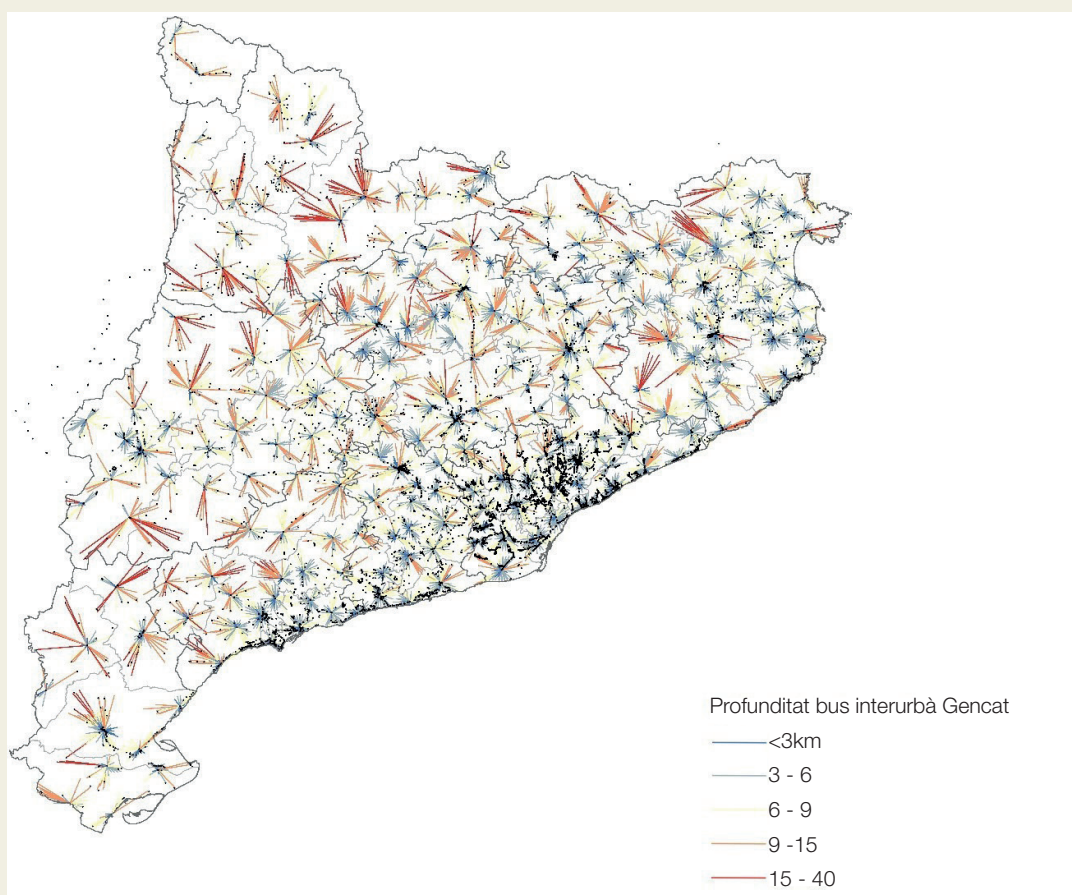
El cas de l'autobús interurbà és el que revela una major uniformitat de distàncies mitjanes d'accés en tot el territori, si el comparem amb el sistema ferroviari i l'Exprés.cat. Poden establir-se tres grups de vegueries: les de Barcelona i el Penedès, en què la distància mitjana d'accés queda per sota dels 5 km; les de Catalunya central i Camp de Tarragona, per sota dels 6 km, i les de Terres de l'Ebre, Lleida i l'Alt Pirineu, a menys de 7 km. Si ens fixem, però, en els desequilibris entre distància mitjana i distància ponderada, aquests són més acusats per al cas de Lleida i de l'Alt Pirineu. El concepte *distància ponderada* és definit per Eurostat (Statistical Office of the European Communities) com el quocient entre la suma dels productes de les distàncies de cada mostra de població a l'estació i la població total de l'entorn considerat. Aquest coeficient té en compte, doncs, el factor de dispersió de les poblacions. Per això, una distància mitjana i la distància ponderada seran més similars en comarques molt poblades, mentre que en comarques més despoblades la distància ponderada pot ser molt inferior a la distància mitjana si la parada està més propera a la població amb més habitants de la comarca.

La cobertura del bus interurbà i el sistema ferroviari de Catalunya

La cobertura del transport públic de superfície de Catalunya ha estat estudiada per Mercadé, 2023, que aplica el mètode anomenat *porta d'accés / profunditat (gates and depth)*, concepte que indica els punts que donen accés a estacions o parades de transport públic i les seves distàncies des de diferents punts. Aquesta metodologia permet representar les relacions entre la distribució de la població i les estacions o parades de transport públic de les xarxes de bus interurbà (Exprés.cat) i del sistema ferroviari (FGC, Rodalies). L'estudi visualitza les fonts d'usuaris potencials a l'entorn dels punts d'accés al transport i les seves característiques. A cada estació o parada de transport públic es quantifica la població potencialment usuària més propera, tot calculant-ne la profunditat, entesa com la distància entre l'estació o parada i la població mesurada sobre la xarxa viària. Es tracta únicament de la configuració espacial només en distància, prescindint de factors d'utilitat o d'hàbits, entre d'altres.

La figura 46 mostra les fonts d'usuaris potencials d'una comarca i les distàncies de cada població a les parades de bus interurbà que té properes. Les diferents distàncies són visualitzades en diverses coloracions, per mostrar les diferències de distàncies a les diferents comarques, que és un factor de qualitat. A la taula 20 es mostren aquestes distàncies en forma numèrica.

FIGURA 46. Fonts d'usuaris potencials i distàncies a les parades del bus interurbà
FONT: Elaboració pròpia.



Donar resposta a les necessitats de mobilitat també ha de considerar qüestions de viabilitat econòmica, a més del concepte de distàncies mitjanes i distàncies ponderades de diferents poblacions d'una comarca a les parades. La taula 20 mostra les distàncies mitjanes en metres a les parades de bus més properes, les distàncies ponderades i l'increment entre distància mitjana i distància ponderada per a les diferents modalitats de transport per a les diferents comarques.

TAULA 20. Distàncies en m entre les cel·les de població d'Eurostat i les parades del bus interurbà agregades per comarques. FONT: Eurostat i INE.

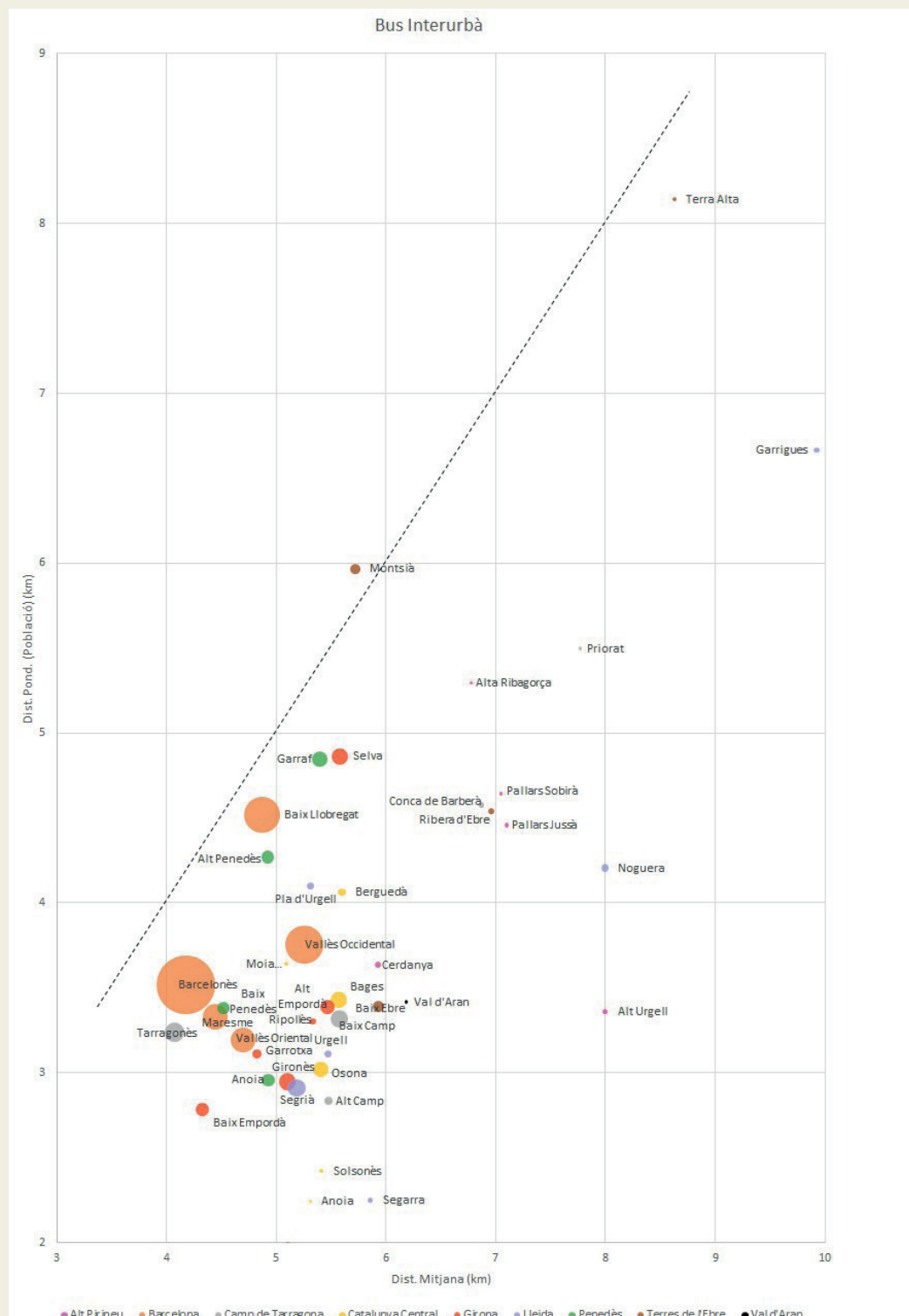
Vegueria	Comarca	Població	Bus interurbà		
			Distància mitjana	Distància pond. (població)	% Increment dist. m - dist. pond.
Alt Pirineu	Alt Urgell	20.915	7.996	3.359	138 %
	Alta Ribagorça	4.125	6.773	5.294	28 %
	Cerdanya	18.550	5.926	3.636	63 %
	Pallars Jussà	13.405	7.100	4.457	59 %
	Pallars Sobirà	7.280	7.050	4.642	52 %
Barcelona	Baix Llobregat	818.750	4.872	4.520	8 %
	Barcelonès	2.196.480	4.179	3.518	19 %
	Maresme	414.260	4.441	3.331	33 %
	Vallès Occidental	898.860	5.253	3.755	40 %
	Vallès Oriental	387.855	4.698	3.194	47 %
Camp de Tarragona	Alt Camp	44.685	5.475	2.835	93 %
	Baix Camp	183.295	5.572	3.317	68 %
	Conca de Barberà	21.055	6.868	4.575	50 %
	Priorat	9.910	7.770	5.498	41 %
	Tarragonès	241.465	4.074	3.236	26 %
Catalunya Central	Anoia	5.245	5.310	2.244	137 %
	Bages	175.935	5.566	3.430	62 %
	Berguedà	40.360	5.596	4.063	38 %
	Moianès	12.615	5.089	3.640	40 %
	Osona	153.375	5.404	3.018	79 %
	Solsonès	13.545	5.411	2.423	123 %
Girona	Alt Empordà	131.630	5.465	3.386	61 %
	Baix Empordà	125.600	4.326	2.784	55 %
	Garrotxa	54.855	4.819	3.108	55 %
	Gironès	181.460	5.098	2.948	73 %
	Pla de l'Estany	31.035	5.101	1.982	157 %
	Ripollès	25.815	5.330	3.302	61 %
	Selva	168.465	5.580	4.863	15 %
Lleida	Garrigues	20.075	9.923	6.667	49 %
	Noguera	39.530	7.994	4.205	90 %
	Pla d'Urgell	36.525	5.309	4.101	29 %
	Segarra	23.085	5.855	2.249	160 %
	Segrià	205.365	5.185	2.910	78 %
	Urgell	36.915	5.468	3.110	76 %
Penedès	Alt Penedès	104.370	4.922	4.268	15 %
	Anoia	113.000	4.928	2.956	67 %
	Baix Penedès	100.915	4.518	3.383	34 %
	Garraf	142.635	5.393	4.846	11 %
Terres de l'Ebre	Baix Ebre	81.500	5.933	3.391	75 %
	Montsià	68.005	5.720	5.968	-4 %
	Ribera d'Ebre	23.220	6.960	4.539	53 %
	Terra Alta	12.460	8.626	8.142	6 %
Val d'Aran	Val d'Aran	9.915	6.184	3.415	81 %

Pel que fa a les distàncies d'accés a les parades de bus interurbà (figura 46), les poblacions de l'Anoia, l'Alt Camp, el Pla de l'Estany i el Penedès disposen de parades a menys de 3,0 km. A l'altre extrem, a les comarques de la Terra Alta i les Garrigues, la distància és superior als 7 km (fins als 9 km). El factor increment distància mitjana / distància ponderada indica el grau de penalització que suposa la planificació del transport públic en comarques amb poca

població. En aquest aspecte, l'Alt Urgell té un factor del 138% per al bus interurbà, mentre que per a l'accés al tren sols és del 10% i en Exprés.cat aquest increment és pràcticament nul. En canvi, al Baix Llobregat, per exemple, aquest factor per a l'accés al bus és del 8% i el d'Exprés.cat, del 12%, mentre que per al tren representa un 80%.

FIGURA 47. Comparació entre distàncies mitjanes i distàncies ponderades del bus interurbà per població de les comarques de Catalunya

FONT: Elaboració pròpia a partir de dades d'Eurostat.



A la figura 47 s'expressa gràficament la relació entre distància física i distància ponderada de les diferents comarques. En aquest cas, cada comarca es visualitza amb un cercle, la grandària del qual correspon a la seva població. En l'eix horitzontal s'indica la distància mitjana i en l'eix vertical, la distància ponderada. D'aquesta manera es veu clarament la singularitat del Priorat, la Noguera, l'Alt Urgell, la Segarra o l'Anoia.

TRANSPORT DE MERCADERIES PER CARRETERA. INTERMODALITAT

El transport de mercaderies és una part important de la mobilitat generada. A la taula 21 es mostren per províncies els vehicles que circulen per les carreteres, la intensitat mitjana per dia i els vehicles/km, un indicador que correspon al nombre de vehicles pel nombre de quilòmetres recorreguts durant un any en milions. També es mostra el percentatge de vehicles pesants que circulen per cada província respecte al total de vehicles.

TAULA 21. Transport per províncies del tràfic de mercaderies

FONT: Elaboració pròpia a partir de dades de l'Idescat.

	Barcelona	Girona	Lleida	Tarragona	Catalunya
Intensitat mitjana (vehicles/dia)	13.854	5.945	2.491	3.378	7.357
Vehicles - km	10.398,0	2.662,0	1.424,0	1.327,0	16.059,0
% vehicles pesants	10,81	7,73	9,40	6,72	7,88

Segons dades del Departament de Vicepresidència i Polítiques Digitals i Territori, l'any 2021 el 67,3 % del transport de mercaderies a la xarxa viària catalana tenia com a origen i destí Catalunya, amb 183.521 milers de tones, i el 32,7 % restant corresponia a trajectes Catalunya- Espanya, Catalunya-França o transport de pas. La figura 48 detalla la intensitat mitjana diària de vehicles pesants a la xarxa d'alta capacitat de Catalunya, i la figura 49 mostra gràficament la part del moviment de mercaderies amb Espanya, cosa que permet visualitzar els fluxos relatius respecte a la resta de moviments intercomunitats.

FIGURA 48. Percentatge de circulació de vehicles pesants a les principals vies

FONT: Elaboració pròpia.



FIGURA 49. Visualització dels fluxos de mercaderies Catalunya-Espanya i el de la resta de comunitats
FONT: Observatorio del Transporte y la Logística en España.



Pel que fa a transport intern, la mobilitat d'últim quilòmetre representa el trajecte final del transport que assoleix valors significatius a les grans ciutats. Aquest transport es fa en gran part en vehicles lleugers, però creix el microtransport amb mobilitat activa. El transport d'últim quilòmetre a Barcelona representa una gran part del transport de mercaderies i varia en funció de l'activitat econòmica.

Històricament, el trànsit de llarg recorregut ha estat canalitzat a Catalunya pels corredors Mediterrani i de l'Ebre, que compten amb una autopista, una carretera convencional, una línia ferroviària convencional i línia ferroviària d'alta velocitat. L'any 1997 s'hi va incorporar l'Eix Transversal, primer com a carretera de calçada única i, el 2013, amb el seu desdoblament, que va convertir en autovia. Existeixen altres eixos internacionals que canalitzen volums de trànsit de llarg recorregut molt inferiors: eix del Llobregat (E-09 / C-16) i eix Occidental (N-230).

ANÀLISI DE L'IMPACTE DE L'EVOLUCIÓ TECNOLÒGICA I PERSPECTIVES

El sector del transport ha demostrat tenir una gran dependència de la innovació i la tecnologia. La industrialització va comportar forts corrents migratoris cap a les ciutats i els desplaçaments cap al lloc de treball van exigir desenvolupar sistemes de transport urbà i periurbà massius. El desenvolupament, als anys vuitanta, de la metodologia del just a temps (just-in-time) va exigir una adaptació del transport a les necessitats, tant en eficiència com en fiabilitat. Més recentment, el comerç electrònic ha exigut de nou adaptar les tecnologies del transport i la digitalització a la creixent demanda d'aquest comerç.

D'altra banda, el desenvolupament de la intel·ligència artificial, la internet de les coses, els drons i vehicles autònoms o les plataformes digitals aporten noves possibilitats en la millora del servei. Aquestes millores poden assolir-se fins i tot sense desenvolupar noves infraestructures, sinó optimitzant les ja existents i facilitant la mobilitat compartida.

En els darrers anys, a la informació obtinguda pels censos i les enquestes EMO (enquesta de mobilitat obligada), EMQ (enquesta de mobilitat quotidiana) i EMEF (enquesta de mobilitat en dia feiner), s'hi ha afegit la generada per diferents sensors i, en especial, pels telèfons mòbils que ofereixen les companyies telefòniques i les empreses associades que tracten la informació. Aquest increment en la quantitat d'informació generada no ha implicat, però, una millora de la qualitat de la informació, ja que en aquestes dades numèriques temporals en manquen de qualitatives tals com la modalitat de transport utilitzada. Això ha permès tenir dades suficients per redefinir patrons de trànsit, planificació del transport urbà i interurbà i optimització de la flota de vehicles disponible. En aquest àmbit sorgeix la possibilitat d'una estructura tarifària combinada tren-minibús o auto-

bús-minibús, o fins i tot autobús-taxi, uns serveis a demanda per a poblacions molt petites amb risc d'abandonament, per assegurar l'equitat d'accés al transport públic en aquest tipus de poblacions i donar una solució econòmicament més assumible que no pas bastint xarxes de transport públic, que, per una part, serien de servei molt limitat i, per una altra, clarament deficitàries.

La tecnologia està present en els nous (recuperats) mitjans de transport com la bicicleta gràcies a les targetes sense contacte i els telèfons intel·ligents amb tecnologia NFC (comunicació de camp proper, en anglès near field communication). Es pot disposar d'informació en temps real de bicicletes i places disponibles a través d'una aplicació mòbil.

La tecnologia pot ajudar tant a reduir el temps de viatge com a contribuir a la sostenibilitat. Un exemple a seguir és el sistema d'autobús de trànsit ràpid (en anglès, bus rapid transit, BRT), amb darreres versions totalment elèctriques (amb reduccions d'emissions) i funcions d'automatització i connectivitat. L'autobús de trànsit ràpid (cap on s'orienta el bus ràpid Catalunya o BRCat) és un sistema de transport que inclou la possibilitat de carril reservat en exclusiva per a ell i prioritat semafòrica a les cruïlles amb l'objectiu d'augmentar la velocitat comercial del servei. Amb aquest sistema, els semàfors es posen en verd a les cruïlles quan s'aproxima l'autobús i a les rotondes els busos tenen prioritat davant la resta de vehicles. A Catalunya s'ha plantejat un BRT elèctric per a la línia H-12 de TMB, que comunica l'Hospitalet de Llobregat amb Sant Adrià de Besòs travessant Barcelona, i a l'estiu de 2023 es va posar en servei la línia M-5 a la C-245 entre Cornellà i Castelldefels, que va assolir en poc temps els 5.000 usuaris diaris.¹⁴ Està previst que en un termini de dos anys (2025) el BRCat s'implanti a Salt- Girona, Blanes-Lloret, Terrassa-Sabadell, Sabadell - Castellar del Vallès i Riera de Caldes - Palau- solità i Plegamans.

