

NECESSITATS D'INFRAESTRUCTURES DE TRANSPORT AL VALLÈS

PER A UNA GESTIÓ DE LA MOBILITAT AMB CRITERIS DE SOSTENIBILITAT

*Màrius Navazo
Manel Larrosa
Maties Serracant
Any 2006*

ÍNDIX

INTRODUCCIÓ: BASES PER A UN NOU ENFOC DE LA PLANIFICACIÓ DE LA MOBILITAT	3
1. DESENVOLUPAMENT DE L'ESTUDI I METODOLOGIA EMPRADA	7
1.1. Desenvolupament i estructura de l'estudi	7
1.2. Fonaments de la simulació	7
<u>1.2.1. Definició del graf</u>	<u>8</u>
<u>1.2.2. Hipòtesis variables de la simulació</u>	<u>10</u>
1.3. Construcció del programari de simulació	10
<u>1.3.1. Matriu O/D 1996</u>	<u>10</u>
<u>1.3.2. Introducció d'hipòtesis</u>	<u>11</u>
<u>1.3.3. Obtenció de resultats</u>	<u>13</u>
1.4. Dificultats, limitacions i altres consideracions	15
<u>1.4.1. Consideracions sobre els models de simulació de trànsit</u>	<u>16</u>
2. DIAGNOSI DE LA MOBILITAT VALLESANA EN L'ESCENARI DE PARTIDA (1996)	18
2.1. La mobilitat per treball i estudi	18
2.2. L'ús dels TC en la mobilitat per treball i estudi	20
2.3. Configuració i anàlisi de l'escenari de partida (1996)	23
3. ESCENARIS DE FUTUR	31
3.1. Escenaris amb nou repartiment modal i manteniment dels itineraris actuals	31
3.2. Escenaris amb nou repartiment modal i nova assignació d'itineraris	44
4. ÀNALISI DE LES NECESSITATS INFRAESTRUCTURALS	52

4.1.	Anàlisi respecte les capacitats actuals	54
4.2.	Anàlisi respecte les capacitats amb el PITC desenvolupat	58
4.3.	Anàlisi respecte d'una proposta infraestructural alternativa	61
<u>4.3.1.</u>	<u><i>Definició de la proposta</i></u>	<u>61</u>
<u>4.3.2.</u>	<u><i>Anàlisi respecte les capacitats de la proposta alternativa</i></u>	<u>63</u>
<u>4.3.3.</u>	<u><i>Estudi de cas: l'entorn de Cerdanyola del Vallès</i></u>	<u>64</u>
5.	CONCLUSIONS	67

ANNEX 1: CALIBRATGE DE L'ASSIGNACIÓ DE LA MATRIU O/D ALS DIFERENTS EIXOS

ANNEX 2: DIFERÈNCIES DE IMD ENTRE EL MAPA DE TRÀNSIT DEL MINISTERIO DE FOMENTO (2004) I EL MAPA DE TRÀNSIT DE L'INSTITUT CARTOGRÀFIC DE CATALUNYA (2004)

ANNEX 3: GRAF DE SIMPLIFICACIÓ DEL VALLÈS

INTRODUCCIÓ: BASES PER A NOU ENFOC DE LA PLANIFICACIÓ DE LA MOBILITAT

Durant les darreres dècades la planificació de la mobilitat a Catalunya s'ha centrat exclusivament en la planificació de les infraestructures de transport, i més concretament, en la construcció de nova xarxa viària d'alta capacitat. Ara bé, aquesta aposta per la construcció de nova xarxa viària s'ha derivat de l'observació del símptoma que la xarxa viària estava congestionada i que necessitava de més carrils per poder canalitzar un major nombre de vehicles. Però aquest interès focalitzat a resoldre un símptoma concret ha oblidat aspectes com les mesures de gestió de la demanda que potencien una major optimització de les infraestructures existents (per exemple, la implantació de carrils VAO) i, sobretot, ha oblidat el paper que han de tenir els transports col·lectius a l'hora d'alleugerir la pressió sobre la xarxa viària i garantir efectivament el dret universal a l'accessibilitat.

Deturant-nos en el dret de totes les persones de poder accedir als diferents punts del territori amb presència d'activitat (residencial, econòmica, cultural, d'oci, etc.), cal tenir present que aquest dret no parla del tipus de mitjà de transport que ha de garantir el seu compliment. Dit en d'altres paraules, no existeix el dret de poder arribar en cotxe en tot arreu, sinó el dret de poder-hi arribar. I és precisament aquest l'objectiu rector que ha de guiar tota planificació de la mobilitat des de la perspectiva de la cohesió social.

D'altra banda, davant les severes implicacions ambientals del sector dels transports, la planificació de la mobilitat no pot oblidar les actuals exigències del marc legal ambiental. L'acompliment del Protocol de Kioto, la reducció dels nivells d'immissió de contaminants atmosfèrics perniciosos per a la salut humana (bona part del Vallès ha estat declarada zona d'especial protecció de l'ambient atmosfèric per superar els límits legals de NOx i partícules), les necessitats de reducció del consum energètic i d'altres aspectes, obliguen a un canvi modal en detriment del vehicle privat i en favor dels transports més sostenibles. Tots aquests aspectes no només apareixen a cadascuna de les lleis sectorials a les quals fan referència, sinó que també són els principis inspiradors de la mateixa Llei 9/2003, de 9 de juny, de la mobilitat i de les Directrius Nacionals de Mobilitat.

Per tots aquests motius, ens situem davant d'un paradigma diferent a aquell que regentava la planificació dels transports unes dècades endarrera. Mentre aleshores es focalitzava l'atenció en aconseguir un major nombre de cotxes en circulació fluida, ara el repte rau en aconseguir que la mobilitat de persones i mercaderies es realitzi amb el menor impacte ambiental possible i configurant un sistema de transports que promogui, al seu torn, la cohesió social. Així, doncs, el canvi de paradigma ha de significar necessàriament també un canvi en les metodologies heretades. Mentre encara avui es planifiquen els transports a partir de models de simulació que projecten la demanda per tal d'adaptar la xarxa (fonamentalment viària) als fluxos suposats, cal començar a incorporar nous pressupòsits que canviïn substancialment les metodologies dissenyades en un altre temps i que responien a uns reptes ben diferents als actuals.

En aquest sentit, el present estudi pretén ser una aportació novedosa en la planificació de la mobilitat, a partir de l'estudi del cas del Vallès (Vallès Occidental i Vallès Oriental) i les seves relacions amb les comarques metropolitanes veïnes del Barcelonès, el Baix Llobregat i el Maresme. Aquest territori ha estat simplificat en un graf on els nodes són sistemes urbans que agrupen diferents municipis, i els eixos són infraestructures viàries i ferroviàries que relacionen els diferents sistemes urbans.

Des d'aquesta simplificació de la realitat, l'estudi ha fixat l'atenció en els volums que cada eix haurà de canalitzar en el futur, per tal de definir les mesures de gestió i de construcció d'infraestructura que seran necessàries. Ara bé, no es fixa l'atenció exclusivament en les intensitats de trànsit (IMD) per tal de veure on hi ha dèficits d'oferta viària, sinó que més enllà dels símptomes es pretén estudiar les causes: quins orígens i destinacions utilitzen un determinat eix, com està funcionant el transport col·lectiu en un determinat corredor, etc.

En definitiva, l'estudi es planteja una pregunta molt senzilla: si hi ha corredors on la quota modal dels transports col·lectius és molt elevada, perquè no pot succeir el mateix a la majoria de corredors de la Regió Metropolitana de Barcelona (RMB)? No es resoluria d'aquesta manera bona part de la pressió que s'exerceix sobre les infraestructures viàries, les quals són en moltes parts de la Regió l'única oferta de transports existent? Es tracta, doncs, d'observar quina és la situació actual a cada eix del graf, així com quina és la seva previsible evolució, per tal de definir propostes per gestionar la mobilitat que canalitza cada eix a partir d'uns repartiments modals que es puguin considerar modèlics dins la RMB.

Ara bé, l'aposta pels transports col·lectius no és únicament una aposta per una major sostenibilitat i cohesió social, sinó que també parteix de diferents convenciments tècnics que s'expliciten a continuació:

- **L'accessibilitat porta a porta:** la metodologia aquí emprada reconeix un pressupòsit que sovint han oblidat les metodologies heretades de les darreres dècades: normalment quan es parla de mobilitat interurbana s'oblida que aquesta sempre té el seu origen i el seu destí en un sistema urbà i que, per tant, en dos moments dels seu itinerari es converteix en mobilitat urbana. Per aquest motiu, és impossible aïllar les xarxes viàries interurbanes de les trames urbanes de carrers. De fet, per ser més exactes, és la capacitat dels sistemes urbans allò que acaba determinant la capacitat del conjunt de la xarxa viària. Per tant, sembla innecessari augmentar la capacitat de la xarxa interurbana més enllà dels límits de saturació dels propis sistemes urbans, donat que per molt que s'ampliï l'oferta interurbana la congestió seguirà existint en els inicis i finals dels trajectes, mantenint o fins i tot augmentant el temps destinat als desplaçaments.

Des d'aquesta concepció, doncs, només els transports col·lectius, aquells que transporten massivament a les persones, poden aportar solucions a les limitacions de capacitat imposades –naturalment– pels sistemes urbans. Només la inversió en transports col·lectius pot resultar eficient, donada la ineficiència de les inversions en xarxa viària interurbana que aportaran dubtosos beneficis socials, econòmics o ambientals. De fet, només aquest argument ja hauria de ser suficient per superar el mite fortament arrelat que fora de Barcelona ciutat no hi ha suficient demanda per fer rentable (tant en termes econòmics com ambientals) el transport col·lectiu.

En definitiva, doncs, convé que l'anàlisi de l'accessibilitat s'efectuï sempre en termes del temps invertit de porta a porta, no només el temps invertit en recórrer els trams de xarxa bàsica.

- **L'oferta condiciona significativament la demanda:** està estesa acceptat que un increment de l'oferta viària o ferroviària porta associat a mig termini un increment de la demanda d'usuaris de les respectives xarxes (inducció de demanda¹). Igualment, també s'ha observat repetidament que una menor oferta o reducció de la capacitat de la xarxa viària o ferroviària comporta generalment a mig termini una menor demanda d'usuaris (inhibició de demanda²).
- **La xarxa viària tendeix naturalment a la congestió:** pretendre solucionar la congestió, és a dir, pretendre reduir la IMD d'una via o d'un conjunt de vies determinades, és quelcom sobradament demostrat il·lusori. Contràriament, els exemples estudiats a nivell internacional mostren que totes les actuacions encaminades a reduir les congestions no només han fracassat, sinó que s'observen agreujaments de la situació inicial.

¹ Vegi's al respecte STANDING ADVISORY COMMITTEE FOR TRUNK ROAD ASSESSMENT (1994): *Trunk roads and the generation of traffic*, Departament de Transports del Regne Unit.

² Vegi's al respecte CAINS, S; HASS-KLAU, C; GOODWIN, P (1998) *Traffic Impact of Highway capacity reductions: assessment of the evidence*, London, Landor Publishing.

Això és segurament així perquè qualsevol espai de la xarxa viària que s'alliberi (per un canvi modal d'uns usuaris del cotxe cap a altres modes de transport) o bé que es creï nou (construcció de més xarxa viària) és immediatament ocupat per nous conductors disposats a utilitzar el cotxe. Cal tenir present que els que circulen en cotxe ho fan sobretot gràcies a tota aquella gent que deixa el cotxe al garatge o simplement no en posseeix. Ara bé, tenint en compte l'elevada consideració social del cotxe i el prestigi que el revesteix en l'actualitat, qualsevol nou espai esdevé una oportunitat indubtable per treure els cotxes del garatge o, si és el cas, per comprar-ne un i posar-se a circular.

En definitiva, l'única solució per "esquivar" la congestió permanent i que s'ofereixi una xarxa eficient (és a dir, que permeti desplaçar-se a les velocitats per a les quals ha estat dissenyada) és posar "regles de joc" sobre certs carrils, com per exemple la conversió de carrils convencionals a carrils bus/VAO. Aquesta és l'única garantia de disposar d'almenys un carril per on els serveis d'emergència i els mitjans de transport per carretera més sostenibles (autobusos i, en certs casos, cotxes d'alta ocupació) puguin desplaçar-se sense congestions.

- **La necessitat d'estratègies *push&pull* per aconseguir el canvi modal:** Comença a acceptar-se estesa que per aconseguir el canvi modal del vehicle privat als mitjans de transport més sostenibles no és suficient el disseny de polítiques de promoció d'aquests mitjans (estratègies *pull*), sinó que necessàriament han d'anar acompanyades d'actuacions encaminades a desincentivar l'ús del cotxe (estratègies *push*).

Així, doncs, la planificació de l'oferta infraestructural ha de respondre a les necessitats sorgides d'un plantejament *push&pull*, prioritzant aquells mitjans de transport més beneficiosos social i ambientalment. En el marc d'aquest estudi, les estratègies *push* podrien ser proposades com la contenció de la capacitat viària actual, la conversió de carrils convencionals a carrils BUS/VAO o la introducció de peatges amb criteris de gestió sostenible de la mobilitat.

- **Priorització de l'optimització enfront la construcció:** La necessitat de noves infraestructures ha de sorgir del plantejament previ dels serveis o nivells de servei que es volen assegurar. Ara bé, abans de proposar noves construccions cal estudiar amb deteniment si la millora en l'eficàcia de gestió de les infraestructures existents pot assegurar oferir els serveis predefinits.
- **Subordinació de les infraestructures al model territorial:** el sistema d'infraestructures de transport no és autista de la resta de sistemes que se sustenten sobre el territori: sistema d'espais oberts i sistemes urbans. De fet, el sistema d'infraestructures condiona en gran manera el sistema d'assentaments urbans i, consegüentment, el sistema d'espais oberts. Per aquest motiu, doncs, les infraestructures no es poden entendre sectorialment i aïlladament, com elements que responen a les necessitats dels tècnics especialistes de transport, sinó que s'han d'entendre com a elements que configuren estratègies territorials. Com a tals, doncs, aquestes s'han de subordinar al model territorial que es desitgi assolir.

En definitiva, doncs, el present estudi vol ser una aportació tant de contingut com de metodologia de planificació de la mobilitat al Vallès. Aquesta aportació som conscients que es realitza en un moment cabdal de la planificació al nostre país: mentre històriques propostes com el Túnel d'Horta, la Interpolar Sud, el vial de Cornisa o el Quart Cinturó continuen existint en les reserves de sòl i en el planejament sectorial aprovat recentment com el Pla d'Infraestructures del Transport de Catalunya 2006-2026, la present redacció del Pla Territorial Metropolità de Barcelona, el Pla Director de Mobilitat de la RMB o la mateixa revisió del Pla Director d'Infraestructures obren un nou període de debat i discussió.

És en aquest marc que considerem que el present estudi aporta bona part de la seva vàlua, donat que ha d'esdevenir un element vàlid i rigorós en el sí de la reflexió que tot just cal encetar.

1. DESENVOLUPAMENT DE L'ESTUDI I METODOLOGIA EMPRADA

1.1. Desenvolupament i estructura de l'estudi

Tot i que els capítols cabdals de l'estudi són els que presenten i analitzen els escenaris de projecció de futur, prèviament s'exposen altres continguts necessaris per tal de desenvolupar la part central i propositiva de l'estudi.

Al primer i present capítol s'exposa la metodologia utilitzada, així com es mostra la construcció del full de càlcul (excel) en base al qual s'han realitzat les projeccions de futur. D'aquesta manera es pretén no només explicitar clarament i de forma transparent els procediments seguits (per tal que puguin ser discutits i criticats, si es considera necessari), sinó també transmetre les bases metodològiques que han fonamentat l'estudi i que l'han guiat de principi a fi.

Al segon capítol, i prèviament a la realització de diferents projeccions de futur, s'ha considerat necessari incloure una diagnosi de la mobilitat al Vallès en l'any escenari de partida considerat per l'estudi: any 1996. Aquesta diagnosi es realitza en base als supòsits metodològics explicats al capítol primer, és a dir, partint del conjunt de sistemes urbans que s'utilitza en el programari de simulació (nodes) i els corredors d'infraestructures també prèviament establerts (eixos). Aquesta diagnosi s'inclou per tal de copsar i posar de manifest certes dinàmiques o problemàtiques sobre les quals se centrarà l'atenció a l'hora d'analitzar els escenaris de projecció que es presenten al capítol següent.

Al tercer capítol se centra l'atenció en la definició de diferents escenaris de futur. A partir de la consideració de diferents valors per a les hipòtesis sobre les quals el full de càlcul resta obert, s'obté un conjunt de diferents escenaris que aquí s'analitzen amb l'objectiu d'extreure conclusions sobre allò que amb major certesa es pot preveure que passarà, així com les principals problemàtiques sobre les quals esdevé necessari reflexionar i actuar.

Per últim, al quart capítol s'analitzen les necessitats infraestructurals que es deriven a partir d'allò analitzat al tercer capítol, finalitzant amb l'estudi particularitzat de l'entorn de Cerdanyola del Vallès.

1.2. Fonaments de la simulació

El full de càlcul d'Excel en base al qual s'han realitzat les simulacions de futur ha partit de dos aspectes fonamentals:

- La definició d'un graf que, d'una banda, simplifica els diferents nuclis urbans del Vallès en un conjunt de sistemes urbans, i d'altra banda, identifica els diferents eixos d'infraestructura entre els diferents sistemes urbans establerts.
- La flexibilitat per modificar les principals hipòtesis de futur que es puguin considerar al llarg dels treballs a desenvolupar.

A continuació es detallen els dos aspectes esmentats.

1.2.1. Definició del graf

1.1.1.1 *Definició dels sistemes urbans*

Els diferents nuclis urbans del Vallès han estat agrupats en sistemes urbans per tal de simplificar el graf de partida. Aquesta simplificació s'ha realitzat en base a dos criteris:

- La localització de les infraestructures existents, de manera que la simplificació del graf permeti identificar també els principals eixos d'infraestructures vallesans.
- La continuïtat dels creixements urbans al Vallès.

En base a aquests criteris es defineix un conjunt de 8 sistemes urbans, integrats pels municipis que s'indiquen a continuació:

- **Terrassa:** Terrassa, Viladecavalls, Vacarisses i Matadepera
- **Sant Cugat/Rubí:** Sant Cugat del Vallès, Rubí i Castellbisbal
- **Sabadell:** Sabadell, Castellar del Vallès, Badia del Vallès, Sant Quirze del Vallès i Barberà del Vallès
- **Cerdanyola/Ripollet:** Cerdanyola del Vallès i Ripollet
- **Besòs:** Montcada i Reixac, La Llagosta, Santa Perpètua de la Mogoda, Mollet del Vallès, Sant Fost de Campsentelles, Martorelles, Santa Maria de Martorelles, Vallromanes, Montmeló del Vallès, Montornès del Vallès, Vilanova del Vallès i Paret del Vallès
- **Riera Polinyà/Caldes/Tenes:** Polinyà, Sentmenat, Palau-Solità i Plegamans, Caldes de Montbui, Sant Feliu de Codines, Santa Eulàlia de Ronçana, Lliçà d'Avall, Lliçà d'Amunt, Bigues i Riells
- **Granollers:** Granollers, Canovelles, Les Franqueses, La Garriga, L'Ametlla i La Roca del Vallès
- **Baix Montseny:** Cardedeu, Cànoves i Samalús, Llinars del Vallès, Sant Antoni de Vilamajor, Sant Pere de Vilamajor, Santa Maria de Palautordera, Sant Esteve de Palautordera, Vallgorguina i Sant Celoni

A banda d'aquests sistemes vallesans, també es contempen les tres comarques veïnes metropolitanes del Barcelonès, el Baix Llobregat i el Maresme, així com la "resta de Catalunya", és a dir el conjunt divers d'altres destinacions.

Els municipis vallesans que no s'engloben en cap dels 8 sistemes urbans definits fan referència a municipis negligibles des del punt de vista de la mobilitat que generen o atrauen. Fonamentalment, fan referència a municipis situats a les falques de la serralada prelitoral com Gallifa, Granera, Sant Quirze de Safaja, Montseny, Fogars de Montclús, etc.

1.1.1.2 *Identificació dels eixos d'infraestructura*

Una vegada definits els diferents sistemes urbans, és a dir, els nodes del graf, cal definir els diferents eixos d'unió dels nodes. En aquest sentit, s'ha partit de la xarxa viària principal i de la xarxa ferroviària existent. A partir de les xarxes esmentades, la unió dels diferents nodes resulta ser tal i com es mostra a la següent figura (aquesta figura s'adjunta ampliada a l'annex 3, última pàgina de l'estudi, per tal que sigui de fàcil consulta sempre que sigui necessari).

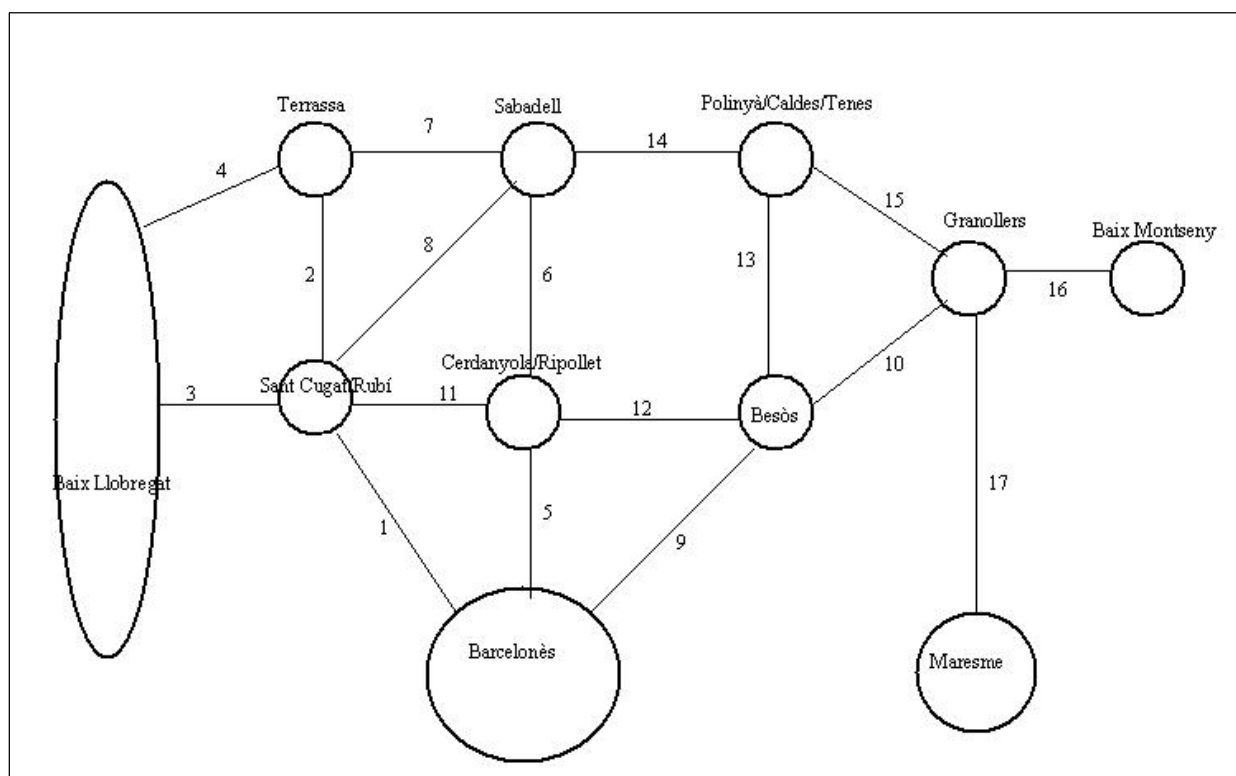


Figura 1. Caracterització del grafi per a la simulació de la xarxa d'infraestructura de mobilitat al Vallès.

En concret, els eixos enumerats a la figura anterior corresponen a les següents infraestructures:

Nº d'Eix	Sistemes urbans que uneix	Vials	Línia ferroviària
1	Barcelonès – Sant Cugat/Rubí	C-16	FGC S1,S2
2	Sant Cugat/Rubí – Terrassa	C-16, BP-1503	FGC S1
3	Baix Llobregat – Sant Cugat/Rubí	AP-7, C-1413	RENFE C7
4	Baix Llobregat – Terrassa	C-243c	-
5	Barcelonès – Cerdanyola/Ripollet	C-58	RENFE C4
6	Cerdanyola/Ripollet - Sabadell	C-58	RENFE C4
7	Sabadell – Terrassa	C-58, N-150, C-1415a	RENFE C4
8	Sant Cugat/Rubí – Sabadell	C-1413a, BV-1414	FGC S2
9	Barcelonès – Besòs	C-33, C-17	RENFE C2,C3
10	Besòs- Granollers	AP-7	RENFE C2,C3
11	Sant Cugat/Rubí – Cerdanyola/Ripollet	AP-7, BP-1413	RENFE C7
12	Cerdanyola/Ripollet – Besòs	AP-7	RENFE C7 (no operativa)

13	Besòs – Polinyà/Caldes/Tenes	C-59	-
14	Sabadell - Polinyà/Caldes/Tenes	C-155, C-1415	-
15	Polinyà/Caldes/Tenes – Granollers	C-155, C-1415	-
16	Granollers – Maresme	AP-7, C-251, C-35	RENFE C2
17	Granollers – Baix Montseny	C-60	-

Taula 1. Caracterització infraestructural dels eixos del graf

Com es pot observar, hi ha eixos que estan integrats per xarxa viària i xarxa ferroviària de manera paral·lela, mentre que d'altres només disposen en l'actualitat de xarxa viària. L'eix 8 (entre el sistema de Sant Cugat i Sabadell) seria l'únic cas on tot i existir xarxa ferroviària, la xarxa viària no és d'alta capacitat.

1.2.2. Hipòtesis variables de la simulació

La caracterització del full de càlcul sobre el qual es defineix la simulació, contempla la introducció d'hipòtesis que són modificables a través de canviar els valors introduïts en les caselles assenyalades per a tal efecte.

En concret, els valors d'hipòtesi de futur que poden ser modificables fan referència als següents aspectes:

- Augment de la mobilitat en els desplaçaments a l'interior de la segona corona metropolitana
- Augment de la mobilitat en els desplaçaments radials Vallès/Barcelonès
- Proporció de la mobilitat total respecte la mobilitat per motiu treball i estudi en els desplaçaments entre sistemes urbans de la RMB
- Proporció de la mobilitat total respecte la mobilitat per motiu treball i estudi en els desplaçaments entre la RMB i l'exterior
- Taxa d'ocupació dels vehicles privats
- Percentatge de vehicles pesants en circulació, distingint entre l'AP-7 i la resta de vies
- Repartiment de pesos entre diferents camins que poden realitzar-se per cobrir el trajecte entre dos sistemes urbans

A través de la possibilitat de modificació d'aquestes hipòtesis es pretén construir una simulació amb un elevat grau de flexibilitat, de manera que sigui possible observar si la introducció de diferents valors de futur tenen un impacte significatiu en els resultats finals.

1.3. Construcció del programari de simulació

1.3.1. Matriu O/D 1996

Es parteix de les dades del Padró de 1996, les quals fan referència a la mobilitat per motiu de treball i estudi. A partir de la introducció en una fulla d'Excel de tots els desplaçaments entre els diferents municipis vallesans, les 3 comarques metropolitanes considerades i la resta de Catalunya s'arriba a la construcció d'una matriu O/D (origen/destí) on els municipis es

representen tant a l'eix de les ordenades com de les abscisses. Consisteix en una matriu simètrica, on els valors de cada casella són la mitjana de desplaçaments observats en les dues direccions. D'aquesta matriu s'eliminen tots aquells valors que no arriben a 100, és a dir, es desprecien aquelles relacions entre dos municipis on no s'observen un mínim de 100 desplaçaments en les dues direccions.

A partir d'aquesta matriu de 62x62 caselles es realitza la simplificació d'agrupar els diferents municipis vallesans en 8 sistemes urbans, obtenint una matriu 12x12. Essent que la matriu és simètrica, aquesta matriu només està composta per 66 valors, la qual cosa simplifica significativament l'operativitat.

Cal assenyalar que en la simplificació es perd un important volum de desplaçaments vallesans, els quals corresponen a aquells que es produeixen entre municipis que pertanyen a un mateix sistema urbà i que a la matriu s'ha indicat amb un zero (diagonal).

De la matriu simètrica esmentada s'arriba a la matriu base definitiva (matriu O/D 1996), la qual es construeix duplicant el valor de les caselles omplertes per tal de considerar ambdós sentits de cada direcció. Aleshores la matriu deixa de ser simètrica per passar a ser una matriu on una meitat resta en blanc.

		DESTINACIONS											
		Terrassa	St Cugat/Rubi/Castellbisbal	Sabadell	Cerdanyola/Ripollet	Besòs	Riera Polinyà/Caldes/Tenes	Granollers	Baix Montseny	Barcelonès	Baix Llobregat	Maresme	Resta de Catalunya
ORIGEN	Terrassa	0	5911	9089	3052	741	157	0	0	11317	614	0	7231
	Sant Cugat/Rubi/Castellbisbal		0	4239	5296	559	0	0	0	24965	4704	0	6513
	Sabadell			0	8899	4486	4333	589	0	19508	126	0	10479
	Cerdanyola/Ripollet				0	2928	793	485	0	22218	220	0	11024
	Besòs					0	5759	4688	0	23294	0	0	13087
	Riera Polinyà/Caldes/Tenes						0	2655	0	9571	0	0	5003
	Granollers							0	1876	7848	0	385	8593
	Baix Montseny								0	3699	0	0	2751
	Barcelonès									0	0	0	21862
	Baix Llobregat										0	0	2410
	Maresme											0	3995
	Resta de Catalunya												0

Taula 2. Matriu origen/destí entre els 8 sistemes urbans vallesans, les 3 comarques metropolitanes veïnes i resta de Catalunya. Font: elaboració pròpia a partir del padró de 1996.

