



**PLA DIRECTOR SECTORIAL DE CARRETERES
(ILLA DE MALLORCA)**

**ANNEX 4: PREVISIONS I REPERCUSIONS
SOCIOECONÒMIQUES I DE DEMANDA DE TRANSPORT.
PROGNOSI DE LA SITUACIÓ FUTURA**

4.3. Modelització i resultats de la prognosi

Novembre de 2009

Modelització

La modelització del trànsit a la xarxa de viària de Mallorca té com a finalitat principal la de tenir una base per poder simular situacions actuals i futures de trànsit, amb tres objectius fonamentals:

- 1) Identificar sobre la situació actual els punts més congestionats de la xarxa.
- 2) Disposar d'una base d'informació per realitzar una prognosi de l'evolució del trànsit en l'horitzó temporal del Pla.
- 3) Analitzar el comportament del trànsit en cas d'introduir nous trams viaris o bé la millora de la capacitat de la xarxa ja existent.

Per crear el model de trànsit de la xarxa viària de Mallorca s'ha seguit el mètode proposat pel programari TransCAD 4.8., de modelització i disseny de xarxes i trànsit. El programa TransCAD 4.8. funciona com un Sistema d'Informació Geogràfica (SIG) especialitzat en el treball amb xarxes. La base del programa i de les modelitzacions resultants és la cartografia digital de la xarxa sobre la qual es treballa, que a la vegada duu associada una base de dades alfanumèrica amb informació detallada sobre cada tram.

Sobre aquesta xarxa digital s'hi genera un model de trànsit, el qual es calcula a partir d'una matriu de demanda de viatges. Aquesta matriu, que representa els viatges realitzats entre les diferents zones considerades en hora punta, es representa sobre la xarxa viària mitjançant uns punts especials anomenats **centroïdes**, que són els punts d'atracció i generació de viatges representats sobre la xarxa. El programa permet simular, a través de diferents models d'elecció, el camí que seguiran els usuaris de la xarxa per realitzar els viatges entre cada centroïde, de manera que el resultat seran uns volums de trànsit per a cada tram.

La modelització de la xarxa viària de Mallorca s'ha realitzat per a la xarxa construïda fins a l'any 2006 i, per tant, s'hi inclouen (entre d'altres obres acabades recentment) l'allargament dels trams d'autopista a la Ma-1 fins a Peguera, a la Ma-13 entre Inca i Sa Pobla i a la Ma-19 entre s'Arenal i Lluçmajor; així com el desdoblament de la Ma-15 fins a Manacor.

Els ja esmentats condicionaments de la matriu origen-destinació obtinguda de l'enquesta de mobilitat realitzada per SFM-INECO durant l'any 2000 s'han corregit mitjançant l'extrapolació dels resultats tal i com s'explica a continuació:

- Pel que fa a la zonificació, en la realització de l'estudi de mobilitat d'INECO Mallorca es va dividir en 86 zones d'anàlisi, de les quals 14 corresponien al municipi de

Palma i les 72 restants als altres 52 municipis mallorquins. Aquestes 86 zones són les que s'han mantengut com a àmbits de generació / atracció de viatges en cotxe per al model, els quals s'han hagut de reduir a un únic punt, el centroide, dins cada una de les zones per incorporar-los a la xarxa viària. La figura 1 conté el llistat de les zones INECO que s'han emprat com a referència.