La tecnologia també és clau en el transport d'últim quilòmetre, com a tram final de la distribució de mercaderies, una necessitat que ha augmentat substancialment amb el comerç electrònic. En aquest àmbit la tecnologia, incloent-hi les dades massives i l'anàlisi predictiva, permet optimitzar rutes i la logística, amb les reduccions de cost, temps i energia, així com la disminució de riscos que representa. La conducció automàtica és un altre factor de millora que comença a mostrar la seva viabilitat, i ja hi ha alguns vehicles autònoms operatius que, gràcies als progressos en intel·ligència artificial i l'aprenentatge automàtic, han fet un salt en la percepció de l'entorn i la planificació per a la navegació autònoma segura. El vehicle autònom comença a ser una realitat, tot i que avança més la implantació en el transport de productes que no pas el de persones. El Nuro Driver o el de la companyia Wayne són uns dels primers vehicles autònoms, que fan servei de proximitat a Califòrnia, Arizona i Texas, entorns el bon temps dels quals facilita una navegació segura, en el repartiment d'últim quilòmetre, especialment alimentació. Empreses com Uber Eats, Domino Pizza o els supermercats Walmart ja els estan incorporant als seus serveis de distribució i entrega a domicili. A Catalunya, concretament el centre de recerca Carnet de la UPC i SEAT participa en el projecte europeu Logsmile, dins el marc de mobilitat autònoma urbana, que ha donat lloc al prototip ONA. Se n'han fet les primeres proves experimentals en entorns urbans a Esplugues de Llobregat al juny del 2023, amb l'objectiu també de realitzar el trajecte d'últim quilòmetre. Altres empreses com Cruise, amb General Motors, i Honda o la xinesa Meituan estan també desenvolupant aquest tipus de vehicles.

Els drons en aquest àmbit també han començat el seu desplegament. Actualment els Estats Units i la Xina ja disposen d'alguns serveis de distribució de paqueteria lleugera d'últim quilòmetre en algunes ciutats, i l'empresa xinesa Ehang també ofereix el transport de taxi de fins a dos passatgers. A Europa està previst que comenci a desplegar-se aquest tipus de vehicles a finals del 2024, per donar servei a empreses d'entrega ràpida de paqueteria.

D'altra banda, les múltiples aplicacions mòbils introduïdes, des de l'app de TMB Mou- te fins a la MobilitApp, que tenen en compte diferents modalitats de transport, caminant o fent servir metro, bus, tramvia, tren, taxi, bicicleta, bicicleta elèctrica, patinet elèctric, moto o cotxe, donen suport a l'usuari per a la planificació de trajectes i sincronització, cosa que afavoreix l'ús del transport públic enfront del privat.

¹⁴La Vanguardia, 11/09/2023.

Les comunicacions ferroviàries

La xarxa ferroviària actual és el resultat de la implantació que es va anar produint a la primera meitat del segle xx. A Espanya, la diferència d'amplada de via respecte a Europa suposava un impediment per a la interconnexió internacional, tant per al transport de passatgers com per al de mercaderies. En una primera etapa es va instal·lar a la frontera un sistema de canvi de l'ample de via de cada vehicle, per evitar els transbordaments. La primera instal·lació per a vagonets de càrrega de Transfesa va ser a Hendaia el 1950 i a Cervera el 1952. Posteriorment, el sistema va ser utilitzat per Talgo per a passatgers el 1969. Aquest canvi amb una instal·lació d'ample semiautomàtic en principi era sols per als vagonets, i no va ser fins al 2001 que també ho va ser per a algunes màquines de tren, un mètode que per manca d'alternativa segueix encara operatiu.

El 1988 el Govern espanyol va adoptar un acord molt transcendent: la implantació de l'alta velocitat a l'Estat espanyol, que es planifica amb amplada europea. Catalunya sol·licita la construcció del tram de Barcelona fins a la frontera francesa, ja amb l'amplada europea el 1989, però el Govern la va denegar adduint la manca de disponibilitat pressupostària. Sí que va haver-hi els recursos per iniciar les obres del tram Madrid-Sevilla, que es va inaugurar el 1992. En anys posteriors el Govern espanyol destinà una gran quantitat de recursos a desplegar la xarxa radial d'alta velocitat, 120.000 M€ entre el 2001 i el 2010, sense fer cap estudi de rendibilitat i sols justificat per la «cohesió territorial» (Albalade del Sol, Bel i Queralt, 2011). El desplegament de la xarxa radial no va prioritzar la interconnexió amb França sinó que seguí criteris polítics. Així, l'AVE no va arribar a Saragossa fins al 2003, a Toledo hi va arribar el 2005 i a Barcelona el 2008. L'arribada de l'AVE a la frontera francesa no va ser fins al 2013, 21 anys més tard que el primer AVE fins a Sevilla i 2 anys després del tancament de la línia Toledo- Albacete per manca d'usuaris.

LA XARXA DEL TRANSPORT FERROVIARI A CATALUNYA

Actualment Catalunya disposa de dues xarxes ferroviàries diferenciades. D'una banda, la xarxa estatal d'ample ibèric, desenvolupada bàsicament a finals del segle xix i principis del segle xx, que és titularitat d'ADIF. D'altra banda, la xarxa de vies de titularitat de la Generalitat, que són de menor recorregut i amb diferents amplades de via. La línia Vallès de Barcelona a Sabadell i Terrassa és d'ample europeu (metro del Vallès) i les altres són de diferents amplades. La línia Lleida - Poble de Segur és d'ample ibèric, i la línia Llobregat-Anoia i els cremallera de Montserrat i Núria són d'ample mètric.

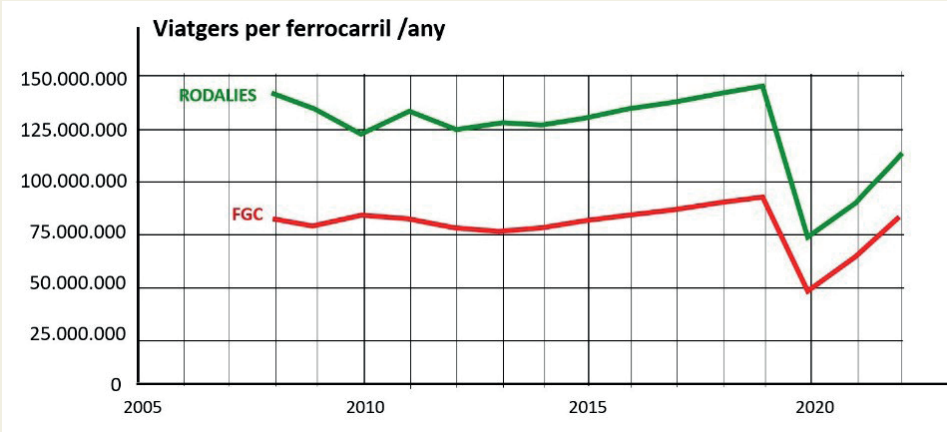
D'aquestes dues xarxes, la xarxa ADIF, de titularitat de l'Estat, consta d'un recorregut de 1.567 km, comptant tant l'amplada ibèrica com l'amplada europea de la xarxa d'alta velocitat i el tram d'amplada mixta. Aquesta xarxa disposa d'estacions a 166 municipis de Catalunya, que comprenen un total de 5.392.854 persones, la qual cosa representa un potencial grau de cobertura del 70,9 % respecte a la població total de Catalunya. Aquesta xarxa és operada per RENFE. Una part de la xarxa, 1.119 km (el 73 %), constitueix la xarxa de rodalies. La xarxa ADIF dona servei a 16 línies, de les quals 9 corresponen a rodalies i 7 a regionals.

La xarxa de titularitat de la Generalitat, de 297 km, amb estacions a 47 municipis de Catalunya i amb una població de 3.777.345 habitants, representa un potencial grau de cobertura del servei del 49,3 % respecte a la població total de Catalunya. Per la seva part, el sistema tarifari integrat (metro, rodalies i FGC) cobreix 346 municipis, dels quals 311 pertanyen a la província de Barcelona, amb un total de 5.780.223 habitants, fet que suposa un grau de cobertura del 81,7 % respecte a la població total de Catalunya.

En conjunt, la xarxa ferroviària de Catalunya va donar servei a 191.261 milers de passatgers el 2022 i la taula 22 mostra de manera sintètica les característiques i ús amb dades del 2022. El nombre de passatgers s'ha anat recuperant després de la pandèmia i va arribar l'any 2022 al 88 % del que havia estat el 2019 als FGC i al 80 % a RENFE (figura 50).

Els diversos graus de cobertura no tenen en compte, però, les diferents distàncies dels potencials usuaris al mitjà de transport. La figura 51a mostra la xarxa ferroviària de Catalunya, i la figura 51b, les diferents densitats de població a les quals idealment hauria de donar servei aquesta xarxa.

FIGURA 50. Evolució del nombre de passatgers en ferrocarril en els darrers anys
FONT: RENFE i FGC.



TAULA 22. Característiques de la xarxa ferroviària a Catalunya i dades del seu ús (2022)
FONT: Elaboració pròpia amb dades de RENFE, FGC i Idescat.

	FGC	RENFE	Total
Longitud línies			1.834
Longitud en km	297	1.497	1.794
Exclusivament mercaderies (km)	40	0	40
Nombre de línies			22
Xarxa rodalies	2	9	11
Regionals	1	7	8
Turístiques	3	0	3
Nombre d'estacions	110	278	388
Passatgers (en milers)			
Rodalies	79.019	100.479	179.498
Regionals	278	9.031	9.309
Llarga distància	0	1.351	1.351
Turístiques	1.103		1.103
Mercaderies			
Mercaderies en milers de t	656	6.159	6.815
Nombre d'estacions	—	15	15

Aquestes dues xarxes donen un servei molt desigual a la població de Catalunya. Això és degut al fet que la implantació de la xarxa ferroviària, com a mitjà de transport per cobrir mitges i llargues distàncies, ha estat molt condicionada per l'estructura del territori i la concentració urbana, a l'entorn de Barcelona i també a la franja costanera. A la figura 52 es mostren les distàncies entre poblacions i estacions ferroviàries (mapa de profunditat), que destaca les diferències en facilitat d'accés. A la figura es pot veure que les comarques l'Alt Pirineu i Aran, el Solsonès, el Berguedà, el Ripollès i la Garrotxa, així com el Baix Empordà, són les menys afavorides. Aquestes diferències en distàncies comporten una diferent qualitat del servei, que es pot analitzar millor considerant el gràfic de distàncies a estacions i distàncies ponderades per població.

FIGURA 51. Xarxa ferroviària de Catalunya (a), i diferents densitats de població al territori (b)
 FONT: Elaboració pròpia (a) i Idescat (b).

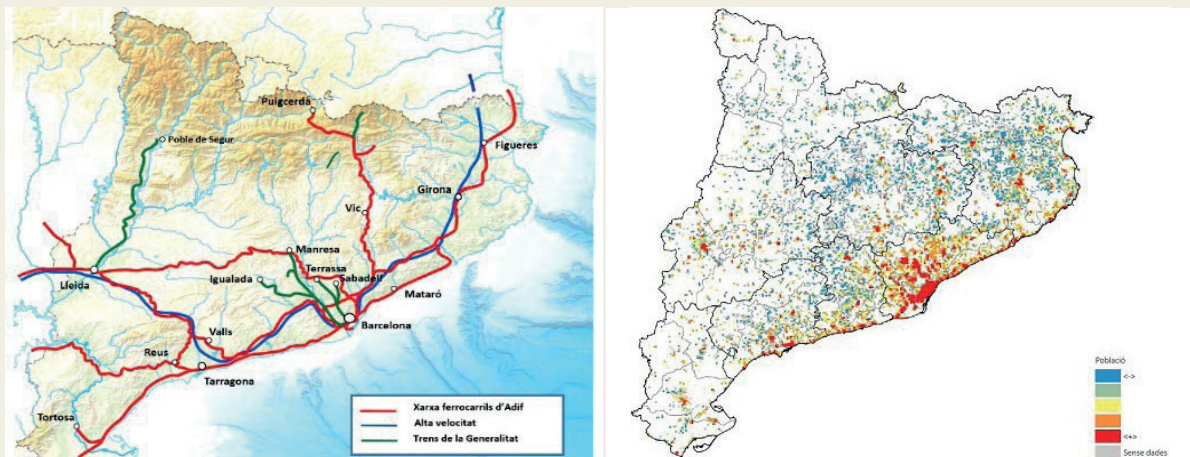
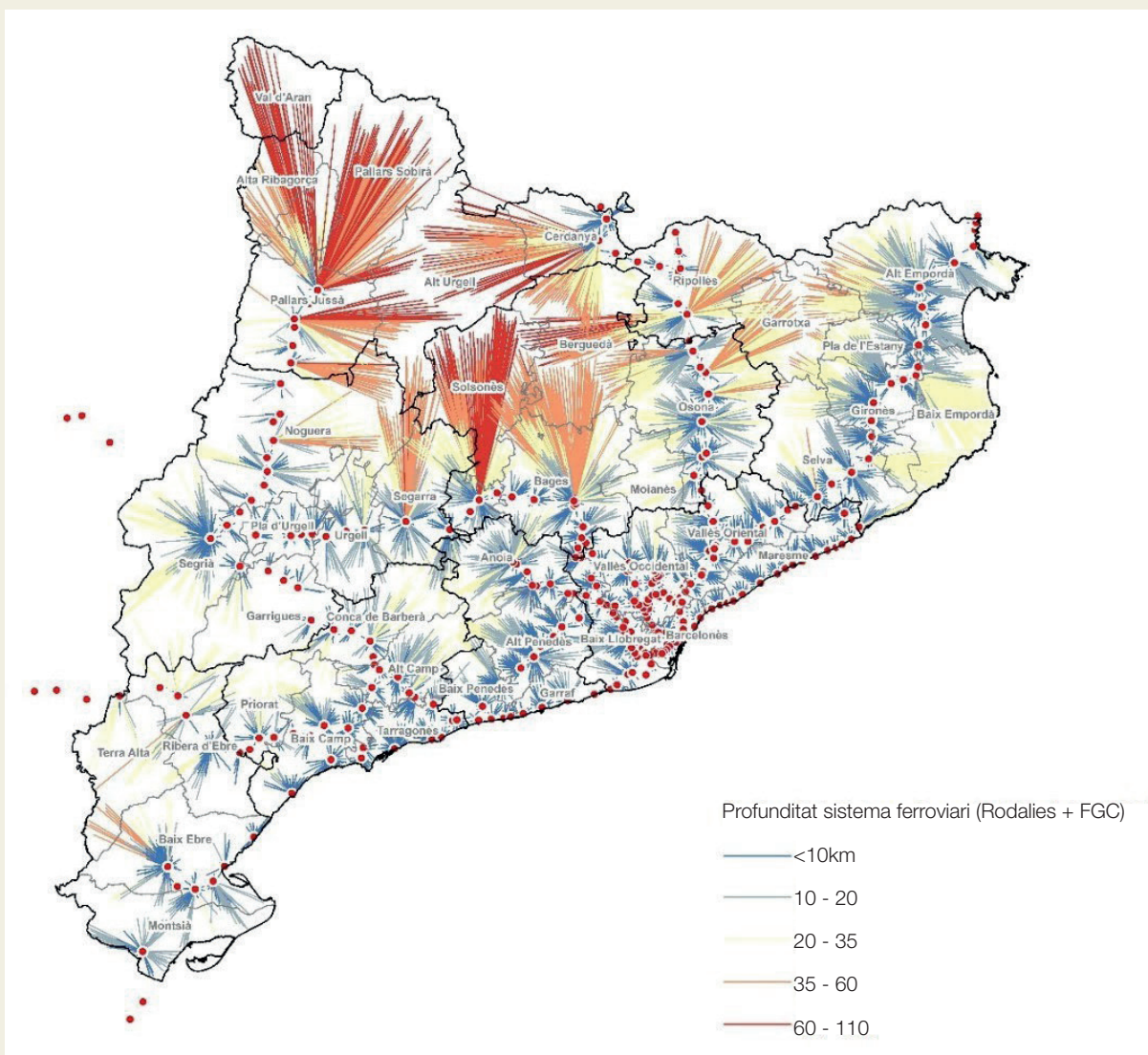


FIGURA 52. Mapa de profunditat entre població i estacions ferroviàries
 FONT: Elaboració pròpia.



A la figura 53 s'expressa gràficament aquesta relació entre distància física i distància ponderada de les diferents mostres de població. En aquest cas, les mostres són poblacions agrupades per comarques i es representen en una escala logarítmica per incloure les grans dispersions en distàncies. Així doncs, en aquesta representació logarítmica un allunyament doble correspon a una distància 10 vegades més gran.

En aquesta representació gràfica es mostren les diferents comarques com a punts de grandària proporcional a la seva població. L'eix d'abscisses expressa la distància en km i l'eix d'ordenades correspon a la distància ponderada per quantitat de població. La situació de cada punt en el gràfic mostra, per una part, la distància mitjana de la comarca a una estació. En aquest cas, les comarques més allunyades del servei ferroviari són la Vall d'Aran, que ho està a uns 90 km, seguida de l'Alt Urgell, Solsonès, Alta Ribagorça i Pallars Sobirà, que ho estan a més de 50 km. Per una altra part, en aquest gràfic es pot apreciar l'efecte de la dispersió dins de la comarca segons el pes de les diferents poblacions. Si les poblacions amb més habitants de la comarca són les més properes a l'estació, aquesta comarca apareixerà més per sota de la línia diagonal (línia en què la distància mitjana i ponderada coincideixen), com és el cas del Vallès Occidental, Maresme, l'Anoia, Baix Llobregat, Garraf, Baix Camp o Gironès. En el cas del Barcelonès, el punt està situat pròxim a l'origen de coordenades, cosa que indica la proximitat mitjana de 2,2 km de distància a una estació, però un percentatge molt gran de la població és a la corona i a una distància més allunyada de les estacions.

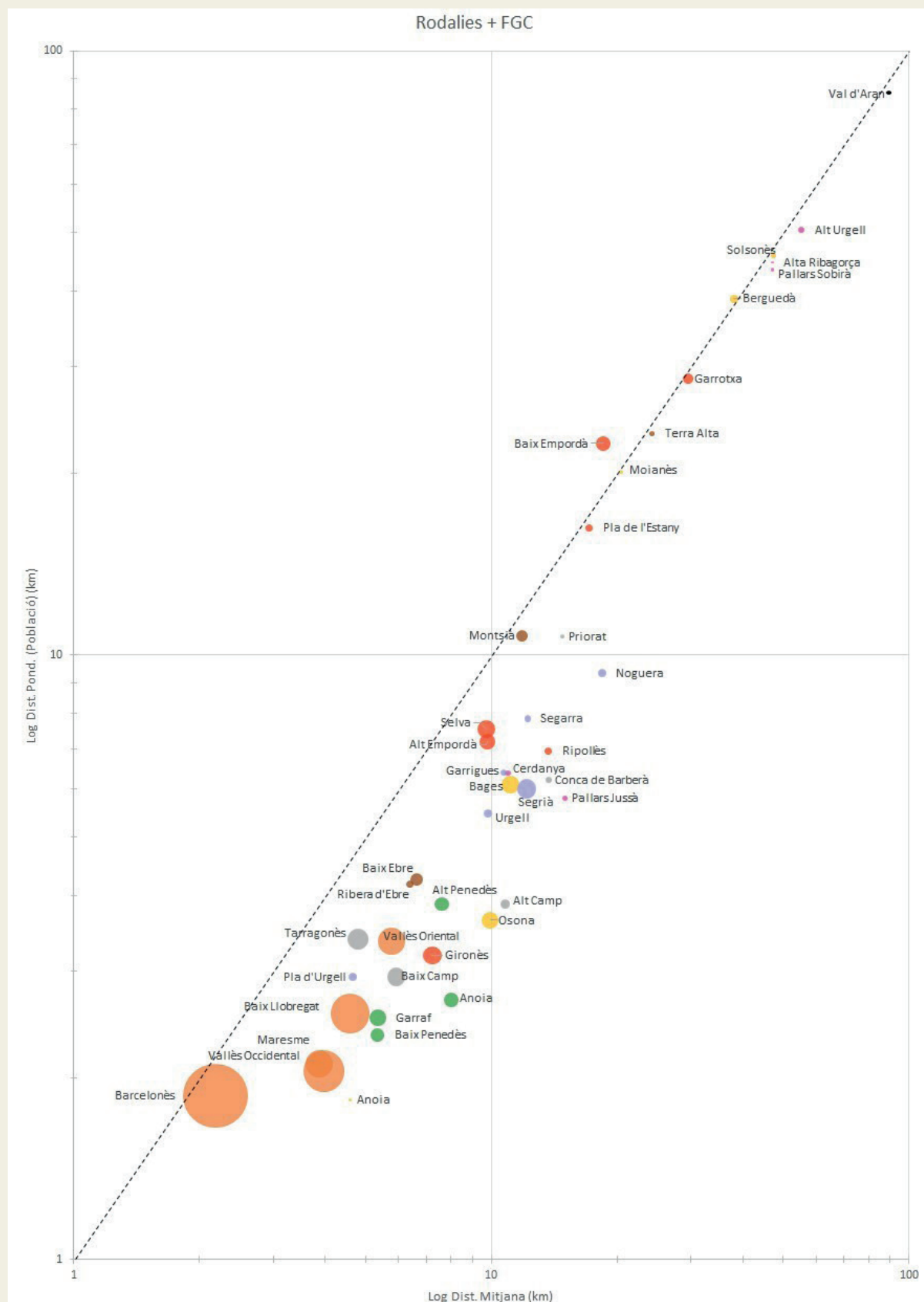
A la taula 23 es mostren les dades numèriques corresponents a la representació gràfica de la figura 53.

El nombre d'usuaris de la xarxa de rodalies operades per RENFE el 2022 va ser de 108,6 milions de viatgers, i el dels Ferrocarrils de la Generalitat, de 79 milions. Aquesta diferència es correspon al desigual nombre d'usuaris potencials d'una xarxa o l'altra, i tal com mostra la taula 24, el nombre de viatges/passatger/any és equivalent. El nombre potencial d'usuaris en una xarxa i l'altra té força marge de creixement, que es podria veure potenciat, per una banda, dotant de les infraestructures necessàries per facilitar el transport multimodal, especialment implantant els aparcaments de dissuasió, reclamats des de fa molts anys, i millorant la capacitat i les freqüències dels serveis.