1.3.2. Introducció d'hipòtesis

Una vegada tenim la matriu O/D 1996, s'està en disposició de començar a introduir hipòtesis per tal de realitzar les projeccions de futur. Les primeres hipòtesis a introduir són les relatives a:

- Augment de la mobilitat en els desplaçaments a l'interior de la segona corona metropolitana
- Augment de la mobilitat en els desplaçaments radials Vallès/Barcelonès
- Proporció de la mobilitat total respecte la mobilitat per motiu treball i estudi en els desplaçaments entre sistemes urbans de la RMB
- Proporció de la mobilitat total respecte la mobilitat per motiu treball i estudi en els desplaçaments entre la RMB i l'exterior

HIPÒTESIS GENERALS	
Augment de la mobilitat en l'horitzó considerat, respecte el 1996, en els desplaçaments dins la 2a corona metropolitana (1 és zero creixement; 1,5 és 50%; 2 és 100%, etc)	1
Augment de la mobilitat en l'horitzó considerat, respecte el 1996, en els desplaçaments radials al Barcelonès (1 és zero creixement; 1,5 és 50%; 2 és 100%, etc)	1
Proporció de la mobilitat total respecte la mobilitat obligada Mobilitat entre sistemes urbans de la RMB (2 és el doble, 3 el triple, etc)	1,6
Proporció de la mobilitat total respecte la mobilitat obligada Mobilitat entre la RMB i l'exterior (2 és el doble, 3 el triple, etc). Desplaçaments fora RMB	1,3

Figura 2. Mostra de la fulla d'Excel on s'introdueixen les primeres hipòtesis

Introduïts els valors anteriors cal ponderar els pesos de cada camí possible en la relació entre dos nodes, sempre i quan existeixi més d'una alternativa. D'aquesta manera el programari atorgarà a cada eix del graf un valor determinat, resultat de la suma de tots els desplaçaments que l'usen. Cal precisar que el repartiment d'itineraris es realitza en taules diferenciades per al transport privat i per al transport col·lectiu, essent que els itineraris realitzats per uns i altres usuaris no són sempre similars.

Trajectes (es consideren els 2 sentits del trajecte)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Terrassa	St Cugat/Rubi/Castellbisbal		1															
Terrassa	Sabadell							1										
Terrassa	Cerdanyola/Ripollet						0,2	0,8										
Terrassa	Besòs						1	1				1						
Terrassa	Riera Polinyà/Caldes/Tenes						0,8	1				0,8	0,8	0,2				
Terrassa	Granollers						1	1			1	1						
Terrassa	Baix Montseny						1	1			1	1					1	
Terrassa	Barcelonès	0,25	0,25			0,75	0,75	0,75										
Terrassa	Baix Llobregat		0,5	0,5	0,5													
Terrassa	Maresme					0,8	1	1			0,2		0,2					0,2
Terrassa	Resta de Catalunya																	
St Cugat/Rubi/Castellbisbal	Sabadell						0,5		0,5			0,5						
St Cugat/Rubi/Castellbisbal	Cerdanyola/Ripollet											1						
St Cugat/Rubi/Castellbisbal	Besòs											1	1					
St Cugat/Rubi/Castellbisbal	Riera Polinyà/Caldes/Tenes								0,2			0,8	0,8	0,8	0,2			
St Cugat/Rubi/Castellbisbal	Granollers										1	1	1					
St Cugat/Rubi/Castellbisbal	Baix Montseny										1	1	1					

Taula 3. Mostra de la fulla d'Excel on s'introdueixen els pesos dels diferents camins possibles

Aquesta matriu, a on s'assignen els itineraris als fluxos de desplaçament entre dos sistemes urbans, ha estat calibrada respecte les dades d'IMD i demanda a les línies de RENFE i FGC per tal d'obtenir un repartiment entre eixos el màxim semblant a la realitat. Aquest procés de calibratge s'explica detalladament a l'annex 1.

1.3.3. Obtenció de resultats

Introduïdes les hipòtesis especificades a l'apartat anterior, cal observar la fulla de resultats, en la qual encara es demana la introducció d'algunes hipòtesis més.

Primerament cal introduir, per a cada eix, la hipòtesi de repartiment modal entre el vehicle privat i el transport col·lectiu. A partir de la consideració de la taxa d'ocupació dels vehicles particulars -hipòtesi també a introduir- s'obté la demanda sobre la xarxa viària (en nombre de vehicles privats) i la demanda sobre els transports col·lectius (en nombre de viatgers) per a cada eix.

En el cas de l'escenari de situació de partida (any 1996) els valors de repartiment modal introduïts no constitueixen una hipòtesi, sinó que prèviament s'ha calculat quin repartiment modal presentava cada eix (considerant exclusivament la mobilitat per motiu de treball i estudi).


Eix	Hipòtesi ús vehicle privat (*)	Hipòtesi ús transport col·lectiu (*)		Eix	Demanda a la xarxa viària (en nº de vehicles privats)	Demanda als transports col·lectius (en nº de viatgers)
1	0,39	0,61		1	45.778	85.922
2	0,56	0,44	Multiplicació per 2 (anada i tornada)	2	36.012	33.954
3	0,56	0,44		3	79.540	74.995
4	0,56	0,44	2	4	3.558	3.355
5	0,56	0,44		5	120.733	113.834
6	0,56	0,44		6	133.836	126.188
7	0,56	0,44		7	74.892	70.613
8	0,18	0,82	Ocupació mitjana vehicles privats:	8	4.145	22.662
9	0,56	0,44		9	110.296	103.994
10	0,56	0,44		10	106.785	100.683
11	0,56	0,44	1.2	11	118.276	111.517
12	0,56	0,44		12	75.020	70.733
13	0,56	0,44		13	49.483	46.655

Figura 3. Mostra de la fulla d'Excel de resultats. En gris les caselles on introduir hipòtesis.

Per tal de considerar els vehicles pesants, encara manca introduir el percentatge d'aquests vehicles sobre el total. Es distingeix entre l'AP-7 i la resta de vials, per tal de poder introduir valors diferenciats (vegi's figura 4).

Finalment, existeix una fulla d'excel on es presenta sintèticament les principals hipòtesis de l'escenari, així com una taula amb els resultats obtinguts (figura 5). A través del programa Arc View aquesta taula es grafia automàticament en grafs esquemàtics de fàcil lectura i comprensió.

		AMB VEHICLES PESANTS.....	
		% Vehicles pesants AP-7	
		20	
		% Vehicles pesants resta vies	
		10	
Eix	Demanda a la xarxa viària (en nº de vehicles privats)	Demanda als transports col·lectius (en nº de viatgers)	
1	49.937	54.477	
2	24.820	15.902	
3	117.836	8.869	
4	1.081	49	
5	94.332	74.519	
6	115.328	44.204	

Figura 4. Mostra de la fulla d'Excel de resultats. En gris les caselles on introduir hipòtesis.

DEFINICIÓ ESCENARI 1

HIPÒTESIS GENERALS:

Horitzó considerat:

Augment respecte 1996 de la mobilitat en l'horitzó considerat en moviments dins la 2a corona:

Augment respecte 1996 de la mobilitat en l'horitzó considerat en moviments radicals al Barcelonès:

Proporció de la mobilitat total respecte la obligada:

HIPÒTESIS PARTICULARS:

S'assigna a tots els eixos quotes modals dels transports col·lectius del 44%, quota modal observat al corredor de la línia C1 l'any 1996. En cas d'eixos que presenten quotes més elevades, s'ha conservat el valor.

En concret, la quota del 44% és la observada l'any 1996 en les relacions per mobilitat obligada, entre els municipis del Maresme travessats per la línia C1 de RENFE, a més dels municipis de Badalona, Sant Adrià i Barcelona. Es tracta, en definitiva, de les poblacions de Malgrat de Mar, Sta. Susanna, Pineda de Mar, Calella, St. Pol de Mar, Canet de Mar, Arenys de Mar, Caldes d'Estrac, St. Andreu Llavaneres, Mataró, Vilassar de Mar, Premià de Mar, B. Masnou, Montgat, Badalona, St. Adrià del Besòs i Barcelona.

Noti's, doncs, que aquesta quota modal observada en la mobilitat obligada, aquí s'ha aplicat al total de la mobilitat.

RESULTATS

Eix	Demanda a la xarxa viària (en nº de vehicles privats)	Demanda als transports col·lectius (en nº de viatgers)
1	79.899	87.163
2	35.300	30.257
3	113.528	89.201
4	1.009	865
5	146.726	124.908
6	139.640	119.692
7	65.146	55.839
8	6.358	31.599
9	63.071	95.016
10	59.800	46.986
11	142.771	112.177
12	101.567	79.795
13	60.921	52.218
14	14.439	12.376
15	6.978	5.981
16	19.981	15.699
17	5.058	4.336

Figura 5. Mostra de la fulla d'Excel on se sintetizen les hipòtesis i els resultats de cada escenari considerat.

1.4. Dificultats, limitacions i altres consideracions

Primerament es vol fer esment al fet que l'escenari de partida i les dades a partir de les quals es construeix la matriu O/D i els diferents escenaris de projecció de futur prenen com a referència el padró de 1996. Essent que també existeixen les dades per motiu de treball i estudi del cens de 2001, semblaria més adequat haver utilitzat dades més recents. Malgrat aquest fet, però, el cert és que existeix un gran consens (no escrit) a l'hora de valorar molt poc fiables les dades del darrer cens, donat que el procés de captació de dades s'ha considerat moltes vegades deficient. Per aquest motiu, doncs, s'ha optat per utilitzar unes dades que –tot i força antigues- semblaven adequar-se més a la realitat.

De fet, posats a prendre dades properes a la realitat hom podria objectar que hauria estat més adequat prendre les dades de les IMD's de la xarxa viària i les dades de demanda de viatgers a les línies de RENFE i FGC. Certament, aquestes fonts de dades mostren la mobilitat total, no només la mobilitat per treball i estudi, i podrien considerar-se més útils a l'hora de projectar escenaris de futur perquè reflexen amb fiabilitat el nombre de vehicles i persones que es desplacen. Ara bé, contràriament a altres estudis, l'interès d'aquest estudi no se centra en l'anàlisi de símptomes (única informació que ens aporten les IMD's i dades de demanda de viatgers), sinó en l'anàlisi de les causes de les problemàtiques. I per a tal efecte, la informació d'origens i destinacions aportades per les dades del padró és essencial i de gran vàlua.

Així, doncs, reconeixent l'existència de dos fonts de dades ben diferenciades (d'una banda el padró i de l'altra els mesuraments d'IMD's i viatgers), s'ha optat per prendre aquella font que més s'adaptava a les necessitats plantejades per la naturalesa de l'estudi, utilitzant les IMD's i demandes de viatgers per tal de calibrar els càlculs i les elaboracions que s'han realitzat a partir de les dades del padró de 1996.

D'altra banda, cal subratllar que ni tan sols partint de les IMD's es podria parlar de fonts que reproduïen amb gran exactitud la realitat, donat que fins i tot en termes d'IMD's les dades poden ser significativament diferents. En concret, s'ha observat que les dades que publica el Ministerio de Fomento al *Mapa de Tráfico 2004, Planos de Ciudades (red de carreteras del Estado y red autonómica principal)*, i les dades que publica l'Institut Cartogràfic de Catalunya al *Mapa de Trànsit 2004* no coincideixen en un bon nombre de vies vallesanes, observant-se diferències significatives. Aquesta informació es presenta detalladament a l'annex 2.

D'altra banda, hom pot preguntar-se sobre quin horitzó temporal es planteja aquest estudi (any 2016? Any 2026?). Tot i que primerament podria resultar un interrogant bàsic a respondre, no ha estat pas objecte de gran importància a l'hora de definir els escenaris de futur. Allò que ha substituït l'horitzó temporal ha estat la taxa de creixement de la mobilitat. En d'altres paraules: els escenaris plantejats s'han construït sobre diverses hipòtesis de creixement de la mobilitat (40%, 60%, 80%, etc). Independentment de en quin any s'arribi a assolir aquest creixement, el fet és que la problemàtica existirà. L'única diferència consisteix en si serà uns anys abans o uns anys més tard. Per tant, allò que s'ha considerat rellevant és preguntar-se què passarà quan la demanda de mobilitat hagi crescut fins a certs volums i com caldrà gestionar aquesta demanda.

1.4.1. Consideracions sobre els models de simulació de trànsit

Els models de simulació de trànsit utilitzats convencionalment per al disseny de vies són de les següents característiques:

- Són models que parteixen de les dades de la mobilitat obligada i de certes dades de trànsit de pas i amb aquestes es simula l'ús del conjunt de vies d'una regió o àmbit geogràfic.
- Són models hidràulics en el sentit que la pressió de la circulació entre punts pot prendre diversos trajectes, un de principal i altres de menors i es poden simular condicions de pas, velocitat, peatges, etc., integrats com a coeficients de cada canal.
Són models parcials en la mesura que els nuclis urbans són punts, i les seves dades d'accés són ignorades.
- En general, el model parteix de xarxa bàsica (autopistes i autovies) més les carreteres, però sense dades del trànsit més local que és decisiu en un esquema de hauria de preveure l'accessibilitat (origen – destí) dels moviments de circulació.
- El model s'ajusta, o es calibra, en funció de paràmetres ad hoc, en llocs puntuals, per a encaixar-lo amb les dades reals de les IMD del trànsit de les vies en els llocs on aquesta dada és coneguda.
- Són models presumptament complets i efectuen una simulació a partir d'un graf que pretén ser molt general i una reproducció a escala de la realitat. Es pressuposa que el model és altament fiable i versemblant.
- Els models no acostumen a incorporar el trànsit en Transport públic ja que això representa duplicar el model viari amb altres opcions que destorben la simplicitat del model de vies. Per tant, es prescindeix de dades de trànsit en Ferrocarril, o en Bus.
- No hi ha comprensió en l'equilibri existent entre VP i TP ni en les seves possibles projeccions a altres escenaris. Més directament, hom pot dir que la congestió vial no opera com una dada que explica, o pot determinar, un repartiment modal en el moment present ni en el de projecció.
- Són models de demanda en que es pressuposa que un increment de demanda precisa un increment d'oferta vial. Son models "liberals" en el sentit que no incorporen cap condició de límit físic, territorial, o funcional al possible creixement del sistema de vies.
- Les hipòtesis de creixement emplen sempre el sistema de vies proposades, i el model hidràulic de fons alimenta resultats a l'alça.
- No són models d'oferta en el sentit que de determinada oferta de xarxa per a mobilitat privada i publica es pugui determinar què succeeix en determinats escenaris. Els models matemàtics usats permetrien diversos usos, però, de fet, l'ús que se'n fa és sempre molt esbiaixat.
- Es prescindeix de la xarxa secundària i de la jerarquia vial que lliga una determinada proporció de xarxa secundària per a la xarxa bàsica. S'ignoren els problemes funcionals de la xarxa com a conjunt en limitar l'anàlisi a la de major calibre.
- No s'acostuma a projectar escenaris diferents, sinó que sovint, o quasi sempre, es tracta d'un únic escenari de futur. poden haver-hi comprovacions per a vies alternatives (/opció A, opció B...), però mai les hipòtesis de creixement de la mobilitat o del repartiment modal són interioritzades per a construir escenaris divergents.
- La imatge de la riquesa de resultats (una IMD per a cada tram del graf) funciona com una il·lusió que tanca tota crítica més aprofundida de l'ús del model.
- Els models s'acostumen a plantejar per a justificar opcions vials, projectes ja decidits, dins els quals i com annex es fan números per a aportar retòrica al projecte.

- La simulació és una caixa negra on es combinen diferents variables demogràfiques, econòmiques, amb dades de trànsit. La meticulositat aparent dels resultats (detallisme) elimina opcions d'anàlisi per grans categories, gran eixos de mobilitat, etc. És a dir, s'anul·la la possibilitat d'una anàlisi gradual i jeràrquica, ordenada en diferents camps i que efectui preguntes de diferents tipus.
- La simulació acaba no sent comprensió, sinó simplement il·lusió.

Una alternativa metodològica:

Davant d'aquestes característiques hom es planteja que una simulació ha de partir, en primer lloc, de la comprensió del que passa en un moment determinat. Aquesta comprensió representa un esforç més gran, o qualitativament diferent del pas de calibratge que s'efectua convencionalment.

Per a poder pressuposar que el model és suficientment correcte en la seva capacitat de descriure una realitat l'ha de permetre comprendre i dissecionar, i no solament l'ha de reproduir en bloc. La comprensió afecta als components i ha de permetre un diagnòstic de problemes, incoherències, distorsions i, també, de les bondats del sistema.

La simulació ha de respondre a preguntes i a demandes molt especificades i no solament a una projecció del conjunt del sistema.

Creiem que no és necessària una reproducció minuciosa del graf viari quan es plategen opcions de gran abast. La simulació de detall correspon a un nivell de resposta que no és l'adequat i que pot amagar les preguntes i les respostes adients.

2. DIAGNOSI DE LA MOBILITAT VALLESANA EN L'ESCENARI DE PARTIDA (1996)

En aquest capítol es presenta la diagnosi de la mobilitat al Vallès a partir de les dades del padró de 1996 relatives a la mobilitat per motiu treball i la mobilitat per motiu estudi. La diagnosi s'ha realitzat en base als sistemes urbans definits al capítol anterior.

2.1. La mobilitat per treball i estudi

En aquest apartat, de fet, es presenta els resultats d'allò que anteriorment s'ha definit com la matriu O/D 1996, és a dir, l'anàlisi de la mobilitat per motius de treball i estudi entre els diferents sistemes urbans vallesans l'any 1996.

		DESTINACIONS											
		Terrassa	St Cugat/Rubí/Castellbisbal	Sabadell	Cerdanyola/Ripollet	Besòs	Riera Polinyà/Caldes/Tenes	Granollers	Baix Montseny	Barcelonès	Baix Llobregat	Maresme	Resta de Catalunya
ORIGEN	Terrassa	0	5911	9089	3052	741	157	0	0	11317	614	0	7231
	Sant Cugat/Rubí/Castellbisbal		0	4239	5296	559	0	0	0	24965	4704	0	6513
	Sabadell			0	8899	4486	4333	589	0	19508	126	0	10479
	Cerdanyola/Ripollet				0	2928	793	485	0	22218	220	0	11024
	Besòs					0	5759	4688	0	23294	0	0	13087
	Riera Polinyà/Caldes/Tenes						0	2655	0	9571	0	0	5003
	Granollers							0	1876	7848	0	385	8593
	Baix Montseny								0	3699	0	0	2751
	Barcelonès									0	0	0	21862
	Baix Llobregat										0	0	2410
	Maresme											0	3995
	Resta de Catalunya												0

Taula 4. Matriu O/D 1996, per sistemes urbans vallesans. Dades de mobilitat per motiu treball i motiu estudi. La matriu no diferencia entre origen i destí, sinó que les dades són el volum total (considerant els dos sentits) Font: elaboració pròpia a partir del padró 1996.

La matriu esmentada s'ha grafiat de forma esquemàtica per tal que es pugui extreure la informació de forma més ràpida i clara (vegi's figura 6). S'observa que els volums més significatius es donen exclusivament en les relacions amb el Barcelonès, és a dir en relacions radials. Els sistemes urbans de Sabadell, Sant Cugat/Rubí, Cerdanyola/Ripollet i Besòs són els que presenten una major relació amb el Barcelonès, seguits de Terrassa i Polinyà/Caldes/Tenes. Les relacions del Barcelonès amb els sistemes de Granollers i del Baix Montseny, en canvi, presenten volums molt inferiors.

A banda dels desplaçament radials, els desplaçaments vallesans amb major importància es donen entre els sistemes de:

- Sabadell i Terrassa
- Sabadell i Sant Cugat/Rubí
- Sabadell i Cerdanyola/Ripollet
- Sabadell i Polinyà/Caldes/Tenes
- Sabadell i Besòs

- Sant Cugat/Rubí i Terrassa
- Sant Cugat/Rubí i Cerdanyola/Ripollet
- Sant Cugat/Rubí i Baix Llobregat

En definitiva, donat el major pes demogràfic del Vallès Occidental respecte l'Oriental, sobresurten les relacions entre diferents sistemes del Vallès Occidental, a més de les relacions del sistema de Sabadell amb el Besòs i Polinyà/Caldes/Tenes.

S'observa, d'altra banda, que de forma general les relacions entre dos sistemes urbans que no siguin contigus són d'una magnitud força inferior.

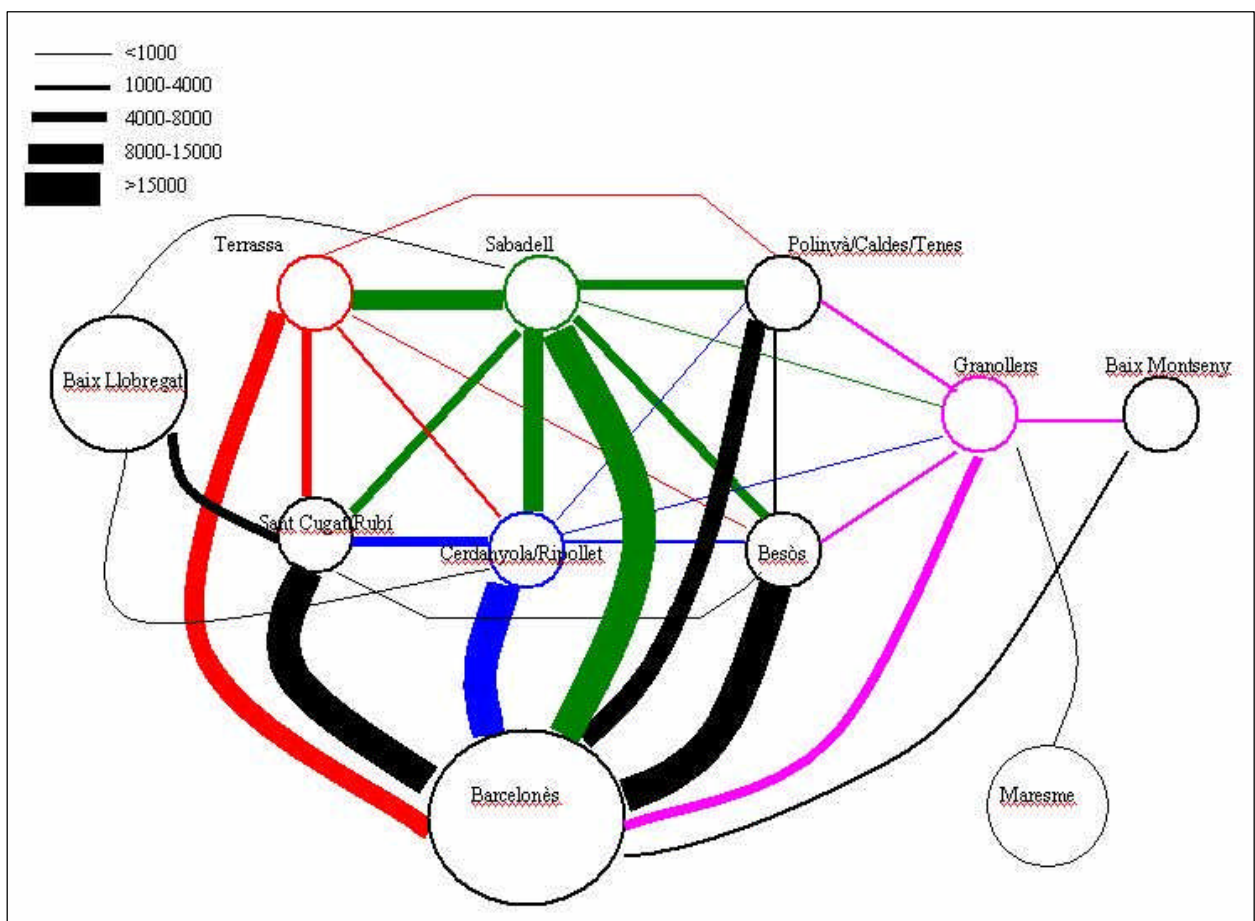


Figura 6. Volums de mobilitat per motiu de treball i estudi entre els diferents sistemes urbans vallesans, any 1996. Els colors no aporten informació, sinó facilitat de lectura. Font: elaboració pròpia a partir de padró 1996

2.2. L'ús dels TC³ en la mobilitat per treball i estudi

Observades les magnituds dels volums de mobilitat entre els diferents sistemes urbans vallesans, esdevé interessant conèixer la quota modal dels transports col·lectius (TC) en les diferents relacions. Per a tal efecte s'ha construït una matriu similar a la matriu O/D 1996, on les caselles indiquen la quota modal dels transports col·lectius en cada relació (en percentatge respecte el total de la mobilitat per motiu treball i estudi).

	Terrassa	St. Cugat/Rubi/Castellbisbal	Sabadell	Cerdanyola/Ripollet	Besòs	Riera Polinyà/Caldes/Tenes	Granollers	Baix Montseny	Barcelonès	Baix Llobregat	Maresme	Reste de Catalunya
Terrassa	0	29	19	42	16	6	-	-	41	4	-	-
Sant Cugat/Rubi/Castellbisbal		0	24	48	19	-	-	-	42	20	-	-
Sabadell			0	34	11	9	7	-	35	11	-	-
Cerdanyola/Ripollet				0	24	12	33	-	50	49	-	-
Besòs					0	8	15	-	37	-	-	-
Riera Polinyà/Caldes/Tenes						0	7	-	19	-	-	-
Granollers							0	17	35	-	9	-
Baix Montseny								0	44	-	-	-
Barcelonès									0	-	-	-
Baix Llobregat										0	-	-
Maresme											0	-
Reste de Catalunya												0

Taula 5. Quota modal percentual dels transports col·lectius en les diferents relacions entre sistemes urbans vallesans. Dades de mobilitat per motiu treball i motiu estudi, any 1996. La matriu no diferencia entre origen i destí, sinó que les dades són el volum total (considerant els dos sentits) Font: elaboració pròpia a partir del padró 1996.

Igualment que a l'apartat anterior, la matriu ha estat grafiada per tal de facilitar-ne la seva lectura. S'observa que les majors quotes modals dels TC (35-50%) es donen en els desplaçaments radials entre els sistemes vallesans i el Barcelonès, amb l'excepció de l'únic sistema vallesà dins del qual no hi ha cap municipi amb connexió ferroviària: el sistema de Polinyà/Caldes/Tenes. En aquesta relació radial la quota davall fins el 19%. D'altra banda, dins de les relacions radials sobresurt el Baix Montseny, sistema que tot i la llunyania, presenta una quota modal dels TC del 44%, i per tant una quota modal dels TP⁴ del 66%.

³ TC=Transport col·lectiu

⁴ TP= Transport privat

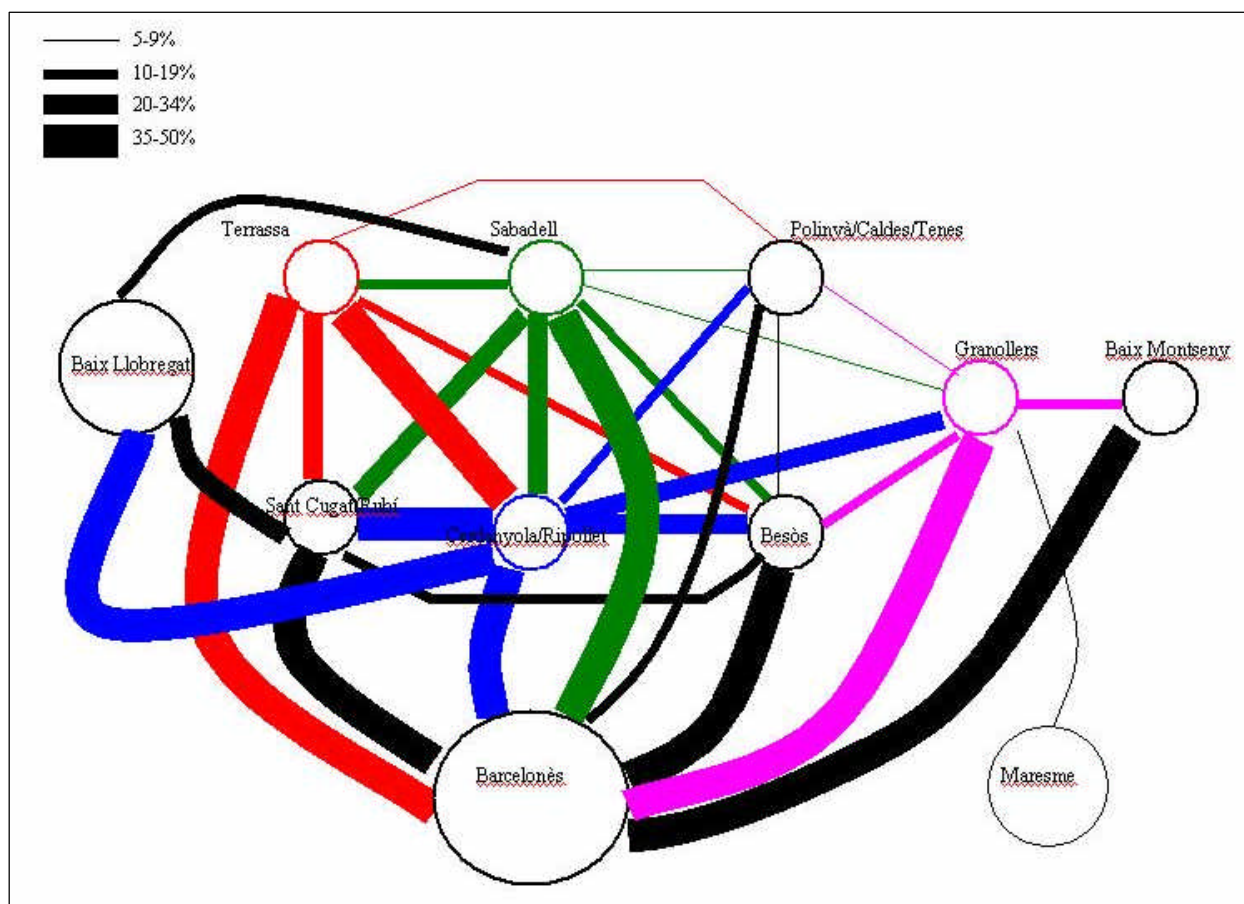


Figura 7. Quota modal dels transports col·lectius en les diferents relacions entre sistemes urbans vallesans. Dades de mobilitat per motiu de treball i estudi, any 1996. Els colors no aporten informació, sinó facilitat de lectura. Font: elaboració pròpia a partir del padró 1996

Ara bé, a més de les relacions radials, s'observen un seguit de relacions transversals o internes dins del Vallès que presenten quotes modals també molt significatives. De fet, totes les relacions amb elevades quotes modals dels TC fan referència a relacions amb el sistema Cerdanyola/Ripollet. El motiu d'aquestes elevades quotes radica en el fet que aquest sistema conté el campus de la Universitat Autònoma de Barcelona, el qual atrau un nombre molt elevat de desplaçaments per motiu estudi que es realitzen en TC (donat que molts estudiants no tenen accés quotidià al cotxe).