Zonificació de l'enquesta de mobilitat (INECO) a Mallorca			
Codi Zona	Nuclis	Codi Zona	Nuclis
1	Alaró	44	Pla de na Tesa
2	Alcúdia, Mal Pas-Bonaire, Son Fe, Marina Manresa	45	Pont d'Inca
3	Port d'Alcúdia	46	Montuïri
4	Platja d'Alcúdia	47	Muro
5	Algaida, Pina, Randa	48	Palma: Centre històric
6	Andratx	49	Palma: Foners, Polígon de Llevant, la Soledat (Sud), Can Pere Antoni
7	Port d'Andratx	50	Palma: Son Gotleu, Can Capes, Son Canals, la Soledat (Nord), Pere Garau
8	S'Arracó, Sant Elm	51	Palma: Plaça de Toros, Son Oliva, Amanecer, l'Olivera, Arxiduc, Marquès de Fontsanta, Els Hostalets, Son Fortesa
9	Ariany	52	Palma: Cas Capiscol, Camp Redó, Bons Aires
10	Artà	53	Palma: Son Cotoner, Son Dameto, Camp den Serralta, el Fortí
11	Banyalbufar	54	Palma: El Terreno, Bellver, Son Armadams, la Teulera, Son Espanyollet, Son Dureta, Santa Catalina, el Jonquet
12	Binissalem	55	Palma: Can Pastilla, Aeroport, Les Meravelles, s'Arenal, el Pil·larí
13	Búger	56	Palma: s'Aranjassa, Sant Jordi, la Casa Blanca
14	Bunyola, Palmanyola	57	Palma: Estadi Balear, Son Malferit, el Molinar, Coll de'n Rebassa, Son Riera, Son Ferriol.
15	Calvià, es Capdellà	58	Palma: la Indioteria, Son Rullan, Mare de Déu de Lluc, Son Cladera, el Vivero, Rafal Nou, Rafal Vell, Son Fortesa (Nord)
16	Peguera	59	Palma: Secar de la Real, Establiments, Son Espanyol - UIB, Son Sardina
17	Costa de la Calma, Santa Ponça, Galatzó, el Toro	60	Palma: Son Peretó, Son Flor, Son Serra - la Vileta, Son Roca, Son Ximelis, Son Anglada, Son Rapinya, Los Almendros - Son Pacs, Son Xigala, Son Vida
18	Son Ferrer, Magaluf, Palmanova	61	Palma: Sant Agustí, Cala Major, Porto Pi, la Bonanova, Gènova

Codi Zona	Nuclis	Codi Zona	Nuclis
19	Portals Nous, Costa de'n Blanes, Cas Català - ses Illetes, Badia de Palma	62	Petra
20	Campanet	63	Pollença, Cala de Sant Vicenç
21	Campos	64	Port de Pollença
22	Capdepera	65	Porreres
23	Cala Ratjada, Font de sa Cala, Cala Lliteres, Canyamel	66	sa Pobla
24	Consell	67	Puigpunyent, Galilea
25	Costitx	68	Sencelles
26	Deià	69	Sant Joan
27	Escorca	70	Sant Llorenç, Son Carrió, sa Coma
28	Esporles, s'Esgleieta	71	Santa Eugènia
29	Estellencs	72	Santa Margalida
30	Felanitx, cas Concos, es Carrixó, s'Horta, son Mesquida, son Negre, son Proenç, son Valls	73	Can Picafort, Son Serra de Marina
31	Portocolom	74	Santa Maria del Camí
32	Fornalutx	75	Santanyí, Alqueria Blanca, Calonge, Llobards
33	Inca	76	Cala d'Or, Portopetro, Cala Figuera, Cala Santanyí
34	Lloret	77	Selva, Biniamar, Caimari, Moscarí
35	Lloseta	78	Ses Salines
36	Llubí	79	Colònia de Sant Jordi
37	Llucmajor	80	Sineu
38	s'Arenal, Badia Blava, Badia Gran, Bellavista, Cala Blava, Cala Pi, les Palmeres	81	Sóller, Biniaraix, l'Horta
39	Manacor, Son Macià	82	Port de Sóller
40	Portocristo, s'Illot - Cala Morlanda - Cales de Mallorca	83	Son Servera
41	Mancor de la Vall	84	Cala Bona, Cala Millor, Costa dels Pins
42	Maria de la Salut	85	Valldemossa
43	sa Cabaneta, Pòrtol	86	Vilafranca