A Catalunya, dels 108,6 milions de passatgers que va transportar RENFE el 2022, la immensa majoria correspon als trens de rodalies de Barcelona, concretament 100,4 milions de viatgers, que representen el 92,5 %. La situació de la xarxa ferroviària a Catalunya d'ADIF al llarg dels anys ha anat creixent entorn de Barcelona formant dues branques al nord i dues al sud que conflueixen i s'entrecreuen a Barcelona. Aquesta estructura s'ha anat creant amb l'anomenat «vuit català» (figura 54). Aquestes branques corresponen als trams entre Sant Vicenç de Calders i Sants, via Vilafranca per l'interior i via Vilanova i la Geltrú per la costa a la banda sud, i per la banda nord, de Maçanet a Sants passant per Granollers el tram interior i per Mataró la via de la costa. En entrecreuar-se a l'estació de Sants aquestes dues branques, l'anomenat salt de moltó, es generen aturades. Per una altra part, el fet d'haver de compartir unes mateixes infraestructures amb tres dels quatre tipus de serveis heterogenis que s'enumeren a continuació produeix problemes de sincronització i congestió a la xarxa, una congestió que s'agreuja a Barcelona amb el coll d'ampolla que suposen els túnels d'Aragó i plaça de Catalunya.

A Barcelona aquesta xarxa es concentra bàsicament a l'estació de Sants, plaça de Catalunya, Arc del Triomf, passeig de Gràcia, el Clot, la Sagrera i l'estació de França. L'estació de França és la més gran de Catalunya, dotada de 7 andanes amb 12 vies en cul-de-sac i 3 ports d'embarcament de vehicles. L'edifici, construït el 1849, d'estructura de ferro, consta de dos cossos en curvatura, que donen un aspecte molt singular. Aquesta estació, tot i la seva gran capacitat i grandiositat, pel fet d'estar constituïda en cul-de-sac i no disposar d'enllaç directe amb el metro, ha quedat relegada a uns pocs trens regionals i de mitja distància. Una estació de característiques similars, tant pel que fa a la seva sumptuositat modernista com pel fet d'estar constituïda en cul-de-sac, és l'estació del Nord, inaugurada el 1862, amb la línia Barcelona-Manresa-Lleida-Saragossa. Els usos ferroviaris varen ser transferits a l'estació de l'Arc de Triomf entre el 1985 i el 1991, i actualment s'ha convertit en equipament i estació d'autobusos de mitjà i llarg recorregut.

FIGURA 53. Gràfic de distàncies al ferrocarril; en ordenades (eix vertical), la distància ponderada, i en absisses (eix horitzontal), la distància mitjana. La dimensió dels punts representa la població de cada comarca. FONT: Elaboració pròpia.



Taula 23. Distàncies mitjanes i distàncies ponderades (Eurostat) en metres, entre les cel·les de població a estacions del sistema ferroviari, agregades per comarques

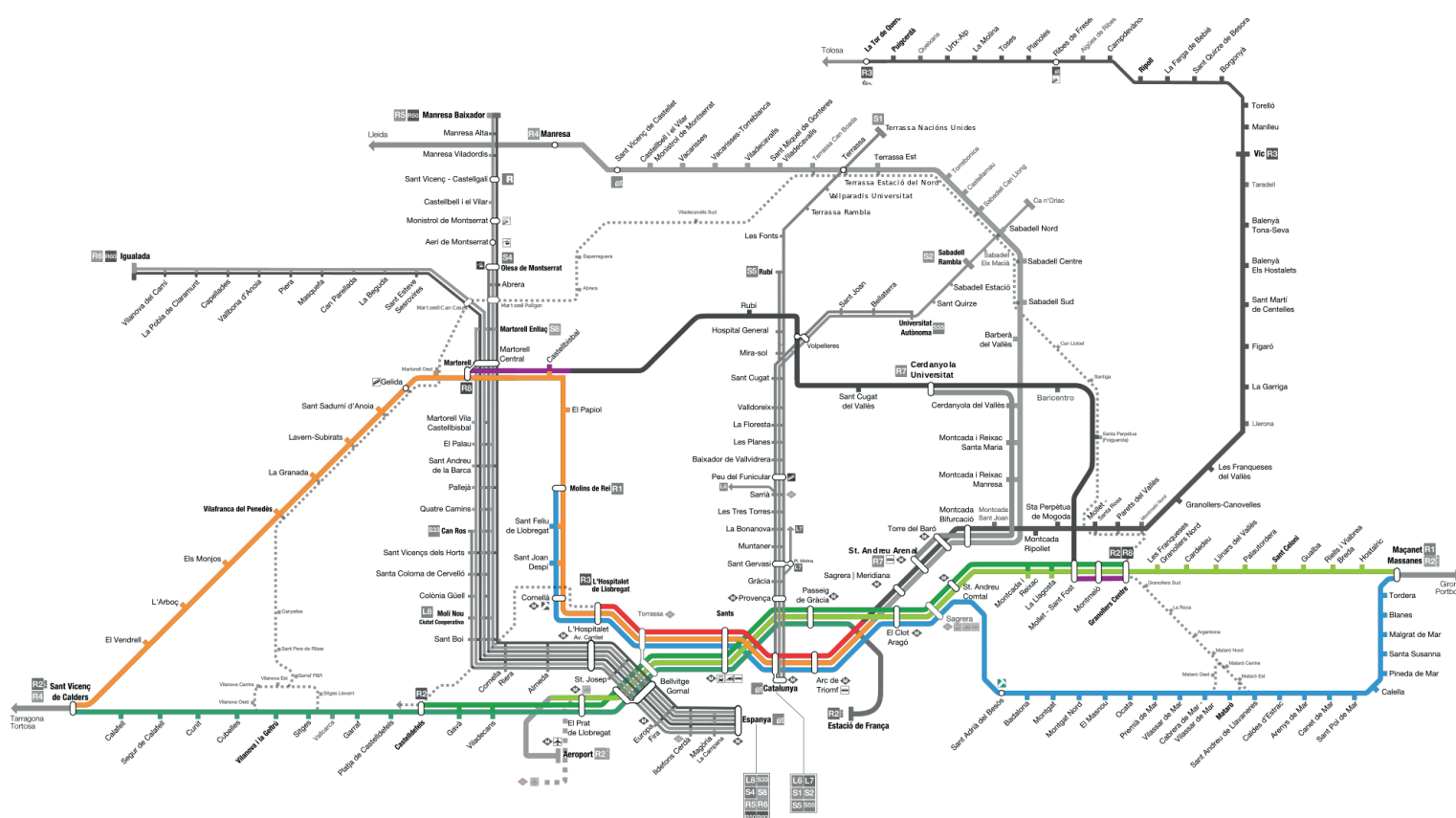
FONT: Eurostat i INE.

Vegueria	Comarca	Població	Rodalies + FGC		
			Distància mitjana	Distància pond. (població)	% increment dist. m - dist. pond.
Alt Pirineu	Alt Urgell	20.915	55.345	50.440	10 %
	Alta Ribagorça	4.125	47.057	44.651	5 %
	Cerdanya	18.550	10.930	6.377	71 %
	Pallars Jussà	13.405	15.023	5.799	159 %
	Pallars Sobirà	7.280	47.168	43.379	9 %
Barcelona	Baix Llobregat	818.750	4.592	2.554	80 %
	Barcelonès	2.196.480	2.181	1.866	17 %
	Maresme	414.260	3.870	2.107	84 %
	Vallès Occidental	898.860	3.970	2.049	94 %
	Vallès Oriental	387.855	5.792	3.385	71 %
Camp de Tarragona	Alt Camp	44.685	10.772	3.868	179 %
	Baix Camp	183.295	5.917	2.940	101 %
	Conca de Barberà	21.055	13.717	6.207	121 %
	Priorat	9.910	14.800	10.729	38 %
	Tarragonès	241.465	4.786	3.388	41 %
Catalunya Central	Anoia	5.245	4.580	1.840	149 %
	Bages	175.935	11.097	6.103	82 %
	Berguedà	40.360	38.149	38.874	-2 %
	Moianès	12.615	20.458	20.096	2 %
	Osona	153.375	9.934	3.642	173 %
	Solsonès	13.545	47.506	45.829	4 %
Girona	Alt Empordà	131.630	9.776	7.185	36 %
	Baix Empordà	125.600	18.535	22.390	-17 %
	Garrotxa	54.855	29.654	28.633	4 %
	Gironès	181.460	7.222	3.186	127 %
	Pla de l'Estany	31.035	17.161	16.218	6 %
	Ripollès	25.815	13.683	6.935	97 %
	Selva	168.465	9.715	7.536	29 %
Lleida	Garrigues	20.075	10.706	6.904	67 %
	Noguera	39.530	18.393	9.329	97 %
	Pla d'Urgell	36.525	4.658	2.934	59 %
	Segarra	23.085	12.221	7.851	56 %
	Segrià	205.365	12.152	6.012	102 %
	Urgell	36.915	9.790	5.474	79 %
Penedès	Alt Penedès	104.370	7.603	3.871	96 %
	Anoia	113.000	8.009	2.688	198 %
	Baix Penedès	100.915	5.321	2.353	126 %
	Garraf	142.635	5.356	2.512	113 %
Terres de l'Ebre	Baix Ebre	81.500	6.627	4.256	56 %
	Montsià	68.005	11.859	10.780	10 %
	Ribera d'Ebre	23.220	6.376	4.177	53 %
	Terra Alta	12.460	24.266	23.237	4 %
Val d'Aran	Val d'Aran	9.915	89.528	85.159	5 %

TAULA 24. Ràtios de viatgers/any en les dues xarxes ferroviàries i el metro urbà
FONT: Elaboració pròpia.

Xarxa	Viatgers potencials	Cobertura població	Km de via	Viatges validats (milions 2022)	Validacions/any viatgers potencials
ADIF	5.392.854	76,3 %	1.497	108,6	20,1
FGC	3.777.345	49,3 %	297	79	20,9
Metro	1.920.100	100 %	170	317,6	165,4

FIGURA 54. Estructura ferroviària entorn de Barcelona, el «vuit català»
FONT: Viquipèdia.



L'estació de Sants, que es va començar a construir el 1854, ha anat esdevenint l'estació ferroviària central de Barcelona, tot i el seu aspecte poc acollidor. En aquesta estació, que està dotada de 7 andanes amb 14 vies, hi conflueixen les línies de Tarragona-Barcelona-Portbou, les línies Madrid-Reus-Vilafranca-Barcelona, així com les de rodalies de Barcelona a Sant Vicenç de Calders per Vilanova i Barcelona-Maçanet per Mataró i la línia de l'aeroport. Des del 2009 també hi conflueix l'alta velocitat Madrid-Barcelona-França. Aquesta estació és la de més passatgers de Catalunya, amb uns 47 milions el 2022, que representen el 44 % de tots els viatgers de Catalunya, i enllaça directament amb el metro de Barcelona. Aquest elevat nombre d'usuaris suposa una taxa propera a la saturació, tant pel que fa als serveis com per la infraestructura de vies, fet que ha motivat que s'hagi plantejat una transformació que permeti duplicar-ne la capacitat el 2030.

L'estació del passeig de Gràcia, així com la de la plaça de Catalunya, són les més cèntriques de la ciutat, però les més limitades pel que fa al nombre d'andanes i vies. Per enllaçar Sants cap al nord es va excavar una rasa al carrer d'Aragó el 1882 i el 1902 s'hi va construir un baixador entre passeig de Gràcia i Pau Claris, l'actual

estació. Aquesta segueix tenint estructura de baixador amb dues andanes i dues vies, on tenen parada les línies Madrid-Barcelona-França, Sant Vicenç de Calders - Vilanova i la Geltrú - Sants - Estació de França, la de Castelldefels-Granollers, així com la de l'aeroport, i té enllaç amb el metro.

L'estació de plaça de Catalunya és compartida entre quatre línies de rodalies de Catalunya i la regional Barcelona-Manresa-Lleida-Saragossa i les de FGC a Sarrià, Sabadell i Terrassa. Aquesta estació es va posar en servei el 1855 inicialment amb ample ibèric fins a Martorell i el 1863 s'hi va construir l'estació terminal del ferrocarril de Sarrià. El 1924 hi va arribar el metro.

L'estació d'Arc de Triomf, que va ser construïda el 1932, així com l'estació del Clot, que va entrar en servei el 1854, són estacions de pas de les altres línies i també de connexió amb el metro.

L'estació de la Sagrera serà, juntament amb la de Sants, una gran estació multimodal on convergiran autobús, metro, rodalies, mitja distància i alta velocitat. Va ser una important estació de mercaderies entre el 1922 i el 1990, que va originar una gran cicatriu urbana. Ha permès reconvertir tot aquell espai i materialitzar una gran estació multimodal, ja formulada el 1980. El projecte de reconversió representa actuar sobre una superfície de 160 ha, amb 3,7 km de punta a punta, cosa que representa una de les transformacions més grans que s'estan portant a terme a Europa. El projecte d'estació amb què ja s'està treballant és gestionat per un consorci constituït pel Ministeri de Foment (50 %), la Generalitat (25 %) i l'Ajuntament de Barcelona (25 %). És d'estructura multinivell, de 300.000 m², dimensionada per absorbir 100 milions de passatgers anuals. Inicialment, el projecte preveia estructurar l'estació en quatre nivells. Un primer nivell estava destinat a parades de bus i taxi, el segon nivell a l'alta velocitat, el tercer nivell a rodalies i un quart nivell al pas del metro. Aquest projecte no va aconseguir mai l'acord amb el Ministeri de Transports i finalment el projecte va ser aprovat però reduint-lo a tres nivells, enllaçant amb el metro a través de corredors. Està previst que el finançament de l'obra provingui de l'aprofitament urbanístic generat per la urbanització de l'espai, que, a part d'un gran parc urbà, preveu 180.000 m² d'oficines i hotels.

El servei de rodalies està afectat per les deficiències estructurals degut al creixement històric de la xarxa i a les dificultats del seu pas per Barcelona. Per altra banda, cal fer notar les deficiències del servei de rodalies, les quals, degut a la incertesa que provoquen les contínues incidències que es produeixen en els darrers anys, dissuadeixen del seu ús.

LIMITACIONS ACTUALS DE LA XARXA FERROVIÀRIA DE CATALUNYA

Les limitacions i deficiències a la xarxa ferroviària de Catalunya són notables i fruit de molts anys de manca d'una inversió adequada per respondre al creixement de la necessitat de mobilitat que ha anat apareixent en els darrers anys.

Les mancances a la xarxa de transport de passatgers provoca una pèrdua de qualitat de vida i estrès a una part de la població, que veu condicionada la seva activitat diària, la qual cosa provoca en molts casos una deriva cap a l'ús del transport privat, tot i no ser moltes vegades una alternativa que li resulti favorable. Les mancances a les infraestructures que donen servei al transport de mercaderies, en canvi, no són percebudes en general per la població, però condicionen el desenvolupament econòmic.

Pel que fa a la xarxa viària que dona servei a la mobilitat de passatgers, hi ha dos problemes a considerar. El primer, estructural, consisteix en la dificultat topològica que comporta que la xarxa al llarg dels anys hagi crescut entorn de Barcelona creant les esmentades dues branques al nord i dues al sud, que conflueixen i s'entrecreuen a Barcelona a l'estació de Sants, formant l'anomenat «vuit català». Quan aquestes dues branques s'entrecreuen a l'estació de Sants, el salt de moltó, es generen aturades. Per altra part, el fet d'haver de compartir unes mateixes infraestructures amb tres dels quatre tipus de serveis heterogenis que s'enumeren a continuació produeix problemes de sincronització i congestió a la xarxa, una congestió que s'agreuja a Barcelona amb el coll d'ampolla que suposa el túnel d'Aragó.

- Xarxa de capil·laritat, d'aturades d'entre 0,7 i 1,5 km, i amb velocitats d'entre 10 i 15 km/h.
- Xarxa de rodalies, d'aturades d'entre 21,5 i 5 km, i amb velocitats d'entre 25 i 45 km/h.
- Xarxa regional, d'aturades d'entre 20 i 50 km, i amb velocitats d'entre 90 i 150 km/h.
- Xarxa d'alta velocitat, d'aturades d'entre 50 i 600 km, i amb velocitats d'entre 200 i 300 km/h.

D'aquestes quatre xarxes, només la d'alta velocitat disposa d'un traçat propi, mentre que les altres tres circulen per les mateixes vies i comparteixen unes mateixes andanes, cosa que limita molt l'optimització del servei. Així doncs, la sincronització del trànsit al llarg de tota la xarxa, que està condicionada pels serveis de menor velocitat, provoca les anomenades aturades fantasma, que produeixen un alentiment del servei.

Per augmentar la capacitat de la xarxa que permetés absorbir un increment de la demanda, que es fa especialment difícil a Barcelona, caldria augmentar el nombre de vagonets de cada comboi o el nombre de combois. L'augment del nombre de vagonets també suposaria un problema perquè moltes estacions i les seves andanes no tenen la llargada suficient per rebre trens de major longitud. Pel que fa al nombre de trens, es podria incrementar si no hi hagués a l'estació de Sants l'esmentat salt de moltó a nivell, encreuant vies, que provoca congestió, la qual cosa fa urgent poder disposar del pas amb túnels a diferent nivell, una reivindicació de fa molts anys. Per augmentar el nombre de trens caldria també reduir la congestió del coll d'ampolla que suposava el túnel del carrer d'Aragó amb un nou túnel.

El segon gran problema és la manca d'inversions per al manteniment i per a l'adaptació de les infraestructures i l'equipament a les necessitats que van sorgint, que és la causa de nombroses incidències. Les dades següents donen una idea de la magnitud del problema.

El 2022, segons dades d'ADIF, hi va haver 831 episodis greus (797 el 2019) en 284 dies amb incidències, que van afectar 22.500 trens i van provocar una cancel·lació de més de 2.000 trens programats. Aquest elevat nombre d'incidències va augmentant any rere any. El 2019 hi havia 75 trams de la xarxa amb velocitat temporal limitada per obres o deficiències, que sumaven 57,5 km. Amb aquests retards puntuals, l'índex de puntualitat donat per ADIF el darrer any ha estat del 93,1 % a l'àrea metropolitana, mentre que a la xarxa de Ferrocarrils de la Generalitat aquest índex s'eleva al 99,61 %.

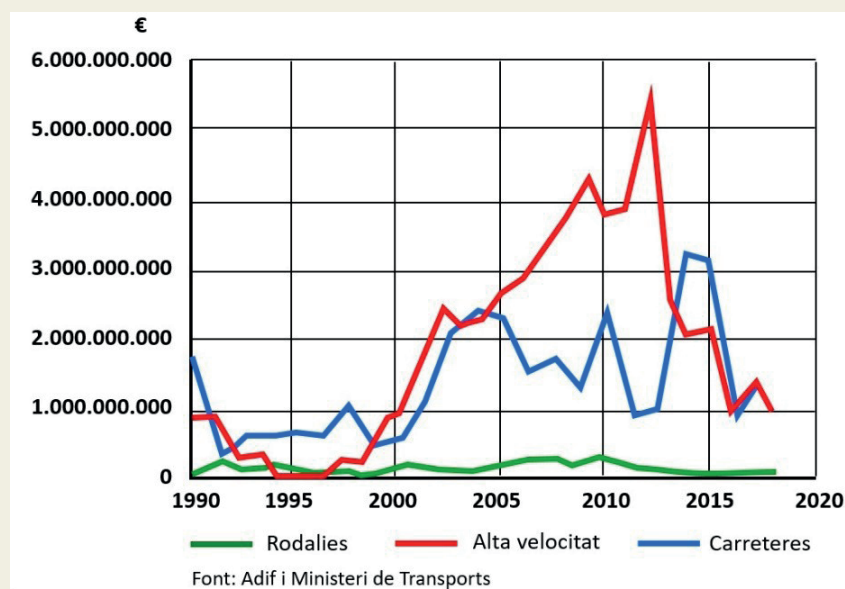
Aquest alt nombre d'incidències és degut en gran part al mal estat de les infraestructures per la manca acumulada d'inversions, fet que denuncien reiteradament les diferents institucions. La inversió total a les rodalies de Catalunya en el període 1990-2018 va ser de sols 3.600 M€ dels 40.000 M€ que, segons estima Foment, haurien estat necessaris en aquest període. Aquest dèficit acumulat contrasta amb la desigual inversió en les diferents xarxes ferroviàries de l'Estat, atès que, mentre que en aquest període es van invertir 55.888 M€ en alta velocitat, en rodalies, segons l'estudi del 2020 de l'Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal (AIReF), se'n van invertir 3.679 M€, dels quals el 47,8 % van ser destinats a Madrid enfront del 16,8 % de Catalunya (taula 25). La figura 55 mostra l'evolució de les inversions tant en les xarxes de rodalies com en alta velocitat entre el 1990 i el 2018 a Espanya.

TAULA 25. Comparativa d'inversions en rodalies entre el 1999 i el 2018 a diferents ciutats de l'Estat

FONT: Estudio de Transporte, Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal (AIReF), 2020.