En concret, si s'observa la següent taula relativa exclusivament al sistema urbà de Cerdanyola/Ripollet es pot observar com la diferència de quota modal dels TC entre els desplaçaments per motiu treball i estudi és molt significativa. Mentre que en la mobilitat per motiu treball la quota modal se situa entorn el 5-15%, en la mobilitat per estudi se situa entorn el 40-60% (taula 6). Si bé aquestes diferències entre ambdós mobilitats s'observen arreu i no són exclusives del sistema urbà de Cerdanyola/Ripollet, allò que és particular d'aquest sistema és el significatiu pes de la mobilitat per estudis (taula 7). En concret, el pes de la mobilitat per estudis a la resta de sistemes urbans vallesans és molt inferior, de manera que la mobilitat per treball determina en gran manera la quota modal total dels TC.

	Mobilitat per motiu treball	Mobilitat per motiu estudi	Mobilitat per motiu treball i estudi
Terrassa	12	56	42
Sant Cugat/Rubí	14	49	48
Sabadell	14	61	34
Besòs	10	49	24
Polinyà/Caldes/Tenes	4	-	12
Granollers	7	42	33
Baix Montserny	-	-	-
Barcelonès	28	75	50
Baix Llobregat	14	-	49

Taula 6. Quota modal dels TC en les relacions amb el sistema Cerdanyola/Ripollet. Font: elaboració pròpia a partir del padró 1996.

	% desplaçaments atrets per motiu estudi respecte total desplaçaments atrets
Cerdanyola del Vallès	69
Sant Cugat del Vallès	36
Terrassa	34
Sabadell	27
Barcelona	27
Granollers	25
Mollet	20
Ripollet	9
Montcada i Reixac	4
Rubí	3

Taula 7. Comparació del pes de la mobilitat atreta per motiu d'estudis a diferents municipis de la RMB. Font: elaboració pròpia a partir del padró 1996.

En aquest sentit, doncs, si obviem l'efecte de la universitat, aleshores la quota modal dels TC en les relacions amb Cerdanyola/Ripollet serien similars a les de la resta que s'observen a l'interior del Vallès.

Aclarit el cas particular de Cerdanyola/Ripollet, es pot afirmar, doncs, que existeix una profunda dicotomia en l'ús dels TC al Vallès. Mentre que en les relacions radials amb el Barcelonès la quota modal dels TC se situa en la franja del 35-50%, la resta de relacions principals se situen entorn el 10-20%. Ressalten, però, les relacions del sistema de Sant Cugat/Rubí amb els de Sabadell i Terrassa, cobertes per les línies de FGC, amb quotes del 24% i 29% respectivament.

Les relacions radials presenten una elevada quota modal dels transports col·lectius pel fet que la major part dels municipis integrants d'un mateix sistema urbà vallesà tenen connexió ferroviària amb el Barcelonès. En canvi en relacions transversals, en molts casos només existeix connexió ferroviària entre pocs municipis. És el cas, per exemple, de la relació entre els sistemes de Sabadell i Sant Cugat/Rubí, on la relació Sant Cugat amb Sant Quirze i Sabadell es produeix òptimament a través dels FGC, però no succeeix el mateix amb altres municipis dels mateixos sistemes urbans com poden ser Barberà, Badia, Castellar o Rubí.

D'altra banda, cal ressaltar com la relació entre Sabadell i Terrassa, una de les més importants numèricament al Vallès, només presenta una quota modal del 19%. També sorprèn que les relacions entre el Besòs i Sabadell i Terrassa no tinguin quotes modals més baixes. Contràriament, allò que no sorprèn són les quotes modals de les relacions amb el sistema Polinyà/Caldes/Tenes, sense servei ferroviari i amb quotes modals molt reduïdes.

2.3. Configuració i anàlisi de l'escenari de partida (1996)

L'escenari de partida (1996) considera que la mobilitat total és de 1,6 vegades la mobilitat per treball i estudi en el cas de la mobilitat entre sistemes urbans de la RMB i de 1,3 vegades en la mobilitat amb l'exterior de la RMB. Cal assenyalar que, tot i que sovint s'ha observat que la mobilitat total és el doble de la mobilitat per motiu treball i estudi, el cert és que bona part de la resta de mobilitat (motiu compres, oci, visita, etc.) es realitza a l'interior dels sistemes urbans i per tant no és interurbana. Per aquest motiu s'utilitzen valors inferiors a 2.

A banda d'aquestes hipòtesis, l'escenari de partida es configura a partir d'assignar la matriu O/D 1996 als diferents eixos del graf establert (vegi's apartat 2.2.1). Per a tal efecte, s'han repartit els fluxos entre cada parella de sistemes urbans pels possibles itineraris factibles d'efectuar-se per cobrir el trajecte corresponent, distingint entre itineraris en vehicle privat i en transport col·lectiu i coneixent el repartiment modal entre cada parella d'òrgens i destinacions.

Una vegada realitzat el repartiment, s'ha cercat que els resultats obtinguts s'assemblassin el màxim possible a la realitat observada a partir de les estacions de mesurament de IMD's i les dades de viatgers de les companyies ferroviàries FGC i RENFE. En aquest sentit, doncs, s'ha efectuat un calibratge per modificar certs repartiments de la matriu O/D en diferents itineraris alternatius. Aquest procés de calibratge per tal d'obtenir una imatge el més semblant possible a la font de dades procedent de les IMD's i el recompte de viatgers ferroviaris s'exposa detalladament a l'annex 1.

En aquest annex s'observa com els eixos 17 (Granollers-Maresme), 4 (Baix Llobregat-Terrassa), 15 (Polinyà/Caldes-Granollers) i 13 (Riera de Caldes) presenten diferències molt significatives si es comparen les dades extrems de les IMD's i les demandes de transports col·lectius amb els valors obtinguts a partir del model de simulació d'aquest estudi. En definitiva, es tracta d'eixos que presenten els valors absoluts més reduïts, motiu pel qual les variacions expressades percentualment resulten ser molt elevades. Per tant, les dades numèriques que el simulador aporti sobre aquests eixos caldrà que siguin necessàriament matisades i llegides en relació al context.

En definitiva, allò que s'exposa a continuació és l'anàlisi de la situació de partida (any 1996) en relació als fluxos de mobilitat observats a cada eix del graf establert. Per a tal efecte, es presenta per separat la situació referent als vehicles privats i la situació referent als transports col·lectius.

Primerament, en relació al transport privat, s'observa que els eixos amb major intensitat de trànsit són els de l'AP-7 i la C-58. En concret, l'eix central entre Sant Cugat i Cerdanyola és l'eix que presenta una major IMD. Tal i com ja s'ha explicat en treballs anteriors⁵, això és així perquè la posició central d'aquest eix (connectat a moltes altres vies d'alta capacitat) comporta que canalitzi els fluxos procedents de molts orígens i destinacions diversos, fluxos que en bona part coincideixen en aquest eix.

Altres eixos a destacar són l'eix radial Barcelonès-Besòs que també presenta una elevada intensitat de trànsit (86.000) i, força per sota, l'eix de la Riera de Caldes (53.000). Els següents

⁵ Vegi's LARROSA, M: *Sobre la dimensió relativa de la xarxa bàsica i la xarxa secundària a ella vinculada*

eixos per ordre de major a menor IMD ja mostren intensitats mitjanes per dessota els 30.000 vehicles aproximadament.

En relació als transports col·lectius, s'observa clarament com els eixos amb major nombre de viatgers fan referència als eixos amb oferta ferroviària: eixos de la línia C4 de RENFE, eix del Besòs i eixos del metro del Vallès dels FGC. Sobta, doncs, que eixos com el central entre Sant Cugat i Cerdanyola, tot i ser tant importants en termes d'IMD són molt poc significatius en termes de transport col·lectiu. De fet, aquesta situació es pot extrapolar a l'AP-7, i sobretot entre el Baix Llobregat i el sistema urbà del Besòs.

El fet d'haver confeccionat el graf i la base de dades a partir de les dades del padró de 1996, i no a partir de les estacions de mesurament de IMD i de les dades de RENFE i FGC, permet no només conèixer les demandes a cada eix, sinó que possibilita descomposar els fluxos de cada eix segons els orígens i les destinacions. Aquesta és la informació de la taula 8, on es mostren únicament els orígens i destinacions més rellevants.

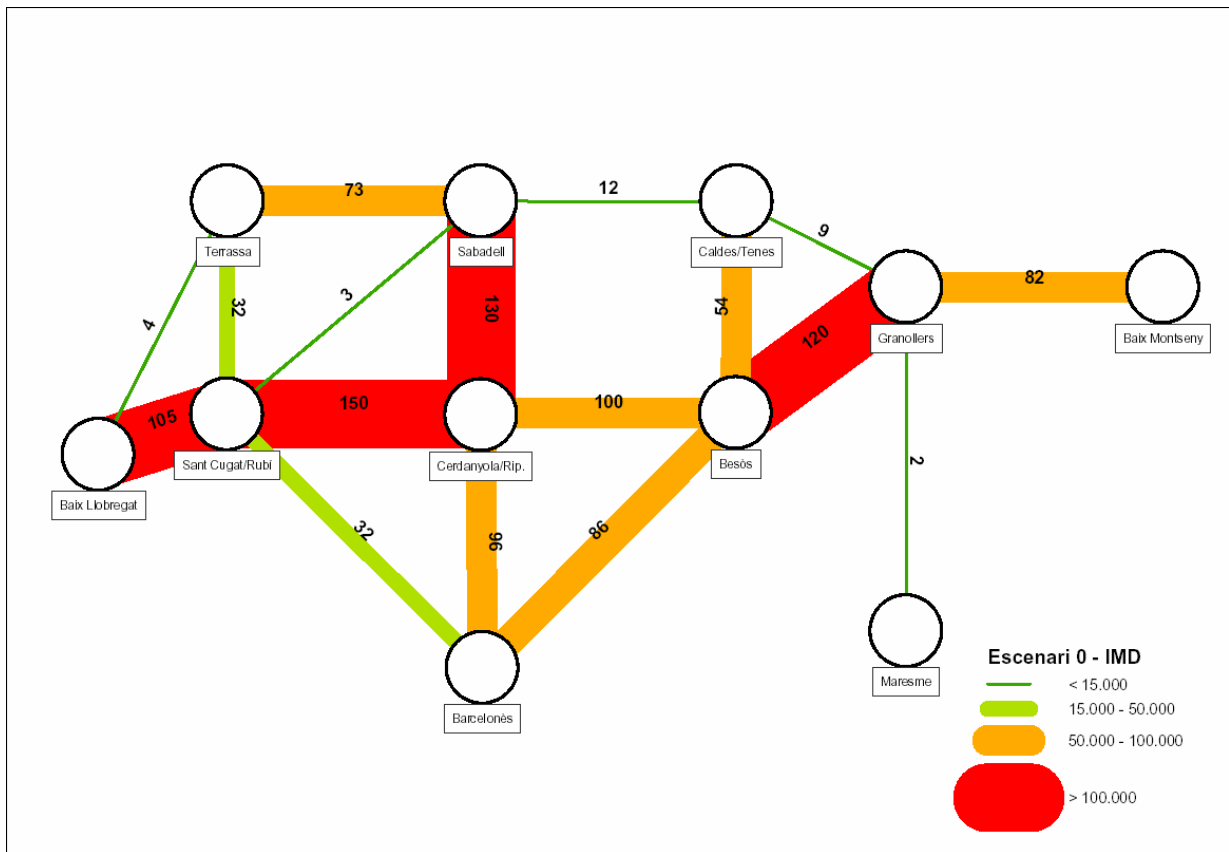


Figura 8. Escenari Situació de partida (1996), IMD. Font: elaboració pròpia a partir del padró de 1996.

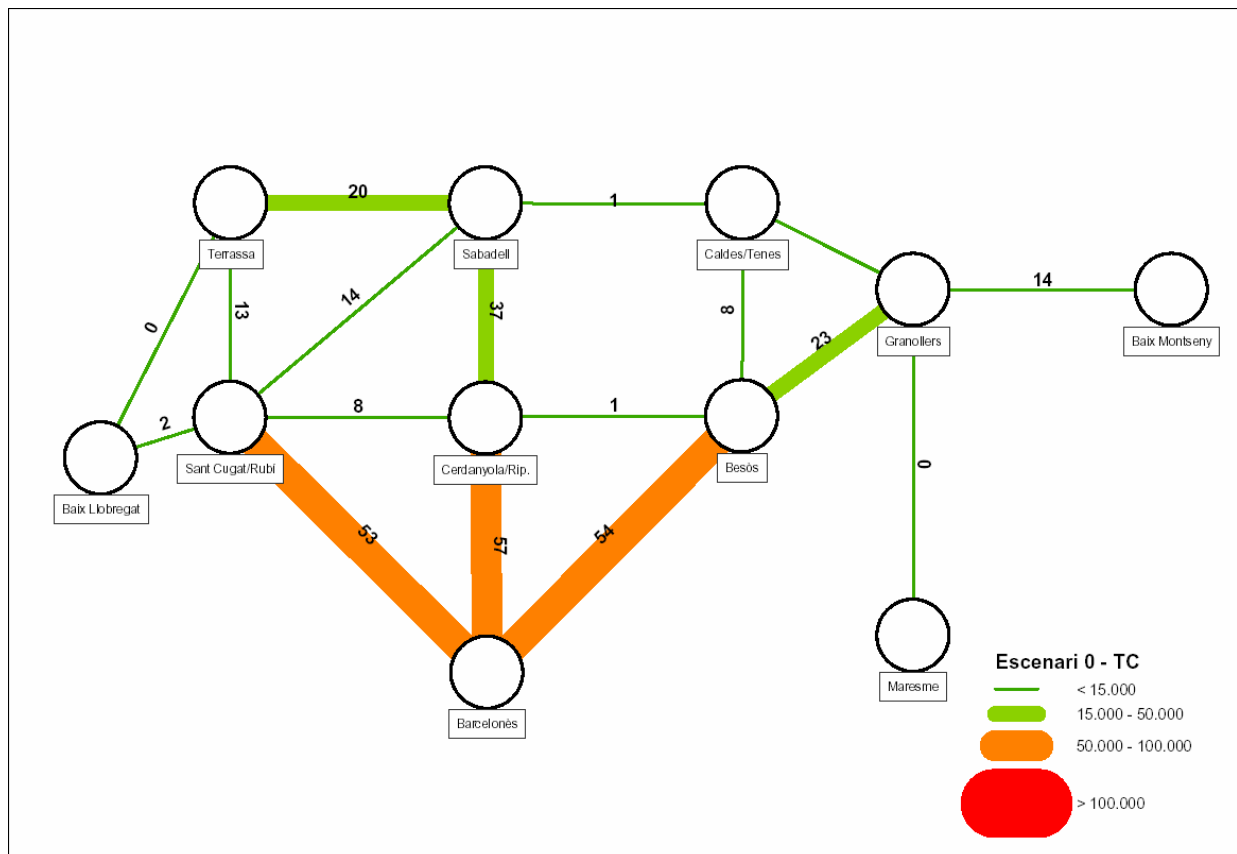


Figura 9. Escenari Situació de partida (1996), transport col·lectiu. Font: elaboració pròpia a partir del padró de 1996.

Orígens i destins		% respecte total TP de l'eix	% respecte total TC de l'eix
Eix 1: Barcelonès - Sant Cugat/Rubí/Castellbisbal			
Terrassa	Barcelonès	9	14
St Cugat/Rubí/Castellbisbal	Barcelonès	40	63
Sabadell	Barcelonès	18	20
Cerdanyola/Ripollet	Barcelonès	10	0
Eix 2: Terrassa - Sant Cugat/Rubí/Castellbisbal			
Terrassa	St Cugat/Rubí/Castellbisbal	38	42
Terrassa	Barcelonès	24	57
Terrassa	Resta de Catalunya	12	0
St Cugat/Rubí/Castellbisbal	Resta de Catalunya	13	0
Eix 3: Baix Llobregat - Sant Cugat/Rubí/Castellbisbal			
St Cugat/Rubí/Castellbisbal	Baix Llobregat	11	99
St Cugat/Rubí/Castellbisbal	Barcelonès	13	0
Cerdanyola/Ripollet	Resta de Catalunya	10	0
Eix 4: Baix Llobregat - Terrassa			
Terrassa	Baix Llobregat	12	-
Terrassa	Resta de Catalunya	50	-
Sabadell	Resta de Catalunya	38	-
Eix 5: Barcelonès - Cerdanyola/Ripollet			
Terrassa	Barcelonès	14	13
St Cugat/Rubí/Castellbisbal	Barcelonès	16	0
Sabadell	Barcelonès	25	19
Cerdanyola/Ripollet	Barcelonès	24	62
Eix 6: Cerdanyola/Ripollet - Sabadell			
Terrassa	Cerdanyola/Ripollet	4	11
Terrassa	Barcelonès	9	20
Sabadell	Cerdanyola/Ripollet	13	26
Sabadell	Barcelonès	29	29
Sabadell	Resta de Catalunya	10	0
Eix 7: Sabadell - Terrassa			
Terrassa	Sabadell	30	27
Terrassa	Cerdanyola/Ripollet	7	20
Terrassa	Barcelonès	16	36
Sabadell	Resta de Catalunya	11	0
Cerdanyola/Ripollet	Resta de Catalunya	10	0
Barcelonès	Resta de Catalunya	5	12
Eix 8: Sant Cugat/Rubí/Castellbisbal - Sabadell			
St Cugat/Rubí/Castellbisbal	Sabadell	100	23
Sabadell	Barcelonès	0	77
Eix 9: Barcelonès - Besòs			
Besòs	Barcelonès	44	42
Riera Polinyà/Caldes/Tenes	Barcelonès	15	11
Granollers	Barcelonès	14	13
Baix Montseny	Barcelonès	5	10
Barcelonès	Resta de Catalunya	15	14

Orígens i destins		% respecte total TP de l'eix	% respecte total TC de l'eix
Eix 10: Besòs - Granollers			
Besòs	Granollers	11	10
Besòs	Resta de Catalunya	18	0
Granollers	Barcelonès	14	30
Baix Montseny	Barcelonès	5	22
	Barcelonès	18	33
Eix 11: Sant Cugat/Rubí/Castellbisbal - Cerdanyola/Ripollet			
St Cugat/Rubí/Castellbisbal	Cerdanyola/Ripollet	6	96
St Cugat/Rubí/Castellbisbal	Barcelonès	11	0
Sabadell	Barcelonès	11	0
Barcelonès	Resta de Catalunya	22	0
Eix 12: Cerdanyola/Ripollet - Besòs			
St Cugat/Rubí/Castellbisbal	Besòs	1	69
Sabadell	Besòs	10	0
Cerdanyola/Ripollet	Riera Polinyà/Caldes/Tenes	1	31
Besòs	Barcelonès	10	0
Riera Polinyà/Caldes/Tenes	Barcelonès	11	0
Eix 13: Besòs - Polinyà/Caldes/Tenes			
Besòs	Riera Polinyà/Caldes/Tenes	29	19
Riera Polinyà/Caldes/Tenes	Barcelonès	42	77
Eix 14: Sabadell - Polinyà/Caldes/Tenes			
Sabadell	Besòs	19	0
Sabadell	Riera Polinyà/Caldes/Tenes	76	98
Eix 15: Polinyà/Caldes/Tenes - Granollers			
Riera Polinyà/Caldes/Tenes	Granollers	62	100
Riera Polinyà/Caldes/Tenes	Resta de Catalunya	38	0
Eix 16: Granollers - Baix Montseny			
Besòs	Resta de Catalunya	14	0
Granollers	Resta de Catalunya	15	0
Baix Montseny	Barcelonès	8	36
Barcelonès	Resta de Catalunya	19	54
Eix 17: Granollers - Maresme			
Granollers	Barcelonès	38	-
Baix Montseny	Barcelonès	14	-
Barcelonès	Resta de Catalunya	48	-

Taula 8. Descomposició dels principals orígens i destins dels fluxos que canalitza cada eix. Font: elaboració pròpia a partir del padró de 1996.

De la taula anterior s'extrau que mentre hi ha eixos que la seva descomposició és molt simple perquè la majoria d'usuaris fan referència a un conjunt reduït d'orígens i destinacions, d'altres eixos presenten un ampli ventall de trajectes que canalitzen. El primer cas seria l'exemple de la Riera de Caldes, eix usat fonamentalment per cobrir els trajectes entre el sistema urbà de Riera Polinyà/Caldes/Tenes i Besòs o Barcelonès. El segon cas seria l'exemple de l'eix central viari entre Sant Cugat i Cerdanyola, on els principals orígens i destinacions que es mostren a la taula anterior només signifiquen cadascun entorn del 10-20% del total. Ara bé, en termes de TC, aquest mateix eix només serveix fonamentalment a les relacions entre ambdós sistemes urbans (segurament servides en autobús). Es pot afirmar, doncs, que mentre en termes de TP l'eix 11 cal considerar-lo d'abast regional, en termes de TC constitueix un eix d'abast local.

S'observa com, a banda dels 3 eixos radials d'accés al Barcelonès, els fluxos entre diferents sistemes urbans vallesans, així com entre sistemes urbans vallesans i la resta de Catalunya, són significatius i, per tant, gens menyspreables.

Una manera de mostrar sintètica i clarament allò que s'ha anat exposant fins aquí és a través dels següents índexs que hem calculat i grafiat sobre l'esquema dels sistemes urbans vallesans. Els tres índexs, basats exclusivament en la mobilitat per motius de treball i estudi, són els següents:

- **Demanda absoluta de TC:** és el volum de viatges de mobilitat per motiu de treball i estudi que es realitzen en vehicle privat (TP) i per tant susceptibles de ser passats al TC en cada tram d'eix.

En general pot ser atès amb més servei o amb infraestructura (en els llocs on no n'hi ha). En general aquesta demanda revela les prioritats més barates de ser ateses, si el canal no conté gaire o nul·la oferta de TC.

- **Demanda relativa de TC:** és el percentatge de viatges de mobilitat per motiu treball i estudi que es fan amb TP en cada tram d'eix.

Aquesta demanda revelarà els llocs més desatesos i generalment els més difícils per a oferir TC. Coincidiria amb els llocs on no hi ha xarxa fixa (ferrocarril o tramvia) i aquesta demanda revelaria, en general, la demanda més cara (no hi ha TC, perquè no hi ha xarxa fixa, i demanda baixa en termes absoluts).

- **Demanda ponderada de TC:** és el producte de les dues demandes anteriors en cada tram d'eix.

Aquesta demanda compensa equilibradament els dos factors anteriors i hauria de ser una guia en la nova definició de nous corredors de TC fix, ja que és la demanda que tendeix a equilibrar més el territori a un cost raonable. Aquesta demanda seria la que permetria dissoldre raonablement (amb una certa economia present) la dualització de la regió metropolitana en dos àmbits servits i no servits per TC i amb una inèrcia de continuar separant els seus models.

Respecte el primer índex, demanda absoluta de TC, s'observa que els eixos on el transport col·lectiu podria arribar a un sostre màxim de creixement (captant un major nombre d'usuaris de vehicles privats), serien els eixos de l'AP-7 i la C-58, i més concretament els trams entre els sistemes urbans de:

- Cerdanyola/Ripollet i Sant Cugat/Rubí (eix 11)
- Sabadell i Cerdanyola/Ripollet (eix 6)
- Besòs i Granollers (eix 10)

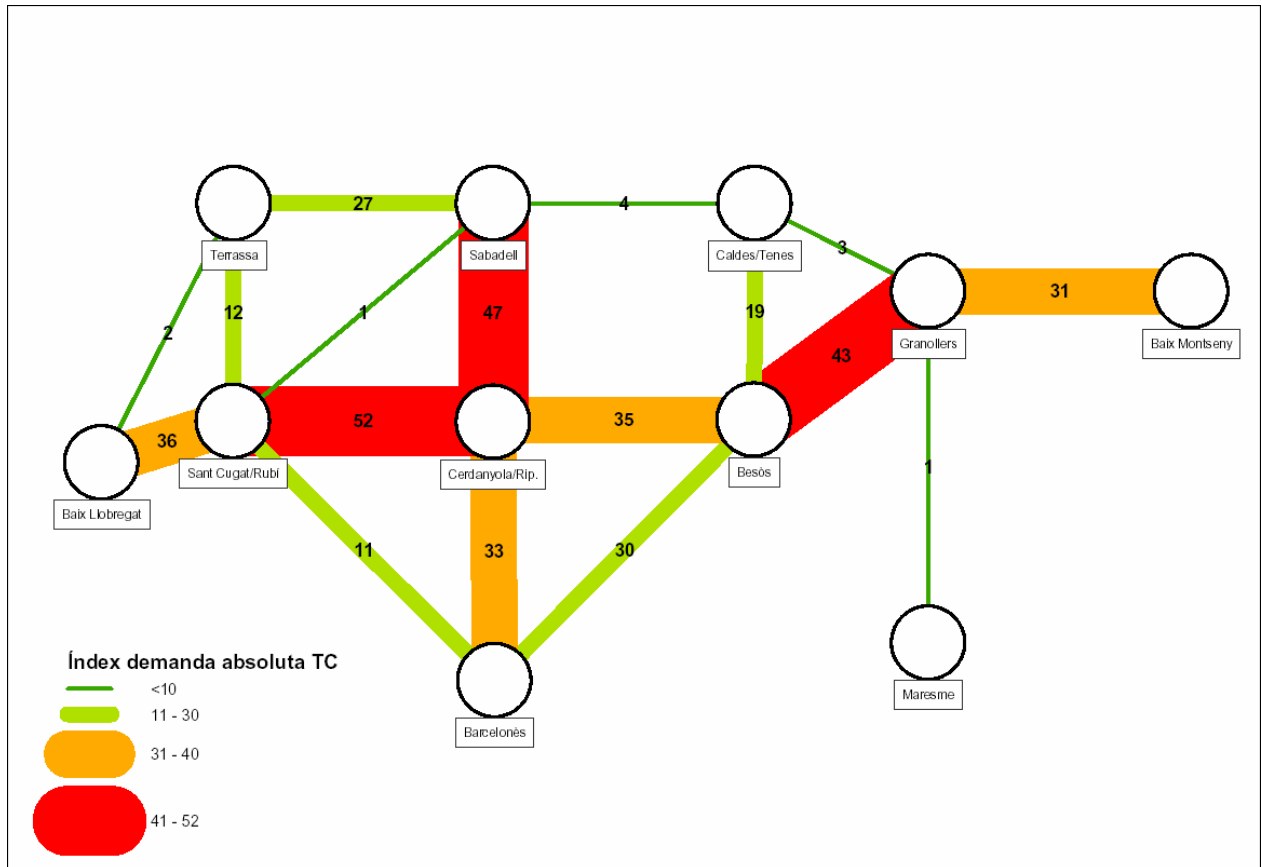


Figura 10. Índex de demanda absoluta de TC (1996). Font: elaboració pròpia a partir del padró de 1996.