Figura 1

- L'estudi de mobilitat que va fer INECO va incloure els desplaçaments realitzats per a cada tipus de transport (a peu, en cotxe, en transport públic –que diferencia tren, autobusos i altres modalitats com els taxis- i en bicicleta). En el cas del cotxe, l'estudi d'INECO separava en dues matrius O/D diferenciades els viatges realitzats en cotxe privat com a acompanyants i els realitzats com a conductors. D'aquesta manera, la matriu considerada per alimentar el model de trànsit ha estat la dels viatges realitzats en cotxe com a conductor, ja que representen viatges en cotxe per carretera en un dia feiner tipus.
- Posteriorment aquesta matriu de viatges diaris s'ha hagut de passar a viatges en hora punta, per a la qual cosa s'hi ha aplicat el factor majoritari de l'Hora 50 obtingut a l'apartat 3.1.1, que és del 9,3% de la IMD.
- La matriu de viatges en hora punta per a un dia feiner de l'hivern 2000-2001 s'ha transformat en una matriu en hora punta representativa per a tota la setmana. Això s'ha fet multiplicant la matriu inicial per un factor que recull les diferències entre la mitjana d'un dia feiner i la mitjana setmanal, que en el cas de Mallorca resulta de 0,950 (calculat en base a les dades d'IMD reals).
- A continuació s'ha transformat la matriu tipus setmanal d'hivern en una matriu tipus setmanal representativa per a tot l'any, que tinguem en compte el factor de l'estacionalitat. En aquest sentit es distingeixen tres tipus de relacions origen-destinació (nuclis): costaner – costaner, costaner – no costaner, no costaner – no costaner. A cadascuna d'aquestes relacions se li assigna un coeficient estacional directament extret de les dades d'IMD, i que recull les diferències d'IMD entre els mesos d'hivern i la mitjana anual. Així, s'assumeix la hipòtesi que les relacions costaneres són les més estacionals, i per tant se'ls assigna el coeficient 1,167 calculat a partir de les dades d'aforament de les estacions de costa. A les relacions no costaneres se'ls assigna el coeficient 1,052, calculat en base a les dades d'estacions d'interior, mentre que a les relacions mixtes se'ls aplica la mitjana entre els dos factors esmentats.
- L'actualització de la matriu tipus setmanal anual a l'any 2006 s'ha realitzat assumint la hipòtesi que els creixements en el nombre de viatges estan fortament correlacionats amb el creixement poblacional dels municipis de Mallorca. D'aquesta manera, si el creixement demogràfic a Mallorca entre 2000 i 2006 ha estat del 16,8%, i s'ha donat un augment paral·lel del trànsit del 29,2%, aleshores el creixement demogràfic d'un municipi concret ($\text{creix.pob}_{\text{municipi}}$) comportarà un creixement del seu trànsit ($\text{creix.IMD}_{\text{municipi}}$) de:

$$\text{creix. IMD}_{\text{municipi}} = \text{creix.pob}_{\text{municipi}} * \text{creix IMD}_{\text{mallorca}} / \text{creix.pob}_{\text{mallorca}}$$
$$\text{creix. IMD}_{\text{municipi}} = \text{creix.pob}_{\text{municipi}} * 1,736$$

- Aquests coeficients són per a cada municipi, de manera que nuclis d'un mateix municipi comparteixen el mateix coeficient. Aleshores la matriu actualitzada de viatges s'ha calculat multiplicant els viatges de cada relació O-D amb la mitjana del coeficients assignats a cada nucli.

Digitalització de la xarxa i construcció del graf

Un graf és una representació simplificada de la xarxa viària, que inclou les principals vies de la xarxa que es modelitza, així com els elements de connexió amb els nuclis d'origen o destí dels viatges establerts a la matriu de demanda. D'aquesta manera, els atributs més representatius que caracteritzen els elements del graf i la informació associada són els següents:

- **Arcs:** corresponen als trams de la xarxa viària
- **Nodes:** elements de tipus puntual de connexió dels extrems dels arcs contigus.
- **Centroides:** nodes "ficticis" corresponents a cadascuna de les 86 zones en les que s'ha dividit l'illa, representant l'origen i la destinació de tots els viatges.
- **Connectors:** arcs "ficticis" que serveixen de connexió del graf de la xarxa viària amb els centroides de cada zona.