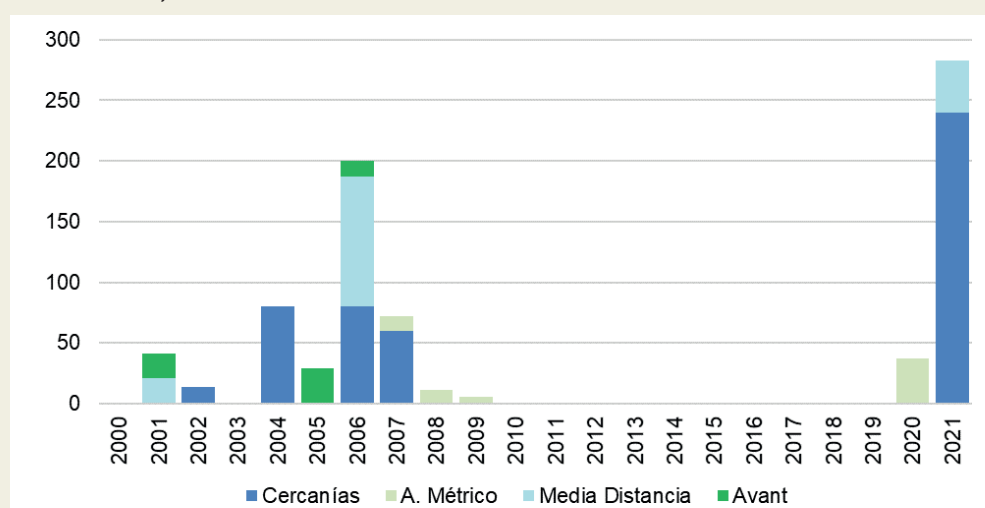
Ciutat	€ de 2018	Pes
Madrid	1.760.005.517	47,8 %
Barcelona	619.563.290	16,8 %
Cadix	607.665.661	16,5 %
Astúries	297.969.854	8, %
Màlaga	185.397.310	5 %
Restat de ciutats	209.330.817	5,7 %
Total	3.679.932.449	100 %

FIGURA 55. Evolució d'inversions en la xarxa de rodalies i en alta velocitat a Espanya
FONT: ADIF i Ministeri de Transports.



A aquesta manca d'inversió en infraestructura a Catalunya s'hi afegeix també la falta d'inversió en material rodant. En aquest sentit, entre els anys 2008 i 2019 la inversió en aquest capítol va ser nul·la. Tot i que aquesta situació s'ha començat a corregir en els darrers anys, tal com mostra la figura 56, l'endarreriment era tan gran que el nombre d'incidències es manté i es mantindrà encara uns anys.

FIGURA 56. Evolució de les inversions en material rodant a rodalies Catalunya
FONT: AIReF, 2020.



Donat que la infraestructura ferroviària està concebuda per a itineraris més llargs, cosa que comporta distàncies ponderades elevades, el nombre de passatgers que fan un salt intermedi en bus és important. Normalment s'analitzen separatament els sistemes de transport ferroviari, ja sigui de rodalies o regionals, i els serveis d'autobusos Exprés.cat i interurbans. A la taula 26 es mostren agregades per comarques les distàncies mitjanes de la població a les parades o estacions, comparant les distàncies mitjanes del ferrocarril amb les de bus interurbà i Exprés.cat. Per tal de tenir en compte les diferents densitats de població dins de cada comarca, es considera també la distància ponderada per població, tal com s'ha comentat.

Per visualitzar el grau de dispersió poblacional, s'indica també l'increment percentual entre distàncies mitjanes i distàncies ponderades. Les diferències més grans, més dispersió, s'observen a les comarques de l'Alt Urgell, l'Anoia, el Pla de l'Estany, el Solsonès i la Segarra, que es veuen perjudicades respecte de les de major concentració, ja que tenen més dificultat de resoldre els problemes de mobilitat. En aquesta taula es visualitzen clarament les grans diferències de distàncies de la població a parades de bus interurbà respecte a les d'Exprés.cat i a estacions de tren. Les comarques més allunyades del ferrocarril i xarxa Exprés.cat són, en primer lloc, la Vall d'Aran, on la distància mitjana a l'estació de bus és de 3,4 km, mentre que la d'Exprés.cat és de 142 km i la del ferrocarril és de 85 km. Segueixen en llunyania l'Alt Urgell, amb 3,3 km al bus, 50 km al ferrocarril i 103 km a l'Exprés.cat, i l'Alta Ribagorça, amb 5,3 km al bus, 44 km al ferrocarril i 102 km a l'Exprés.cat. A l'altre extrem es troben el Barcelonès, que és on s'acumula més densitat de població, l'Anoia, el Vallès Occidental, el Maresme, el Baix Penedès, el Baix Llobregat, el Garraf i el Baix Camp i el Pla d'Urgell.

Aquestes zones de menys cobertura cal entendre-les des de les lògiques dels corredors del transport terrestre i del relleu i conques propis de la xarxa hidrogràfica del territori català, que han incidit en la distribució de la població, així com des de les vicissituds pròpies del desplegament històric de la xarxa ferroviària.

Els buits de cobertura més acusats, relacionant-los amb els eixos ferroviaris que els són més pròxims, els trobem als territoris de les comarques de la Vall d'Aran, Alta Ribagorça, Pallars Sobirà i part del Pallars Jussà i de la Noguera, que queden fora de l'abast de l'eix Lleida

- la Pobla de Segur (FGC). També a les comarques del Solsonès, el nord del Bages i el Berguedà, pel que fa a l'R-12 (RENFE); a la part nord del Berguedà, l'Alt Urgell, la Cerdanya respecte de l'eix R3 (RENFE), i al buit del Ripollès, Garrotxa, oest del Pla de l'Estany i nord de la Selva, entre l'R3 (RENFE) i l'R11 (RENFE). En menor mesura, observem altres buits de menor profunditat, com és el cas del Baix Empordà.

Es realitza, doncs, una visualització addicional en què es representa la relació entre població i sistema ferroviari amb un doble salt: població-bus i bus-estació, que representa la relació població-bus-estació. La superposició de cobertures a la xarxa de bus interurbà i la cobertura a estacions del sistema ferroviari en bus permet intuir les relacions bus-ferrocarril. A la figura 57 es visualitzen les distàncies ponderades de la població a una parada de bus que permet accedir a una estació de tren, i, en la gamma de vermells, les distàncies ponderades de parades de bus a estacions ferroviàries. La figura 58 mostra en detall la metodologia de càlcul seguida de distàncies ponderades de població, agrupades en cel·les d'1 km² entre Manresa i Calaf.

Per assegurar l'accés a la intermodalitat de forma inclusiva, cal continuar el procés d'adaptació de la xarxa de transport públic a les persones discapacitades, en el marc del que preveu la normativa vigent sobre aquesta matèria.

Per potenciar la intermodalitat en els Vallesos, que permetés augmentar significativament l'ús del transport públic, l'associació Via Vallès va proposar una xarxa de bus intermunicipal per enllaçar els principals nuclis urbans i d'activitat econòmica amb la xarxa de ferrocarril (figura 59).

Per augmentar el percentatge d'usuaris del tren respecte al del transport per carretera, caldria millorar l'oferta i atractiu del transport ferroviari. Aquestes millores poden consistir, per una banda, en l'optimització del servei i, per una altra, en l'ampliació de la xarxa per cobrir parts del territori actualment molt allunyades dels accessos a aquest mitjà.

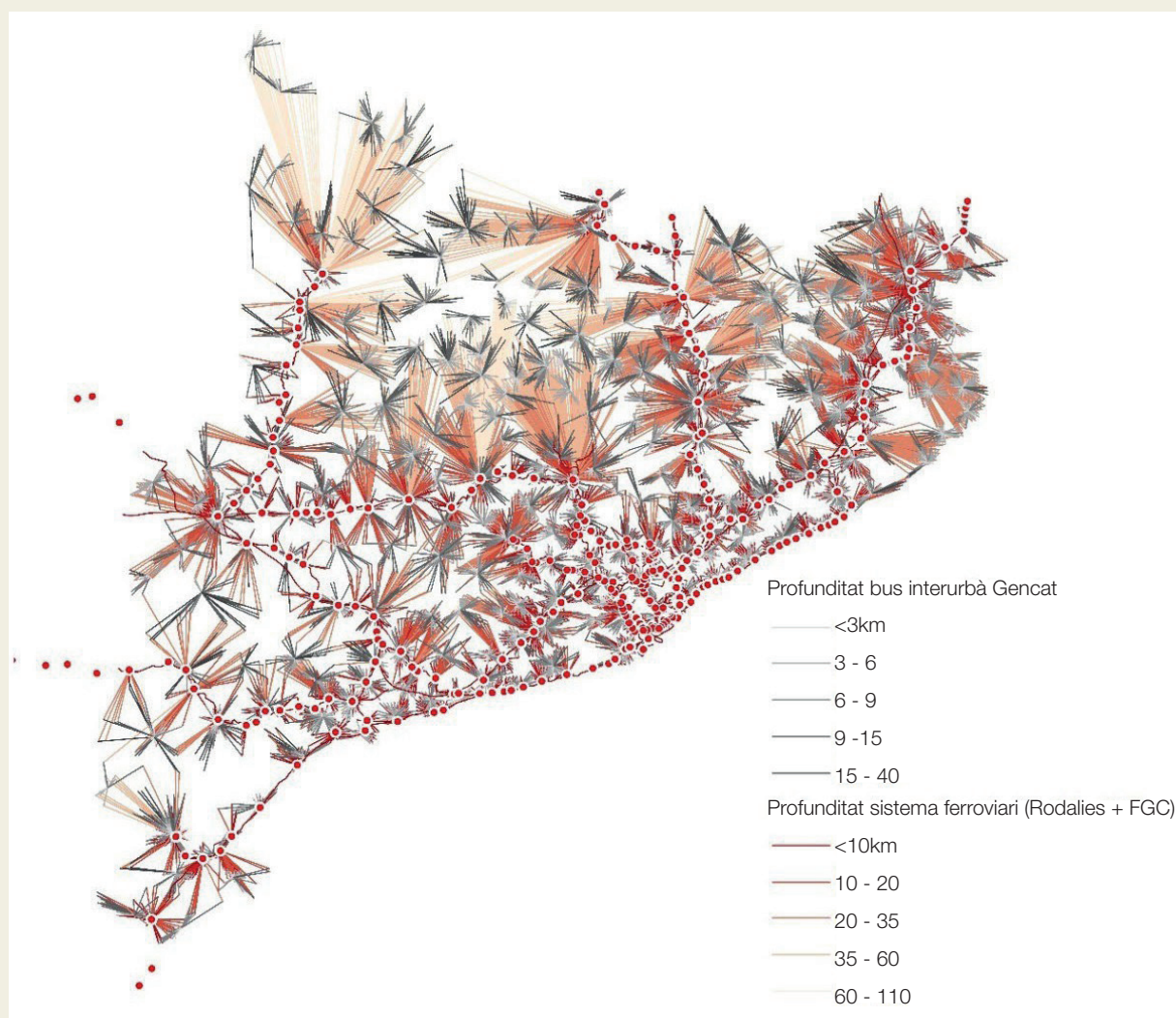
La intermodalitat bus-ferrocarril permet igualar sobre tot el territori els mapes de profunditat a una parada de transport públic, però sense tenir en compte la penalització de temps que comporta el canvi, o canvis, de mitjà de transport i les freqüències del servei.

Per augmentar el percentatge d'usuaris del tren respecte al del transport per carretera, caldria millorar l'oferta i atractiu del transport ferroviari. Aquestes millores poden consistir, per una banda, en l'optimització del servei i, per una altra, en l'ampliació de la xarxa per cobrir parts del territori actualment Pel que fa a l'optimització del servei, hi ha línies clarament millorables, com és el cas de les línies Barcelona-Vic-Puigcerdà i Barcelona-Man-

resa. El temps del viatge segueix sent tan lent com fa 100 anys. El trajecte de Barcelona a Puigcerdà, de 155 km, actualment requereix entre 3 h i 3 h 15 min, cosa que representa una velocitat mitjana de 54 km/h. Aquest trajecte en cotxe es fa en 2 hores, fet que redueix molt el nombre d'usuaris, que actualment no és de més de 500 passatgers en dies feiners i uns 900 en festius. En aquesta línia, de fa temps pendent de millores per reduir el temps de trajecte, està previst un conjunt d'actuacions per fer la circulació més ràpida, consistents a fer les obres de renovació i manteniment, així com les millores del traçat i desdoblament, almenys fins a Vic, que estan en procés d'execució (per exemple, el desdoblament del tram Parets del Vallès - la Garriga). Amb aquestes millores es pretén reduir el temps en 40 minuts i fer més dissuasiu l'ús del cotxe. A la línia de Manresa, de 60 km, el temps de trajecte és d'1 h 45 min, cosa que representa una velocitat mitjana de 43 km/h. Això és degut, per una part, al traçat en via única i, per una altra, a limitacions en el traçat, que pràcticament no s'ha modificat des de la seva inauguració. D'altra banda, en altres línies de rodalies, com és el cas de la línia del Maresme, la velocitat mitjana segueix sent baixa: 35 minuts per cobrir els 28 km del trajecte de Barcelona a Mataró sense parades, cosa que representa 47 km/h. Aquest temps de 35 min és difícil de reduir, a causa de les restriccions que imposa la circulació per la mateixa via d'un conjunt de trens amb parades intermèdies d'alta freqüència. Per millorar aquests temps caldria disposar de vies segregades que el traçat per la costa dificulta.

FIGURA 57. Visualització amb mapa de profunditats del doble salt població-bus i bus-estació ferroviària

FONT: Elaboració pròpia.



TAULA 26. Distàncies de la població a les parades o estacions per comarques

FONT: Eurostat i INE.

Vegueria	Comarca	Població	Bus interurbà			Rodalies + FGC			Exprés.cat		
			Dist. mitjana	Dist. pond. (població)	% increment dist. m - dist. pond.	Dist. mitjana	Dist. pond. (població)	% increment dist. m - dist. pond.	Dist. mitjana	Dist. pond. (població)	% increment dist. m - dist. pond.
Alt Pirineu	Alt Urgell	20.915	7.996	3.359	138 %	55.345	50.440	10 %	102.215	103.777	-2 %
	Alta Ribagorça	4.125	6.773	5.294	28 %	47.057	44.651	5 %	108.106	102.011	6 %
	Cerdanya	18.550	5.926	3.636	63 %	10.930	6.377	71 %	78.091	77.060	1 %
	Pallars Jussà	13.405	7.100	4.457	59 %	15.023	5.799	159 %	92.959	85.772	8 %
	Pallars Sobirà	7.280	7.050	4.642	52 %	47.168	43.379	9 %	137.950	134.161	3 %
Barcelona	Baix Llobregat	818.750	4.872	4.520	8 %	4.592	2.554	80 %	4.471	3.987	12 %
	Barcelonès	2.196.480	4.179	3.518	19 %	2.181	1.866	17 %	3.041	1.927	58 %
	Maresme	414.260	4.441	3.331	33 %	3.870	2.107	84 %	9.310	6.128	52 %
	Vallès Occidental	898.860	5.253	3.755	40 %	3.970	2.049	94 %	4.866	2.767	76 %
	Vallès Oriental	387.855	4.698	3.194	47 %	5.792	3.385	71 %	10.420	6.221	67 %
Camp de Tarragona	Alt Camp	44.685	5.475	2.835	93 %	10.772	3.868	179 %	20.869	16.479	27 %
	Baix Camp	183.295	5.572	3.317	68 %	5.917	2.940	101 %	11.811	4.409	168 %
	Conca de Barberà	21.055	6.868	4.575	50 %	13.717	6.207	121 %	28.772	28.651	1 %
	Priorat	9.910	7.770	5.498	41 %	14.800	10.729	38 %	36.119	33.489	8 %
	Tarragonès	241.465	4.074	3.236	26 %	4.786	3.388	41 %	4.573	1.837	149 %
Catalunya Central	Anoia	5.245	5.310	2.244	137 %	4.580	1.840	149 %	25.978	24.345	7 %
	Bages	175.935	5.566	3.430	62 %	11.097	6.103	82 %	12.107	6.647	82 %
	Berguedà	40.360	5.596	4.063	38 %	38.149	38.874	-2 %	46.436	44.801	4 %
	Moianès	12.615	5.089	3.640	40 %	20.458	20.096	2 %	3.974	2.457	62 %
	Osona	153.375	5.404	3.018	79 %	9.934	3.642	173 %	11.301	5.303	113 %
	Solsonès	13.545	5.411	2.423	123 %	47.506	45.829	4 %	53.762	50.220	7 %
Girona	Alt Empordà	131.630	5.465	3.386	61 %	9.776	7.185	36 %	10.904	5.569	96 %
	Baix Empordà	125.600	4.326	2.784	55 %	18.535	22.390	-17 %	8.030	7.283	10 %
	Garrotxa	54.855	4.819	3.108	55 %	29.654	28.633	4 %	10.679	4.599	132 %
	Gironès	181.460	5.098	2.948	73 %	7.222	3.186	127 %	7.318	2.895	153 %
	Pla de l'Estany	31.035	5.101	1.982	157 %	17.161	16.218	6 %	12.792	12.174	5 %
	Ripollès	25.815	5.330	3.302	61 %	13.683	6.935	97 %	30.684	24.654	24 %
	Selva	168.465	5.580	4.863	15 %	9.715	7.536	29 %	8.664	5.750	51 %
Lleida	Garrigues	20.075	9.923	6.667	49 %	10.706	6.904	67 %	18.004	12.012	50 %
	Noguera	39.530	7.994	4.205	90 %	18.393	9.329	97 %	39.976	29.045	38 %
	Pla d'Urgell	36.525	5.309	4.101	29 %	4.658	2.934	59 %	13.568	10.812	25 %
	Segarra	23.085	5.855	2.249	160 %	12.221	7.851	56 %	38.827	37.851	3 %
	Segrià	205.365	5.185	2.910	78 %	12.152	6.012	102 %	6.660	2.327	186 %
	Urgell	36.915	5.468	3.110	76 %	9.790	5.474	79 %	29.250	28.874	1 %
Penedès	Alt Penedès	104.370	4.922	4.268	15 %	7.603	3.871	96 %	9.725	8.578	13 %
	Anoia	113.000	4.928	2.956	67 %	8.009	2.688	198 %	9.295	5.366	73 %
	Baix Penedès	100.915	4.518	3.383	34 %	5.321	2.353	126 %	8.359	5.639	48 %
	Garraf	142.635	5.393	4.846	11 %	5.356	2.512	113 %	4.485	1.635	171 %
Terres de l'Ebre	Baix Ebre	81.500	5.933	3.391	75 %	6.627	4.256	56 %	29.005	27.226	7 %
	Montsià	68.005	5.720	5.968	-4 %	11.859	10.780	10 %	13.445	9.557	41 %
	Ribera d'Ebre	23.220	6.960	4.539	53 %	6.376	4.177	53 %	50.117	48.299	4 %
	Terra Alta	12.460	8.626	8.142	6 %	24.266	23.237	4 %	65.040	65.429	-1 %
Val d'Aran	Val d'Aran	9.915	6.184	3.415	81 %	89.528	85.159	5 %	146.645	142.250	3 %

Els serveis ferroviaris han de ser els eixos estructurants de la xarxa de transport públic, de manera que cal fer ús de tota la seva potencialitat en funció de la infraestructura existent en cada moment i la que cal complementar. És important assegurar la intermodalitat a les diferents estacions per assolir una connectivitat més capil·lar.

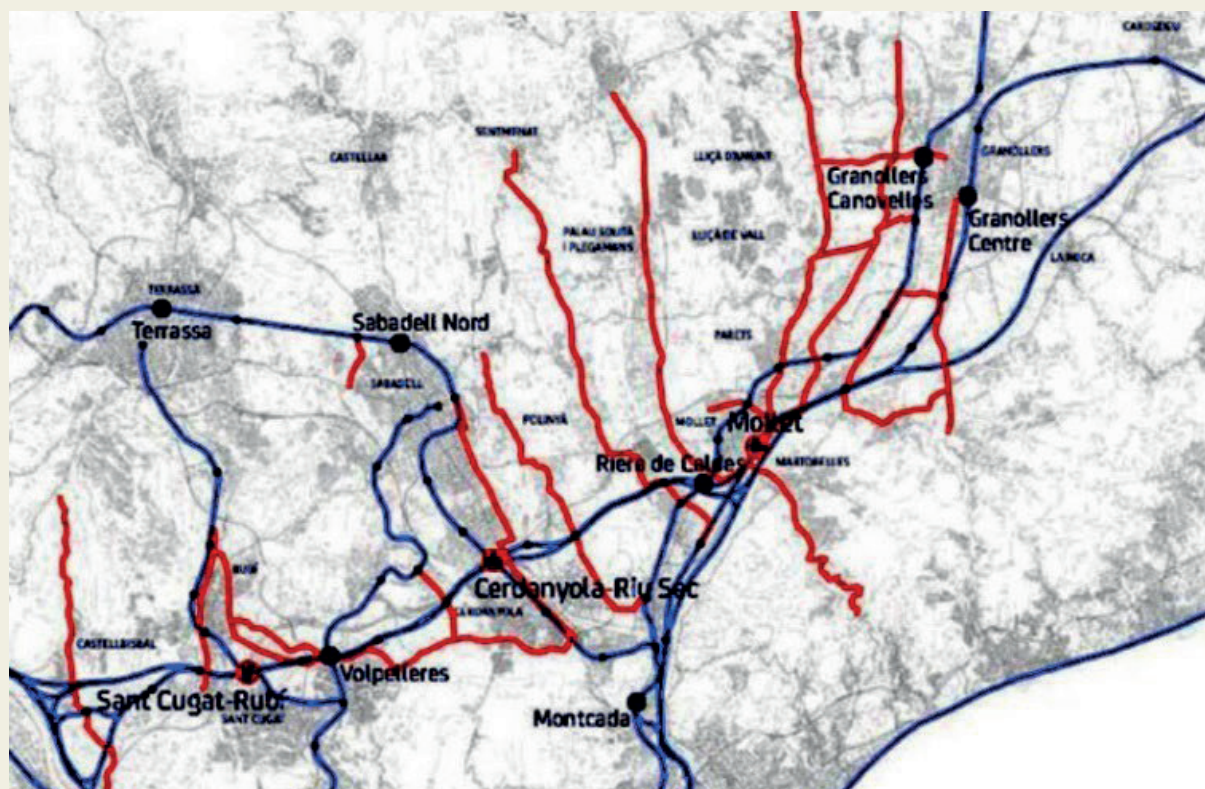
FIGURA 58. Visualització en detall dels dobles salts entorn de Manresa i Calaf

FONT: Elaboració pròpia.