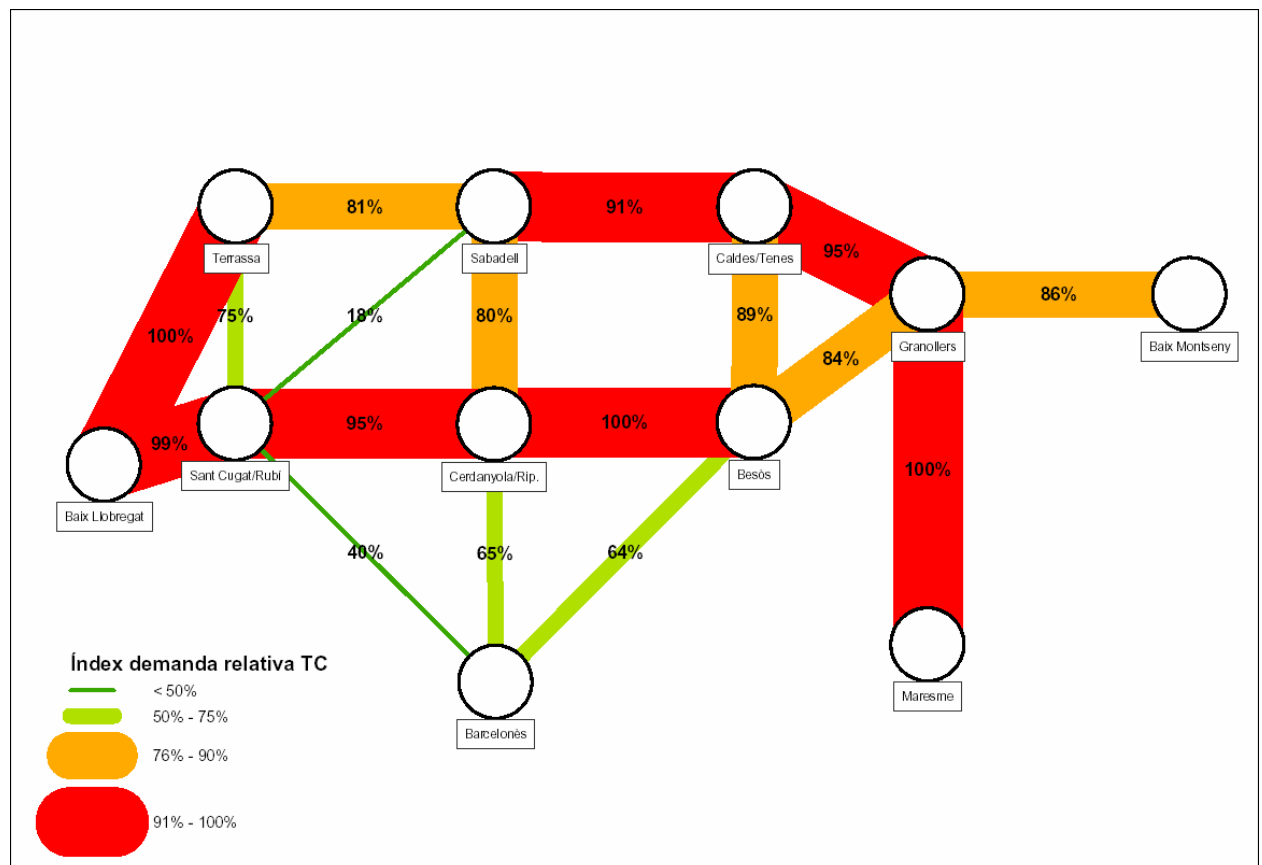


Figura 11. Índex de demanda relativa de TC (1996). Font: elaboració pròpia a partir del padró de 1996.

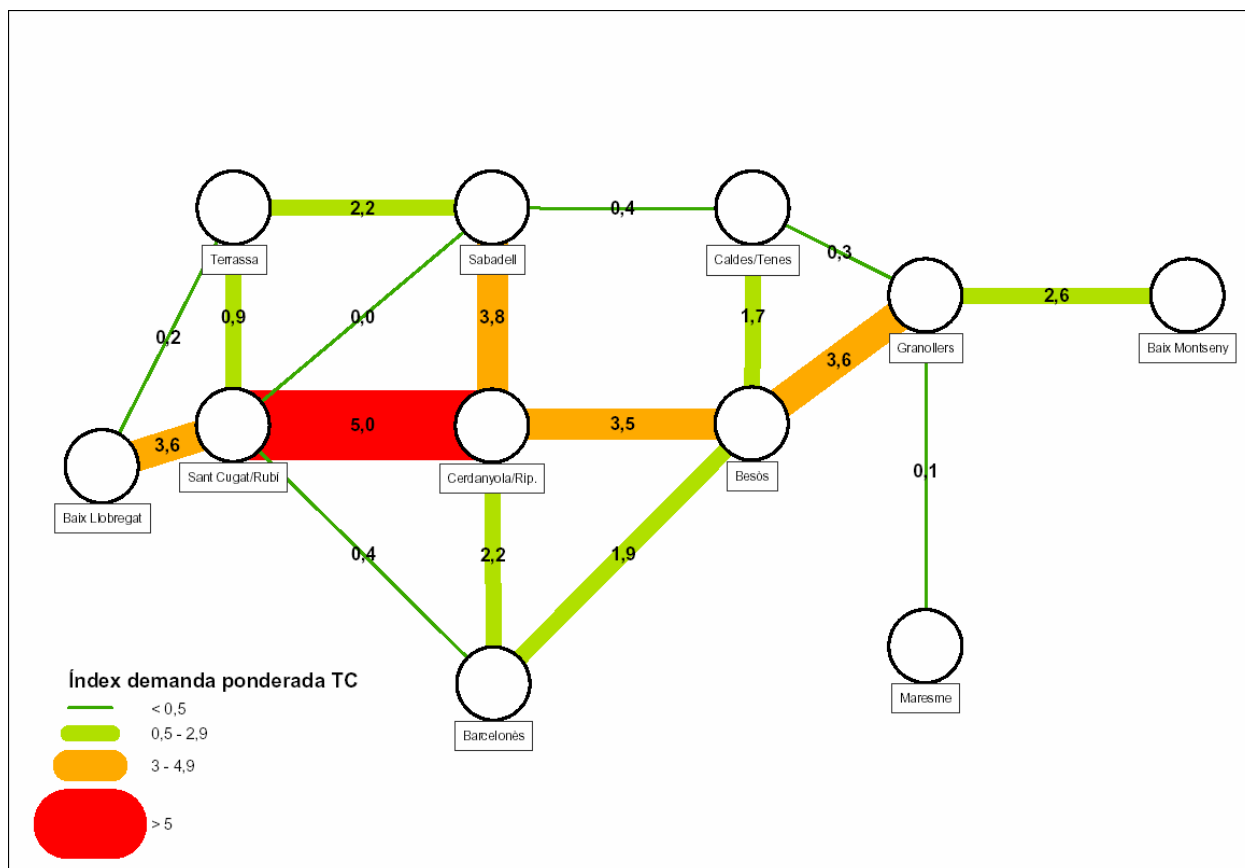


Figura 12. Índex de demanda ponderada de TC (1996). Font: elaboració pròpia a partir del padró de 1996.

Tant significatiu com la dada anterior, és observar com es comporten cadascun d'aquests eixos en l'actualitat en relació a la quota modal que presenten. Aquesta és la informació de l'índex de demana relativa del TC, on s'indica el sostre màxim de quota modal addicional que pot arribar a captar el TC (a banda de la quota modal que ja pugui tenir). En aquest sentit, s'observa que els eixos radials d'accés a Barcelona són els que presenten una menor quota modal addicional susceptible de ser absorbida pel TC, mentre que els eixos situats a la plana vallesana presenten sostres més elevats, sobretot aquells que són transversals (AP-7 i C-155).

Ara bé, la dada més rellevant de totes tres és la que es presenta a partir de la representació de l'índex de demanda ponderada del TC. Aquest índex és el producte dels dos índexs anteriors i mostra que les principals demandes susceptibles de ser captades pel TC se situen a l'eix 11 (entre Sant Cugat i Cerdanyola), al llarg de l'AP-7 i a la C-58. Sobresurten també l'eix del Besòs (eix 9), així com l'eix de la Riera de Caldes (eix 13). Les connexions amb el Baix Llobregat i el Maresme, on la Generalitat de Catalunya projecta el tren orbital, són les que presenten els valors més baixos de tot el graf.

En definitiva, a partir de l'estudi dels índexs anteriors s'observen un conjunt d'eixos on el sostre de creixement del TC és significatiu, i on –segurament en molts casos- els dèficits d'oferta de TC són rellevants en l'actualitat, motiu pel qual apareixen com a eixos amb un gran potencial de creixement del TC.

SÍNTESI DIAGNOSI MOBILITAT AL VALLÈS EN L'ESCENARI DE PARTIDA

- La quota modal dels TC és elevada només en les direccions radials i vers el sistema urbà de Cerdanyola/Ripollet (exclusivament a causa de l'efecte mobilitat per estudis de l'UAB). A la resta de relacions vallesanes el paper dels TC és reduït, fins i tot entre el sistema urbà de Sabadell i Terrassa, on la quota modal dels TC és tan sols del 19%.

- Existeixen eixos que resulten de primer ordre si ens fixem en les IMD's, però que a la vegada són insignificants si ens fixem en els viatgers de transports col·lectius que canalitzen. En concret, els eixos que fan referència a l'AP-7 són el cas més paradigmàtic.

En d'altres paraules, mentre l'eix viari de l'AP-7 és un corredor central i de primer ordre en l'àmbit de la RMB, en termes de transport col·lectiu es pot afirmar que aquest corredor és inexistent.

- Els eixos que fan referència a l'AP-7 i la C-58 canalitzen una varietat d'òrgens i destinacions molt àmplia, perquè són eixos on hi van a parar un nombre elevat d'altres vies i que ocupen una posició central al Vallès. Per tal d'assolir volums també importants en termes de transport col·lectiu caldrà construir una xarxa fixa de transports col·lectius equiparable a la viària, és a dir, que esdevingui central en relació a la resta d'eixos i amb aportacions d'un nombre considerable d'altres infraestructures fixes de TC que abastin bona part del territori vallesà.
- Els eixos amb major potencial de creixement dels TC són els de l'AP-7, la C-58, el Besòs i la Riera de Caldes. En l'extrem oposat es troben les connexions amb el Maresme i el Baix Llobregat, connexions on la Generalitat de Catalunya projecta l'orbital ferroviària. En una situació intermitja se situa l'eix transversal de la C-155.

3. ESCENARIS DE FUTUR

En aquest apartat es presenten un conjunt de possibles escenaris de futur d'evolució de la mobilitat al Vallès. Els diferents escenaris es defineixen a partir de la modificació de les quotes modals d'ús dels transports col·lectius, d'hipòtesis en relació al creixement de la mobilitat radial i la mobilitat transversal, la modificació d'itineraris per l'existència de noves infraestructures, el creixement de noves polaritats urbanes al Vallès, etc.

Amb aquest conjunt d'escenaris definits es pretén arribar a unes conclusions genèriques que esdevinguin la base sobre la qual fonamentar les decisions a prendre en la planificació de la mobilitat al Vallès, tant en termes de mesures de gestió com de construcció de nova infraestructura.

Cada escenari es presenta a través de dues pàgines. A la primera pàgina es descriu l'escenari a través de les hipòtesis considerades, així com es presenten els resultats en termes de IMD i demanda de viatgers dels transports col·lectius per a cada eix. Aquesta mateixa informació que apareix en una taula a la primera pàgina, apareix grafada a la segona pàgina per tal de facilitar-ne la lectura, presentant-se dues figures: la referent a les IMD's i la referent a la demanda de transports col·lectius.

3.1. Escenaris amb nou repartiment modal i manteniment dels itineraris actuals

En el conjunt d'escenaris que es presenten en aquest apartat s'ha considerat que el repartiment modal que presenten els diferents eixos és diferent a l'observat l'any 1996. En concret, s'ha optat per aplicar a tots els eixos quotes modals d'ús del TC considerades modèliques. Per quotes modèliques s'entén quotes elevades que s'observen a corredors o eixos de la RMB i que es poden considerar similars als eixos del graf establert. Aquesta opció es justifica atenent als principis que emanen de la Llei de Mobilitat 9/2003 i de les Directrius Nacionals de Mobilitat, que apunten com a principal estratègia el canvi modal en els desplaçaments que avui es realitzen en vehicle privat.”

Ara bé, la consideració de quotes modals modèliques del TC no ha comportat la modificació dels itineraris establerts a través del calibratge realitzat per a la definició de la situació de partida.

A tots els escenaris s'ha considerat un increment de la mobilitat del 60% respecte l'escenari de partida 1996. Aquesta quota, de fet, s'ha utilitzat a tots els escenaris que es presenten en aquest estudi, considerant que des de l'any de partida fins a l'actualitat la mobilitat ja ha augmentat entorn d'un 40%. El fet de no utilitzar altres increments majors o menors respon al raonament exposat més amunt respecte al l'horitzó temporal de l'estudi: no es tracta tant d'establir en quin horitzó temporal s'observaran els valors que aquí se simulen, sinó d'esbossar les dinàmiques que s'aniran configurant a mesura que augmenti la demanda de mobilitat.

En aquest sentit, a les pàgines següents es presenten els escenaris 1, 2, 3 i 4.

L'escenari 1 consisteix en considerar una quota modal dels TC del 44% a tots els eixos (excepte aquells que ja presenten un valor superior a l'escenari de partida). Aquest valor correspon a l'observat en la mobilitat obligada del corredor del Maresme l'any 1996. Aquest eix s'utilitza com un eix-corredor de la Regió Metropolitana de Barcelona, prenent-lo com a referència per tots als eixos vallesans.

L'escenari 2 considera una quota modal dels TC del 61% a tots els eixos, valor que correspon al valor més elevat observat l'any 1996 al nostre graf (eix 1: Sant Cugat – Barcelonès), deixant de banda la quota modal del 82% de l'eix entre Sabadell i Sant Cugat, perquè es tracta d'un eix bàsicament ferroviari i sense oferta viària d'alta capacitat.

L'escenari 3 considera una quota modal dels TC del 50% a tots els eixos (excepte aquells que ja presenten un valor superior a l'escenari de partida), per tal de configurar un escenari intermig entre els altres dos anteriors. No s'ha pres el valor intermedi, sinó un valor més baix, ja que es considera que a l'escenari 2 els peatges de Vallvidrera actuen favorablement per a la captació d'usuaris al ferrocarril, fenomen que no succeeix a altres eixos.

L'escenari 4 constitueix una variació de l'escenari 3. En aquest cas, donat que diversos estudis indiquen que cada vegada pren més rellevància la mobilitat transversal respecte la mobilitat radial, s'ha considerat que l'augment futur de la mobilitat transversal és molt superior a la mobilitat radial.

DEFINICIÓ ESCENARI 1

HIPOTESIS GENERALS:

Augment respecte 1996 de la mobilitat en l'horitzó considerat en moviments dins la 2a corona: **60%**

Augment respecte 1996 de la mobilitat en l'horitzó considerat en moviments radials al Barcelonès: **60%**

Proporció de la mobilitat total respecte la obligada (entre sistemes urbans RMB): **1,6**

Proporció de la mobilitat total respecte la obligada (entre la RMB i l'exterior) **1,3**

HIPÒTESIS PARTICULARS:

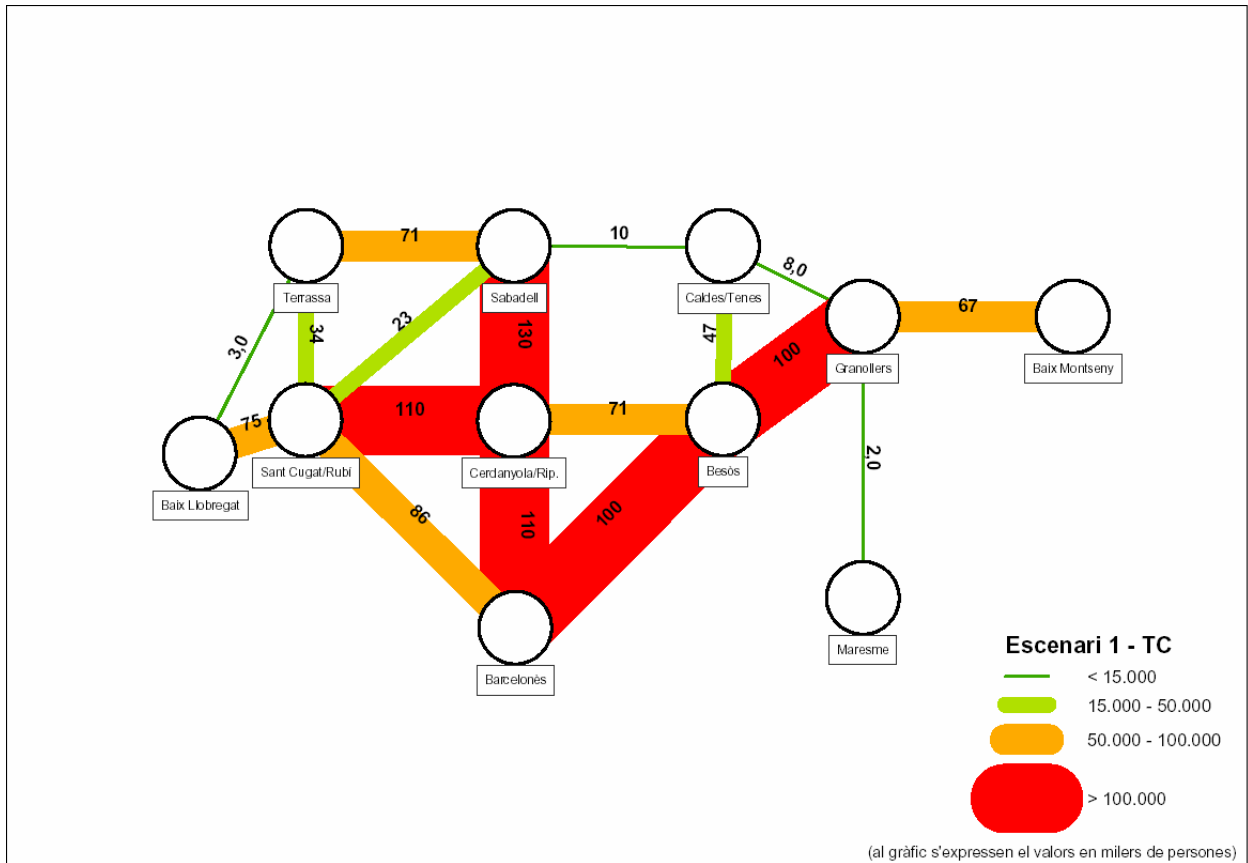
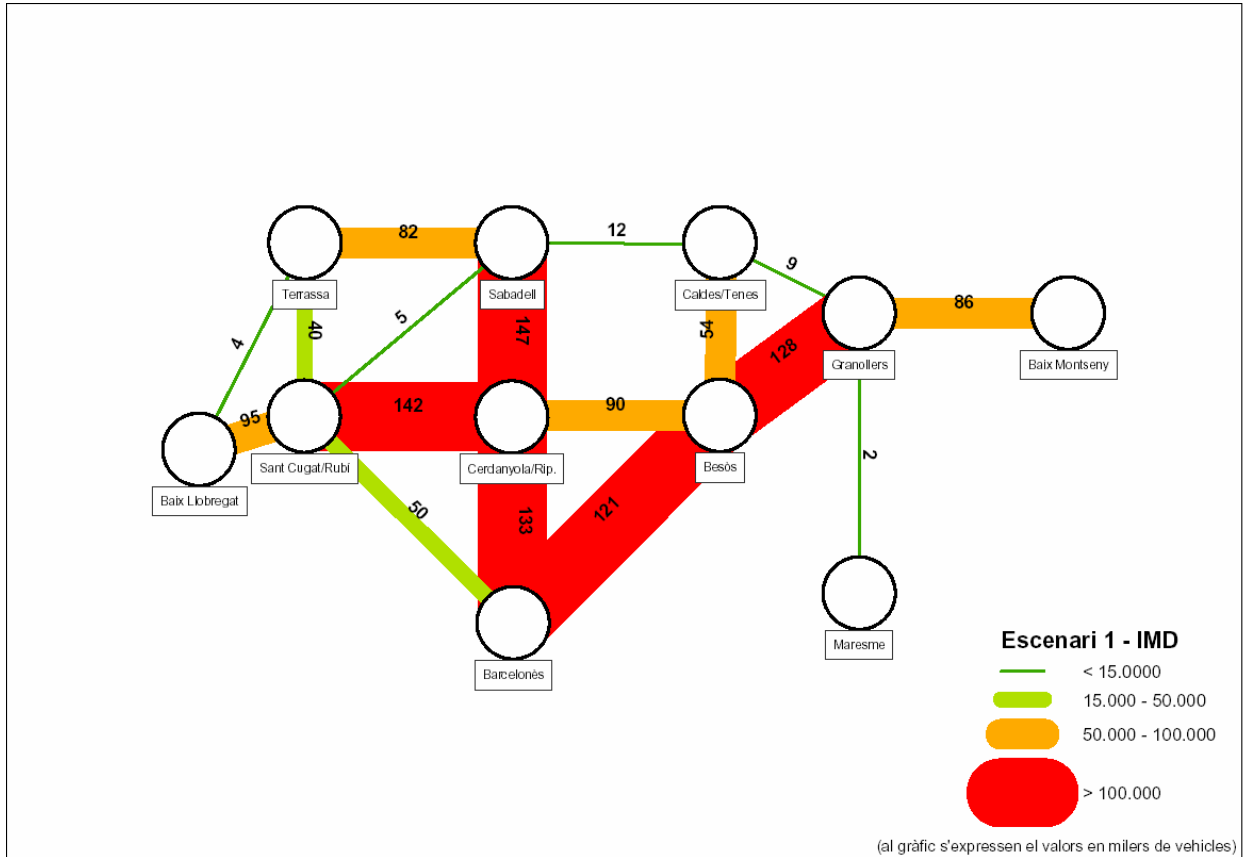
S'assigna a tots els eixos quotes modals dels transports col·lectius del 44%, quota modal observada al corredor de la línia C1 l'any 1996. En cas d'eixos que presenten quotes més elevades, s'ha conservat el valor.

En concret, la quota del 44% és la observada l'any 1996 en les relacions per mobilitat obligada, entre els municipis del Maresme travessats per la línia C1 de RENFE, a més dels municipis de Badalona, Sant Adrià i Barcelona. Es tracta, en definitiva, de les poblacions de Malgrat de Mar, Sta. Susanna, Pineda de Mar, Calella, St. Pol de Mar, Canet de Mar, Arenys de Mar, Caldes d'Estrac, St. Andreu Llavaneres, Mataró, Vilassar de Mar, Premià de Mar, El Masnou, Montgat, Badalona, St. Adrià del Besòs i Barcelona

Noti's, doncs, que aquesta quota modal observada en la mobilitat obligada, aquí s'ha aplicat al total de la mobilitat

RESULTATS

Eix	Demanda a la xarxa viària (en nº de vehicles privats)	Demanda als transports col·lectius (en nº de viatgers)
1	50.356	85.922
2	39.613	33.954
3	95.449	74.995
4	3.914	3.355
5	132.807	113.834
6	147.220	126.188
7	82.382	70.613
8	4.560	22.662
9	121.326	103.994
10	128.142	100.683
11	141.931	111.517
12	90.024	70.733
13	54.431	46.655
14	11.897	10.197
15	8.818	7.558
16	85.902	67.494
17	1.780	1.526



DEFINICIÓ ESCENARI 2

HIPOTESIS GENERALS:

Augment respecte 1996 de la mobilitat en l'horitzó considerat en moviments dins la 2a corona: **60%**

Augment respecte 1996 de la mobilitat en l'horitzó considerat en moviments radials al Barcelonès: **60%**

Proporció de la mobilitat total respecte la obligada (entre sistemes urbans RMB): **1,6**

Proporció de la mobilitat total respecte la obligada (entre la RMB i l'exterior) **1,3**

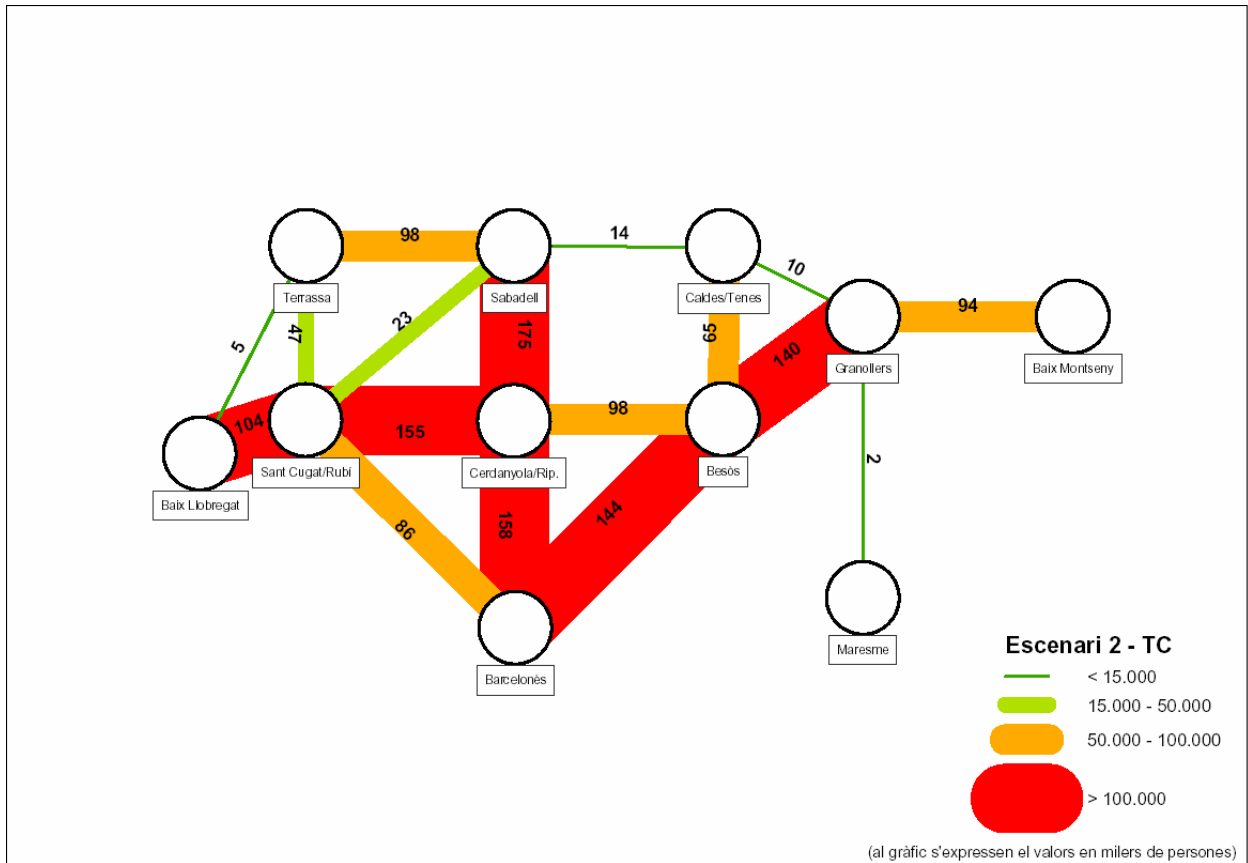
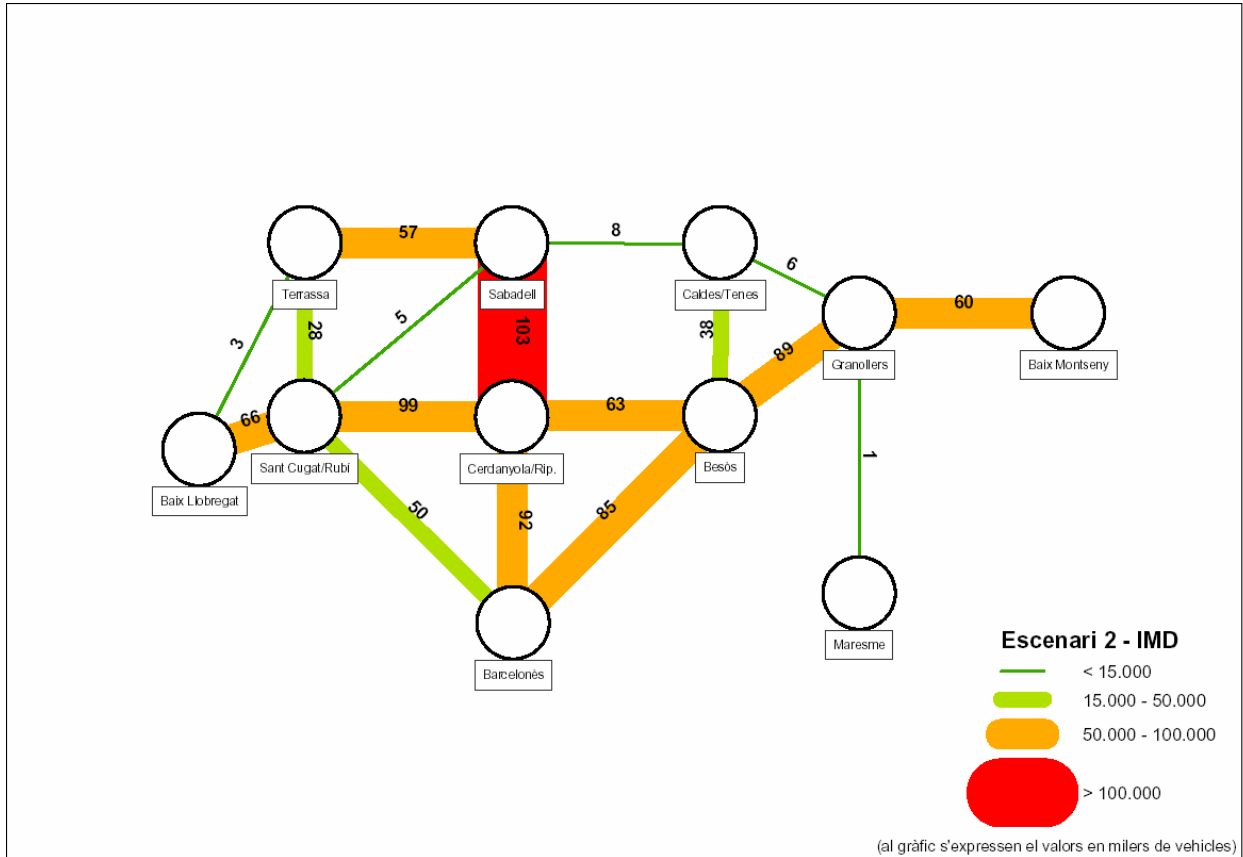
HIPÒTESIS PARTICULARS:

Procedint de manera idèntica a l'escenari 1, aquí s'aplica una quota modal dels transports col·lectius del 61% en tots els eixos. Aquest 61% és precisament la quota observada a l'eix 1 l'any 1996.