A partir de la informació aportada pel Servei d'Informació Territorial del Consell de Mallorca s'ha obtingut un graf de la xarxa viària de l'any 2006. Inicialment s'ha partit de la capa de carreteres digitalitzada a escala 1:200.000, però aquesta s'ha revisat per afegir-hi alguns trams urbans que no apareixien en la capa aportada pel Consell, com és el cas de la xarxa bàsica de carrers de Palma. També s'han hagut de duplicar les línies en els casos en què es tractava de desdoblaments o autopistes, ja que el tractament separat de cada calçada permet acurar més els resultats del model.

El darrer pas en el cas de la digitalització ha estat el d'incloure, per a cada tram o arc, la informació alfanumèrica que s'hi associa: longitud del tram, sentit de la circulació, punt quilomètric inicial i final, nom de la via, tipus de via, estació d'aforament associada i corresponent IMD (si n'hi ha), capacitat del tram, velocitat del tram i temps de recorregut. S'han identificat també aquells trams que corresponen a connectors així com els seus centroides associats.

Assignació de trànsit

Amb les matrius de mobilitat generades a partir de l'enquesta i una vegada construït el graf, s'ha procedit a realitzar l'assignació del trànsit a la xarxa, que s'ha duit a terme mitjançant el model d'equilibri de l'usuari estocàstic (SUE). Aquest model és una derivació del mètode d'equilibri de l'usuari, que considera que els viatgers escullen el camí òptim, però assumeix que no tots els conductors disposen d'una informació completa sobre la xarxa. D'aquesta forma es poden obtenir resultats més aproximats al que sovint succeeixen a la realitat.

El model emprat utilitza restriccions de capacitat i precisa un nombre d'iteracions òptim per distribuir correctament la càrrega de la matriu sobre el graf. El procés requereix la revisió iterativa dels arcs de la xarxa que han sobrepassat la seva capacitat en flux lliure i el recàlcul dels temps de viatge en funció de la relació entre el flux i la capacitat d'acord amb la fórmula següent:

$$T_v = T_{ll} * (1 + \alpha (v / c)^\beta)$$

on,

T_v és el temps de viatge per a un arc donat, resultat d'augmentar el temps emprat en flux lliure T_{ll} multiplicant-lo per una quantitat que depèn del flux assignat en aquell moment (variable), i la capacitat de la via. Els paràmetres α i β van ser calibrats amb dades de camp en el seu dia pel *Bureau of Public Roads* generant una família de corbes capacitat-temps relativa.

Una vegada assolit "l'equilibri", és a dir, si tots els usuaris de la xarxa han minimitzat el temps de viatge i els nous temps de recorregut recalculats coincideixen amb els de la iteració anterior, hem arribat a la solució o equilibri. Si no és així, es torna a repetir el procés fins arribar-hi.

Les variables que s'obtenen amb l'aplicació d'aquest model són, per a cada tram de la xarxa, les següents:

- **Volum de trànsit:** vehicles per hora en cada sentit de circulació i total.
- **Temps de viatge:** temps de viatge des dels punts d'origen i destí que passen pel tram, tant total de tots els enllaços com el temps de viatge màxim per a aquell tram.
- **Ràtio V/C:** ràtio volum/capacitat per a cada sentit de circulació i total.

Les dades de volum de trànsit són les més importants del procés, i són les que s'han emprat per realitzar la calibració.

Calibració del model

La verificació de la utilitat del model s'ha validat mitjançant la comparació de les dades d'intensitat de trànsit i els resultats de l'assignació en els arcs considerats principals o de validació per a la xarxa, que corresponen a trams seleccionats de cada eix viari principal allà on s'hi ubica una estació d'aforament, tal i com apareixen en la figura 48. Les intensitats de trànsit de referència s'han obtingut a partir de les dades de les estacions d'aforament proporcionades pel Consell de Mallorca.