FIGURA 59. Proposta de xarxa de bus interurbà d'enllaç amb la xarxa de ferrocarril als Vallesos

FONT: Via Vallès.



EVOLUCIÓ PREVISTA I PROPOSTES PLANTEJADES

En els darrers anys, la Generalitat ha anat fent un conjunt d'inversions a la xarxa dels FGC orientades, per una part, al seu manteniment i, per una altra, a la millora de la xarxa, tot i les seves limitacions pressupostàries. Una part important de les inversions ha estat dedicada a la continuació de les obres de la línia 9 del metro de Barcelona. L'any 2017 es va inaugurar la prolongació del traçat de la línia S₂ a Sabadell amb tres noves estacions. El 2022 es va iniciar el desviament de serveis de les obres de la construcció d'un túnel per unir les línies de FGC de la plaça d'Espanya amb les del Vallès a l'estació de Gràcia, previstes per al gener del 2024.

A la xarxa d'ADIF, en canvi, en els darrers anys no hi ha hagut cap ampliació de línies i les obres de manteniment han estat més obligades pel seguit d'incidències que per un pla de millores preventives. L'any 2009 la Generalitat va assumir un conjunt de funcions i serveis de la xarxa de rodalies que comprenien tasques de regulació, coordinació, inspecció, així com la potestat tarifària, unes transferències que, com que no anaven acompanyades d'un pressupost específic, no han permès efectuar cap millora d'aquesta infraestructura. En aquests anys la inversió estatal ha estat molt focalitzada al creixement de la xarxa d'alta velocitat a tot l'Estat. El total d'obres pressupostades per RENFE i ADIF en el període 2013-2021 va ser de 4.634 M€, però sols es van executar obres per valor de 1.489 M€, un 32 % del previst. A Madrid, en canvi, el nivell d'execució va ser del 121 % en el mateix període.¹⁵

Darrerament el Govern ha aprovat un nou pla d'inversions en infraestructures, reforçat amb fons de la Unió Europea —el Plan Estratégico 2030 (PE2030)—, entre els objectius del qual s'inclou un pla de millora de rodalies a Catalunya amb un conjunt d'actuacions a curt termini (2020-2025) i d'actuacions a mitjà termini (2026-2030). Actualment s'han iniciat ja un seguit de mesures dins d'aquest pla amb l'objectiu de passar de 410.000 usuaris de la xarxa de rodalies en dia feiner el 2018 a 600.000 l'any 2030, i a poder reduir el nombre d'incidències provocat per manca del manteniment adequat. Per portar a terme aquest pla, el 2018 Pere Macias va ser nomenat coordinador de l'oficina del Pla de Rodalies de Catalunya.

En els darrers anys s'han anat formulant un conjunt de projectes orientats a millorar i a fer més eficient el transport ferroviari a Catalunya, tant des de la mateixa Generalitat com des de diferents entitats, entre els quals cal remarcar:

- Tren orbital R9, Vilanova i la Geltrú - Mataró
- Nou túnel de Collserola per enllaçar el Vallès amb la prolongació dels Ferrocarrils de la Generalitat des de la plaça d'Espanya fins a Gràcia
- Eix transversal ferroviari entre Lleida i Girona
- Eix la Seu - Alp - Barcelona
- Eix pirinenc oriental i occidental
- Trens tramvia

Tren orbital R9, Vilanova i la Geltrú - Mataró. Aquest tren orbital, que enllaçaria Mataró i Vilanova i la Geltrú passant per Granollers, Sabadell, Terrassa, Martorell i Vilafranca del Penedès, que seria l'R9, es planteja d'ample ibèric i seria d'un recorregut de 120 km, amb 18 estacions. És un projecte ferroviari definit pel Pla d'Infraestructures de Catalunya (PITC), una proposta de la Generalitat que havia de desenvolupar-se en el període 2006-2026 (figura 60). Més recentment ha estat aprovat el Pla Específic de Mobilitat del Vallès, el febrer del 2021, que preveu desenvolupar el tram de línia orbital ferroviària entre Sabadell i Granollers, és a dir, prioritzar el tram central de l'eix orbital complet Mataró - Vilafranca del Penedès. Per facilitar l'execució d'aquest tram central, per les seves característiques, s'ha proposat ser implementat amb un tren lleuger de tipus tramvia, d'un cost d'execució inferior i que facilitaria enllaçar millor el territori amb un major nombre de parades.

15. <https://www.3cat.cat/324/la-meitat-de-les-inversions-de-renfe-i-adif-no-sexecuten-segons-la-generalitat/noticia/3254605/> (consulta: juliol 2023).

FIGURA 60. Projecte de traçat del tren orbital R9

FONT: Elaboració pròpia.



Eix transversal ferroviari entre Lleida i Girona. Aquest eix ferroviari és una proposta de la mateixa Generalitat que s'ha anat posposant pels recursos que comporta, que suposaria una connexió directa d'una línia en alta velocitat i amplada UIC, de Girona a Lleida passant per Osona i el Bages, i un ramal d'Igualada a Martorell per enllaçar a la xarxa d'alta velocitat de Barcelona¹⁶ (figura 61). Aquest eix comporta la construcció d'un nou traçat de 313 km i preveu segregar el trànsit de mercaderies i de passatgers.

FIGURA 61. Projecte d'eix transversal ferroviari

FONT: Elaboració pròpia.



Nou túnel de Collserola per enllaçar el Vallès amb la prolongació dels Ferrocarrils de la Generalitat.

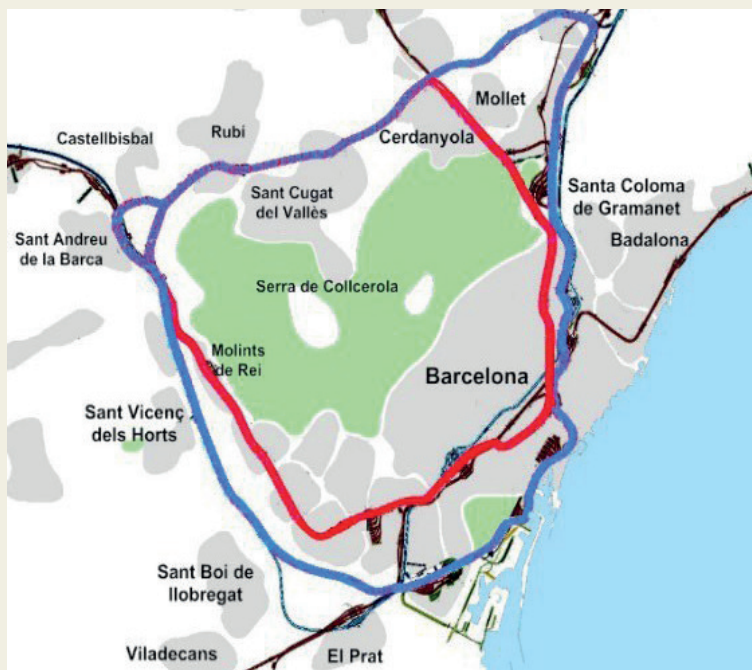
Actualment la Generalitat està portant a terme un nou tram de FGC amb la construcció d'un túnel de quatre quilòmetres entre les estacions de plaça d'Espanya i Gràcia, amb dues estacions intermèdies: Hospital Clínic i Francesc Macià. Aquesta connexió uniria les línies L8 i les R5 a Manresa i R6 a Igualada amb les S1 a Terrassa i S2 a Sabadell, enllaçant zones d'elevada densitat de població, així com d'activitat industrial. La plataforma femVallès havia proposat aquesta connexió dels FGC des de la plaça d'Espanya directament al Vallès sense passar per l'estació de Gràcia, per superar la congestió actual d'aquesta línia fins a Sant Cugat.

16. <https://ifercat.gencat.cat/index.php?contenido=23> (consulta: juliol 2023).

Per altra part, femVallès, per enllaçar els Vallesos amb la capital catalana, proposa un nou anell ferroviari orbital, però de perímetre molt més reduït per fer-lo econòmicament viable, enllaçant l'estació de França, Santa Perpètua de Moguda, Cerdanyola, Sant Cugat del Vallès, Sant Andreu de la Barca i a través de l'Eix del Llobregat fins a l'estació de mercaderies del Morrot i l'Estació de França, a través d'un nou túnel de 2,5 km, que vindria a descongestionar la connexió entre l'Estació de Sants i la Sagrera. Aquest projecte tindria l'avantatge de ser d'un cost molt reduït, ja que una part del tram de la connexió de l'estació del Morrot a l'estació de França amb el túnel aprofitaria les vies ja existents per a la resta de l'anell. Aquest projecte, però, ha estat qüestionat per no enllaçar en aquest anell Sabadell i Terrassa (figura 62).

Eix la Seu - Alp - Barcelona. Diferents entitats, entre elles l'Associació per a la Promoció del Transport Públic o la Fundació Mobilitat Sostenible, proposen des del 1990 la construcció d'una antena ferroviària de la línia de Puigcerdà des d'Alp fins a la Seu d'Urgell. Aquest tram, d'uns 70 km segons estudis realitzats, requeriria un túnel d'uns 20 km per penetrar a les valls d'Andorra. Aquesta connexió ferroviària incrementaria la demanda de la línia de Puigcerdà amb 7.000 passatgers diaris i justificaria més la millora de la línia de Puigcerdà.

FIGURA 62. Proposta d'anell orbital basat en el túnel del Morrot de femVallès
FONT: femVallès.



Eix pirinenc oriental i occidental. L'eix pirenaic ferroviari és un projecte a llarg termini que preveu poder fer el recorregut transversal per les comarques del Pirineu, construint dos nous trams: l'eix pirenaic oriental i l'occidental. El primer tram seria entre Figueres, Olot i Ripoll, on enllaçaria la línia de Puigcerdà fins a Alp. El segon tram seria des d'Alp per la Seu d'Urgell, i Rialp fins a Pont de Suert. Aquest recorregut és d'interès social per evitar la despoblació, però de difícil justificació econòmica pel reduït nombre d'usuaris potencial, i, d'altra banda, és rebutjat per una part de la població, que hi veu un factor de degradació del territori.

Trens tramvia. Per reduir la mobilitat en vehicle privat on la densitat demogràfica no justifica un traçat amb ferrocarril convencional, s'han proposat diverses línies de tramvies lleugers, de menor cost d'infraestructura i manteniment, i que, tot i que la seva capacitat de transport és molt inferior, estan més ajustades a les necessitats. Una de les línies proposades és la del Camp de Tarragona, una xarxa amb 46 kilòmetres de via i 47 estacions, que cobriria de Tarragona a Vila-seca i Reus i, per la costa, Port Aventura, Salou i Cambrils. A Girona està en estudi la viabilitat d'un tren tramvia entre Girona i l'aeroport. També s'està estudiant un tren tramvia al Bages que permeti unir Manresa amb Sant Iscle de Bages, Callús, Santpedor, Súria i Sallent. La línia de l'anella de les Gavarres, d'uns 70 km i 13 estacions, donaria servei a les poblacions de la Costa Brava sud més allunyada.

des del ferrocarril i cobriria el trajecte des de les estacions de tren de Riudellots de la Selva, Cassà, Llagostera, Sant Feliu de Guíxols, Palamós, Palafrugell, la Bisbal, i enllaçaria de nou amb l'estació del tren a Flaçà.

Per una altra part, CCOO va proposar a l'octubre del 2021, com a alternativa al vehicle privat, poder fer desplaçaments de mitja distància amb ferrocarril amb alta velocitat, una xarxa CATAV (xarxa catalana de trens d'alta velocitat) que potenciés les infraestructures d'alta velocitat que ja tenim, establint uns preus més assequibles i unes freqüències més elevades, i que desincentivaria l'ús dels desplaçaments en vehicle privat que es fan a Catalunya.

EL TRANSPORT FERROVIARI DE MERCADERIES. EL CAS DEL CORREDOR MEDITERRANI

El transport ferroviari de mercaderies a Catalunya és molt minoritari respecte al transport per carretera i vaixell. La càrrega transportada per ferrocarril el 2022 va representar unes 10.000 tones (taula 27), mentre que el total transportat va ser de 406.124, cosa que suposa només el 2,4 % del total.

L'ús del ferrocarril per a mercaderies es justifica per a distàncies llargues que sobrepassen el territori de Catalunya. La logística comporta sempre un salt intermodal d'arribada i sortida de mercaderies. Aquest salt pot ser vaixell-tren o camió-tren. La interfície del ferrocarril amb els ports tant de Barcelona com de Tarragona té grans mancances que el fan poc competitiu. Hi ha 15 estacions intermodals de mercaderies a la xarxa ferroviària d'ADIF (figura 63), 7 de les quals són considerades del grup 1 per ADIF i vuit del grup 2. Les estacions no considerades del grup 1 han tingut en els darrers cinquanta anys uns nivells d'inversió mínims i en alguns casos nul, la qual cosa les ha fet pràcticament inoperatives.

Aquestes estacions presenten moltes mancances en aspectes logístics, i això fa que una gran part del tràfic de mercaderies que es podria transportar per ferrocarril, favorable tant des del punt de vista econòmic com mediambiental, segueix anant majoritàriament per carretera. El transport per ferrocarril representa sols un 2,4 % del transport total a Catalunya. Segons proposta del lobby ferroviari FERRMED, caldria augmentar i millorar les terminals intermodals a Catalunya per fer més competitiu el transport per ferrocarril. En aquesta línia, FERRMED demana, a part dels accessos ferroviaris amb ample europeu reclamats de fa anys als ports de Barcelona i Tarragona, una sèrie de noves instal·lacions per facilitar la transferència ferrocarril-carretera.

TAULA 27. Dades del transport de mercaderies ferroviàries de Catalunya (milers de tones l'any 2019)

FONT: Departament de Vicepresidència i Polítiques Digitals i Territori.

Mercaderies origen i destí Catalunya	2.196	21,9 %
Renfe	1.541	15 %
FGC	420	4,2 %
Privats	235	2,3 %
Intercanvi Catalunya-Espanya	4.853	48,5 %
Renfe	3.152	31,5 %
Privats	1.701	17 %
Intercanvis internacionals	1.506	15 %
Renfe	1.264	12 %
Privats	242	2,4 %
Tràfic de pas	1.440	14 %
Renfe	374	3,7 %
Privats	1.066	10,6 %
Total	9.995	100 %

A la demarcació de Girona, FERRMED urgeix dur a terme la prevista terminal de Vilamalla i, anant més enllà, en demana dues més, a Celrà i a Fornells de la Selva. A la demarcació de Barcelona proposa unes noves terminals a Granollers, la Florida, Castellbisbal, Igualada, Manresa i Manlleu, a part d'un millor condicionament

de les existents. A la demarcació de Lleida es demanen les estacions intermodals de Torreblanca, Bellpuig i les Borges Blanques. I a la demarcació de Tarragona es necessitarien també les de l'Arboç, la Boella, Constantí, Nulles, Montblanc i l'Aldea. A part d'aquestes estacions intermodals, FERRMED reclama una sèrie de millores, com la separació de rodalies i mercaderies entre Sant Celoni i Mollet i entre Castellbisbal i la Seia de Martorell, i un nou traçat per a mercaderies en el tram Cervera-Igualada-Mollet i de Lleida a Tortosa. També queden pendents totes les millores operatives per fer rendible l'enllaç dels ports de Barcelona i Tarragona a la xarxa europea. No ha estat fins al 8 de novembre de 2023 que ha estat possible per primera vegada que sortís un tren del port de Barcelona per arribar a Lió sense cap canvi de màquina. Es preveu que aquestes mesures traurien uns 800 camions de l'autopista per setmana.

FIGURA 63. Estacions intermodals a la xarxa de ferrocarril de Catalunya

FONT: Elaboració pròpia a partir de dades d'ADIF.¹⁷



El lobby ferroviari FERRMED reclama un pla director que concreti les actuacions que s'executaran al Corredor Mediterrani des de la frontera francesa fins a Algesires entre el 2020 i el 2030. Alerta que cal una doble via per a passatgers i una altra per a mercaderies entre Barcelona i València i entre Montpeller i Perpinyà. A més de proposar un conjunt de millores tant en més estacions intermodals com en les infraestructures existents,¹⁷ recorden que la nova línia mixta entre la frontera francesa i Barcelona no està connectada amb les terminals de càrrega intermodals del Far i la Llagosta ni amb el polígon industrial del Baix Llobregat i el port de Barcelona, i tampoc no hi ha el desdoblament entre Girona i Tarragona-Reus per a les mercaderies. Tant FERRMED com altres associacions també denuncien que el Corredor Mediterrani es resolgui en determinats trams amb un tercer carril, fent compatible el mateix traçat perquè hi circulen trens d'amplada UIC i d'ample ibèric, per la reducció de capacitat que aquesta superposició imposa. Aquesta solució, que és deu vegades més econòmica que desdoblar les vies, comporta una pèrdua d'oportunitat de desenvolupament econòmic a llarg termini que supera àmpliament aquest estalvi d'inversió actual, i cal remarcar que opcions com aquesta no s'estan duent a terme a cap altre tram d'Espanya.

17. <https://www.fullsdenginyeria.cat/limpacte-catalunya-dels-resultats-provisionals-del-fermed-study> (consulta: juny 2023)

L'impuls del transport ferroviari tan necessari per reduir el transport per carretera més contaminant ha estat la mesura que el Govern espanyol ha proposat a la Comunitat Europea per evitar haver de tornar a implantar els peatges en autopistes i vies de gran capacitat, i intentar donar compliment a la proposta europea que preveu fer passar al 30% el tràfic de mercaderies per ferrocarril el 2030. Tot i que aquesta proposta no ha aportat grans concrecions, s'hi inclouïa impulsar autopistes ferroviàries i el Corredor Mediterrani. Finalment, el Ministeri ha anunciat el 2023 una autopista ferroviària Saragossa-Tarragona-Barcelona, però ha resultat ser amb ampla- da ibèrica, cosa que ha creat novament rebuig a moltes entitats econòmiques del país.

El cas del Corredor Mediterrani. La llarga reivindicació del Corredor Mediterrani que enllaci la línia Tarragona-Barcelona-França amb València-Alacant-Múrcia-Almeria-Màlaga- Algesires ha estat sempre marginada per les inversions del Govern espanyol. En un primer projecte del 1987 ja es preveia el traçat Barcelona-València-Alacant, i des del 1990 aquest traçat prolongat fins a Algesires va ser denominat Corredor Mediterrani, i va ser reclamat per totes les institucions econòmiques i socials. Aquesta via de comunicació coincideix amb la ja prevista pels romans amb la Via Augusta. Tot i això, s'ha donat més prioritat al denominat ramal del Corredor Mediterrani per Madrid (figura 64). El 2004 es va crear a Brussel·les el lobby FERRMED, promogut per Joan Amorós i patrocinat per cambres de comerç i altres entitats, per buscar complicitats per impulsar un gran eix ferroviari de mercaderies i viatgers per unir el sud d'Espanya i el nord d'Europa per l'arc mediterrani (figura 65). Aquest lobby, tot i aconseguir tornar a situar el Corredor Mediterrani com a prioritari a la Unió Europea, que el president Aznar havia exclòs el 2003, no ha aconseguit que sigui realment prioritari. Això ha comportat que la seva planificació actual, molt de mínims, la faci molt poc operativa, ja que estan previstos, entre altres limitacions, trams amb tercer fil, un terme que defineix la instal·lació d'un tercer carril per compartir la via en dos amplituds diferents, i la limitació que representa també l'ús compartit entre passatgers i mercaderies.

Les grans inversions en alta velocitat han anat en detriment de la xarxa de rodalies de passatgers i mercaderies. El traçat d'ample europeu a Catalunya s'estén des de la frontera francesa fins a Barcelona, i des de Barcelona cap a Madrid per la línia Tarragona-Reus-Lleida, però no s'ha resolt el transport de mercaderies amb l'amplada europea.