Tot i que l'eix 1 no és el de major quota modal dels TC (l'eix 8 presenta una quota notablement superior), aquest eix esdevé una bon exemple d'eix amb infraestructures ferroviàries i viàries d'alta capacitat (mentre que l'eix 8 fa referència a la línia S2 dels FGC i la carretera secundària C-1413). Certament, l'únic factor específic de l'eix 1 és l'existència del peatge, el qual segurament incideix en l'elevada quota modal del TC

RESULTATS

Eix	Demanda a la xarxa viària (en nº de vehicles privats)	Demanda als transports col·lectius (en nº de viatgers)
1	50.356	85.922
2	27.588	47.073
3	66.473	103.971
4	2.726	4.651
5	92.490	157.816
6	102.528	174.943
7	57.373	97.895
8	4.560	22.662
9	84.495	144.173
10	89.242	139.583
11	98.845	154.604
12	62.695	98.061
13	37.907	64.681
14	8.285	14.137
15	6.141	10.478
16	59.825	93.572
17	1.240	2.116



DEFINICIÓ ESCENARI 3

HIPOTESIS GENERALS:

Augment respecte 1996 de la mobilitat en l'horitzó considerat en moviments dins la 2a corona: **60%**

Augment respecte 1996 de la mobilitat en l'horitzó considerat en moviments radials al Barcelonès: **60%**

Proporció de la mobilitat total respecte la obligada (entre sistemes urbans RMB): **1,6**

Proporció de la mobilitat total respecte la obligada (entre la RMB i l'exterior) **1,3**

HIPÒTESIS PARTICULARS:

A diferència dels escenaris 1 i 2, aquí es considera una quota modal per als TC del 50%.

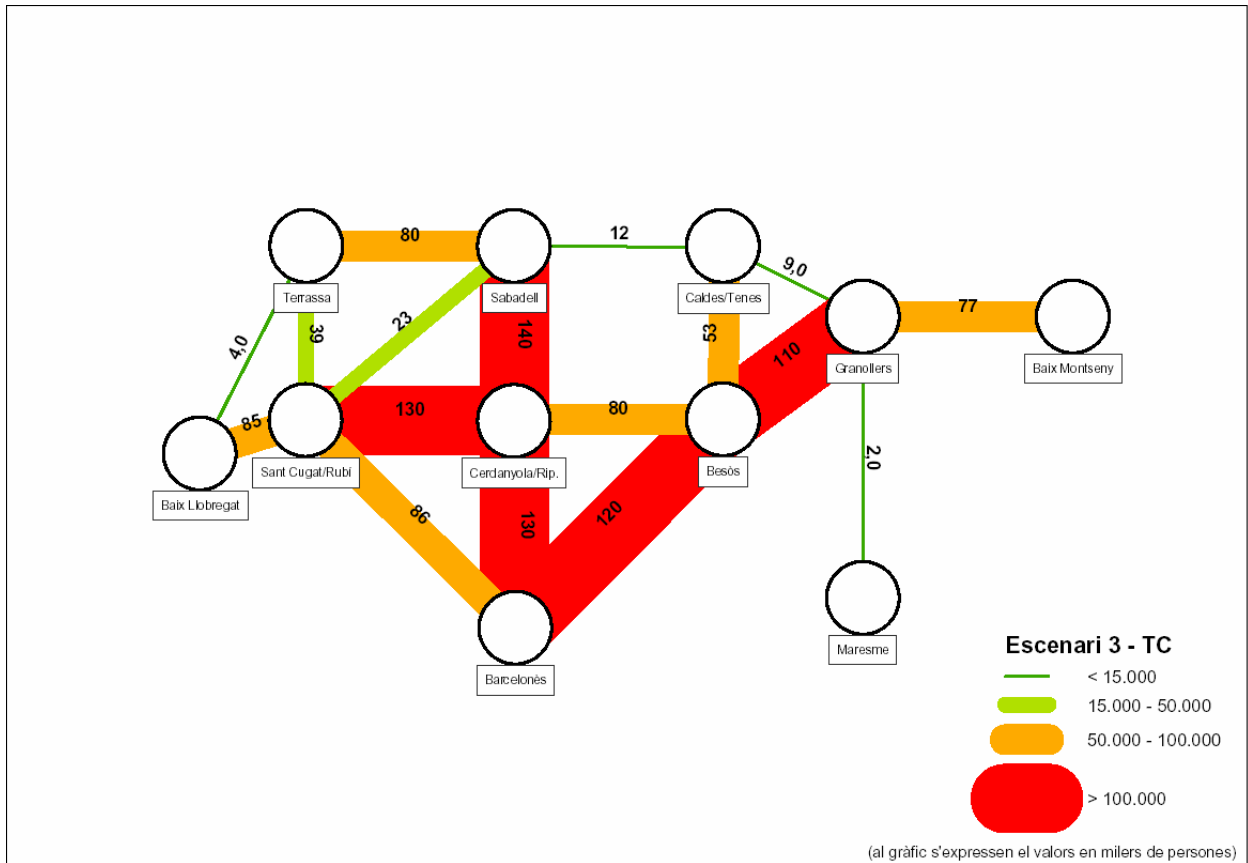
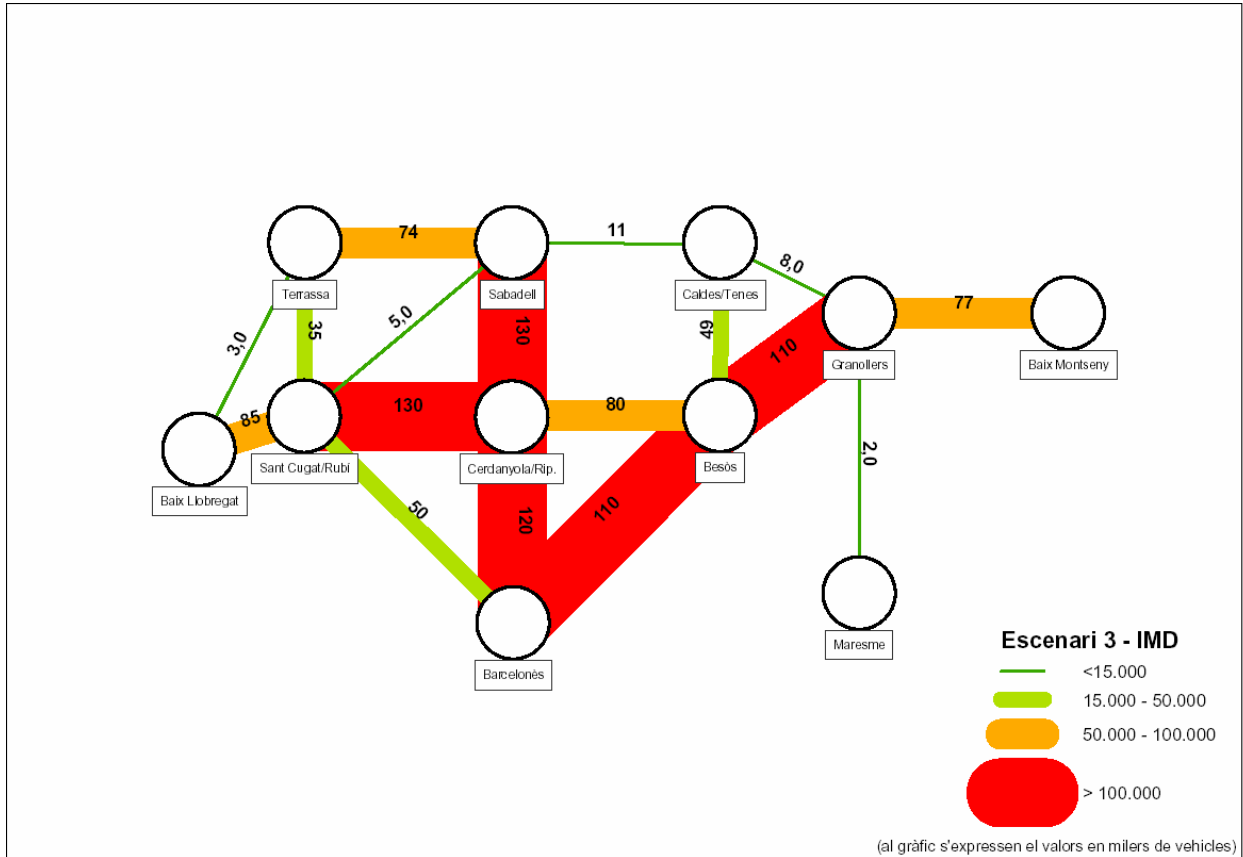
Aquest percentatge resulta ser un entremig entre l'escenari 1 i l'escenari 3.

No s'ha pres exactament el valor intermig, sinó un més baix, per considerar l'efecte que el peatge exerceix sobre l'elevada quota modal de l'eix 1.

Igual que a l'escenari 1, aquells eixos amb quotes modals dels TC superiors mantenen la quota.

RESULTATS

Eix	Demanda a la xarxa viària (en nº de vehicles privats)	Demanda als transports col·lectius (en nº de viatgers)
1	50.356	85.922
2	35.369	38.584
3	85.222	85.222
4	3.495	3.813
5	118.577	129.357
6	131.446	143.396
7	73.555	80.242
8	4.560	22.662
9	108.327	118.175
10	114.413	114.413
11	126.724	126.724
12	80.378	80.378
13	48.599	53.017
14	10.622	11.588
15	7.873	8.589
16	76.698	76.698
17	1.590	1.734



DEFINICIÓ ESCENARI 4

HIPOTESIS GENERALS:

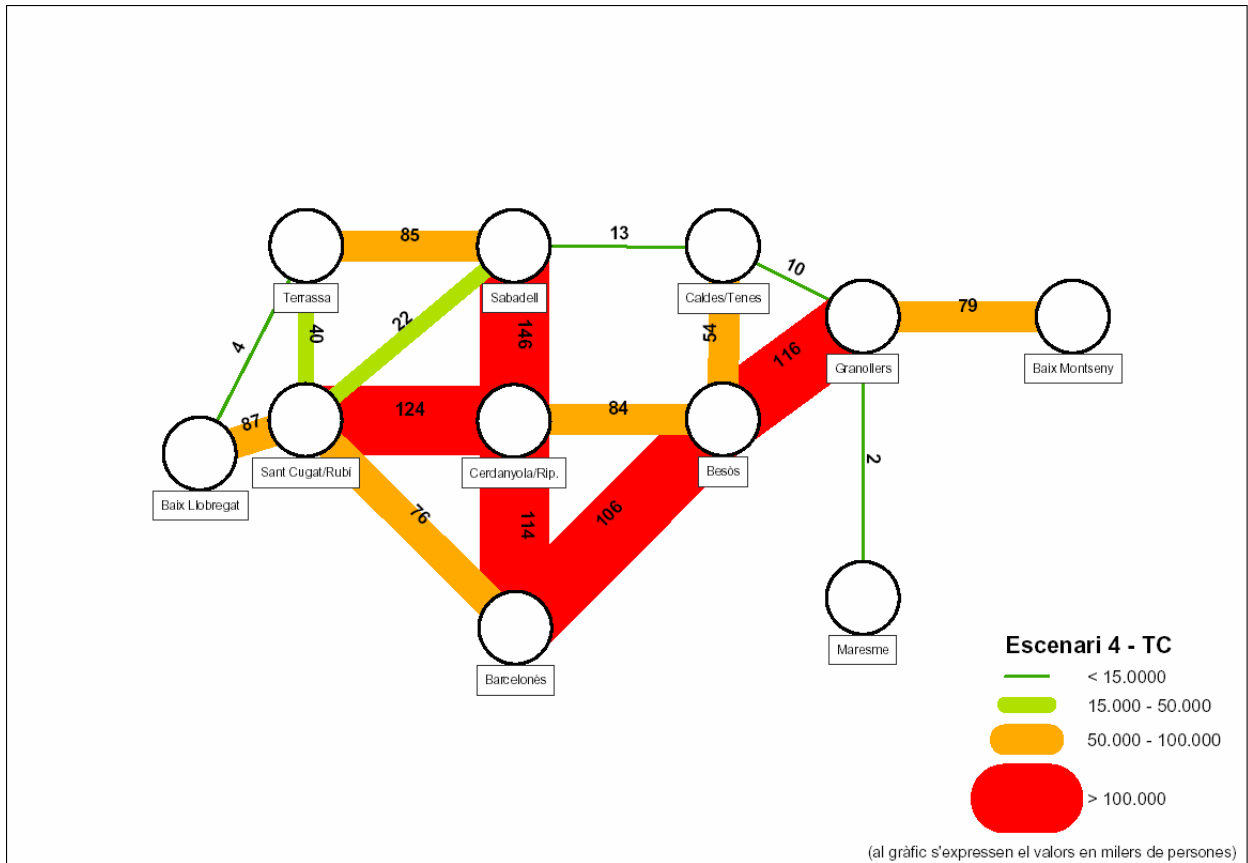
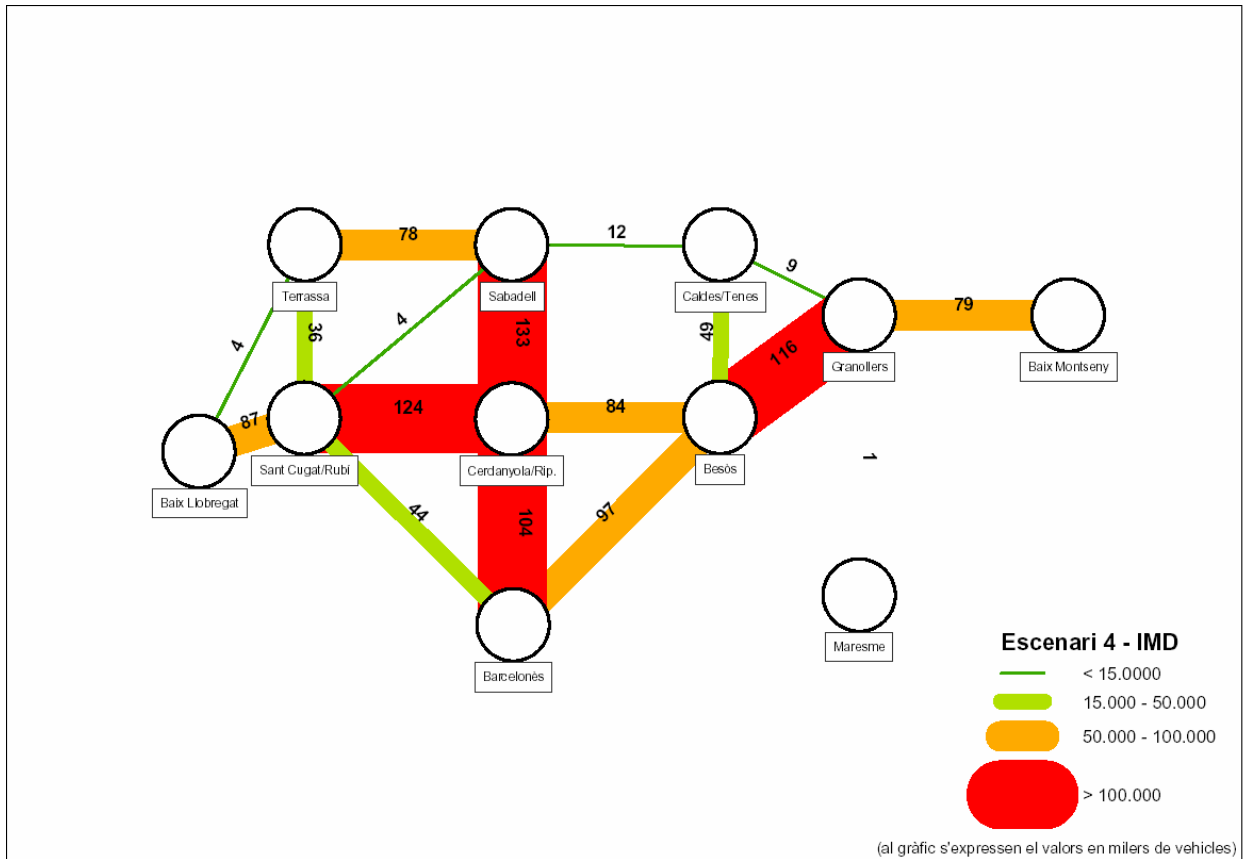
Augment respecte 1996 de la mobilitat en l'horitzó considerat en moviments dins la 2a corona:	80%
Augment respecte 1996 de la mobilitat en l'horitzó considerat en moviments radials al Barcelonès:	40%
Proporció de la mobilitat total respecte la obligada (entre sistemes urbans RMB):	1,6
Proporció de la mobilitat total respecte la obligada (entre la RMB i l'exterior)	1,3

HIPÒTESIS PARTICULARS:

Resulta ser una variació de l'escenari 3 (quota modal dels transports col·lectius intermitja, ni la més alta ni la més baixa), considerant que la mobilitat dins de la 2a corona creix més que la radial. En concret, s'ha considerat (extremant la diferència) que el creixement de la mobilitat radial és del 40%, mentre que dins de la 2a corona és del 80%.

RESULTATS

Eix	Demanda a la xarxa viària (en nº de vehicles privats)	Demanda als transports col·lectius (en nº de viatgers)
1	44.277	75.549
2	36.435	39.747
3	87.088	87.088
4	3.932	4.289
5	104.250	113.728
6	133.486	145.621
7	77.800	84.873
8	4.409	21.911
9	96.849	105.654
10	115.842	115.842
11	124.211	124.211
12	83.812	83.812
13	49.059	53.519
14	11.950	13.036
15	8.857	9.663
16	79.214	79.214
17	1.391	1.517



Els 4 escenaris presentats individualitzadament a les pàgines anteriors se sintetitzen a la taula 9 (vegi's pàgina següent).

En el cas de l'escenari 1 les principals conclusions, en relació a l'escenari de partida, són:

- Augment espectacular de la demanda sobre els transports col·lectius a tots els eixos. Els majors increments absoluts i relatius es donen a l'eix central corresponent a la línia Mollet-Papiol (eixos 3, 11, 12).
- Augmenten les IMD's dels eixos radials: C-16, C-58, C-33/C-17 (eixos 1, 5, 6, 9)
- Disminueixen les IMD's de l'AP-7 (eixos 3, 11, 12)
- La resta de vies es mantenen amb IMD's similars

En definitiva, allò que s'observa a l'escenari 1 és que tot i que les IMD's presenten certs augments als eixos radials, l'augment de demanda del 60% projectat en aquest escenari és absorbit en gran part pel transport col·lectiu. En aquest sentit, com que les quotes modals dels TC als eixos radials representaven les quotes més elevades l'any 1996, a l'hora d'aplicar una quota modal del 44% els TC han absorbit només una part de l'increment de demanda. Contràriament, en el cas de l'eix de l'AP-7, el fet que el paper del TC fos irrellevant l'any 1996 i que s'hagi considerat una quota modal del 44% ha comportat que l'increment de demanda de mobilitat sobre aquests eixos hagi estat absorbit completament pels TC.

En aquest sentit, cal apuntar que tot i que la simulació ens mostri una davallada de les IMD's a l'AP-7 no es pot pensar que això succeiria vertaderament. Tal i com ja hem apuntat al principi, la nostra concepció de la congestió és precisament que aquesta és el punt al qual tendeix la xarxa viària. Per tant, no es pot esperar que en un futur la xarxa viària presenti un nombre menor de vehicles en circulació, tot i que l'oferta de transports col·lectius fos de gran qualitat. Per tant, la demanda de TC a l'eix de l'AP-7 seria lleugerament inferior, encara que igualment el canvi seguiria sent espectacular.

D'altra banda, existeix un altre element a posar en dubte: tot i que la simulació ens indica un increment de les IMD's en els eixos d'entrada a Barcelona, cal plantejar-se si aquest increment és realment possible davant de l'actual situació de congestió de la ciutat central. Ja s'ha afirmat al principi que els sistemes urbans esdevenen els colls d'ampolla per excel·lència de tota xarxa viària metropolitana i que són aquests precisament (i no les vies d'alta capacitat interubana) els elements que determinen, en definitiva, la capacitat total de la xarxa. Per tant, cal posar en dubte la possibilitat de grans creixements d'IMD en eixos radials. Més concretament, serà la capacitat d'absorció del sistema central qui determinarà la IMD màxima de les vies centrals i, conseqüentment, el punt a partir del qual els increments de demanda hauran de ser canalitzats pels transports col·lectius.

Si l'assignació de quota modal que es realitza a tots els eixos del graf es fixa en un 61% (hipòtesi de l'escenari 2), aleshores s'observa que les IMD davallen a la pràctica totalitat d'eixos, essent els augments de demanda dels TC encara superior als observats a l'escenari 1. Ara bé, com s'acaba d'exposar es fa difícil justificar una davallada de les IMD's a la xarxa viària, motiu pel qual cal concloure que amb un augment del 60% de la demanda de mobilitat respecte l'escenari de partida de l'any 1996, la quota modal dels TC no pot ser tant elevada (61%), sinó que s'ha de situar entre el 44% de l'escenari 1 i el 61% de l'escenari 2. És precisament en aquest sentit que es construeix l'escenari 3, escollint una quota modal del 50%.

Dades en milers de vehicles (columna TP) i milers de viatgers (columna TC)

	Eix 1		Eix 2		Eix 3		Eix 4		Eix 5		Eix 6		Eix 7		Eix 8		Eix 9		Eix 10		Eix 11		Eix 12		Eix 13		Eix 14		Eix 15		Eix 16		Eix 17	
	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC		
Any 1996	32	53	32	13	105	2	4	0	96	57	130	37	73	20	3	14	86	54	120	23	150	8	100	0	54	8	12	1	9	1	82	14	2	0
Escenari 1	50	86	40	34	95	75	4	3	133	114	147	126	82	71	5	23	121	104	128	101	142	112	90	71	54	47	12	10	9	8	86	67	2	2
Escenari 2	50	86	28	47	66	104	3	5	92	158	103	175	57	98	5	23	84	144	89	140	99	155	63	98	38	65	8	14	6	10	60	94	1	2
Escenari 3	50	86	35	39	85	85	3	4	119	129	131	143	74	80	5	23	108	118	114	114	127	127	80	80	49	53	11	12	8	9	77	77	2	2
Escenari 4	44	76	36	40	87	87	4	4	104	114	133	146	78	85	4	22	97	106	116	116	124	124	84	84	49	54	12	13	9	10	79	79	1	2

Taula 9. Comparativa escenaris 1, 2, 3, 4 i escenari de partida (1996). Font: elaboració pròpia a partir del padró de 1996.

Dades en milers de vehicles (columna TP) i milers de viatgers (columna TC)

	Eix 1		Eix 2		Eix 3		Eix 4		Eix 5		Eix 6		Eix 7		Eix 8		Eix 9		Eix 10		Eix 11		Eix 12		Eix 13		Eix 14		Eix 15		Eix 16		Eix 17	
	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC		
Any 1996	32	53	32	13	105	2	4	0	96	57	130	37	73	20	3	14	86	54	120	23	150	8	100	0	54	8	12	1	9	1	82	14	2	0
Escenari 5	32	54	32	13	105	1	4	0	96	62	125	36	73	20	3	14	86	46	119	23	150	9	95	7	57	8	17	2	10	1	82	14	2	0

Taula 10. Comparativa escenari de partida i escenari 5. Font: elaboració pròpia a partir del padró de 1996.

Dades en milers de vehicles (columna TP) i milers de viatgers (columna TC)

	Eix 1		Eix 2		Eix 3		Eix 4		Eix 5		Eix 6		Eix 7		Eix 8		Eix 9		Eix 10		Eix 11		Eix 12		Eix 13		Eix 14		Eix 15		Eix 16		Eix 17	
	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC		
Escenari 3	50	86	35	39	85	85	3	4	119	129	131	143	74	80	5	23	108	118	114	114	127	127	80	80	49	53	11	12	8	9	77	77	2	2
Escenari 6	51	86	35	39	85	85	4	4	122	133	127	138	73	80	5	23	103	112	114	114	127	127	81	81	52	57	15	17	9	9	77	77	2	2
Escenari 7	51	87	35	39	91	91	4	4	138	151	141	153	78	85	5	23	111	121	114	114	142	142	91	91	61	67	16	17	9	9	77	77	2	2

Taula 11. Comparativa escenaris 3, 6 i 7. Font: elaboració pròpia a partir del padró de 1996.

Les principals conclusions a extreure de l'escenari 3, en relació a l'escenari de partida, són:

- Augment espectacular de la demanda de TC, sobretot a l'eix Mollet-Papiol.
- Augment de les IMD's dels eixos radials (C-16, C-58, C-33/C-17)
- Disminució de les IMD's de l'AP-7
- La resta de vies es mantenen amb IMD's similars

En definitiva, l'escenari 3 seria similar a l'escenari 1 i per tant les mateixes observacions respecte els dubtes que presenten la davallada d'IMD's en alguns eixos o l'increment d'IMD en les entrades a Barcelona també serien aplicables en aquest escenari. Ara bé, s'observa com els decrements d'IMD's són de menor magnitud, així com els increments d'IMD en les entrades radials a Barcelona també són significativament inferiors. Per tant, l'escenari 3 adquireix, en aquests sentits exposats, major versemblança que l'escenari 1.

S'observa que si s'apuja la quota modal dels TC (aproximant-la al 61% de l'escenari 2), aleshores les IMD's de l'eix de l'AP-7 cada vegada davallen més respecte l'escenari de partida, mentre que si s'abaixa la quota modal dels TC (aproximant-la al 44% de l'escenari 1), llavors creixen molt les IMD's a les entrades a Barcelona. Per tant, podem afirmar que l'escenari més creïble se situa aproximadament entorn del 50% establert a l'escenari 3.

Respecte el creixement generalitzat de la demanda de TC esdevé necessari centrar l'atenció més detalladament per tal d'ordenar les demandes de major a menor importància. S'observa que:

- Els eixos amb major demanda són els eixos radials 5 i 6 (eix del Ripoll), l'eix 11 (tram central de la línia Mollet-Papiol, entre Sant Cugat i Cerdanyola), així com els eixos 9 i 10 (eix del Besòs).
- Els següents eixos amb major demanda són l'eix 1 (Sant Cugat-Barcelona), els eixos de la línia Mollet-Papiol no esmentats abans (eixos 3, 12 i 16) i l'eix 7 (Sabadell-Terrassa).

Respecte l'eix radial 1 (Sant Cugat-Barcelonès), la simulació suposa que tot l'increment de demanda futura serà absorbit per la xarxa viària (essent que la quota modal d'aquest eix ja és en l'actualitat superior al 50% suposat a l'escenari). Ara bé, davant les congestions que ja presenten els túnels de Vallvidrera, resulta difícil creure que els increments de demanda es canalitzaran per la xarxa viària si no s'implementen mesures de gestió per tal de forçar una major ocupació dels vehicles privats (carril VAO, descompte peatges als vehicles d'alta ocupació) o facilitar la circulació dels busos (carril bus).

- En un tercer ordre, apareix l'eix 13 (Riera de Caldes), l'eix 2 (Terrassa-Sant Cugat) i l'eix 8 (Sabadell-Sant Cugat).
- Força per dessota, els eixos 14 i 15, que travessen la plana vallesana de Granollers a Sabadell passant per Polinyà.
- Gairebé insignificant, els eixos d'enllaç amb el Maresme i el Baix Llobregat, eixos 4 i 17.

Exposat l'escenari 3, encara manca comentar l'escenari 4. Respecte aquest escenari tan sols dir que s'observa que les variacions de creixement de la mobilitat radial i transversal no afecten significativament els resultats. Només s'observen lleugers decreixements dels volums d'entrada a la ciutat central (eixos 1, 5 i 9), volums que no són d'una magnitud considerable. La resta d'eixos es mantenen en els mateixos valors que a l'escenari 3. Això és així perquè tot i que augmenti molt la mobilitat transversal, el fet que davallí la mobilitat radial (numèricament molt important), comporta que no s'observin diferències apreciables.

Tot i que també es podrien haver realitzat escenaris on la proporció entre la mobilitat total i la mobilitat obligada variés respecte la proporció que s'observa actualment (possibilitat que es va deixar oberta al configurar el programari de simulació), s'ha vist que variar aquestes variables ve a significar el mateix que variar l'increment de demanda de mobilitat que es pugui considerar inicialment (en comptes de 60%, podria ser 64% o 68%). En d'altres paraules, mentre la hipòtesi de diferents creixements de la mobilitat radial i transversal podria configurar un altra jerarquia d'eixos en el resultat final (cosa que ja s'ha observat que no succeeix), la variació de la mobilitat total respecte la total l'únic que comporta és un increment (o decrement) generalitzat de la demanda a tots els eixos, motiu pel qual no esdevé interessant d'estudiar.

3.2. Escenaris amb nou repartiment modal i nova assignació d'itineraris

En el conjunt d'escenaris que es presenten en aquest apartat s'ha considerat que el repartiment modal que presenten els diferents eixos és diferent a l'observat l'any 1996. Ara bé, a diferència dels escenaris anteriors, s'ha considerat l'existència d'oferta de xarxa ferroviària a tots els eixos del graf.

En definitiva, havent-se observat que en aquells trajectes no coberts per infraestructura ferroviària -i on es deixa únicament a l'autobús el paper d'oferta de transports col·lectius- les quotes modals del TC són de l'ordre del 5-10%, resultaria incongruent pensar que es poden assolir quotes modals com les plantejades als escenaris anteriors sense incrementar la dotació ferroviària o tramviària.