El fet que la calibració del model es faci en una sèrie de punts concrets de la xarxa implica que al voltant d'aquests punts (o en els eixos viaris en els que hi hagi varis arcs de validació) els resultats siguin força precisos i fidels a la realitat. Per contrapartida, les vies que no es calibren amb dades reals pateixen el risc de produir resultats menys fiables.

Atès que l'increment del nombre d'arcs de validació implica un major nombre d'iteracions per calibrar el model i n'augmenta la complexitat per equilibrar els fluxos, s'ha hagut de limitar la selecció d'estacions a utilitzar en la calibració. Per tant, s'han seleccionat 37 estacions representatives de cadascun dels eixos principals de la xarxa viària, incloent la gran majoria de les existents a l'entorn metropolità de Palma per així garantir una major fiabilitat del model en les vies de major intensitat. La calibració s'ha fet, per tant, en tots els trams de la xarxa en què hi recau una de les estacions seleccionades. Cal fer esment del fet que en els trams d'autopista s'ha calibrat, amb les dades d'una mateixa estació, cadascun dels sentits de circulació i, en conseqüència, hi ha un total de 57 arcs de validació.

A continuació es descriu breument el procés iteratiu de comparació i correcció de fluxos:

1. A partir de la primera assignació de trànsit realitzada s'obtenen, per a cada arc de validació, les diferències entre el volum de trànsit en l'hora punta segons el model i el volum observat a la realitat a través dels aforaments. En els casos en què aquesta diferència és superior al +/-15% es considera necessari corregir l'assignació per ajustar els resultats a la realitat.
2. Es crea mitjançant una utilitat del programa Transcad 4.8. una sub-matriu origen-destinació per a cada arc amb marges d'error superiors als establerts, i es procedeix a la modificació de la sub-matriu obtinguda, incrementant o reduint el nombre de viatges per a cada relació origen/destí segons la diferència observada entre el model i les dades reals.
3. Una vegada aplicat el factor de correcció als punts d'origen i destí de l'arc, s'incorpora aquesta correcció a la matriu general, i es procedeix a realitzar una

nova assignació de trànsit per comprovar que la modificació de la matriu ha permès corregir les diferències obtingudes inicialment. Amb aquesta nova matriu, es realitzen les successives calibracions fins a aconseguir que la major part dels arcs de validació se situïn en els límits d'error acceptables.

Estacions de validació del model		
Estació	Carretera	Eix
E319	Ma-1	Ponent
PM161	Ma-1	Ponent
PM165	Ma-1	Ponent
PM51	Ma-1	Ponent
PM8	Ma-1	Ponent
PM120	Ma-11	Palma - Sóller
PM124	Ma-11	Palma - Sóller
PM145	Ma-11	Palma - Sóller
PM19	Ma-11	Palma - Sóller
PM18	Ma-1110	UIB
PM28	Ma-12	Artà - Alcúdia - Pollença
PM50	Ma-12	Artà - Alcúdia - Pollença
E184	Ma-13	Palma - Inca - Alcúdia
PM11	Ma-13	Palma - Inca - Alcúdia
PM25	Ma-13	Palma - Inca - Alcúdia
PM7	Ma-13	Palma - Inca - Alcúdia
PM1	Ma-13 A	Palma - Inca - Alcúdia
E185	Ma-15	Palma - Manacor
PM12	Ma-15	Palma - Manacor
PM16	Ma-15	Palma - Manacor
PM2	Ma-15	Palma - Manacor
PM82	Ma-15	Palma - Manacor
E450	Ma-19	Migjorn
PM108	Ma-19	Migjorn
PM14	Ma-19	Migjorn
PM152	Ma-19	Migjorn
PM153	Ma-19	Migjorn
PM4	Ma-19	Migjorn
PM87	Ma-19	Migjorn
PM149	Ma-20	Via Cintura
PM150	Ma-20	Via Cintura
PM154	Ma-20	Via Cintura
PM155	Ma-20	Via Cintura
PM95	Ma-30	Segon Cinturó
PM158	Ma-30	Segon Cinturó
PM49	Ma-3340	Inca - Manacor
PM609	Ma-4023	Portocristo - s'Illot

Figura 2

Resultats

L'aplicació del procediment descrit ha permès l'obtenció d'un model de la xarxa viària de Mallorca per a l'any 2006. Els resultats es presenten de forma gràfica en el document número 2 (plànols).