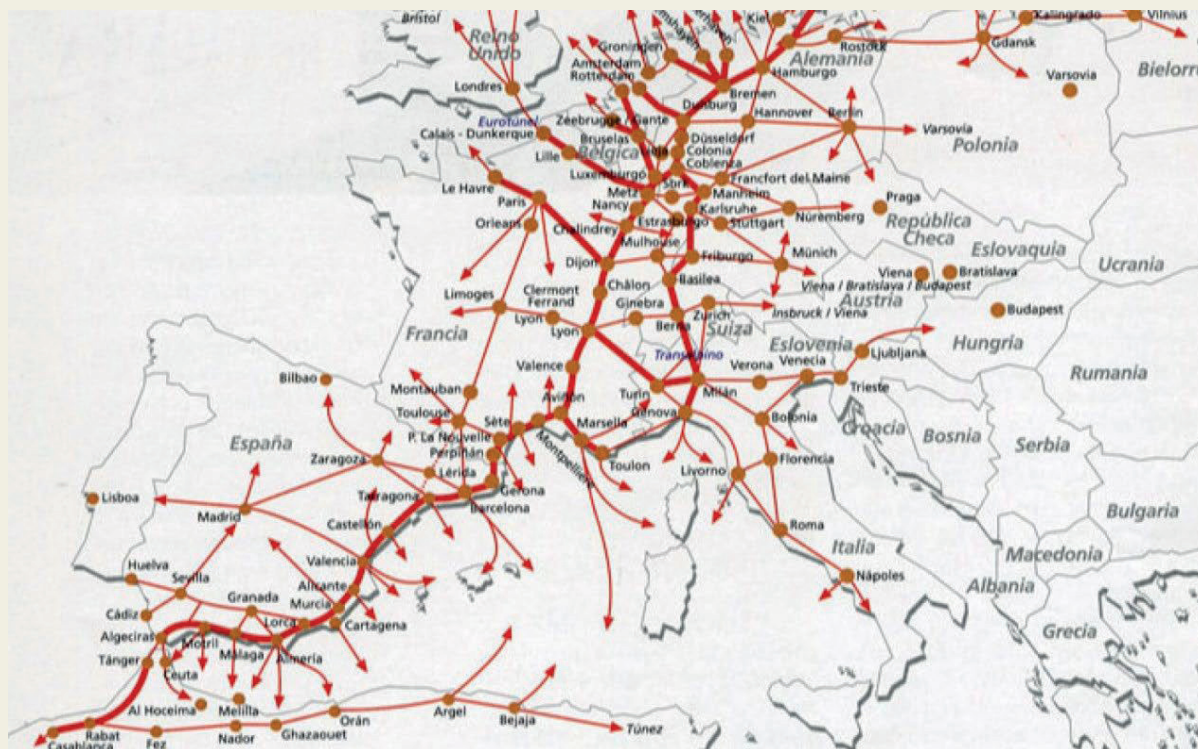
FIGURA 64. El Corredor Mediterrani per al transport de mercaderies defensat pel Ministeri de Transports i que és el considerat per la CE

FONT: ADIF.



FIGURA 65. El Corredor Mediterrani i el seu enllaç amb la xarxa ferroviària europea defensada per FERRMED

FONT: FERRMED.



La xarxa d'alta velocitat espanyola, amb velocitats de fins a 300 km/h, és la segona del món en extensió, 3.738 km, després de la de la Xina. Aquesta xifra és més elevada que en països com França, amb 2.814 km, o Alemanya, amb 1.571 km, que han apostat per potenciar i millorar les línies existents per poder circular a velocitats de fins a 220 km/h. L'ús del tren d'alta velocitat a Espanya va ser d'1,72 milions d'usuaris el 2022, cosa que representa 460 passatgers/km, mentre que a França aquesta xifra és de 2.530 i a Alemanya, de 2.484. Aquest baix índex d'utilització a Espanya d'una xarxa tan extensa fa que aquesta inversió no pugui ser mai rendibilitzada.

Les comunicacions i el transport marítim

Les comunicacions marítimes són una base important per al desenvolupament econòmic, bàsicament pel moviment de mercaderies i, en menor proporció, el de passatgers, especialment el turisme.

Pel que fa al transport de mercaderies per via marítima, Catalunya disposa de dos ports considerats d'interès general, integrats a la xarxa de Puertos del Estado, i els ports comercials secundaris d'Alcanar, Sant Carles de la Ràpita, Vilanova i la Geltrú, Vallcarca i Palamós. El tràfic de mercaderies per via marítima es concentra als ports de Barcelona i Tarragona, que suporten, respectivament, un 66 % i un 33 % del tràfic.

L'impacte econòmic de l'activitat portuària genera de l'ordre del 8 % del PIB a Catalunya, tot i que, en realitat, la seva importància estratègica és més elevada. Aquesta activitat portuària genera tres tipus d'impacte: l'impacte directe, derivat de l'activitat que es du a terme als ports; l'impacte indirecte, derivat de les relacions intersectorials que es creen fruit de la seva activitat, i l'impacte induït, derivat de la despesa que representa el consum generat per tot el personal directament o indirectament implicat.

El conjunt d'activitats dels ports, incloent-hi els quaranta-cinc ports que són competència de la Generalitat, es diversifiquen en: activitat comercial (moviment de mercaderies), pesquera, nàutica, construcció, reparació i venda d'embarcacions, turisme i restauració. Els ports no comercials competència de la Generalitat en conjunt aporten un 0,25 % del PIB.

EL TRÀFIC MARÍTIM DE MERCADERIES

Els ports de Barcelona i Tarragona no es troben geoestratègicament situats com a pols a les grans rutes, sinó que tenen un paper més important en el transport marítim de curta distància (short sea shipping, SSS), cosa que representa el 65 % del total de la càrrega dels 335 ports que constitueixen la Xarxa Transeuropea de Transport (TEN-T) i que configuren les anomenades autopistes del mar.¹⁸ Una gran part d'aquest tràfic SSS es realitza mitjançant serveis regulars ro-ro (roll-on roll-off system), que defineixen el transport marítim sobre vehicles. Per visualitzar la importància estratègica dels ports de Barcelona i Tarragona i la seva complementaritat, respecte als altres grans ports del Mediterrani, la figura 66 mostra les principals rutes i el volum del tràfic que suporten. Les perspectives de desenvolupament de l'SSS a la Mediterrània s'emmarquen en el Pacte Verd Europeu (European Green Deal), que avança cap a una economia circular neta per afrontar l'emergència climàtica i assolir, en l'horitzó del 2050, una activitat climàticament neutra.

L'activitat del port de Barcelona és molt diversificada. L'any 2021 el sector agroalimentari va representar el 21,7 % de la seva activitat; el de vehicles i elements de transport, el 19,7 %; el sector energètic, el 16,5 %, i el sector químic, el 10,1 %. El principal origen o destí d'aquestes mercaderies és Itàlia/França (Mediterrània) (15,7 %), l'Extrem Orient i el Japó (13,7 %), i l'Estat espanyol (cabotatge) (12,4 %). El transport per camió —en què una part del recorregut es fa per via marítima utilitzant les autopistes del mar, el servei SSS— és una forma de transport que permet una important reducció d'emissions, converteix temps de conducció en temps de descans, i redueix al mateix temps el trànsit per autopista. Al port de Barcelona, aquest trànsit per autopistes del mar ha anat augmentant els darrers anys —gairebé un 20 % l'any 2021—, especialment en el trànsit amb Itàlia i el Marroc.

El tràfic en contenidors el 2021 va representar un 57,6 % del total del moviment, i, d'aquest tràfic, el 76 % és amb Àsia/Oceania, el 10 % amb Amèrica, el 9 % amb l'Àfrica i el 5 % amb Europa. Dels contenidors que van entrar o sortir del port de Barcelona, el 15,5 % va ser per quota ferroviària, experimentant un creixement del 18,5 % respecte a l'any anterior. Aquests percentatges es van traduir en el moviment de 186.499 contenidors, cosa que representa treure aproximadament 200.000 camions de les carreteres.

En comparació amb altres mitjans de transport, el transport marítim és la modalitat de transport de menor cost per tona/quilòmetre (t/km) transportada, i la introducció per contenidors els anys 1950 va suposar un notable

increment del tràfic marítim de mercaderies. Actualment el 90 % de la càrrega mundial que no és a granel és transportada per contenidors (figura 67). El transport marítim ha de disposar d'infraestructures logístiques adequades, no solament per ser competitiu, sinó també per fer-lo viable, i cal anar adaptant les infraestructures a l'evolució que s'ha anat produint en els vaixells portacontenidors, que actualment s'acosta als 5 milions de TEU (de l'anglès twenty-foot equivalent unit). El TEU és una unitat de mesura que representa un contenidor estàndard de 20 peus, que té una capacitat de 32,8 m³ i admet una càrrega de fins a 27.780 kg (figura 68). El tràfic de mercaderies a Catalunya està molt condicionat per les dificultats d'accés a la xarxa ferroviària d'ample europeu, un problema endèmic de Catalunya que urgeix solucionar. Una situació diferent és la del transport de càrregues a granel i, en particular, els hidrocarburs. En aquest cas, el port de Tarragona disposa d'infraestructures específiques per enllaçar directament amb el complex petroquímic.

FIGURA 66. Evolució i tipus de tràfic ro-ro a la Mediterrània occidental el 2018

FONT: Centre d'Estudis del Transport per a la Mediterrània Occidental (CETMO)¹⁸.

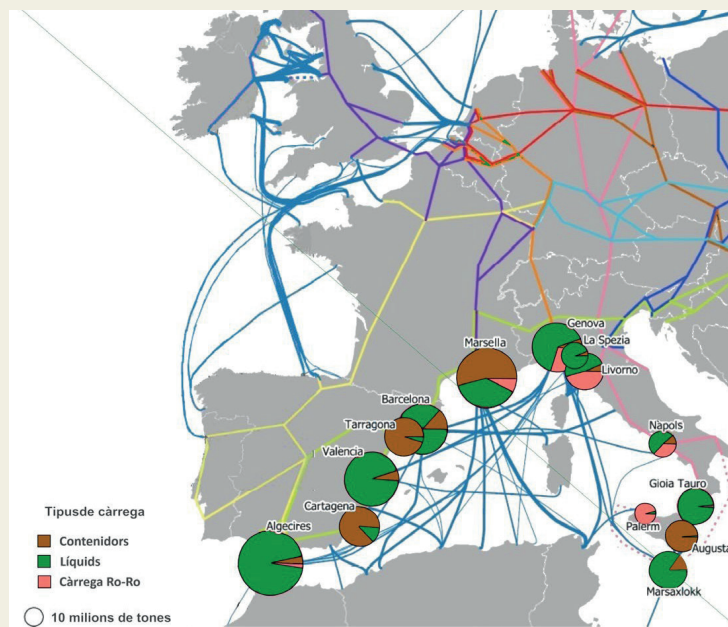
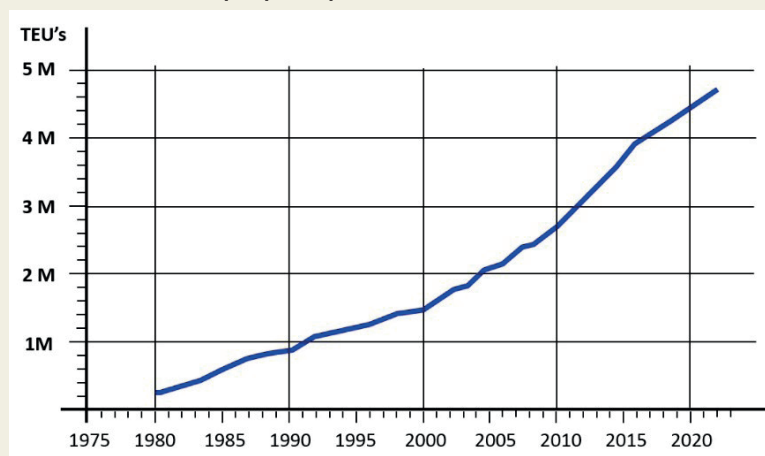


FIGURA 67. Evolució del tràfic de mercaderies amb contenidors

FONT: Elaboració pròpia a partir de dades de la International Chamber of Shipping.



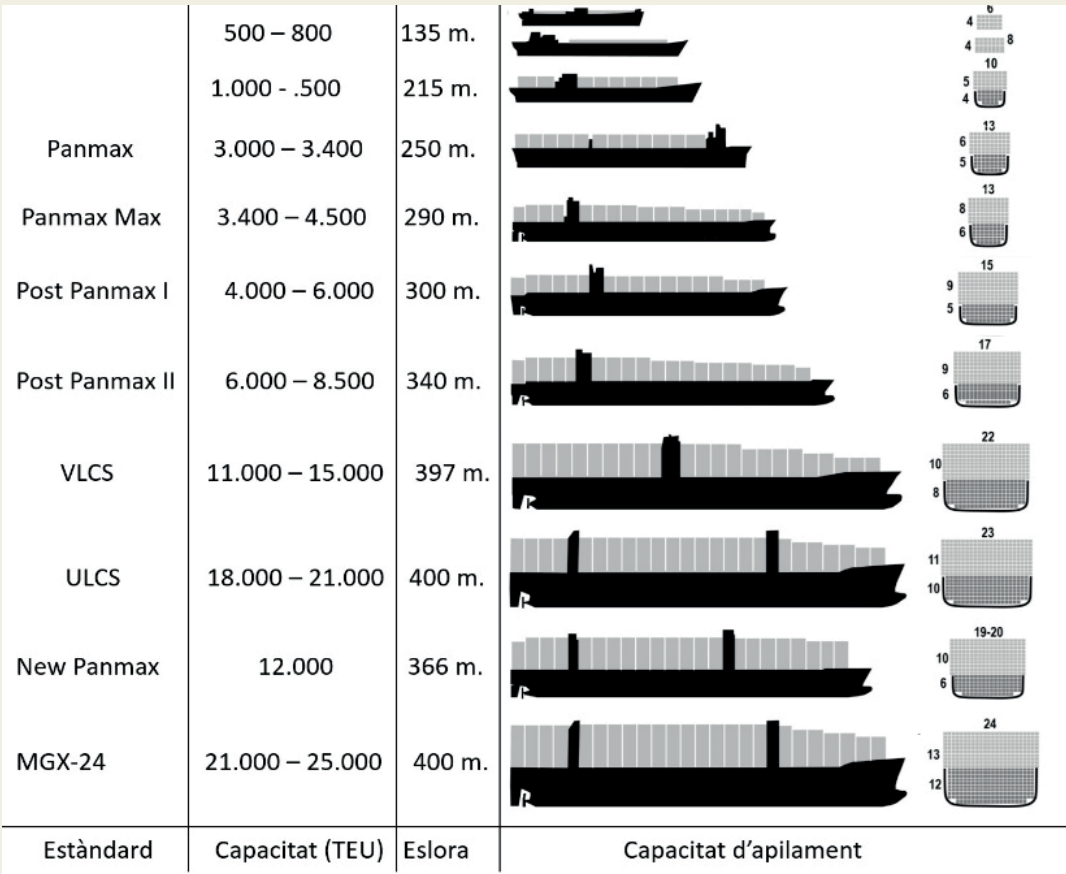
18. CETMO, <https://www.cetmo.org/ca/covid-19-connectivitat-maritima-mediterrania-occidental/> (consulta: setembre 2023)

A la taula 28 es mostra l'evolució del transport de mercaderies als ports de Catalunya. En volum de mercaderia, els ports de Barcelona i Tarragona acumulen la gran part del tràfic, el 67,7 % i el 30,8 %, respectivament, però cal destacar les seves diferents especialitzacions. Mentre que al port de Barcelona el 60 % va ser a través de contenidors i el 20 % de líquids, al de Tarragona el 68 % va ser de líquids, mentre que el de contenidors va ser de l'1,6 %.

TAULA 28. Dades del transport de mercaderies per via marítima de Catalunya (en milers de tones) l'any 2019
FONT: Departament de Vicepresidència i Polítiques Digitals i Territori.

Ports	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Barcelona	47.579	60.177	66.004	65.958	58.493	64.997	65.958
Tarragona	31.336	33.621	32.008	32.833	26.629	31.642	32.833
Generalitat	1.328	1.303	1.103	1.061	1.291	1.486	1.434
Total	80.243	95.101	99.115	99.852	86.413	98.125	100.204

FIGURA 68. Evolució de la capacitat dels portacontenidors
FONT: Elaboració pròpia.



EL TRÀNSIT DE PASSATGERS

Pel que fa al moviment de passatgers, al port de Barcelona aquest trànsit actualment és molt significatiu pel fet que Barcelona s'ha consolidat com un port de creuers de referència a la Mediterrània. El nombre de creuers ha anat creixent els darrers anys, arribant als 3,1 milions de passatgers l'any 2019, i, després de la pandèmia, el 2023 ja ha assolit nivells similars (figura 69). El trànsit de creuers és molt estacional i dependent del context

global, en contraposició al tràfic de mercaderies, que és més estable i menys fluctuant en condicionants globals, com es mostra a la figura 70, en què es pot veure l'efecte de la pandèmia en el trànsit mensual de creuers, que actualment està en via de recuperació: el 2021 es va arribar a 520 milers i el 2022 van ser 2,3 milions de creueristes i 99 milions de tones de mercaderies.

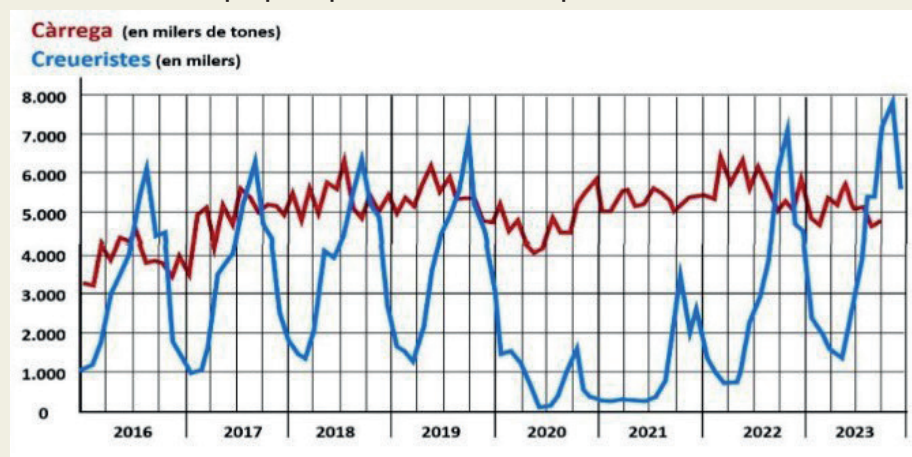
FIGURA 69. Evolució de creueristes al port de Barcelona

FONT: Elaboració pròpia a partir de dades del port de Barcelona.



Figura 70. Evolució mensual del tràfic al port de Barcelona

FONT: Elaboració pròpia a partir de dades del port de Barcelona.



L'activitat del port de Tarragona està dominada principalment pel sector químic i petroquímic. L'any 2021 aquest sector va representar el 54,4 % de la seva activitat, seguit de sòlids a l'engròs, que va ser el 32 %. El principal origen o destí d'aquestes mercaderies és

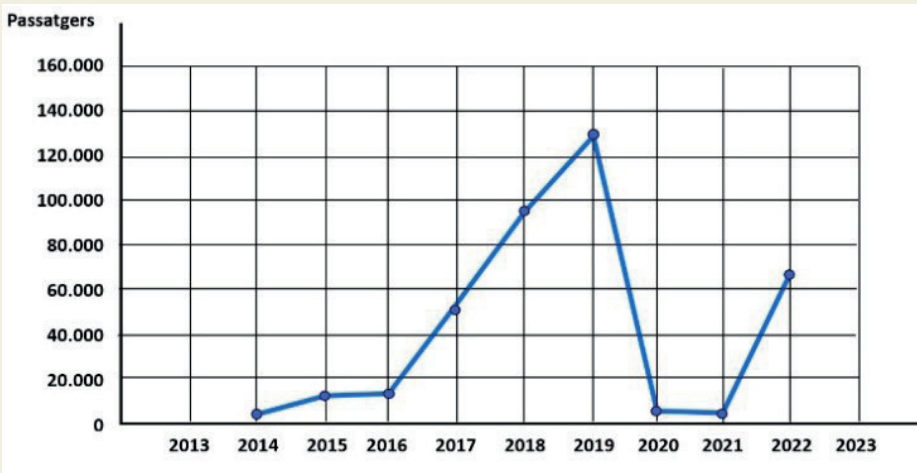
Amèrica (36%), l'Àfrica (27 %) i la resta de l'Estat (cabotatge). El tràfic en contenidors el 2021 només va representar un 2,6 % del total del moviment.

El port de Tarragona, a part dels oleoductes que connecten directament amb el conjunt petroquímic i dels enllaços per carretera, disposa d'accessos ferroviaris a la línia Saragossa-Madrid, a València i a Barcelona-França, amb amplada mixta, la qual cosa potencialment el connecta a tot Europa. La terminal intermodal que tot port requereix per a la seva competitivitat no està previst que creixi a la Boella, sinó que es preveu ampliar-la a la zona d'activitats logístiques (ZAL) de Guadalajara, denominada Port Tarragona Terminal Guadalajara-Marchamalo, situada a Castella - la Manxa, a 60 km de Madrid. La infraestructura ferroviària al port de Tarragona està imple-

mentada i el seu creixement segueix previst amb amplada mixta, tot i que des del territori se segueix reclamant un enllaç segregat amb amplada europea.

El port de Tarragona ha experimentat un fort augment de passatgers els darrers anys, amb l'increment del nombre de creuers que fan escala a Tarragona. Mentre que el 2015 havia tingut 12.277 creueristes, l'any 2019 es va arribar als 128.089. Després de la pandèmia, el trànsit de passatgers també s'ha anat recuperant, assolint el 2022 la xifra de 64.507 creueristes (figura 71). A la taula 29 se sintetitzen les principals xifres de l'any 2022 dels ports de Barcelona i Tarragona.

FIGURA 71. Trànsit de passatgers del port de Tarragona
FONT: Port de Tarragona.



TAULA 29. Detall de moviments portuaris a Barcelona i Tarragona
FONT: Elaboració pròpia a partir de dades del port de Barcelona i Tarragona.