Els eixos que no tenen en l'actualitat oferta d'infraestructura fixa de transports col·lectius i que aquí se suposen existents són:

- Eix 4: Terrassa – Baix Llobregat
- Eix 12: Cerdanyola/Ripollet – Besòs
- Eix 13: Besòs – Polinyà/Caldes/Tenes (Riera de Caldes)
- Eix 14: Sabadell – Polinyà/Caldes/Tenes
- Eix 15: Granollers – Polinyà/Caldes/Tenes
- Eix 17: Granollers - Maresme

Així doncs, considerant que tots els eixos del graf disposen d'oferta ferroviària, els escenaris que aquí es presenten parteixen d'una nova assignació d'itineraris. Aquesta nova assignació d'itineraris es realitza per tal d'afinar les simulacions i afecta fonamentalment a aquelles relacions entre sistemes urbans que podrien realitzar un itinerari diferent a l'actual gràcies a l'existència de nova xarxa que escurçaria el recorregut.

En termes viaris també s'ha considerat alguna nova actuació. En concret, tan sols fa referència a la millora de la transversalitat entre Terrassa i Granollers. Aquesta transversalitat podria donar-se possibilitant la unió de la C-155 i la C-58 a través de la reserva existent de la interpol·lar entre ambdues vies.

Exposats els pertinents aclariments, es presenten els escenari 5, 6 i 7.

L'escenari 5 vindria a constituir un escenari de partida, una vegada realitzada la reassignació d'itineraris. Aquest escenari no és pròpiament un escenari de projecció, donat que no incorpora cap increment de demanda de mobilitat ni es realitza cap hipòtesi de quota modal dels TC als eixos. La seva utilitat és fonamentalment observar quines són les diferències existents entre l'escenari de partida de l'any 1996 i aquest escenari 5 configurat a partir de nous itineraris suggerits per la nova infraestructura ferroviària suposada.

L'escenari 6 parteix de l'escenari 5, però amb la consideració d'un augment de la demanda del 60% i el supòsit d'una quota modal del 50% a tots els eixos (excepte aquells que ja presenten quotes superiors). De fet, l'escenari 6 pretén configurar un escenari 3 més afinat, a partir de la reassignació d'itineraris.

L'escenari 7 és una variació de l'escenari 6, a partir de la consideració de l'execució del Pla Parcial de la Plana del Castell. Essent que el desenvolupament d'aquesta nova àrea situada dins del municipi de Cerdanyola comportarà un augment de la mobilitat generada i atreta en aquest àmbit central de la regió, s'han volgut mostrar les implicacions que es poden observar a través del model de simulació aquí construït.

Presentats els escenaris, es passa a l'anàlisi i valoració dels resultats.

A la taula 10 (3 pàgines endarrera) s'observa que les diferències entre l'escenari de partida 1996 i l'escenari 5 són molt reduïdes i pràcticament negligibles. Les úniques diferències entre l'escenari de partida 1996 i l'escenari 5 fan referència, en termes viaris, a:

- Davallen l'eix 6 (C-58, Sabadell-Cerdanyola) i l'eix 12 (AP-7, Cerdanyola-Besòs)
- Augmenten l'eix 14 (Sabadell-Polinyà) i l'eix 13 (Riera de Caldes)

En termes ferroviaris s'observa que davalla l'eix 9 (Besòs-Barcelonès), en favor dels eixos 12 (Besòs-Cerdanyola) i 5 (Cerdanyola-Barcelonès). Això és així perquè l'obertura de la totalitat de la línia Mollet-Papiol possibilitaria que alguns trajectes entre el Barcelonès i el Vallès Oriental que avui s'efectuen per les línies C2 i C3, es realitzessin per la C-7 i C4.

Vistos els resultats, doncs, ja es pot afirmar que no hi haurà variacions substancials entre l'escenari 6 i l'escenari 3 (vegi's taula 11, tres pàgines endarrera). No cal entrar amb detall, sinó que tot allò exposat per a l'escenari 3 seria vàlid per a l'escenari 6. Ara bé, es pot considerar que l'escenari 6 és més afinat que l'escenari 3, tal i com ja s'ha exposat abans.

Respecte l'escenari 7, s'observa evidentment que alguns eixos presenten magnituds superiors. En concret, augmenten l'AP-7, l'eix del Besòs, la C-58 i la Riera de Caldes, tant en termes de transport privat com públic. En definitiva, aquests augments no fan més que accentuar la necessitat de gestionar la mobilitat des de la perspectiva que aquí es treballa, per tal que el dret a la mobilitat sigui efectiu a la RMB. Contràriament, la xarxa viària no podrà absorbir els diferents increments que es poden produir a la RMB, no només de la mà del Centre Direccional, sinó també dels nous desenvolupaments a Sant Cugat del Vallès o del Pla Parcial de Sant Pau de Riu Sec a Sabadell.

En resum, allò que cal remarcar de l'estudi de diferents escenaris és el fet que el conjunt de les simulacions adopten resultats que són molt propers, tot i la variació de les hipòtesis de partida.

En conclusió, doncs, l'objectiu d'aquest apartat no resulta ser tant l'establiment d'uns valors concrets per a cada eix amb la intenció de fixar-los com a valors vertaders i inamovibles, sinó sobretot mostrar que el sistema de mobilitat és robust i que difícilment canviarà donat que absorbeix els possibles canvis dins d'un marge reduït de variacions.

A partir dels valors obtinguts es poden dur a terme previsions força aproximades de les necessitats infraestructurals. El següent capítol desenvolupa aquestes previsions comparant-les amb les dotacions actuals i previstes.

DEFINICIÓ ESCENARI 5

HIPOTESIS GENERALS:

Augment respecte 1996 de la mobilitat en l'horitzó considerat en moviments dins la 2a corona:	-
Augment respecte 1996 de la mobilitat en l'horitzó considerat en moviments radials al Barcelonès:	60%
Proporció de la mobilitat total respecte la obligada (entre sistemes urbans RMB):	1,6
Proporció de la mobilitat total respecte la obligada (entre la RMB i l'exterior)	1,3

HIPÒTESIS PARTICULARS:

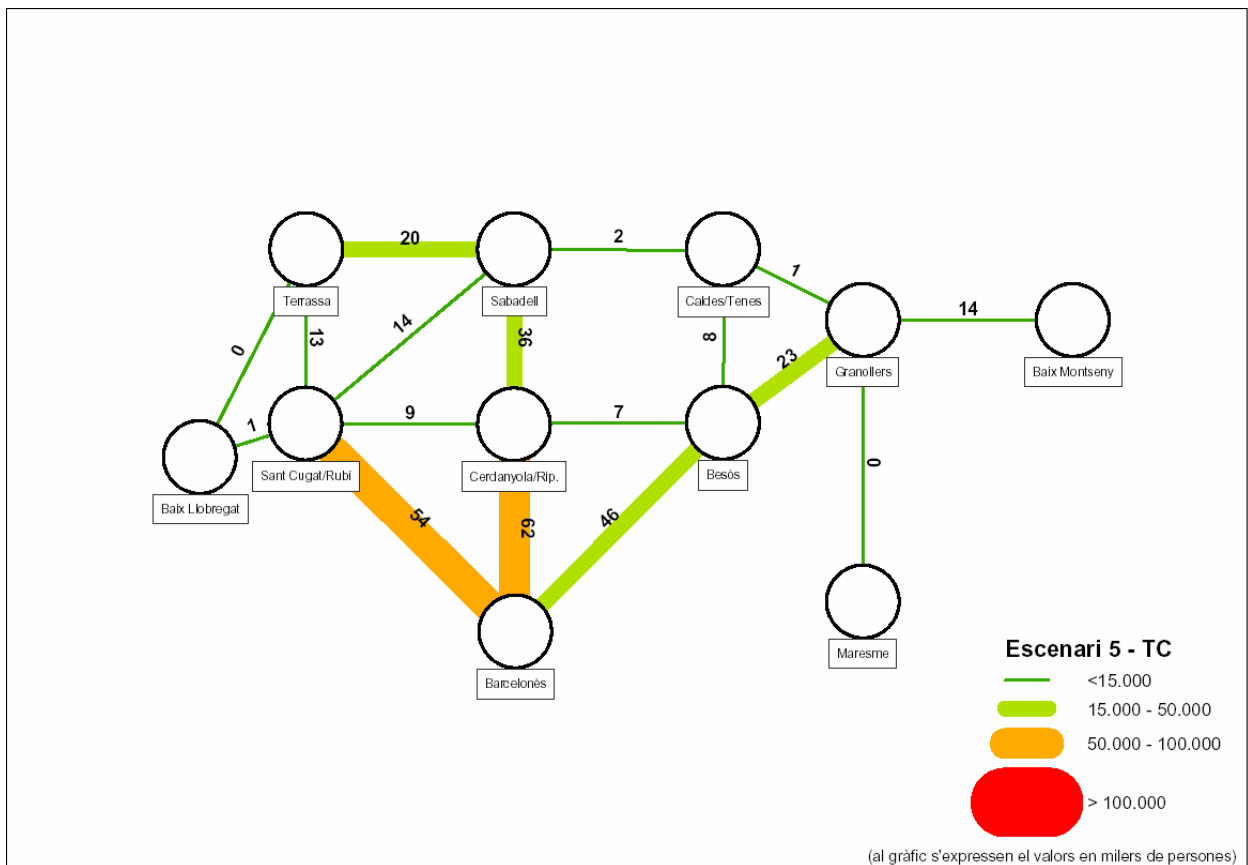
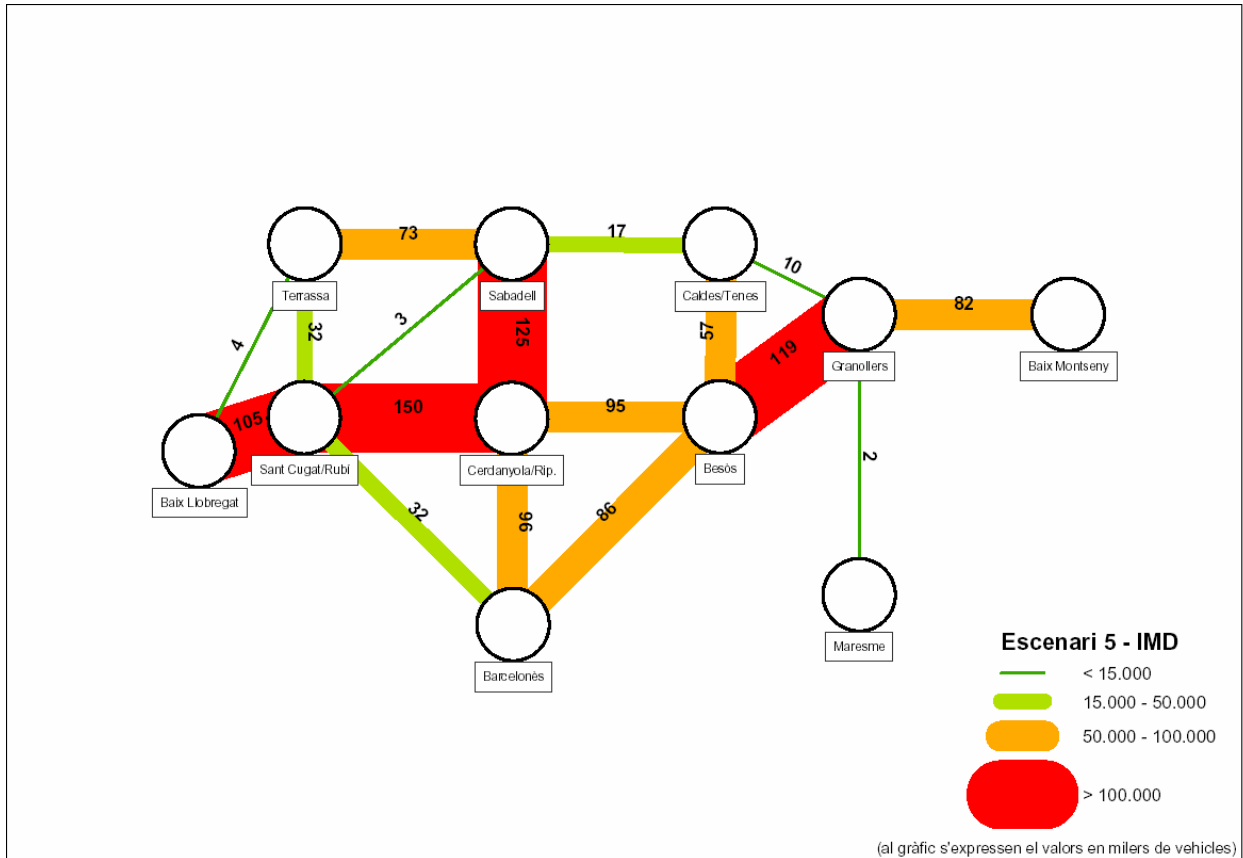
Es tracta d'una variació de l'escenari de partida, però retocant itineraris a partir de considerar els nous itineraris que possibilita una nova infraestructura ferroviària. Per nova infraestructura ferroviària s'entén que en tots els eixos se suposa l'existència d'oferta de tren.

Altrament, no només s'entén construcció de noves línies, sinó també de totes les noves estacions d'intercanvi possibles, i suposant la possibilitats de transbordament òptims (sense llargues esperes).

En termes viaris, s'ha suposat la millora de la transversalitat amb la connexió de la C-155 i la C-58 a través de la reserva existent de la interpoliar entre ambdues vies.

RESULTATS

Eix	Demanda a la xarxa viària (en nº de vehicles privats)	Demanda als transports col·lectius (en nº de viatgers)
1	31.743	53.708
2	32.363	12.941
3	105.006	1.408
4	4.368	40
5	95.675	61.567
6	125.171	36.403
7	72.789	20.460
8	2.835	14.180
9	86.122	46.200
10	118.663	23.345
11	149.931	8.647
12	94.590	6.910
13	57.403	8.311
14	17.048	2.428
15	10.100	727
16	81.593	14.280
17	1.987	0



DEFINICIÓ ESCENARI 6

HIPOTESIS GENERALS:

Augment respecte 1996 de la mobilitat en l'horitzó considerat en moviments dins la 2a corona: **60%**

Augment respecte 1996 de la mobilitat en l'horitzó considerat en moviments radials al Barcelonès: **60%**

Proporció de la mobilitat total respecte la obligada (entre sistemes urbans RMB): **1,6**

Proporció de la mobilitat total respecte la obligada (entre la RMB i l'exterior) **1,3**

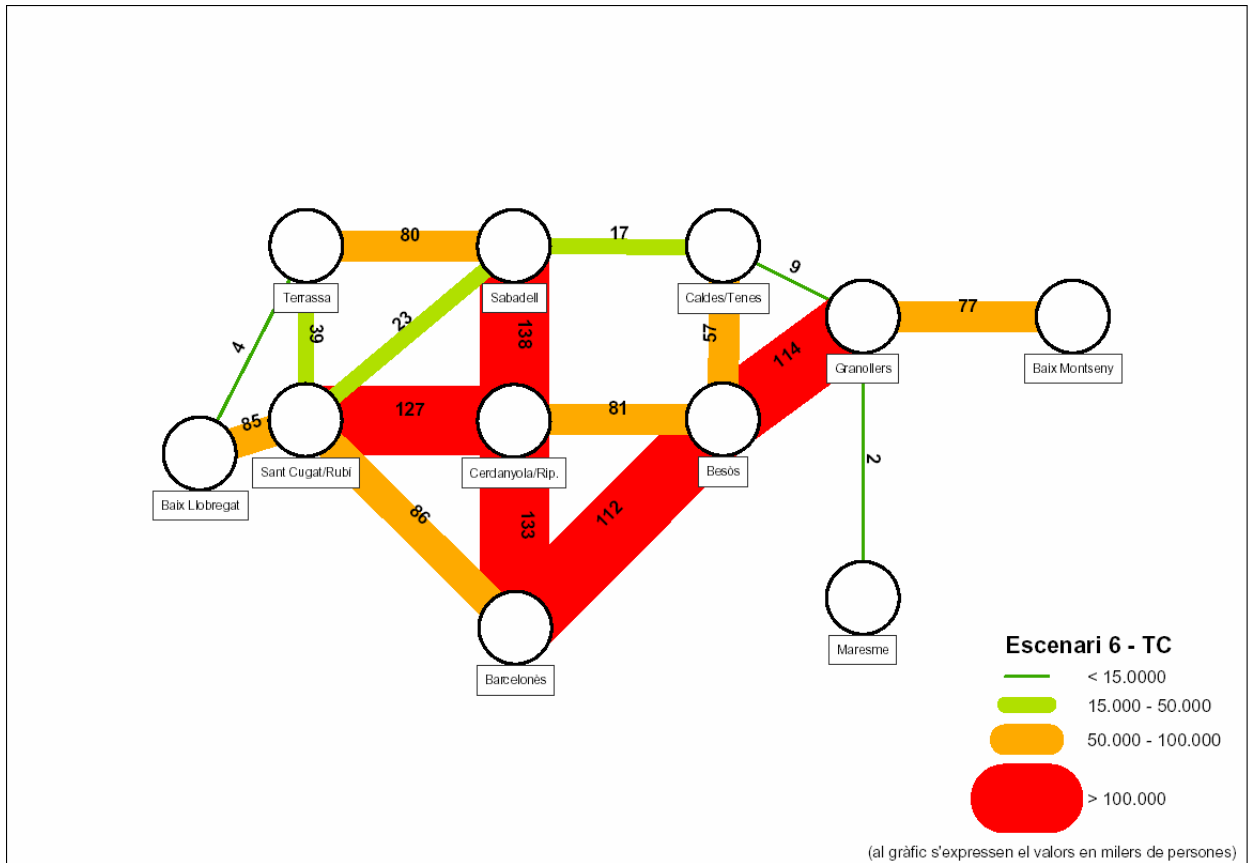
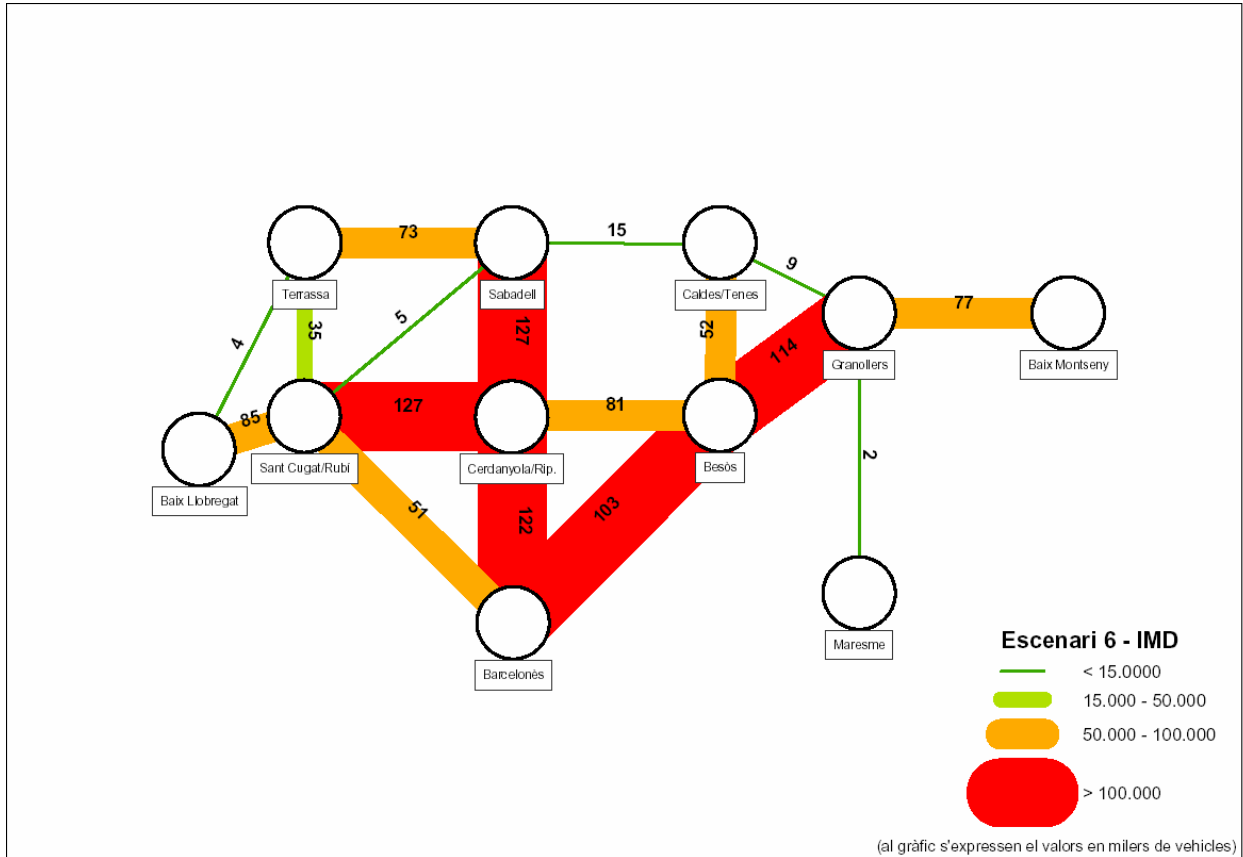
HIPÒTESIS PARTICULARS:

Es tracta d'una variació de l'escenari 3, però una vegada reassignats els itineraris a partir de la consideració de noves infraestructures (vegi's escenari 5).

Per tant, es considera una quota modal dels transports col·lectius del 50% a tots els eixos (excepte els que ja presenten una quota superior a l'escenari de partida 1996).

RESULTATS

Eix	Demanda a la xarxa viària (en nº de vehicles privats)	Demanda als transports col·lectius (en nº de viatgers)
1	50.528	86.216
2	35.380	38.597
3	85.132	85.132
4	3.524	3.845
5	121.690	132.752
6	126.832	138.362
7	73.235	79.893
8	4.560	22.662
9	102.778	112.121
10	113.606	113.606
11	126.862	126.862
12	81.199	81.199
13	52.017	56.746
14	15.419	16.820
15	8.613	9.396
16	76.698	76.698
17	1.590	1.734



DEFINICIÓ ESCENARI 7

HIPOTESIS GENERALS:

Augment respecte 1996 de la mobilitat en l'horitzó considerat en moviments dins la 2a corona:	60%
Augment respecte 1996 de la mobilitat en l'horitzó considerat en moviments radials al Barcelonès:	60%
Proporció de la mobilitat total respecte la obligada (entre sistemes urbans RMB):	1,6
Proporció de la mobilitat total respecte la obligada (entre la RMB i l'exterior)	1,3

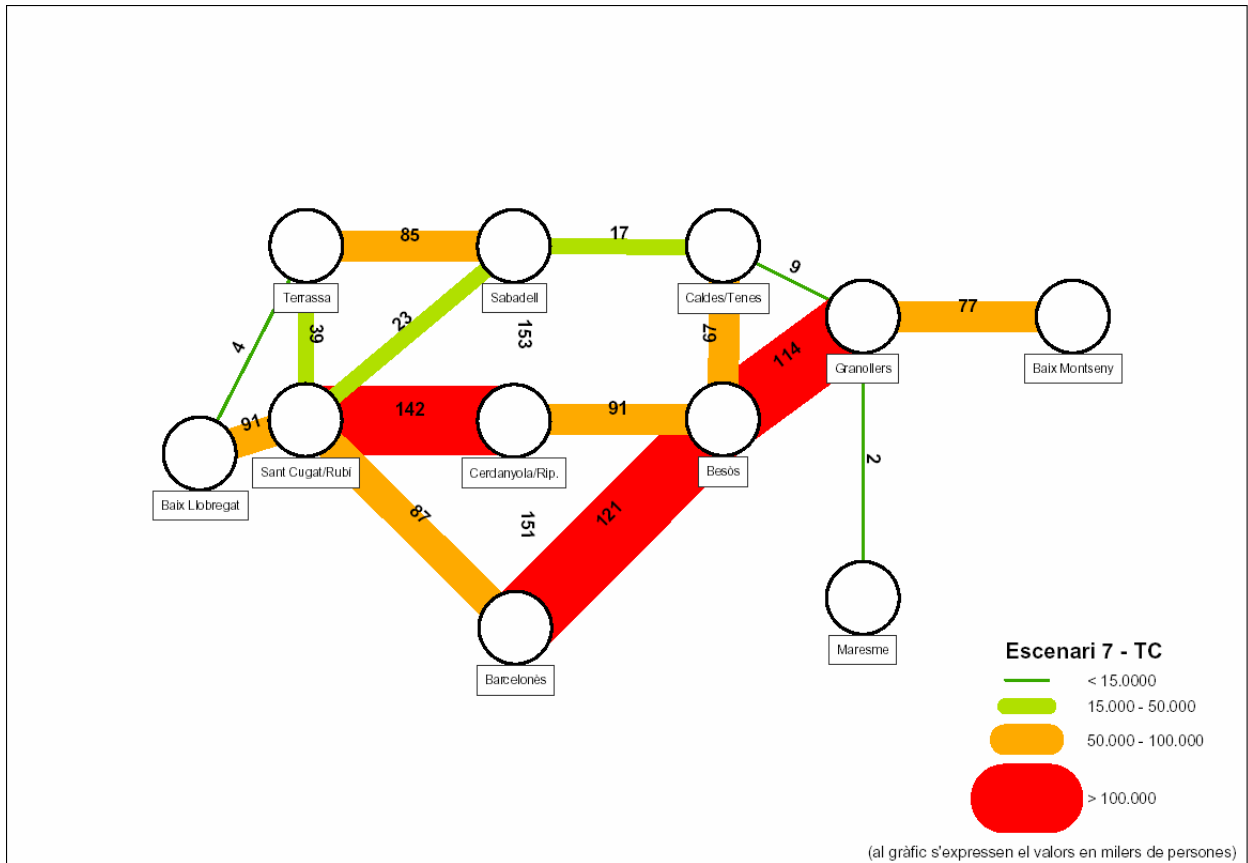
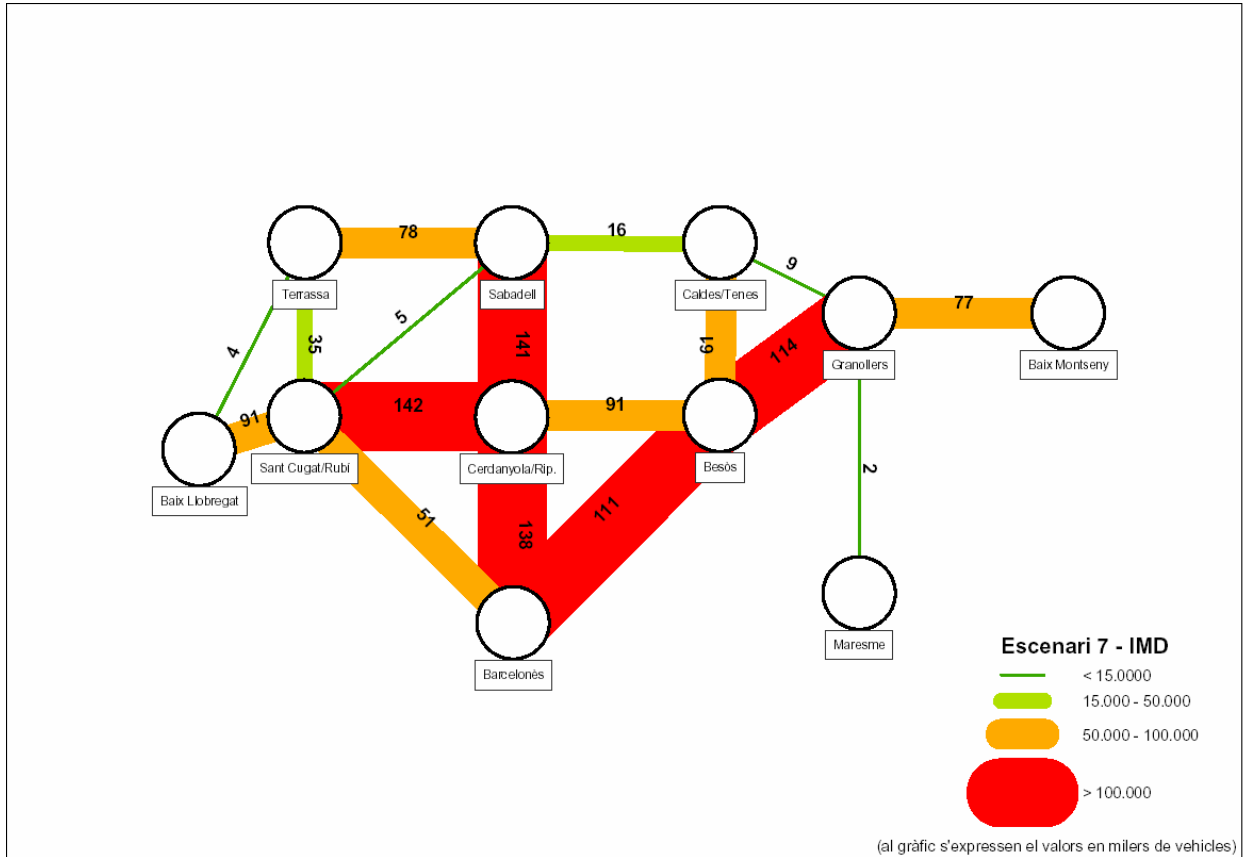
HIPÒTESIS PARTICULARS:

Variació de l'escenari 6, però considerant el creixement específic del Centre Direccional de Cerdanyola del Vallès.

Les dades per considerar la nova mobilitat generada i atreta, així com els orígens i destinacions d'aquesta nova mobilitat, s'han extret de l'informe de mobilitat del Pla Parcial del Centre Direccional.

RESULTATS

Eix	Demanda a la xarxa viària (en nº de vehicles privats)	Demanda als transports col·lectius (en nº de viatgers)
1	51.249	87.445
2	35.380	38.597
3	90.565	90.565
4	3.524	3.845
5	138.411	150.993
6	140.630	153.415
7	77.507	84.553
8	4.560	22.662
9	110.574	120.626
10	114.449	114.449
11	141.621	141.621
12	90.658	90.658
13	60.981	66.524
14	15.991	17.445
15	8.613	9.396
16	76.698	76.698
17	1.590	1.734



4. ÀNALISI DE LES NECESSITATS INFRAESTRUCTURALS

L'objecte d'aquest apartat és analitzar les dades obtingudes a l'apartat anterior des de la perspectiva de les capacitats de les infraestructures de transport per tal de detectar mancances i, conseqüentment, necessitats.

L'anàlisi s'ha realitzat respecte tres dotacions infraestructurals diferents. En primer lloc, respecte la dotació infraestructural vallesana actual. En segon lloc, respecte la dotació infraestructural que el Pla d'Infraestructures del Transport de Catalunya (PITC) proposa per al Vallès. Per últim, a partir de tot allò analitzat en aquest estudi i en base a l'enfocament exposat a la introducció d'aquest estudi, es defineix una proposta infraestructural alternativa i se'n realitza la mateixa anàlisi que en els casos anteriors.

Les diferents anàlisis realitzades parteixen de les següents consideracions que tot seguit s'expliciten:

- **Escenaris de referència:** en l'anàlisi respecte la dotació infraestructural actual es pren com a referència l'escenari 3, és a dir, aquell escenari que considera una quota modal dels TC intermitja a tots els eixos. Ara bé, per a l'anàlisi del PITC i la proposta alternativa s'ha pres com a referència l'escenari 6, ja que a més de considerar una quota modal dels TC intermitja, també considera la reassignació d'itineraris en base a una oferta infraestructural que presta major atenció als desplaçaments transversals. No s'ha pres com a referència l'escenari 7 –que contempla el desenvolupament del Centre Direccional- perquè, com ja s'ha esmentat abans, el ventall de diferents escenaris configuren un sistema prou robust com per poder donar per vàlid l'escenari 6. Així, doncs, donat que l'escenari 7 no contempla tots els futurs creixements importants del Vallès, es considera més coherent prendre com a referència l'escenari 6.

De fet, tot i que s'utilitzi l'escenari 3 en un cas i l'escenari 6 en d'altres, observi's que les diferències entre ambdós escenaris són mínimes i insignificants. Aquesta distinció es realitza més per motius de rigor procedimental que no pas pel fet que s'hagin d'obtenir resultats diferents.

- **Tipus de capacitat:** les anàlisis de capacitats que aquí es realitzen fan referència exclusivament a les capacitats horàries de la infraestructura i no pas a les intensitats mitjanes diàries. S'entén que els problemes de congestió i saturació de les infraestructures (tant ferroviàries com viàries) es produeixen només a les hores punta de demanda. Certament, la xarxa viària vallesana en període nocturn resultar ser molt òptima, motiu pel qual es pot afirmar que en termes viaris no existeixen dèficits infraestructurals significatius.
- **Capacitats horàries màximes de la xarxa viària:** les dades de capacitats màximes horàries s'han extret del "Manual del Trànsit Urbà" elaborat l'any 1995 per l'Institut Català de Seguretat Viària de la Generalitat de Catalunya. Les capacitats màximes horàries fan referència a la xarxa viària interurbana i s'exposen a la següent taula:

Tipus via	Capacitat horària màxima (ambdós sentits)
Via segregada 4+4 (*)	12.666
Via segregada 3+3	9.500
Via segregada 2+2	6.250
Via 1+1	2.000

Taula 12. Capacitat horària màxima a la xarxa viària. Font: Manual del Trànsit Urbà. (*) Càlcul a partir de l'extrapolació de les vies 3+3, perquè aquesta categoria no apareixia al manual.

És necessari assenyalar que els valors de la taula anterior són estàndards, però en cap cas es poden considerar com a capacitats reals d'una via determinada. La capacitat d'una via, o d'un tram de via, és de difícil càlcul i depèn en gran mesura de l'amplada dels carrils, l'existència de voral, el nombre d'accessos, l'existència de carrils d'incorporació, el pendent, el traçat geomètric...i sobretot de la capacitat de les interseccions i de la capacitat d'absorció de les xarxes que hi enllacen.

Ara bé, a partir d'aquests estàndards, i coneixent el nombre de carrils viaris que configura la xarxa, s'ha calculat la capacitat màxima horària de cada eix. A continuació s'adjunta l'exemple per al cas de la xarxa viària actual:

Eix	Via	Nº carrils (ambdós sentits)
1	C-16	4
2	C-16	4
	BP-1503	2
3	AP-7	8
	C-1413	2
4	C-243-c	2
5	C-58	6
6	C-58	6
7	C-58	4
	N-150	2
	C-1415a	2
8	BV-1414	2
	C-1413a	2
9	C-33	6
	C-17	4
10	AP-7	8
11	AP-7	10
	BP-1413	2
12	AP-7	8
13	C-59	2
14	C-155	2
	C-1415	2
15	C-155	2
	C-1415	2
16	AP-7	6
	C-251	2
	C-35	2
17	C-60	4

Taula 13. Comptabilització de carrils a la xarxa viària. Dotació infraestructural actual. Font: elaboració pròpia.

- **Capacitats horàries màximes de la xarxa ferroviària:** essent que les capacitats ferroviàries depenen de la gestió i els serveis que s'ofertin, aquest aspecte serà tractat particularment en cada anàlisi. Ara bé, allò que es comú a totes les anàlisis són les següents consideracions:
 - a) Els trens de FGC estan compostos de 4 vagons amb 100 persones de capacitat cada vagó (assentats+drets).
 - b) Els trens de RENFE estan compostos de 6 vagons amb 175 persones de capacitat cada vagó (assentats+drets). Aquesta consideració s'ha realitzat fins i tot a l'anàlisi de la

capacitat infraestructural actual, tot i que molts combois de RENFE actualment circulin en composicions de 3 vagons.

Cal observar, doncs, que les capacitats dels vagons que aquí es consideren són capacitats folgades, és a dir, que consideren un elevat nivell de confort de l'usuari, defugint les capacitats considerades per RENFE de 240 persones per vagó, capacitat que comporta un gran atapeïment de persones i, per tant, un nivell deficient de servei.

- **Demanda en hora punta:** essent que s'analitza la capacitat en hora punta, també cal considerar la demanda exclusivament en hora punta. En aquest sentit, s'ha observat quin és el percentatge de demanda de mobilitat que concentra l'hora punta màxima consultant tres fonts diferents, totes elles emmarcades a la Regió Metropolitana de Barcelona:
 - a) Segons l'Enquesta de Mobilitat en Dia Feiner-2005, l'hora punta màxima es produeix entre 17 i 18h i concentra el 7,7% de la mobilitat diària generada.
 - b) Segons l'Enquesta de Mobilitat Quotidiana-2001, l'hora punta màxima es produeix entre 8 i 9h i concentra el 10,1% de la mobilitat diària generada.
 - c) Segons l'Enquesta de Mobilitat Quotidiana-1996, l'hora punta màxima es produeix entre 8 i 9h i entre 14 i 15h i concentra el 9,0% de la mobilitat generada.

Davant la diversitat de dades, s'ha optat per considerar el percentatge genèric del 10%, valor que s'utilitza normalment en les anàlisis viàries quan manquen dades i es vol estudiar les hores punta.

4.1. Anàlisi respecte les capacitats actuals

La primera anàlisi parteix de considerar l'actual oferta infraestructural viària i ferroviària, sota el supòsit de l'escenari 3: la mobilitat creix un 60% respecte l'escenari de partida 1996 i la quota modal dels TC és del 50% a tots els eixos del graf definit per aquest estudi.

Aquesta anàlisi es realitza per tal d'estudiar si és necessària nova infraestructura de transports al Vallès o bé, contràriament, amb la infraestructura actual fora possible assumir les magnituds mostrades a l'escenari 3. Aquesta anàlisi es realitza a les dues taules següents: la primera fa referència al sistema viari i la segona al sistema ferroviari.

Respecte la xarxa viària s'observa que a la majoria d'eixos la capacitat viària és suficient, amb l'excepció de l'eix 6 (fa referència a la C-58 entre Sabadell i Cerdanyola), eix 5 (C-58 entre Cerdanyola i Barcelona) i eix 13 (Riera de Caldes). Aquests eixos apareixen assenyalats en gris a la següent taula.

Cal matisar que aquests dèficits no necessàriament han de correspondre amb les congestions que s'observen diàriament a la xarxa viària vallesana, donat que la majoria de les congestions que es produeixen actualment a la xarxa viària no són producte d'una manca de capacitat de les pròpies vies sinó que els seus orígens es troben en les entrades als sistemes urbans o en les interseccions amb altres vies. És a dir, que pot sorprendre que algunes vies que sovint presenten congestions aquí no apareixen amb dèficits de capacitat.

En referència a les mancances de capacitat de la C-58 cal dir que l'anàlisi mostra que existirien mancances de capacitat al propi tronc de la C-58. Però en aquest sentit cal apuntar que tot i que en l'actualitat no hagi augmentat un 60% la mobilitat respecte l'any 1996 (hipòtesi que considera l'escenari 3) ja s'observen congestions a la C-58. Ara bé, aquestes congestions no s'originen per la manca de capacitat de la pròpia via sinó per l'efecte embut provocat pels sistemes urbans on desemboquen gairebé directament bona part de les sortides de la C-58 i per les perturbacions del flux originades pels accessos i sortides. Per tant, cal concloure que tot i que l'anàlisi mostra una futura manca de capacitat de la via, cal tenir ben present que major

capacitat viària d'aquesta via (a través d'augmentar el nombre de carrils, tal i com ja té planificat la Generalitat de Catalunya) no aporta solucions al problema de la congestió viària en aquest eix. En definitiva, doncs, la solució en aquest eix ha de passar pels transports col·lectius, motiu pel qual la quota modal en aquest eix radial hauria de ser superior al 50% considerat a l'escenari 3, si prenem literalment les diferents magnituds exposades.

Respecte el dèficit de capacitat viària a la riera de Caldes cal esmentar una situació similar, donat que ja en l'actualitat es formen cues en hora punta, en aquest corredor que travessa una zona molt urbanitzada i que connecta amb diferents vies d'alta capacitat.

Eix	Demanda en hora punta (segons escenari 3)	Capacitat horària màxima teòrica (actual)	Diferència
1	5.036	6.250	1.214
2	3.537	8.250	4.713
3	8.522	14.666	6.144
4	349	2.000	1.651
5	11.858	9.500	-2.358
6	13.145	9.500	-3.645
7	7.356	10.250	2.894
8	456	4.000	3.544
9	10.833	15.750	4.917
10	11.441	12.666	1.225
11	12.672	17.750	5.078
12	8.038	12.666	4.628
13	4.860	2.000	-2.860
14	1.062	4.000	2.938
15	787	4.000	3.213
16	7.670	13.500	5.830
17	159	6.250	6.091

Taula 14. Comparativa en termes viaris entre la demanda en hora punta i la capacitat horària màxima de les infraestructures actuals. Font: elaboració pròpia a partir del padró de 1996 i el Manual del Trànsit Urbà (Servei Català del Trànsit).

En termes ferroviaris, s'ha partit de la consideració dels serveis actuals, tot considerant que tots els combois de RENFE són de 6 vagons, tot i conèixer que això no succeeix en l'actualitat.

	Passatgers/ vagó	Nombre vagons	Passatgers/ tren	Trens/hora/ sentit	Passatgers/ hora/sentit	passatgers/hora (ambdós sentits)
FGC	100	4	400	18	7200	14400
RENFE C2	175	6	1050	6	6300	12600
RENFE C3	175	6	1050	3	3150	6300
RENFE C4	175	6	1050	7	7350	14700
RENFE C7	175	6	1050	2	2100	4200

Taula 15. Serveis actuals ferroviaris. Font: elaboració pròpia a partir dels horaris de FGC i RENFE.

Exposats els aspectes anteriors, la següent taula mostra que les principals mancances se situen a l'eix de la línia Mollet-Papiol (eixos 3, 11, 12) i a la Riera de Caldes (eix 13), seguit dels eixos transversals del nord de la plana entre el sistema de Sabadell-Polinyà-Granollers (eixos 14 i 15) i en menor mesura els eixos d'enllaç amb les comarques veïnes del Baix Llobregat i Maresme (eixos 4 i 17). En definitiva, doncs, de la taula es desprèn que hi ha manca de

capacitat només en aquells eixos sense oferta ferroviària, a més de la línia Mollet-Papiol, que tot i existir presenta uns serveis molt escassos.

D'altra banda, s'observa que, en molts casos, la taula assenyala escreixos de capacitat significatius. Aquest és el cas de la línia de FGC (eixos 1,2 i 8) i la línia C2 de RENFE (eixos 9, 10 i 16). En aquests casos, on es coneix que en hora punta els combois circulen plens i sobre saturats, caldria afinar les dades per tal de conèixer amb millor detall les mancances actuals que aquí no es detecten. Ara bé, fins i tot les dades extreïdes de l'ATM per a l'any 1999⁶ resulten dubtoses, donat que atorguen 60.000 viatgers a la línia dels FGC del Metro del Vallès. Tenint en compte que en hora punta circuïessin un 10%, és a dir, 6.000 passatgers, també indicarien un escreix de molt significatiu de capacitat. D'altra banda, cal tenir present que aquest estudi no ha imputat els usuaris del campus de la UAB a l'eix de les línies de FGC, perquè pel fet de partir de les dades municipals del padró, el campus de la UAB resta lligat al sistema de Cerdanyola/Ripollet.

Eix	Demanda en hora punta (segons escenari 3)	Capacitat horària màxima teòrica (actual)	Diferència
1	8.592	14.400	5.808
2	3.858	6.400	2.542
3	8.522	4.200	-4.322
4	381	0	-381
5	12.936	14.700	1.764
6	14.340	14.700	360
7	8.024	14.700	6.676
8	2.266	8.800	6.534
9	11.817	18.900	7.083
10	11.441	18.900	7.459
11	12.672	4.200	-8.472
12	8.038	0	-8.038
13	5.302	0	-5.302
14	1.159	0	-1.159
15	859	0	-859
16	7.670	12.600	4.930
17	173	0	-173

Taula 16. *Comparativa en termes ferroviaris entre la demanda en hora punta i la capacitat horària en hora punta de les infraestructures actuals amb els serveis actuals. Font: elaboració pròpia a partir del padró de 1996.*

En el cas ferroviari s'ha configurat un segon escenari en el qual tot i suposar-se la mateixa infraestructura actual, es considera una optimització de la infraestructura a partir de l'oferiment de més serveis amb la simple adquisició de més material mòbil. En concret, les hipòtesis de serveis realitzades són les següents:

- Es considera que les línies urbanes de FGC Reina Elisenda i Avinguda Tibidabo necessiten fer transbordament a les estacions de Sarrià i Gràcia i, per tant no utilitzen el túnel central de Provença. Aleshores la capacitat de trens vallesans en aquesta línia és de 30 trens/hora.
- Es considera que la capacitat dels ramals S1 (Sant Cugat-Terrassa) i S2 (Sant Cugat-Sabadell) dels FGC és la mateixa que entre Sant Cugat i Barcelona. En aquest sentit, es

⁶ AUTORITAT DEL TRANSPORT METROPOLITÀ (2000): *Distribució de la mobilitat entre vehicles privat i transport públic a la RMB. Evolució 1998-99.*

considera l'existència de serveis Sabadell-Sant Cugat, Terrassa-Sant Cugat o bé Sabadell-Terrassa.

- Es considera oberta tota la línia Mollet-Papiol i construïts tots els intercanviadors. Aleshores, per analogia amb la xarxa viària, aquesta línia central on desemboquen totes les línies ferroviàries radials ha de comptar amb un nivell de servei molt elevat per tal de permetre transbordaments ràpids sense grans pèrdues de temps. Considerem, doncs, que poden desplaçar-se en hora punta uns 20 trens hora (1 tren cada 3 minuts), la majoria dels quals podrien circular només en sentit transversal, però una part (tants com sigui possible per la capacitat dels túnels de Barcelona) podrien penetrar a Barcelona a través de la C4. En aquest cas caldria possibilitar el gir venint de Mollet per fer-ho des de les dues direccions, així com tenir tota la línia desdoblada fins a Mollet.
- Es considera que hi ha serveis de tren Terrassa-Montcada Bifurcació per la C4 i Granollers-Montcada Bifurcació per la C2. En definitiva, se suposen en hora punta uns 10 trens hora a cada línia (1 tren cada 6 minuts), 7 dels quals arriben fins a Barcelona com en l'actualitat i els altres 3 paren a Montcada Bifurcació. Cal tenir present, doncs, que al tram entre Cerdanyola i Barcelona, se sumen els trens procedents de la C7.

En resum, s'obté la següent taula:

	Passatgers/ vagó	Nombre vagons	Passatgers/ tren	Trens/hora/ sentit	Passatgers/ hora/sentit	passatgers/hora (ambdós sentits)
FGC	100	4	400	30	12000	24000
RENFE C2	175	6	1050	10	10500	21000
RENFE C3	175	6	1050	3	3150	6300
RENFE C4	175	6	1050	10	10500	21000
RENFE C7	175	6	1050	20	21000	42000

Taula 17. Hipòtesi de maximització de serveis ferroviaris a la xarxa actual. Font: elaboració pròpia.

A partir de la taula anterior, s'obtenen els resultats per poder realitzar l'anàlisi de la següent taula. S'observa que desapareixen les mancances de la línia Mollet-Papiol i que es mantenen els dèficits a la resta d'eixos esmentat abans (Riera de Caldes, eix transversal al nord de la plana Sabadell-Polinyà-Granollers i connexions amb el Maresme i el Baix Llobregat). De fet, els dèficits només apareixen als eixos sense infraestructura.

Com s'observa, la capacitat de les infraestructures ferroviàries és enorme, motiu pel qual es mostren escreixos molt significatius allà on ja existeix infraestructura ferroviària. Ara bé, aquesta anàlisi resultaria parcial si no es posa de manifest que d'una línia ferroviària no només resulta important la seva capacitat, sinó també la cobertura territorial de les seves estacions. En aquest sentit, doncs, tot i que les línies C4 o C7 de RENFE presenten grans escreixos, cal remarcar que aporten una cobertura territorial limitada, sobretot en el cas de l'excentricitat de la línia C7 en bona part dels nuclis vallesans, així com també en el cas de la C4 al seu pas per les capitals de Sabadell i Terrassa.

Per tant, l'anàlisi de capacitats de cada eix ha d'anar necessàriament acompanyada de l'anàlisi de la cobertura territorial de les estacions. Per exemple, en el cas de l'eix 7 entre Sabadell i Terrassa, tot i que la capacitat de la línia C4 de RENFE pugui ser molt gran, allò que esdevé necessari en aquest cas és una nova infraestructura (segurament tren tram) que uneixi ambdues poblacions per sectors urbans històricament allunyats del tren.

Eix	Demanda en hora punta (segons escenari 3)	Capacitat horària màxima teòrica (optimització actual)	Diferència
1	8.592	24.000	15.408
2	3.858	24.000	20.142
3	8.522	42.000	33.478
4	381	0	-381
5	12.936	25.200	12.264
6	14.340	21.000	6.660
7	8.024	21.000	12.976
8	2.266	24.000	21.734
9	11.817	27.300	15.483
10	11.441	27.300	15.859
11	12.672	42.000	29.328
12	8.038	42.000	33.962
13	5.302	0	-5.302
14	1.159	0	-1.159
15	859	0	-859
16	7.670	21.000	13.330
17	173	0	-173

Taula 18. Comparativa en termes ferroviaris entre la demanda en hora punta i la capacitat horària màxima de les infraestructures actuals, considerant una maximització dels serveis. Font: elaboració pròpia a partir del padró de 1996.

4.2. Anàlisi respecte les capacitats amb el PITC desenvolupat

Essent que el Pla d'Infraestructures del Transport de Catalunya 2006-2026 (PITC) fou aprovat a mitjans del 2006, s'ha considerat oportú analitzar l'escenari futur a partir de la dotació infraestructural que proposa el PITC per al Vallès.

En termes viaris, les propostes del PITC que aquí s'han considerat són la construcció del Quart Cinturó, la interpolador sud, el túnel d'Horta, el vial de cornisa, el vial del marge esquerra del Besòs, l'autovia de la riera de Caldes. S'ha suposat que totes aquestes actuacions seran vies de 2+2 carrils.

En termes ferroviaris, les propostes del PITC considerades són l'existència de l'orbital ferroviari que connectaria el Vallès amb el Baix Llobregat i el Maresme, i el túnel central ferroviari de Collserola. També es considera la cua de maniobres a l'estació de FGC de Plaça Catalunya (que permetrà augmentar la freqüència de trens al tronc central fins a 40 trens/hora) i el túnel del TGV a Barcelona (que permetrà incrementar les freqüències dels serveis de Rodalies de RENFE).

Els serveis ferroviaris en hora punta suposats són, per norma general, d'un tren cada 10 minuts a la majoria de línies, excepte a la línia C7, on els serveis es dupliquen (la meitat dels serveis recorren transversalment i l'altra meitat accedeixen a Barcelona). Al tram de la C4 entre Cerdanyola i Barcelona (eix 5), l'acumulació de serveis seria molt notable.

S'observa a les taules següents que amb les propostes del PITC es pot afirmar que no existirien dèficits de capacitat a la xarxa viària, mentre que en termes ferroviaris (parlant estrictament en termes de capacitat de canal, no de cobertura territorial de les estacions) només es detecten dèficits als eixos desproveïts d'oferta ferroviària: eix de la Riera de Caldes (eix 13) i als eixos de la part septentrional de la plana que uneixen els sistemes de Sabadell-Polinyà-Granollers (eixos 14 i 15). Cal assenyalar, però, que el PITC proposa un carril bus a l'eix de la Riera de Caldes.

D'altra banda, s'observa que l'eix 5 (Cerdanyola-Barcelona) presenta un escreix molt significatiu de capacitat, donada la consideració del túnel central ferroviari. Ara bé, davant l'escreix de capacitat generalitzat que mostren les taules en aquells eixos amb oferta ferroviària, mancarien dades més acurades per tal de validar la necessitat o innecessarietat d'un desdoblament de l'oferta ferroviària per un corredor central a Collserola. L'anàlisi, d'altra banda, no només hauria de considerar la capacitat del canal actual, sinó també els beneficis que podria suposar la nova línia en termes de cobertura territorial.

Eix	Demanda en hora punta (segons escenari 6)	Capacitat horària màxima teòrica (PITC desenvolupat)	Diferència
1	5.053	6.250	1.197
2	3.538	8.250	4.712
3	8.513	25.166	16.653
4	352	8.250	7.898
5	12.169	15.750	3.581
6	12.683	12.666	-17
7	7.323	22.916	15.593
8	456	4.000	3.544
9	10.278	22.000	11.722
10	11.361	25.166	13.805
11	12.686	28.250	15.564
12	8.120	18.916	10.796
13	5.202	6.250	1.048
14	1.542	10.250	8.708
15	861	10.250	9.389
16	7.670	17.750	10.080
17	159	6.250	6.091

Taula 19. Comparativa en termes viaris entre la demanda en hora punta i la capacitat horària màxima de les infraestructures proposades pel PITC. Font: elaboració pròpia a partir del padró de 1996, Manual del Trànsit Urbà (Servei Català del Trànsit) i Pla d'Infraestructures del Transport de Catalunya 2006-2026.

Eix	Demanda en hora punta (segons escenari 6)	Capacitat horària màxima teòrica (PITC desenvolupat)	Diferència
1	8.622	32.000	23.378
2	3.860	32.000	28.140
3	8.513	42.000	33.487
4	384	12.600	12.216
5	13.275	63.000	49.725
6	13.836	21.000	7.164
7	7.989	21.000	13.011
8	2.266	32.000	29.734
9	11.212	42.000	30.788
10	11.361	42.000	30.639
11	12.686	42.000	29.314
12	8.120	42.000	33.880
13	5.675	0	-5.675
14	1.682	0	-1.682
15	940	0	-940
16	7.670	21.000	13.330
17	173	12.600	12.427

Taula 20. Comparativa en termes ferroviaris entre la demanda en hora punta i la capacitat horària màxima de les infraestructures proposades pel PITC. Font: elaboració pròpia a partir del padró de 1996 i Pla d'Infraestructures del Transport de Catalunya 2006-2026.

Ara bé, a aquestes primeres afirmacions cal afegir les següents consideracions de rellevant significació, en tant que són suficients per invalidar completament el model proposat pel PITC:

- Per tal d'afirmar que l'oferta viària del PITC és suficient per respondre a la demanda establerta a l'escenari 6 (escenari de referència per a l'anàlisi) seria necessari avaluar la mobilitat en vehicle privat que induiria el notable augment de xarxa viària. En d'altres paraules, no es pot obviar que una aposta política i territorial ferma en favor del vehicle privat té unes conseqüències sobre la demanda que no poden ser menyspreades. Per tant, qualsevol afirmació en aquest sentit necessitaria d'una reconsideració del model de simulació per tal d'introduir la inducció de mobilitat en cotxe com un factor de molt de pes dins de les variables del full de càlcul utilitzat. No es tractaria d'un model de simulació novedós, donat que ja existeixen models desenvolupats que integren aquest aspecte.

En definitiva, seria poc prudent pensar que un augment espectacular de l'oferta viària com la que proposa el PITC no comportaria un augment del nombre de vehicles en circulació. Afirmar que el nombre de vehicles es mantindria estable i que la circulació esdevindria molt més fluida sembla una hipòtesi més que difícil d'acceptar.

- En termes viaris, el PITC significa la construcció de 58 carrils/eix més de circulació al Vallès, oferta que significa la possibilitat que en hora punta circulin entorn de 100.000 vehicles/eix addicionals. Traduït en IMD el valor és, evidentment, molt superior.

Davant d'aquestes dades, doncs, els interrogants que sorgeixen serien dos:

- Com s'articula una xarxa interurbana que té capacitat per a 100.000 vehicles més en hora punta, amb uns sistemes urbans que mantenen estable la seva capacitat?
- Com es compatibilitza aquest "permís" d'augmentar el nombre de vehicles en circulació amb els problemes de qualitat de l'aire, l'assoliment del Protocol de Kioto, la necessitat de reduir el consum energètic i els problemes de congestió acústica presents a la Regió Metropolitana?

Eix	Nº Carrils actuals	Nº carrils amb PITC	Diferència
1	4	4	0
2	6	6	0
3	10	16	6
4	2	6	4
5	6	10	4
6	6	8	2
7	8	16	8
8	4	4	0
9	10	14	4
10	8	16	8
11	12	18	6
12	8	12	4
13	2	4	2
14	4	8	4
15	4	8	4
16	10	12	2
17	4	4	0
TOTAL	108	166	58

Taula 21. Comparativa de carrils viaris actuals i proposats al PITC a les comarques vallesanes. Font: elaboració pròpia.

Eix	Diferència de capacitat horària màxima teòrica (entre actual i PITC desenvolupat)
1	0
2	0
3	10.500
4	6.250
5	6.250
6	3.166
7	12.666
8	0
9	6.250
10	12.500
11	10.500
12	6.250
13	4.250
14	6.250
15	6.250
16	4.250
17	0
TOTAL	95.332

Taula 22. Diferència de capacitat horària màxima teòrica (en nombre de vehicles) entre l'actualitat i les propostes del PITC. Font: elaboració pròpia a partir del PITC i el Manual del Trànsit Urbà (Servei Català del Trànsit).

4.3. Anàlisi respecte d'una proposta infraestructural alternativa

4.3.1. Definició de la proposta

La proposta alternativa que aquí es presenta parteix d'una consideració fonamental que s'ha anat desgranant al llarg de l'estudi: si en termes de xarxa viària tenim una xarxa que cobreix tot el territori i connecta els diferents sistemes urbans del territori (simplificats en el graf d'aquest estudi), per tal de posar en peu d'igualtat els transports col·lectius al Vallès és necessari que la xarxa ferroviària regional es configuri igualment com una xarxa que uneix els diferents sistemes urbans vallesans.

Relegar a l'autobús el paper de gran canalitzador de la demanda de transports col·lectius és condemnar les quotes del TC a valors del 5-10% (tal i com s'observa en l'actualitat). Per tant, és necessari que l'autobús esdevingui el complement i l'aportador de viatgers a la xarxa ferroviària regional.

Així, doncs, la proposta alternativa parteix de la consideració que tots els eixos del graf disposen tant d'oferta viària com d'oferta ferroviària. En termes viaris la proposta alternativa no aportaria cap nova actuació d'alta capacitat, limitant les actuacions a la millora de la xarxa secundària i les rondes urbanes.

Aquestes consideracions de partida se sustenten en tot un seguit de fonaments o bases de partida que s'expliciten a continuació:

- Esdevé necessari formar un esquema de xarxa ferroviària que abasti el conjunt vallesà i regional i que no es limiti a allargar línies radials des del centre regional.