Moviments any 2022	Barcelona	Tarragona
Vaixells entrats	8.713	2.344
Moviment mercaderies (tones)	69.127.547	29.386.165
Líquids petrolífers (tones entrades)	9.721.920	13.042.970
Líquids petrolífers (tones sortides)	2.330.162	2.757.661
Mercaderies general (tones)	19.465.283	12.809.705
Automòbils (unitats entrades)	178.573	124.287
Automòbils (unitats sortides)	327.871	50.410
Contenidors (tones)	37.610.182	775.829
Passatgers	3.922.079	64.507

Els ports són una infraestructura molt rellevant com a motor econòmic i generador de llocs de treball. Els ports de Catalunya, i bàsicament els de Barcelona i Tarragona, com a clúster logístic, aporten prop del 8 % del PIB català. Aquest impacte econòmic podria ser superior augmentant la competitivitat dels ports i millorant-ne les infraestructures ferroviàries, que permetrien incrementar-ne l'activitat si es disposés d'una connexió amb Europa més eficient. La recent posada en marxa d'un servei regular de trens de 750 m de llargada per a contenidors directe a França, sense canvi de màquina a la frontera, pot representar una millora de la competitivitat i, per tant, un increment de l'activitat portuària. Des de FERRMED i altres entitats es reclama una comunicació amb la xarxa europea més eficient i competitiva.

Les mancances en infraestructures portuàries al port de Barcelona se centren bàsicament en el desenvolupament dels accessos ferroviaris pendents d'executar, especialment la connexió amb la nova terminal Nou

Llobregat, i el coll d'ampolla que representa una única via de connexió amb França d'ample europeu per a alta velocitat i mercaderies, agreujat pel retard que suposa també el tram francès entre Perpinyà i Montpeller. Així mateix, la sortida de mercaderies per carretera des del port de Barcelona segueix condicionada per les limitacions de la B-10, el Cinturó del Litoral, que dificulta l'accés a les autopistes C-32, A2 i AP-7 i que, per la manca de les necessàries inversions de l'Estat, resten competitivitat al port.

El port de Barcelona també camina per poder-se convertir en «plataforma (hub) d'energia verda» i el febrer del 2021 un conjunt d'empreses van anunciar el projecte H2med, que preveu unir amb una canonada submarina Barcelona amb Marsella per transportar hidrogen verd com a combustible per avançar cap a la descarbonització. L'hidrogen és un combustible d'emissió zero per a motors de combustió interna, que han d'anar reduint el consum de combustibles fòssils, i que en la seva combustió produeixen CO₂. La denominació hidrogen verd indica que en la seva producció s'ha utilitzat energia renovable, ja sigui solar, fotovoltaica o eòlica, mentre que altres colors indiquen altres procedències amb diferents graus de contaminació. Si, per exemple, l'energia utilitzada per a la seva producció és el gas natural, s'anomena hidrogen gris, i, si prové de l'energia nuclear, serà hidrogen rosa.

Per una altra part, la Unió Europea ha establert que tots els vaixells que atraquin als seus ports el 2030 hauran d'estar connectats a la xarxa elèctrica per evitar la contaminació, i tots els seus ports hauran de disposar de la infraestructura necessària.

El trànsit aeri

El sistema aeroportuari és una infraestructura que actua de catalitzador de l'economia d'un país. L'actual estructura aeroportuària a Catalunya està constituïda pels aeroports de Barcelona, de Girona, de Reus i de Lleida. Aquests aeroports són gestionats per l'empresa pública espanyola Aena, excepte el de Lleida, que és administrat per la societat pública de la Generalitat Aeroports de Catalunya, que també porta els petits aeroports de la Seu d'Urgell i la Cerdanya.

De tots ells, lògicament el de Barcelona és el que concentra la major part de l'activitat. L'aeroport del Prat és un important dinamitzador econòmic, que se situa entorn del 7 % del PIB, quasi exclusivament centrat en el trànsit de passatgers; el trànsit de mercaderies és més important estratègicament que en volum econòmic.

L'AEROPORT DE BARCELONA

Fins al 1992 l'aeroport de Barcelona comptava únicament amb una terminal, que s'havia anat quedant molt limitada, fins al 2009, quan es va ser inaugurar la nova terminal, la T1, de major capacitat. Aquestes dues terminals, per les seves característiques, són molt indicades per ubicar-hi els diferents tipus de vols. La terminal T1, pel fet d'estar situada entre pistes, resulta molt funcional per reduir el temps de transferència en vols de connexió, i això la fa ideal com a hub. Per la seva part, la terminal 2, l'antiga, per la seva configuració lineal, és idònia per als vols sense connexió, uns vols en què s'havien especialitzat les línies de baix cost. Fins fa poc, es creia que no era possible compartir aquests dos tipus de vols en un mateix aeroport, però en els darrers anys s'ha comprovat que en alguns aeroports, com és el cas del de Barcelona, conviuen els dos tipus de companyies, cosa que ha propiciat les companyies híbrides que ofereixen els dos tipus de servei.

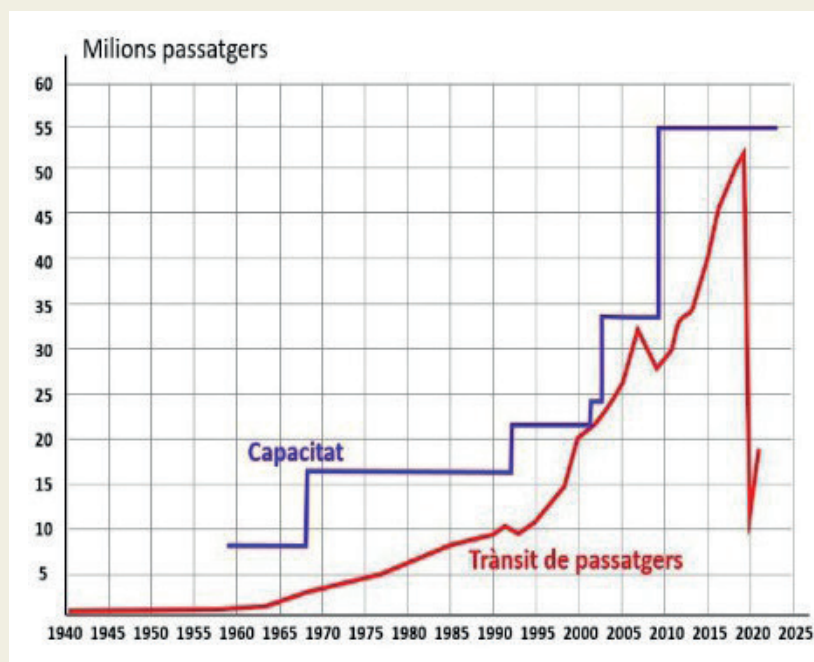
El trànsit de passatgers de l'aeroport del Prat ha anat creixent. Va augmentar sensiblement als anys seixanta amb el Pla de Desenvolupament Econòmic i Social, arran del Pla d'Estabilització del 1959, i va arribar a 1 M de passatgers el 1963 i a 5 M el 1977. Aquest creixement va tenir un nou impuls el 1992 amb els Jocs Olímpics, quan es van assolir els 10 M. El 2019 hi va haver saturació en determinades franges horàries, quan es van atènyer 52,7 M de passatgers. Després de la davallada per la pandèmia, el volum de viatgers s'ha anat recuperant, arribant als 41,6 M el 2022 i 46 M el 2023.

La capacitat actual de l'aeroport és de 55 M de passatgers (figura 72), un límit que va estar a punt d'assolir-se abans de la pandèmia i que amb la recuperació actual podria arribar de nou al seu límit. Aquesta situació de l'aeroport ha fet plantejar la necessitat d'ampliar-lo o adequar-lo per suportar aquesta demanda, però tenint en compte el nou context global d'emergència climàtica. Des d'aquest punt de vista, es considera que la prioritat no és l'augment del nombre de passatgers, ja que hi ha la consciència d'haver de prescindir de vols de curt abast, inferior als 600 km, sinó tenir una infraestructura que permeti els vols de llarg abast que actualment l'aeroport no pot acollir. Això és degut al fet que l'aeroport del Prat actualment disposa de dues pistes paral·leles, una de llarga al costat muntanya, de 3.352 m, i una de més curta al costat mar, de 2.660 m, que són les que s'utilitzen normalment. També es disposa d'una pista transversal, de 2.528 m, que es fa servir per als vols nocturns.

En condicions normals, la pista llarga estaria destinada als enlairaments, mentre que la curta ho seria per als aterratges. Aquesta configuració permet obtenir el màxim rendiment de l'aeroport, amb noranta operacions d'enlairament i aterratge per hora. Però aquesta configuració dels enlairaments per la pista interior, a causa del pas continu dels avions per sobre dels nuclis urbanitzats de Gavà Mar i Castelldefels i l'incompliment en la no-execució de les mesures per mitigar la contaminació acústica previstes en la declaració d'impacte ambiental de l'aeroport, va provocar unes fortes protestes veïnals, que el 2006 van portar a invertir els usos de les pistes, destinant la pista curta de vora el mar als enlairaments. Això permet a les aeronaus desviar-se cap al mar en l'enlairament i mitigar així l'impacte acústic sobre els nuclis urbanitzats, però, atès que per la pista curta

no es poden enlairar la majoria dels avions de més grans dimensions, que són els de rutes intercontinentals, aquests ho han de continuar fent per la pista llarga, amb la qual cosa interfereixen el flux d'entrades, a més de produir molèsties acústiques als veïns.

FIGURA 72. Evolució del trànsit de passatgers i de la capacitat de l'aeroport de Barcelona FONT: Elaboració pròpia.



El fet d'utilitzar la pista curta per als enlairaments limita l'abast dels vols a uns 6.000 a 7.500 km, ja que els avions intercontinentals, de més abast i capacitat, necessiten pistes més llargues. Els vols a l'est asiàtic, com Tòquio, Seül, Taipei, Hong Kong o Singapur, i a l'oest americà, com San Francisco, Los Angeles, Seattle, Mèxic, així com pràcticament a tot Sud-amèrica, queden fora de l'abast de l'enlairament per la pista curta.

La configuració actual, tot i la previsible reducció de vols de curt abast en benefici del tren, no permet trobar una solució satisfactòria per augmentar el nombre de vols intercontinentals, i es redueix notablement el rendiment de l'aeroport, que passa de noranta possibles operacions per hora a un màxim de setanta-vuit. Un futur increment de vols intercontinentals reduiria encara més la capacitat operativa de l'aeroport i generaria un augment de la contaminació acústica a Gavà i Castelldefels.

Per donar resposta a aquesta creixent demanda que ha fet que ja s'hagi arribat a situacions de saturació, Aena va proposar el 2021 un allargament de la pista curta, que limita els vols de llarga distància, el qual afectava la llacuna de la Ricarda, llargament reivindicada per motius ambientals, i la construcció d'una nova terminal. Aquest projecte, fortament qüestionat pel seu impacte, va motivar l'aparició d'altres alternatives, com l'allargament parcial de la pista curta pels dos costats per reduir les afectacions a l'entorn, que també ha estat rebutjada des del punt de vista ecològic. El problema de l'adequació de l'aeroport de Barcelona al creixement de la demanda queda, doncs, per resoldre.

Pel que fa al tràfic de mercaderies, el volum de càrrega transportada lògicament és molt inferior al transport per carretera, el marítim i per ferrocarril. La importància del transport de mercaderies per via aèria ve de la necessitat de disposar d'un mitjà de transport ràpid per a determinats productes (biomèdics o medicaments, per exemple) i per a mercaderia de molt alt valor afegit i poc pes. Aquest transport es realitza, per una part, en avions de càrrega i, per una altra, completant el pes d'enlairament en vols comercials de passatgers. A l'aeroport de Barcelona el 74 % de la càrrega es transporta en les bodegues dels avions de passatgers, ja que els

costos d'explotació d'aquests avions de càrrega són més competitius a altres aeroports, com el de Saragossa, ja que disposen de més flexibilitat de franges horàries.¹⁹

El moviment de mercaderies el 2014 va ser d'unes 102.000 tones i el 2019 es va arribar a 177.000. El 2020 el volum de mercaderies es va reduir a 114.000 tones, i el 2021 ja va experimentar una recuperació a 136.000, i 155.600 el 2022, però aquestes xifres queden encara lluny del volum anterior a la pandèmia. El 2019 l'aeroport del Prat era el tercer de l'Estat en transport de mercaderies, darrere del de Madrid, amb 558.000 tones, i el de Saragossa, amb 182.000, enfront de les 177.000 de Barcelona. El 2022 Barcelona és el segon aeroport en càrrega, darrere del de Madrid, amb 566.000 tones, ja que Saragossa havia reduït la càrrega a 127.000 tones.

Aquest tràfic, tot i ser el 31 % del de Madrid, és de gran importància en sectors que aporten gran valor afegit, com són la indústria química i farmacèutica (40 %), moda o alimentació.

EL SISTEMA AEROPORTUARI

La majoria de capitals europees han anat desenvolupant un sistema aeroportuari dispers responnent a un creixement condicionat per l'entorn. La ubicació de l'aeroport del Prat a la proximitat de Barcelona, a 15 km del centre, li dona una situació favorable respecte a altres importants aeroports europeus. Altres aeroports també a distàncies curtes són els de Lisboa (7 km), Düsseldorf (9 km), Frankfurt (13 km), Madrid (15 km), Amsterdam (15 km) o París-Orly (15 km). Altres aeroports estan situats a distàncies mitjanes, com els de Berlín (25 km), París- Charles de Gaulle (25 km), Londres-Heathrow (25 km), Londres-Gatwick (45 km) o Roma (32 km).

En anar augmentant les necessitats i el volum de passatgers, s'ha fet necessari incrementar el nombre de pistes disponibles i les seves instal·lacions perifèriques, cosa que normalment no ha estat possible en l'entorn urbà on donen servei. Així doncs, els aeroports de Londres que van anar sorgint després de l'històric Croydon Airport, actualment inexistent, van ser els de Heathrow, Gatwick, Luton, Stansted, Southend i City Airport, a un radi de 58 km de Londres. A París, l'aeroport d'Orly, un cop esgotada la seva capacitat, va necessitar la construcció de l'aeroport internacional Charles de Gaulle i comptar també amb el de Beauvais. A Holanda la xarxa aeroportuària està constituïda pels aeroports d'Amsterdam (Schiphol), Rotterdam (la Haia) i els d'Eindhoven, Maastricht Aachen i Groningen. El mateix ha passat en aeroports com els de Roma, Brussel·les o Frankfurt.

A Catalunya, l'aeroport del Prat comença a desenvolupar-se el 1918, el de Reus el 1935, el de Girona el 1967 i el de Lleida-Alguaire el 2010. Així doncs, la possibilitat que el sistema aeroportuari català operi en xarxa es pot basar en aquests quatre aeroports. L'augment del trànsit de passatgers a l'aeroport de Barcelona va obligar a plantejar aquesta possibilitat. El creixement del trànsit aeri a l'aeroport de Girona, que entre el 2004 i el 2008 va passar de 2,9 M de passatgers a 5,5 M, el va convertir en el segon aeroport de Barcelona, i va respondre al fet que l'aeroport de Girona es va anar especialitzant en els vols de baix cost, especialment de Ryanair, que anaven migrant de l'aeroport de Barcelona, no solament pel fet de ser un destí més proper a la Costa Brava, sinó per la facilitat de comunicació Barcelona- Girona en alta velocitat, que permetia absorbir passatgers de l'àrea de Barcelona en aquests vols de baix cost. Això va canviar el 2009, quan molts vols de l'aeroport de Girona van tornar a l'aeroport del Prat perquè Aena va modificar la seva política de taxes aeroportuàries. Això va fer reduir el nombre de passatgers dels 5,5 M als 1,6 M del 2016.

El constant augment de viatgers que va experimentar l'aeroport de Barcelona fins al 2019, en declarar-se la pandèmia, i la previsió d'arribar a la saturació els anys vinents van obligar a plantejar solucions a mitjà i llarg termini. L'aeroport de Barcelona opera per raons històriques amb tres pistes. Dues d'elles són paral·leles al mar: la interior és de llargada convencional, de 3.352 m, i la del costat mar, la pista curta, és de només 2.660 m, i està limitada per l'entorn natural, la llacuna de Remolar a l'extrem sud i la de la Ricarda a l'extrem nord. La pista curta és la destinada als enlairaments, ja que és la que redueix l'impacte sonor als veïns de Gavà Mar i Castelldefels i és la que requeriria més longitud per a l'enlairament de les aeronaus. La pista llarga interior és

19. <https://elmercantil.com/2020/02/17/los-cargueros-ganan-peso-en-el-transporte-de-mercancias-del-aeropuerto-de-barcelona/> (consulta: juny 2023).

la destinada a l'aterratge, en la qual, com que els avions arriben des del nord, es redueix molt l'impacte sonor en aquests nuclis urbans. L'aeroport de Barcelona també disposa d'una pista transversal que travessa i substitueix aquestes dues pistes en cas de vents transversals, menys freqüents.

Una de les mesures per poder absorbir aquest increment de passatgers implicava racionalitzar l'anòmala distribució d'enlairaments i aterratges per les pistes curta i llarga, respectivament, la qual cosa obstaculitza poder disposar de vols de llarg recorregut, que pel seu pes necessiten enlairar-se per la pista llarga.

Així doncs, Aena va proposar el 2021 un projecte d'ampliació basat en l'allargament de la pista curta, prolongant-la per la part de la llacuna de la Ricarda, tot i que aquest entorn és reivindicat no tan sols per les entitats ecologistes, sinó també pels ajuntaments propers. Aquest projecte anava acompanyat d'una assignació econòmica de 1.700 M€, que incloïa tant l'allargament de la pista com la construcció d'una nova terminal, però el gestor Aena, que no admetia alternatives, davant la lògica oposició que aquesta proposta en conjunt representava per a l'entorn, va congelar el projecte, tot anunciant noves inversions a l'aeroport de Barajas.

Des del territori varen sorgir diferents alternatives. Es podia plantejar la possibilitat de poder absorbir passatgers de l'aeroport de Barcelona potenciant el triangle Barcelona-Reus- Girona, tots gestionats per Aena. Poder operar eficientment en xarxa comportaria, per una part, permetre l'enllaç de la facturació entre vols, però, per una altra part, caldria reduir al mínim els temps d'interconnexió entre aeroports, cosa que la xarxa actual d'alta velocitat no preveu.

L'aeroport de Lleida-Alguaire té un volum de passatgers molt inferior, en part degut a les seves condicions meteorològiques, amb molts dies de boira a l'any. Per això, a part dels vols comercials, especialment en temporada d'hivern, Aeroports de Catalunya hi ha anat potenciant accions alternatives, cosa que ha permès que actualment tinguí un apreciable ús en altres activitats, com a aeroport de vols d'entrenament, estacionament per a manteniment i renovació de naus o com a centre de proves de propulsió per a coets llançadora.

EL CAS DE L'AMPLIACIÓ DE L'AEROPORT DE BARCELONA

Per potenciar l'aeroport, Aena va proposar el 2021 un projecte del Pla Quinquennal d'Ampliació, que consistia en la construcció d'una ciutat aeroportuària amb una àrea logística de 35 ha, una nova terminal, un hotel i l'allargament de 750 m de la pista curta per la part de la llacuna de la Ricarda, una proposta que va ser àmpliament rebutjada, tant pel que suposava de rendiment especulatiu com per l'afectació de l'entorn del delta i perquè donava per acceptat l'augment del volum de passatgers.

D'altra banda, les entitats econòmiques del país sempre han defensat les propostes que permetin millorar les connexions aèries de llarg recorregut de l'aeroport, tot i que en general s'accepta que no es necessita augmentar el nombre de vols i els de curt recorregut han de ser substituïts pel transport ferroviari d'alta velocitat. El que es reivindica és que cal poder disposar d'una pista prou llarga per fer possible i rendible, tant per a passatgers com per a càrrega, aquests vols llargs que actualment es realitzen a través d'aeroports de connexió propers, cosa que no significa, doncs, una millora d'impacte ambiental d'àmbit global. Així doncs, l'aeroport del Prat segueix essent un tema no resolt i d'intens debat social. Totes les propostes sorgides per potenciar l'activitat han despertat també forta oposició i controvèrsia, tant des del punt de vista d'afectació mediambiental a l'entorn del delta del Llobregat com des del punt de vista de la sostenibilitat global.

Les propostes alternatives, anteriors o posteriors al projecte d'Aena del 2021, han estat:

- La utilització dels aeroports de Girona o Reus com a aeroports satèl·lit per descongestionar el de Barcelona per a vols no intercontinentals, si calgués, tot i la necessària reducció de vols de curt radi. Aquesta alternativa, però, pressuposa una millor connexió ferroviària entre els aeroports i no soluciona el problema de la pista curta de l'aeroport de Barcelona.
- Tornar a utilitzar la pista llarga per als enlairaments i afrontar l'afectació acústica produïda amb mesures d'insonorització individualitzades per a cada edifici afectat, com ja s'ha fet en altres poblacions en capi-

tals europees i, més properament, a Madrid i Bilbao. Però aquesta solució sempre ha estat descartada per la tipologia dels habitatges de les urbanitzacions afectades.

- Un allargament parcial de la pista curta, que, sense significatives afectacions a les llacunes properes, permetria allargar el radi d'acció de vols de llarga distància, però seguiria no permetent vols de llarg recorregut al continent asiàtic i a la costa americana del Pacífic.
- Una modificació del projecte d'Aena, en què l'allargament de la pista curta es basi en la construcció sobre pilons per sobre de la llacuna de la Ricarda, amb l'argument que es protegeix en gran part la seva flora i fauna, però és una proposta que aixeca igualment l'oposició pels mateixos motius mediambientals.
- L'allargament de la pista transversal, una proposta basada en un antic projecte de Barcelona Regional, que resol favorablement el problema de l'afectació acústica de la població propera, però és una proposta que ha estat molt qüestionada per la inoperativitat de la pista en dies amb vents transversals, tot i ser de relativament baixa freqüència.
- La construcció d'una nova pista sobre el mar sobre pilons, situada a 1 km de la costa, per no afectar l'ecosistema del delta ni a la dinàmica de costes, ni generar afectació acústica sobre l'entorn urbà. Aquesta iniciativa, que tindria el mateix cost que la plantejada per Aena, és qüestionada sobretot des d'una visió de situació d'emergència climàtica i de sostenibilitat. Aquesta proposta també ha estat rebutjada per molts sectors de la societat per considerar-la poc realista i que podria suposar un fort impacte visual des de la platja.