- La multiplicitat d'òrgens i destinacions –tendència cada vegada més accentuada- fa necessària la construcció de xarxes mallades que, a través dels transbordaments, possibilitin també la realització de trajectes amb múltiples orígens i destinacions.
- En un altre lloc⁷ ja es va estudiar i justificar una proposta ferroviària similar, atent a criteris de reequilibri territorial de les infraestructures ferroviàries a la Regió Metropolitana de Barcelona, per tal de trencar amb la polarització de les darreres dècades en base a la qual el centre regional ha concentrat bona part del total d'inversions en termes de transport públic.
- La mobilitat urbana o interior als sistemes urbans estudiats cal resoldre-la a través del tramvia i una xarxa de carrils bus que garanteixi velocitats comercials òptimes. Tot i que aquesta mobilitat no ha estat objecte d'aquest estudi, cal subratllar que l'autocontenció d'aquests sistemes urbans és de l'ordre del 75%. En d'altres paraules, doncs, el gruix més important de la mobilitat generada al Vallès resta fora de l'abast d'aquest estudi. Ara bé, les noves propostes ferroviàries han d'atendre a aquest aspecte per tal d'augmentar la cobertura territorial de les infraestructures fixes de transport col·lectiu i, més important encara, per tal d'assolir una bona articulació amb la xarxa de tramvies que han de relligar l'interior dels sistemes urbans vallesans. En definitiva, les noves estacions ferroviàries suburbanes han de situar-se estratègicament per respondre també a la mobilitat interna dels sistemes urbans.
- Finalment, entre els fonaments que sustenten aquesta proposta alternativa, cal afegir les diferents bases de partida exposades a la introducció d'aquest estudi, les quals s'encaminen a encarar el repte que suposa planificar la mobilitat sota els principis de la sostenibilitat i la cohesió social.

Exposades les diferents consideracions, la proposta alternativa restaria configurada per les actuals infraestructures viàries i ferroviàries, a més de les següents actuacions:

- Línia ferroviària entre Sabadell i Granollers, travessant la plana vallesana a l'alçada de l'actual carretera C-155 per Polinyà, Palau-Solità i de Plegamans i Lliçà d'Avall. Aquesta línia podria néixer a l'actual estació de FGC Sabadell-Estació, tal i com es proposa des de l'entitat Territoris⁸ en l'actual debat sobre el perllongament dels FGC a la ciutat de Sabadell. Aquesta infraestructura dotaria ferroviàriament els eixos 14 i 15 del graf.
- Tren-tram a la Riera de Caldes, entre Sant Fost de Campsentelles i Caldes de Montbuí. Aquesta actuació dotaria ferroviàriament l'eix 13 del graf.
- Enllaços ferroviaris entre el Vallès Occidental i el Baix Llobregat (Terrassa-Martorell) i el Vallès Oriental i el Maresme (La Roca del Vallès-Mataró). Aquestes actuacions dotarien ferroviàriament els eixos 4 i 17 del graf.
- Posada en marxa de la línia Mollet-Papiol. Aquesta actuació dotaria ferroviàriament l'eix 12 del graf.
- Desdoblament de la línia C3 de RENFE.

⁷ LARROSA, M. , NAVAZO, M (2005): *Infraestructura de transport col·lectiu i mobilitat a la Regió Metropolitana de Barcelona. Una aplicació al Vallès*, ADENC

⁸ TERRITORIS (2006): *Sabadell, cruïlla de camins. una alternativa a la traça de nous serveis ferroviaris a la ciutat amb la prolongació dels FFGG*. Consultable a www.territoris.net

- Existència del túnel del TGV a Barcelona ciutat, per tal de possibilitar l'increment de les freqüències dels serveis de rodalies de RENFE.
- Millora de la transversalitat viària, possibilitant la unió de la C-155 i la C-58 a partir de la reserva de la interpol·lar existent entre aquestes dues vies.

4.3.2. Anàlisi respecte les capacitats de la proposta alternativa

Igual que a l'apartat anterior, on s'analitzaven les capacitats respecte la dotació infraestructural proposada al PITC, l'escenari de referència que es pren és l'escenari 6, és a dir, l'escenari que considera una millora de les comunicacions transversals amb una quota modal dels transports col·lectius del 50% a tots els eixos.

Essent que la proposta alternativa no afegeix noves infraestructures viàries, la taula d'anàlisi de les capacitats viàries que aquí es presenta és molt similar que la taula presentada a l'apartat 4.2 (anàlisi respecte les capacitats actuals), amb l'única diferència que el repartiment d'itineraris imposat per la millora de les comunicacions transversals modifica -gairebé imperceptiblement- els valors d'alguns eixos.

En definitiva, doncs, en termes viaris s'observen dèficits de capacitats a la C-58 (eixos 5 i 6) i a la Riera de Caldes (eix 13). Ara bé, com ja s'ha dit abans, aquests dèficits difícilment se solucionarien amb increments de capacitat de la pròpia via, donat que ja en l'actualitat presenten congestions a causa de les interseccions i entrades a nuclis urbans. D'altra banda a les dades de la taula no necessàriament han de coincidir amb les congestions habituals que es produeixen a la xarxa viària vallesana, donat que bona part de les congestions no tenen per origen la capacitat de la pròpia via, sinó que es creen per les dificultats d'absorció de les interseccions o de les entrades dels nuclis urbans.

Eix	Demanda en hora punta (segons escenari 6)	Capacitat horària màxima teòrica (actual)	Diferència
1	5.053	6.250	1.197
2	3.538	8.250	4.712
3	8.513	14.666	6.153
4	352	2.000	1.648
5	12.169	9.500	-2.669
6	12.683	9.500	-3.183
7	7.323	10.250	2.927
8	456	4.000	3.544
9	10.278	15.750	5.472
10	11.361	12.666	1.305
11	12.686	17.750	5.064
12	8.120	12.666	4.546
13	5.202	2.000	-3.202
14	1.542	4.000	2.458
15	861	4.000	3.139
16	7.670	13.500	5.830
17	159	6.250	6.091

Taula 23. Comparativa en termes viaris entre la demanda en hora punta i la capacitat horària màxima de les infraestructures de la proposta alternativa. Font: elaboració pròpia a partir del padró de 1996 i el Manual del Trànsit Urbà (Servei Català del Trànsit).

En termes ferroviaris, s'ha suposat que els serveis segueixen una pauta similar a l'exposada en el cas del PITC: els serveis ferroviaris en hora punta suposats són, per norma general, d'un tren cada 10 minuts a la majoria de línies, excepte a la línia C7, on els serveis es dupliquen (la meitat dels serveis recorren transversalment i l'altra meitat accedeixen a Barcelona). Al tram de la C4 entre Cerdanyola i Barcelona (eix 5), l'acumulació de serveis seria molt notable.

Sota els diferents supòsits exposats, l'oferta ferroviària proposada no presentaria cap dèficit a cap dels eixos del graf, tal i com naturalment havia de succeir donat que es parteix de la hipòtesi primera que tot eix del graf disposa d'oferta ferroviària.

Eix	Demanda en hora punta (segons escenari 6)	Capacitat horària màxima teòrica (proposta alternativa)	Diferència
1	8.622	32.000	23.378
2	3.860	32.000	28.140
3	8.513	42.000	33.487
4	384	12.600	12.216
5	13.275	42.000	28.725
6	13.836	21.000	7.164
7	7.989	21.000	13.011
8	2.266	32.000	29.734
9	11.212	42.000	30.788
10	11.361	42.000	30.639
11	12.686	42.000	29.314
12	8.120	42.000	33.880
13	5.675	12.600	6.925
14	1.682	12.600	10.918
15	940	12.600	11.660
16	7.670	21.000	13.330
17	173	12.600	12.427

Taula 24. Comparativa en termes ferroviaris entre la demanda en hora punta i la capacitat horària màxima de les infraestructures de la proposta alternativa. Font: elaboració pròpia a partir del padró de 1996.

4.3.3. Estudi de cas: l'entorn de Cerdanyola del Vallès

En aquest apartat es pretenen resumir les implicacions que les diferents anàlisis realitzades aporten per a l'entorn de Cerdanyola del Vallès.

En concret, en l'entorn més immediat de Cerdanyola del Vallès, el Pla d'Infraestructures del Transport preveu construir les següents infraestructures (deixant de banda la línia de TGV):

- Túnel d'Horta viari
- Interpolar sud
- Vial de Cornisa entre la Llagosta i Molins de Rei
- Carril bus a la C-58 entre Sabadell i l'accés a la Merdiana
- Túnel central ferroviari.

En quant a les propostes viàries, aquest estudi argumenta, des de diferents enfocaments i punts de vista, la innecessarietat d'ampliar la capacitat de la xarxa viària vallesana actual, donat que aquesta ja dota de bona accessibilitat al conjunt del territori. Els problemes de la xarxa viària bàsica són problemes de capacitat per absorbir la demanda existent a les hores punta dels dies feiners i d'alguns dies festius. Ara bé, aquest dèficit de capacitat ve imposat fonamentalment per la trama urbana dels propis sistemes urbans, motiu pel qual un augment de la capacitat viària interurbana deixa sense resoldre aquest aspecte cabdal del funcionament del conjunt de la xarxa.

Més concretament, respecte el túnel d'Horta cal dir que es tracta d'una nova via d'accés a les rondes de Barcelona, anella que en l'actualitat es troba congestionada en les hores punta. Sembla de difícil justificació construir una nova via (paral·lela a una via congestionada, la C-58, bàsicament per l'efecte acordió de les retencions que es produeixen a l'accedir a Barcelona i les rondes) per tal d'arribar a un sistema congestionat. Un raonament similar caldria aplicar en sentit invers: donat que l'autovia del túnel d'Horta aniria a unir-se a la C-58 a l'alçada de Badia del Vallès (tram sovint congestionat en hores punta), també sembla de difícil justificació. Per últim, no es pot justificar un túnel d'aquestes magnituds només per a les sortides des de Barcelona amb destinació Cerdanyola del Vallès.

Respecte la interpol sud, l'aportació d'aquest estudi rau en la reconsideració del paper del corredor central de la Regió Metropolitana de Barcelona. La solució d'aquest corredor no passa per l'increment del nombre de carrils o la construcció de vies paral·leles, sinó per la conversió d'aquest corredor en un referent no només viari, sinó també ferroviari. De la mateixa manera que la B-30 canalitza una multiplicitat d'òrgens i destinacions, i rep les aportacions d'un gran nombre de vies d'alta capacitat que la converteixen en la via amb les majors IMD de la Regió, la línia ferroviària Mollet-Papiol ha d'esdevenir un corredor ferroviari amb freqüències elevades que facilitin el transbordament i el funcionament en xarxa de les diferents en línies que hi interseccionen.

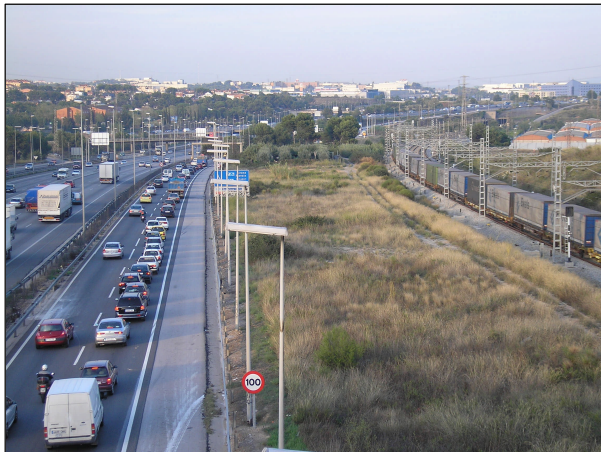


Foto 1. Mentre en termes viaris aquestes fotografies corresponen al cor de la Regió, en termes ferroviaris només existeixen 3 trens/hora en el tram Martorell-Cerdanyola i cap servei fins a Mollet. Tan sols els trens de mercaderies aprofiten la línia Mollet-Papiol en la seva totalitat.

Respecte el vial de Cornisa, es tracta d'una actuació justificable entre Cerdanyola i Sant Cugat, però de major dificultat de justificació entre Sant Cugat i Molins de Rei, donat que per a la connexió amb el Baix Llobregat cal aplicar el mateix raonament que s'ha exposat per a la interpol sud.

D'altra banda, en quant a les propostes d'infraestructures per als transports col·lectius, cal dir que l'aposta pel carril bus a la C-58 esdevindria una actuació de major interès si aquesta no s'addicionés als carrils actuals, sinó que s'implementés convertint un dels carrils convencionals actuals. Addicionant un carril per a autobusos i vehicles d'alta ocupació, en definitiva, s'atorga

major capacitat a la resta de carrils, que s'alliberen d'un nombre (reduït) de vehicles. Ara bé, aquesta aposta confrontaria amb l'actuació (ja discutida més amunt) que la Direcció General de Carreteres està duent a terme per tal d'ampliar els carrils de la C-58 entre Barberà i Terrassa.

No obstant, cal remarcar la potencialitat dels carrils bus/VAO com a elements que aporten una gran eficiència al funcionament de la xarxa viària. En concret, i només a tall d'exemple, als carrils bus/VAO de la N-VI d'accés a Madrid s'observa una mitjana de 3.759 persones/hora/carril (hora punta de 7 a 8h), mentre que als carrils convencionals la mitjana és de 1.579 persones/hora/carril (també en hora punta). Per tant, si se centrés l'interès sobre les capacitats mesurades en nombre de persones (allò vertaderament rellevant), i no en nombre de vehicles, aquesta diferència del 138% de persones transportades per un i altre carril hauria de justificar sobradament la política de conversió de carrils convencionals a carrils bus/VAO (en nombre limitat a cada eix).

Ara bé, cal tenir present que els autobusos i els tramvies han de constituir xarxes complementàries a la xarxa ferroviària, que és el mitjà de transport amb major potencial de captació de demanda i articulació del territori. En aquest sentit, gran part del paper de l'autobús i el tramvia ha de ser l'articulació urbana dels espais on no arriba el ferrocarril, enllaçant sempre amb les estacions ferroviàries per tal de poder efectuar l'aportació i recollida de passatgers.

Respecte el túnel central ferroviari, les dades que aquí s'han presentat no són prou afinades com per poder valorar amb suficients elements la seva necessitat d'execució o exclusió. D'altra banda, les dades existents –tal i com ja s'ha exposat més amunt– tampoc són suficients per tal d'analitzar detingudament aquest aspecte. En tot cas, per a tal efecte esdevindria necessari un anàlisi acurat de les potencialitats que encara poden oferir les línies ferroviàries de RENFE i FGC, anàlisi que s'escapa de l'escala d'aquest estudi.

Ara bé, allò que es posa de manifest en aquest estudi és el fet que l'eix 6 (entre Cerdanyola i Sabadell) és un dels eixos que presenta una demanda ponderada de TC més elevada (vegi's figura 12). És a dir, aquest eix esdevé un dels eixos que en l'escenari de partida presentava una de les majors potencialitats de captar usuaris per al transport col·lectiu. En aquest sentit, doncs, donat que ja existeix la línia ferroviària C4 de RENFE, esdevé necessari pensar en noves infraestructures que ampliïn la seva cobertura territorial per tal d'estendre l'oferta més enllà dels barris històricament servits per la línia de RENFE.

És en aquest sentit que prenen sentit propostes com el túnel d'Horta ferroviari o el tramvia al llarg de la N-150, des de Terrassa fins a Ripollet o Montcada. A través del túnel d'Horta ferroviari s'aconseguiria dotar de bona cobertura a tota l'àrea del Centre Direccional, així com la Universitat Autònoma de Barcelona. El seu traçat, molt urbà, no ha de significar cap afecció al connector biològic de la Via Verda.

5. CONCLUSIONS

El conjunt de les simulacions presentades en aquest estudi adopten resultats que són molt propers, tot i la variació de les hipòtesis de partida. D'això cal concloure que el sistema de la mobilitat és robust, que difícilment canviarà tot i que es produïssin creixements urbans que encara ara no preveiem, i que, per tant, s'absorbeixen els canvis possibles dins d'un marge estret de moviments. Així, doncs, el model esdevé un instrument útil per a la planificació. Recordem que les diferents hipòtesis plantejades eren de ritmes de creixement diversos, d'increments de mobilitat que variaven en el sentit radial/transversal, etc., d'aquí la importància de constatar que el model té una alta inèrcia i una permanència per sobre de les diferents hipòtesis possibles.

Una de les principals aportacions d'aquest estudi ha estat l'anàlisi de l'efecte B-30. La B-30 és la manifestació de l'acumulació de molts recorreguts amb orígens i destinacions diverses dins la regió metropolitana que es concentren en una via de pas, més estrictament en el tram central d'una llarga espina que incorpora diferents recorreguts de mobilitat. L'efecte B-30 incorpora moviments que són radials vers el centre de la metròpoli i moviments que són transversals, i junts generen el corredor de màxim ús de la regió. Aquest efecte B-30 té algunes característiques a retenir:

- Sempre serà el tram central el que acumularà més moviments, i aquest tram central és de curta distància dins el conjunt del sistema.
- Es produeix sense que hi hagi alternativa de pas per altres llocs, sobretot si aquest lloc són allunyats. Per la pressió de càrrega es poden repartir fluxos a llocs propers, petits by-pass, però no poden ser llunyans. Per tant, un Quart Cinturó no resoluria aquesta acumulació central.
- En el cas del Vallès i de la Regió de Barcelona, l'efecte B-30 és greu perquè es resol per un únic canal de vehicle privat quan podria desdoblarse en un de ferroviari i un de vial. Aquest és l'únic gran canal regional on l'equilibri públic privat no es produeix per manca d'oferta de TP fix.
- Les mecàniques d'anàlisi d'unes corones i de sectors de tipus radial situats dins d'elles (com el model de tarifes i dels anàlisis de mobilitat de l'ATM), constitueixen un model que s'usa per a la descripció genèrica de la mobilitat, però resulten ser un model que amaga completament l'efecte B-30 i en prescindeix. Per a aquest tipus d'anàlisi mai "no hi ha demanda transversal" per a TP fix.

D'altra banda, cal tenir present que ha d'existir un gran equilibri en la proporció de les vies de major calibre i les xarxes distribuïdores, ja que en conjunt s'adapten als desplaçaments dels ciutadans. Aquesta proporció fixa de xarxa de gran calibre i xarxa distribuïdora, implica que no es pot oferir solament més xarxa bàsica per a incrementar una oferta de més capacitat general del sistema, sinó que cal fer una oferta completa de xarxa bàsica + secundària + local. El concepte de jerarquia és inherent al model físic de distribució de la xarxa de trànsit, i el model és fractal com ho són les xarxes naturals de rius, els capil·lars en la biologia, etc.

Els diferents models de simulació basats només en la xarxa bàsica acostumen a planejar la duplicació de la AP-7 / B-30 amb la Interpolar Sud, el Vial de Cornisa, etc. Aquestes vies, dins els models de simulació, són sempre xarxa bàsica i mai xarxa distribuïdora. Aquesta gran necessitat de més xarxa bàsica trenca completament el concepte de proporció dins del de jerarquia vial: oblida la xarxa secundària i parteix d'una hiper inflació de demanda que acaba per omplir tota la xarxa bàsica possible, alhora que es desconeix la secundària que completa el viatge dels usuaris. Aquests models fan fallir el sistema per la no consideració de la xarxa secundària. Sabem que només seria possible alterar la proporció de xarxa bàsica / xarxa secundària en favor de la primera en el cas que en la mobilitat augmentés molt la distància

mitjana entre origen i destinació, de manera que la part de recorregut en xarxa bàsica pesés molt més en el conjunt. Amb tot, aquest efecte seria també limitat a l'hora de demandar l'increment de més xarxa bàsica.

La regió metropolitana, i el Vallès en particular, han de funcionar amb les autopistes actuals, com a expressió de tota la xarxa bàsica possible, ja que el dèficit actual i futur és i serà de xarxa secundària distribuïdora. Per tant, les conclusions són diverses:

- Les Interpolars, així com els Vials de Cornisa i altres elements de la mateixa essència, només poden ser vials secundaris i de recorregut limitat en ells. Aquest vials no han de formar per necessitat una malla completa i poden ser de molt curt abast. Poden ser de tant curt abast que es poden treure dels plans, sense que el sistema falli, ja que han estat usats en els models de simulació com a duplicació de la xarxa bàsica.
- La gestió de la congestió en les vies rodades ens permet portar cap a les vies de poc gruix territorial i molta capacitat per vehicle (les línies de ferrocarril i els vagons dels trens), allò que ja no s'absorbeix a les vies amples i de poca densitat d'usuaris (les autopistes i els cotxes en elles).

En tot cas, cal tenir present que aquest estudi tan sols s'ha centrat en la mobilitat entre els diferents sistemes urbans. Ara bé, alguns dels principals sistemes urbans plantejats en el graf mostren índexs d'autocontenció d'entorn el 70-80%. En definitiva, doncs, el gran gruix de la mobilitat generada pels vallesans resta al marge de les anàlisis aquí realitzades.

Aquesta dada, doncs, mostra la necessitat d'estudis més acurats, a una escala més petita, per tal de vertebrar l'interior dels sistemes urbans. És precisament en aquests àmbits on l'autobús i el tramvia han de ser els agents responsables de canalitzar els usuaris del transport col·lectiu i vertebrar els espais urbanitzats. D'altra banda, també és en aquests àmbits, de competència municipal, on les polítiques de racionalització del vehicle privat han de mostrar-se amb major força: gestió de l'aparcament, creació de zones de moderació del trànsit, creació de carrils bus, ampliacions de voreres...sense oblidar en cap de les actuacions les necessitats d'accessibilitat del conjunt de la població i, en especial, de les persones amb mobilitat reduïda.

En definitiva, l'objectiu d'aquest estudi, tal i com s'ha exposat a la introducció, no ha estat altre que l'elaboració d'un document al servei de la planificació del territori vallesà, partint de la voluntat d'acomplir amb el marc legal vigent en termes ambientals i socials, configurant un esquema clar i transparent entre diagnosi i propostes, i objectivant les prioritats de les actuacions a planificar. Esperem que l'objectiu s'hagi acomplert.

Cerdanyola del Vallès

Març de 2007.

ANNEX 1: CALIBRATGE DE L'ASSIGNACIÓ DE LA MATRIU O/D ALS DIFERENTS EIXOS

Per tal de validar les hipòtesis de repartiment modal i d'assignació d'itineraris per a cadascun dels desplaçaments entre els nodes definits, s'han comparat els volums de desplaçaments per a cadascun dels eixos obtinguts a partir del model amb les dades reals de l'any 1996.

Per poder realitzar aquesta comparació s'han obtingut el màxim de dades referents a la Intensitat Mitjana Diària dels diversos trams de la xarxa viària i al nombre de passatgers diaris per trams de la xarxa ferroviària i de transport en superfície per a l'any 1996. Les dades obtingudes no són exhaustives, però considerem que són suficients per tal de posar de relleu possibles errors procedimentals de gran magnitud.

Per a les intensitats de la xarxa viària es disposa de les dades de les diverses administracions responsables de les vies (Ministeri de Foment, Generalitat de Catalunya i Diputació de Barcelona), encara que no en tots els casos s'han obtingut les IMD's referents a l'any 1996. Per als casos en què només s'ha obtingut la IMD per a un any posterior, s'ha aplicat reduccions percentuals tenint en compte un increment anual estàndar. Les dades de referència per al volum de passatgers del transport públic en un tram de la xarxa ferroviària o per un tram del transport públic de superfície s'han extret del document "Distribució de la mobilitat entre vehicle privat i transport públic a la RMB, Evolució 1998-1999" de l'Observatori de la Mobilitat de l'ATM, presentat l'abril del 2000. Per a la seva incorporació en el procés de calibració s'ha aplicat una taxa de reducció anual per tal d'assignar aquestes dades a l'any 1996.

El procés de comparació pretén posar en evidència les diferències més significatives entre el model i la realitat. L'objectiu final ha estat, doncs, que la jerarquia que s'estableix entre els eixos en la realitat fos semblant a la que s'establís en el model, de tal manera que els eixos amb major intensitat i els eixos amb menor intensitat es mantinguessin en el model i en la realitat.

Aquest calibratge s'ha realitzat de forma iterativa, introduint canvis lògics en els coeficients d'assignació dels itineraris i en el repartiment modal fins arribar a obtenir uns resultats en conjunt més propers a la realitat. El procediment s'ha basat en l'anàlisi de les principals diferències en les IMD dels eixos i la detecció de les hipòtesis d'assignació que podien influir de forma més destacada en les diferències detectades. Els canvis sobre les hipòtesis inicials s'han realitzat sobretot en aquells desplaçaments quantitativament més significatius, afectant sobretot els eixos d'accés a Barcelona i els eixos transversals corresponents a l'AP-7.

No obstant aquesta voluntat de calibrar el model en relació a la realitat, en cap cas s'han introduït en el model hipòtesis d'assignació de recorreguts o de repartiment modal que no fossin coherents.

Les següents taules mostren els resultats de la comparació entre model i realitat un cop fetes les modificacions resultants del procés de calibratge.

Desplaçaments Totals				
	Model	Real	Dif	%
1	85.149	87.692	-2.543	-3%
2	45.288	45.044	244	1%
3	106.527	99.565	6.962	7%
4	4.368	9.551	-5.183	-54%
5	152.999	179.601	-26.602	-15%
6	167.416	165.703	1.713	1%
7	93.652	101.000	-7.348	-7%
8	13.760	17.896	-4.136	-23%
9	139.889	141.397	-1.508	-1%
10	143.016	131.919	11.097	8%
11	158.405	154.583	3.822	2%
12	100.473	100.000	473	0%
13	61.382	40.747	20.635	51%
14	13.384	16.916	-3.532	-21%
15	9.891	21.605	-11.714	-54%
16	95.873	72.685	-	-
17	2.184	27.409	-25.225	-92%
T	1.393.657	1.340.628	7.156	1%

Taula 25. Resultats finals del procés de calibració. Comparació volums model amb volums reals per al total de desplaçaments.

Com es pot observar en la taula anterior, el volum total de desplaçaments/tram que s'ha obtingut en el model s'ajusta el volum total de les IMD/tram. S'hi observem la correspondència per eixos destacarem alguns eixos en què la diferència entre model i realitat és percentualment molt elevada, com és el cas dels eixos 4, 13, 15 i 17, que es corresponen a eixos amb un volum de desplaçaments mitjà o reduït.

	Vehicle privat (IMD)				Transport Col·lectiu			
	Model	Real	Dif	%	Model	Real	Dif	%
1	31.743	27.460	4.283	16%	53.407	60.232	-6.825	-11%
2	32.363	31.877	486	2%	12.925	13.167	-242	-2%
3	105.006	99.565	5.441	5%	1.521	0	1.521	-
4	4.368	9.510	-5.142	-54%	0	41	-41	-100%
5	95.675	128.308	-32.633	-25%	57.323	51.293	6.030	12%
6	130.112	133.253	-3.141	-2%	37.304	32.450	4.854	15%
7	73.154	98.073	-24.919	-25%	20.498	2.927	17.571	600%
8	2.835	4.619	-1.784	-39%	10.924	13.277	-2.353	-18%
9	86.122	103.127	-17.005	-16%	53.767	38.270	15.497	40%
10	119.539	105.909	13.630	13%	23.477	26.010	-2.533	-10%
11	149.931	154.583	-4.652	-3%	8.475	0	8.475	-
12	99.981	100.000	-19	0%	492	0	492	-
13	53.784	39.000	14.784	38%	7.598	1.747	5.851	335%
14	12.106	16.916	-4.810	-28%	1.278	0	1.278	-
15	9.296	21.359	-12.063	-56%	595	246	349	142%
16	81.593	72.685	8.908	12%	14.280	-	-	-
17	2.184	26.946	-24.762	-92%	0	463	-463	-100%
T	1.089.793	1.173.190	-83.397	-7%	303.864	240.123	49.461	21%

Taula 26. Resultats finals del procés de calibració. Comparació volums model amb volums reals per modes de transport.

Si analitzem la calibració per modes de transport destaquem que els majors desequilibris en el vehicle privat es corresponen majoritàriament amb els eixos amb valors de IMD més baixos, mentre que per a les IMD superiors a 100.000 vehicles s'han obtingut desajustos que en cap cas superen el 25%. Considerem que les dades referents als fluxes reals en transport públic no són tan exactes com les del transport privat, encara que els eixos amb volums més importants presenten una correspondència important.

Tal com s'ha apuntat anteriorment aquest procés no pretenia obtenir una correspondència exacta sinó una correspondència en la jerarquia entre els eixos. La taula següent mostra les IMD del model i de la realitat per a cadascun dels eixos ordenats de major a menor nombre desplaçaments i agrupats en tres categories segona la magnitud del nombre de desplaçaments.

Model		Realitat	
Eix	IMD	Eix	IMD
Més de 130.000 desplaçaments			
11	149.233	11	154.583
6	130.112	6	133.253
Entre 70.000 i 130.000 desplaçaments			
10	117.869	5	128.308
3	104.658	10	105.909
12	98.585	9	103.127
5	95.036	12	100.000
16	81.593	3	99.565
9	81.087	7	98.073
7	73.154	16	72.685
Entre 0 i 70.000 desplaçaments			
13	53.784	13	39.000
2	32.363	2	31.877
1	31.423	1	27.460
14	12.106	17	26.946
15	9.296	15	21.359
4	4.368	14	16.916
8	2.835	4	9.510
17	2.104	8	4.619

Taula 27. Resultats finals del procés de calibració. Comparació volums model amb volums reals ordenats jeràrquicament.

ANNEX 2: DIFERÈNCIES DE IMD ENTRE EL MAPA DE TRÀNSIT DEL MINISTERIO DE FOMENTO (2004) I EL MAPA DE TRÀNSIT DE L'INSTITUT CARTOGRÀFIC DE CATALUNYA (2004)

Dades en milers de vehicles

	Mapa ICC	Mapa MIFO
C-17, entre Barcelona i Granollers	80-100	50-80
B-30, lateral direcció Papiol	50-80	20-50
B-30 tronc central, en un tram central del tram amb laterals	80-100	50-80
B-30 lateral direcció Cerdanyola, en un tram del principi del lateral	50-80	20-50
A-2, entre AP-7 i Molins de Rei	80-100	>100
AP-7, entre enllaç C-33 i sortida Granollers	>100	80-100
AP-7, entre sortida Granollers i La Roca	80-100	50-80

ANNEX 3: GRAF DE SIMPLIFICACIÓ DEL VALLÈS