El problema de l'adequació de l'aeroport de Barcelona al creixement de la demanda queda, doncs, per resoldre. Per afrontar aquesta problemàtica pendent d'assolir un consens i poder ser resolta, han estat creats diferents consells assessors en infraestructures que havien de solucionar qüestions tan importants com l'aeroport, el port o el transport ferroviari. El 2007 es va crear una comissió bilateral Estat-Generalitat, la Subcomissió d'Infraestructures i Equipaments, amb un període d'actuació previst de set anys, per afrontar el desenvolupament d'infraestructures que afecten les dues parts competencials. El 2017 es va constituir el Consell Assessor d'Infraestructures de Catalunya, format per professionals, entitats econòmiques i col·legis professionals de Catalunya, i, més recentment, el juliol de 2023, l'Ajuntament de Barcelona va formar un comitè assessor d'infraestructures, format per una vintena d'experts de tots els àmbits, per afrontar els problemes de les infraestructures pendents de solució. Tot i els esforços esmerçats a resoldre aquestes qüestions, la problemàtica que comporta la seva planificació segueix sense estar resolta. Per una altra part, la seva execució anirà sempre condicionada per la situació econòmica.

Urbanisme, mobilitat i governança

El desenvolupament de les infraestructures de mobilitat a Catalunya es defineix al Pla d'Infraestructures del Transport de Catalunya (infraestructures terrestres): xarxa viària, ferroviària i logística, un pla que ha estat complementat pels diferents plans específics de mobilitat a diferents regions. El desplegament d'aquest pla està condicionat no només pel creixement poblacional, sinó també per l'evolució de plantejaments que han anat sorgint els darrers anys i en especial pel que obliga la crisi climàtica. L'assoliment d'un diagnòstic adequat i l'obtenció i actualització de les dades de què cal disposar són una preocupació tant des dels estaments de l'estudi i planificació des de la racionalitat i la sistematització, com des de la gestió i presa de decisions.

En el context actual d'emergència climàtica, un fet del qual el món científic adverteix des de fa anys i que actualment ja està ben constatat i no discutit, obliga a fer una reflexió sobre la necessitat d'adaptar els models urbanístics, donat que té moltes implicacions en la generació de necessitats de mobilitat. Aquests models urbanístics presenten aspectes molt diversos, com habitatge, comerç, indústria, serveis, lleure, salut o cultura. Tots aquests aspectes comporten necessitats de mobilitat que cal tenir en compte en planificar. Per donar-hi resposta cal conjugar la demanda potencial, els costos i els condicionants del territori, amb les possibilitats que la tecnologia ofereix per a cada cas. Ja el Regional Planning elaborat per Nicolau M. Rubió (1891-1981) el 1935, dins del Pla General d'Obres Públiques, va ser un intent globalitzador de les polítiques territorials, urbanístiques i d'infraestructures, però durant el franquisme la planificació es va substituir per la discrecionalitat i l'arbitrarietat. La recuperació de l'autogovern va significar un canvi de tendència marcat per l'aprovació del Pla Territorial General de Catalunya del 1955 i posteriors plans parcials i sectorials, la qual cosa va permetre avenços respecte a les dècades anteriors.²⁰ Tot i això, es va constatar una manca de visió més global que inclogués aspectes com el paisatge i la sostenibilitat. L'actual Pla d'Infraestructures del Transport, del 2006, encara no preveu prou la situació d'emergència climàtica ni s'adapta a les directrius europees aprovades els darrers anys.

La xarxa d'infraestructures del transport en part són competència de la Generalitat, però les considerades d'interès general són competència de l'Estat, fet que provoca disfuncions tant de planejament com d'execució. En planejament, obres com el Corredor Mediterrani, la B-40, els accessos d'alta velocitat als aeroports o el recent projecte de l'aeroport són exemples de divergència de criteris i manca de sintonia amb el territori. En termes d'execució, la llarga llista d'incompliments i retards en infraestructures aprovades posa en evidència aquest conflicte competencial.

El plantejament del desenvolupament i la millora de les infraestructures del transport actualment estan molt limitats per nous aspectes urbanístics que condicionen la forma de vida i les necessitats de mobilitat, en conceptes com les ciutats de 15 minuts, les superilles o els vehicles compartits. La crisi provocada per la covid-19 ha obligat a accelerar el debat sobre la forma i els hàbits de vida encaminats a avançar vers la sostenibilitat, amb propostes d'àmbit mundial com les de les ciutats de 15 minuts i els territoris de 30 minuts.

El turisme és un altre motiu que obliga a repensar l'urbanisme i les activitats de les ciutats. En el cas de Barcelona, que el 2022 va rebre 9,7 milions de turistes, una quantitat sis vegades la seva població, l'activitat i mobilitat del turisme comporten un conflicte amb la ciutat dels 15 minuts. Aquesta situació és similar a la de París, on anualment arriben 20 milions de turistes, cosa que representa deu vegades el volum de la seva població. Des del seu ajuntament, però, s'ha considerat que el turista no és un enemic, sinó una necessitat i una oportunitat en un món globalitzat i interconnectat i el que s'ha fet és reduir trajectòries inútils i concentracions, potenciant llocs d'interès cultural, històric i turístic per tota la ciutat, proposant alternatives de transport i habilitant nous espais d'atracció per afavorir l'oferta d'activitats a la perifèria de la ciutat.

²⁰ Introducció del Pla d'Infraestructures del Transport 2006-2026 (PITC, 2006)

La mobilitat a Catalunya gira al voltant de Barcelona i el seu entorn metropolità a l'entorn de la depressió del Vallès, el Penedès i el Maresme. Aquesta situació és canviant i ara la mobilitat diària tendeix a anar més enllà de la barrera orogràfica de la serralada Prelitoral i arriba fins a les comarques de Girona, Osona, el Bages, l'Anoia i el Garraf. Les competències repartides entre municipis, consells comarcals, vegueries, diputacions, AMB-ATM, Generalitat de Catalunya i Ministeri de Foment creen disfuncions que dificulten la governança i una gestió global. A tall d'exemple, si bé el PITC (2006) vol ser la referència en relació amb les xarxes viàries i ferroviàries necessàries per a Catalunya, no pot imposar-se d'una forma jeràrquica a tots els plans i programes que no depenen directament del Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya, ni pot precisar les propostes amb el grau de detall necessari per a tots els àmbits i escales geogràfiques. En aquest sentit, el Pla Territorial Metropolità de Barcelona i els plans d'infraestructures de mobilitat de la regió metropolitana de Barcelona concretaran les actuacions que cal realitzar en aquest àmbit territorial. Així mateix, en relació amb la xarxa viària, el PITC coexisteix amb el Programa d'Autovies (aprobat el 2005), el Pla Sectorial de Carreteres del Pla Estratègic d'Infraestructures del Transport (PEIT) del Ministeri de Foment i la Xarxa Viària Transeuropea de la Comissió Europea (aprovada el 2004).

Un altre exemple és la declaració de ZBE i les superilles de Barcelona. Tot i tenir una motivació molt clara i el requeriment de la Comunitat Europea, tenen un fort impacte en la mobilitat. Aquestes mesures busquen reduir la circulació dels vehicles privats a Barcelona, però s'han tirat endavant sense la suficient planificació amb la resta del territori que faciliti el pas del transport privat a l'accés al transport públic de la ciutat (intercanviadors com ara els aparcaments de dissuasió).

El problema dels aparcaments de dissuasió és poder trobar els llocs adequats amb accés al transport públic —el ferroviari, perquè és el que té més capacitat— i al més allunyat possible de Barcelona. Aquests espais, lògicament, seran de municipis perifèrics que no es beneficiaran directament d'aquest servei, i, per tant, no estan gens motivats per fer aquestes inversions i reserves d'espai. Com a infraestructura estratègica, doncs, cal resoldre la planificació, gestió i finançament i la governança d'aquests serveis, en l'àmbit global i no local. El problema d'una governança més global s'ha posat de manifest també en altres infraestructures del territori, com pot ser el cas de l'aeroport. Mitigar la contaminació acústica que la pista llarga produeix sobre les urbanitzacions de Gavà Mar i Castelldefels obliga a plantejar solucions alternatives cares, tant econòmicament com mediambientalment, per no perjudicar les urbanitzacions de nova construcció, en zones que ja estaven afectades per les servituds de l'aeroport.

El repte en el conjunt de Catalunya és tendir progressivament a un equilibri més gran entre els llocs de treball i la població ocupada resident de cada municipi, disminuint o moderant els ritmes de creixement dels viatges intermunicipals. Per això cal fer compatible l'activitat residencial amb l'activitat econòmica, comercial, educativa, sanitària i de lleure, propiciar la convivència d'activitats i habitatge a les àrees urbanes i racionalitzar la implantació de polígons industrials o terciaris, i afavorir la interaccessibilitat (mobilitat activa) i els desplaçaments amb TPC. La regió metropolitana de Barcelona, així com entorns metropolitans no tan extensos com els de Tarragona, Girona i Lleida, són grans motors econòmics, però el fet de no potenciar prou una estratègia conjunta supramunicipal impedeix desplegar-ne tot el potencial.

Caldria disposar d'un gestor únic del transport públic a Catalunya que inclogués autobús, metro, tren (FGC i RENFE) i tramvia, que permetés una planificació més global i una optimització de recursos. Ha estat motiu de distorsió durant molts anys la distribució de competències entre l'Estat i la Generalitat, especialment davant la situació d'incompliment per part de l'Administració General de l'Estat de les inversions consensuades i compromeses. La Generalitat de Catalunya ha manifestat la voluntat d'assumir la gestió integral del conjunt d'infraestructures ferroviàries que presten servei a Catalunya sota la consideració que aquesta gestió integral de vies, instal·lacions, estacions i serveis possibilitarà una millor atenció als interessos dels ciutadans i permetrà afrontar aquelles inversions necessàries per garantir una millora dels serveis ferroviaris de rodalies de Catalunya (PTVC, 2020).

Referències

AECB = *Anuari estadístic de la ciutat de Barcelona* (2020). Barcelona: Ajuntament de Barcelona, Departament d'Estadística i Difusió de Dades. 458 p.

— (2021). Barcelona: Ajuntament de Barcelona, Departament d'Estadística i Difusió de Dades. 456 p.

ALBALATE DEL SOL, D.; BEL I QUERALT, G. (2011). «Cuando la economía no importa: auge y esplendor de la alta velocidad en España». *Revista de Economía*, vol. 19, núm. 55, p. 171-190.

BAÑERAS, J.; FERREIRA-GONZÁLEZ, I.; MARSAL, J. R.; BARRABÉS, J. A.; RIBERA, A.; LIDÓN, R. M.; DOMINGO, E.; MARTÍ, G.; GARCÍA-DORADO, D. (2018). «Short-term exposure to air pollutants increases the risk of ST elevation myocardial infarction and of infarct-related ventricular arrhythmias and mortality». *International Journal of Cardiology*, núm. 250, p. 35-42.

CARRERAS, J. M.; BERNAT, J.; RIERA, P. (2009). *El Pla General d'Obres Públiques de 1935: política, infraestructures i territori*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, Departament de Política Territorial i Obres Públiques, p. 127-152.

CE = EUROPEAN COMMISSION (2021). *Putting European transport on track for the future: Sustainable and smart mobility strategy*. S. II.: European Commission. 26 p.

CIMALSA = CENTRALS I INFRAESTRUCTURES PER A LA MOBILITAT I LES ACTIVITATS LOGÍSTIQUES (2019). *Observatori de logística de Catalunya* [en línia]. <<https://www.cimalsa.cat/observatori-logistica.php>>.

DE BRUYN, S.; DE VRIES, J. (2020). *Health costs of air pollution in European cities and the linkage with transport*. Delft: CE Delft. 85 p.

DNM = GENERALITAT DE CATALUNYA, DEPARTAMENT DE POLÍTICA TERRITORIAL I OBRES PÚBLIQUES (2006). *Directrius nacionals de mobilitat*. S. II.: Generalitat de Catalunya.

EMEF = INSTITUT METRÒPOLI (2023). *Enquesta de mobilitat en dia feiner 2022 (EMEF 2022)* [en línia]. S. II.: Institut d'Estadística de Catalunya; Associació de Municipis per la Mobilitat i el Transport Urbà; Autoritat del Transport Metropolità; Institut d'Estudis Regionals i Metropolitans de Barcelona; Àrea Metropolitana de Barcelona; Ajuntament de Barcelona. <<https://omc.cat/documents/662112/1182871/EMEF+2022+Informe+SIMMB.pdf/88da1913-5151-ce29-68a3-e4fbbb4f2e5e?t=1700034949233>> [Consulta: juliol 2023].

EMQ = GENERALITAT DE CATALUNYA, DEPARTAMENT DE TERRITORI (2006). *Enquesta de mobilitat quotidiana de Catalunya 2006* [en línia]. <https://territori.gencat.cat/web/content/home/01_departament/documentacio/territori_mobilitat/transport_public/documentacio_tecnica/enquesta_de_mobilitat_quotidiana_de_catalunya_2006/pdf/principals_resultats_emq_2006_juny_tcm32-39950.pdf> [Consulta: juliol 2023].

— (2007). *Enquesta de mobilitat quotidiana de Catalunya 2006* [en línia]. <https://territori.gencat.cat/ca/01_departament/documentacio/mobilitat/transport_public/enquesta_de_mobilitat_quotidiana_de_catalunya_2006/> [Consulta: juliol 2023].

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2019). *Air quality in Europe 2019 report* [en línia]. Luxemburg: Publications Office of the European Union. <<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/air-quality-in-europe-2019>> [Consulta: març 2023].

FONT I GAROLERA, J. (1993). «La formació històrica de la xarxa de carreteres de Catalunya». *Estudi General*, núm. 13, p. 127-152.

GENERALITAT DE CATALUNYA (2005). *Acord estratègic per a la internacionalització, la qualitat de l'ocupació i la competitivitat de l'economia catalana* [en línia]. <https://treball.gencat.cat/web/content/13_-_consell_relacions_laborals/04_-_recursos/01_-_normativa/Acord-estrategic.pdf>.

GENERALITAT DE CATALUNYA, DEPARTAMENT DE TERRITORI (2023). *Clic.cat, 2023, Servei de transport a demanda digitalitzats* [en línia]. <https://territori.gencat.cat/ca/03_infraestructures_i_mobilitat/transport_public/cliccat/>.

KHOMENKO, S.; CIRACH, M.; PEREIRA-BARBOZA, E.; MUELLER, N.; BARRERA-GÓMEZ, J.; ROJAS-RUEDA, D.; NIEUWENHUIJSEN, M. (2021). «Premature mortality due to air pollution in European cities: A health impact assessment». *The Lancet Planetary Health*, vol. 5, núm. 3, p. e121-e134.

LARROSA, M. (2003). «Xarxa viària a la regió metropolitana de Barcelona. Un balanç». *Papers de la Regió Metropolitana de Barcelona: Territori, Estratègies, Planejament* [en línia], núm. 38, p. 63-85. <<https://raco.cat/index.php/PapersIERMB/article/view/103914>>.

LÓPEZ BLANCO, M. (2022). *Avaluació ex-post del servei Bicing a Barcelona*. Treball final de grau. Universitat Politècnica de Catalunya, Departament d'Enginyeria Civil. 101 p.

MAGRINYÀ, F. (2023). *Estudi de la mobilitat en transport públic a Catalunya des de la planificació territorial: Vers un model en xarxa a escala catalana*. Informe intern. S. Il.: Institut d'Estudis Catalans; Universitat Politècnica de Catalunya. 83 p.

MERCADÉ, J. (2023). *Estudi d'accessibilitat: La cobertura del bus interurbà i el sistema ferroviari de Catalunya*. Informe intern. S. Il.: Institut d'Estudis Catalans; Universitat Politècnica de Catalunya. 41 p.

MONTERO, S.; VIADER, C. (2020). *Ideas para la transición ferroviaria en Catalunya: Movilidad, urbanismo y vivienda*. Barcelona: Octaedro.

NAVAS, Teresa (2008). «Modernitzar el territori: la planificació i construcció de la xarxa de carreteres de l'àrea de Barcelona». *Barcelona Quaderns d'Història* [en línia], núm. 14, p. 117-134. <<https://raco.cat/index.php/BCN-QuadernsHistoria/article/view/128465>> [Consulta: abril 2023].

NUEL, L. (2015). *El Pla d'Obres Públiques de la Generalitat de 1935: Anàlisi metodològica de la seva planificació viària*. Treball final de grau. Universitat Politècnica de Catalunya, Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins. 219 p. més annexos.

OMS = WORLD HEALTH ORGANIZATION (2021). *WHO global air quality guidelines: Particulate matters (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*. Ginebra: World Health Organization. 300 p.

PAPE, Marketa (2021). *Sustainable and smart mobility strategy*. S. Il.: European Parliamentary Research Service.

PCC = GENERALITAT DE CATALUNYA, DEPARTAMENT DE TERRITORI. *Avaluació del Pla de Carreteres 1985-1995* [en línia]. <https://territori.gencat.cat/web/.content/home/01_departament/estrategia/plans-sectorials/mobilitat/pla_dinfraestructures_del_transport_de_catalunya_2006-2026/pitc14avaluacio_tcm32-35020.pdf> [Consulta: març 2023].

PEMV = GENERALITAT DE CATALUNYA (2021). *Pla Específic de Mobilitat del Vallès*. S. Il.: Generalitat de Catalunya, Departament de Territori i Sostenibilitat, Direcció General de Transports i Mobilitat.

— (2022). *Pla Específic de Mobilitat del Vallès*. S. Il.: Generalitat de Catalunya, Departament de Territori i Sostenibilitat, Direcció General de Transports i Mobilitat.

PITC = GENERALITAT DE CATALUNYA (2006). *Pla d'Infraestructures de Transport de Catalunya 2006-2026* [en línia]. <https://territori.gencat.cat/ca/01_departament/documentacio/mobilitat/transport_public/pla_dinfraestructures_del_transport_de_catalunya_2006-2026/> [Consulta: febrer 2023].

PTC = GENERALITAT DE CATALUNYA (1995). *Pla General Territorial de Catalunya*. Capítol 2 «L'estratègia global del Pla» [en línia]. <https://territori.gencat.cat/web/.content/home/01_departament/plans/plans_territorials/pla_territorial_general/estrategia_tcm32-9685.pdf> [Consulta: gener 2023].

PTVC = GENERALITAT DE CATALUNYA (2020). *Pla de Transport de Viatgers de Catalunya 2020*. S. Il.: Generalitat de Catalunya, Departament de Territori i Sostenibilitat, Direcció General de Transports i Mobilitat. 287 p.

RACC = REIAL AUTOMÒBIL CLUB DE CATALUNYA (2021). *Anàlisi dels indicadors de qualitat de l'aire dins la zona de baixes emissions (ZBE) de Barcelona. Període 2016-2020* [en línia]. <<https://movilidad.racc.es/informes-y-estudios/impacto-de-la-movilidad/contaminacion/analisis-de-los-indicadores-de-calidad-del-aire-en-la-zona-de-bajas-emisiones-zbe-de-barcelona/>> [Consulta: febrer 2023].

RIERA, S. (2008). «La indústria de construcció de màquines a Catalunya i els Països Catalans». *Catalan Historical Review* [en línia], núm. 1, p. 239-250. DOI: 10.2436/20.1000.01.17

RODRIGUEZ-REY, D.; GUEVARA, M.; LINARES, M. P.; CASANOVAS, J.; ARMENGOL, J. M.; BENAVIDES, J.; GARCÍA-PANDO, C. P. (2022). «To what extent the traffic restriction policies applied in Barcelona city can improve its air quality?». *Science of the Total Environment*, vol. 807, part 2, p. 150743.

Informe sobre el transport a Catalunya

EXPERTS CONSULTATS

Membres de l'IEC

- Josep Amat
- Anicet Blanch
- Joan Vicenç Boira
- Àlícia Casals
- Jordi Corominas
- Lluís Jofre
- Cèlia Marrasé
- Jaume Miranda
- Oriol Nel·lo
- Joana Seguí

Altres experts

- Joan Amorós
- Jaume Barceló
- Joaquim Coello
- Miquel Estrada
- Ramon Lamiel
- Pere Macias
- Lúdia Montero
- Santiago Montero
- Javier Ortigosa
- Joan Pino
- Narcís Prat
- Enric Queralt
- Joan Rojas
- Mercè Taberna

CONSULTORS EXTERNS

- Francesc Magrinyà. Realització de l'estudi: *Estudi de la mobilitat en transport públic a Catalunya des de la planificació territorial. Vers un model en xarxa a escala catalana.* (Conveni de col·laboració amb l'IEC.)
- Jordi Mercadé. Realització de l'estudi: *Estudi d'accessibilitat. La cobertura del bus interurbà i el sistema ferroviari de Catalunya.* (Conveni de col·laboració amb l'IEC.)

EQUIP REDACTOR

- Àlícia Casals
- Josep Amat
- Jordi Corominas
- Lluís Jofre



Institut
d'Estudis
Catalans

SECCIÓ
DE CIÈNCIES
I TECNOLOGIA



Consell Assessor
del Parlament sobre
Ciència i Tecnologia