Una vegada realitzada l'assignació de trànsit s'han realitzat noves calibracions per tal de reajustar alguns arcs de control que presentaven valors d'error per sobre del 10%, adoptat com a llindar de validació. El resultat es presenta en la figura 3, i se'n poden extreure les següents conclusions:

- Es pot considerar que el model resulta acceptable, ja que l'error relatiu respecte de les dades reals se situa en un 0,27% de mitjana, amb un mínim del -0,04% que es dona en l'estació PM16, ubicada a la Ma-15 entre Algaida i Montuïri en sentit Manacor, i un màxim del 6,46% a la PM87, situada a la Ma-19 entre s'Arenal i Lluçmajor en sentit Migjorn.
- Només 2 arcs de validació se situen amb valors superiors al +/-5%, representant només el 3% del volum total de trànsit del conjunt d'arcs de validació emprats.
- Fins a 15 arcs de validació presenten errors relatius menors al +/-1%, representant el 24,4% del volum total de trànsit del conjunt d'arcs de validació emprats.
- Per tant, els 40 arcs de validació restants presenten errors relatius d'entre el +/-1% i el +/-5% i suposen el 72,6% restant del volum total de trànsit del conjunt d'arcs de validació emprats.

Comparació dels valors reals amb els valors obtinguts del model				
Estació	Carretera	Vehicles / hora (IMD)	Vehicles / hora (model)	Diferència (%)
E319 (P)	Ma-1	2.070	2.096	1,23%
E319	Ma-1	2.070	2.068	-0,12%
PM161	Ma-1	3.126	3.092	-1,08%
PM161 (P)	Ma-1	3.126	3.134	0,26%
PM165	Ma-1	2.190	2.089	-4,62%
PM51	Ma-1	2.103	2.079	-1,14%
PM8	Ma-1	3.175	3.087	-2,76%
PM8 (P)	Ma-1	3.175	3.196	0,67%
PM120	Ma-11	319	324	1,80%
PM124	Ma-11	823	855	3,90%
PM145	Ma-11	1.300	1.317	1,29%
PM19 (P)	Ma-11	1.606	1.609	0,19%
PM19	Ma-11	1.606	1.639	2,03%
PM18	Ma-1110	1.368	1.408	2,96%
PM18 (P)	Ma-1110	1.368	1.427	4,34%
PM28	Ma-12	1.167	1.157	-0,87%
PM50	Ma-12	1.281	1.245	-2,81%
E184	Ma-13	1.667	1.611	-3,35%
E184 (P)	Ma-13	1.667	1.698	1,87%
PM11	Ma-13	920	913	-0,71%
PM11 (P)	Ma-13	920	895	-2,71%
PM25	Ma-13	1.271	1.298	2,12%
PM7	Ma-13	3.860	3.853	-0,17%
PM7 (P)	Ma-13	3.860	4.005	3,77%
PM1	Ma-13 A	2.424	2.320	-4,30%
E185 (P)	Ma-15	1.157	1.151	-0,53%
E185	Ma-15	1.157	1.190	2,85%
PM12	Ma-15	662	664	0,24%
PM16	Ma-15	824	823	-0,04%
PM16 (P)	Ma-15	824	806	-2,18%
PM2	Ma-15	1.058	1.055	-0,30%
PM2 (P)	Ma-15	1.058	1.075	1,63%
PM82 (P)	Ma-15	976	1.016	4,14%
PM82	Ma-15	976	932	-4,50%
E450	Ma-19	1.562	1.521	-2,64%
PM108	Ma-19	776	771	-0,58%
PM14	Ma-19	1.645	1.652	0,46%
PM152	Ma-19	2.673	2.545	-4,79%
PM152 (P)	Ma-19	2.673	2.515	-5,94%
PM153	Ma-19	1.020	1.032	1,11%
PM153 (P)	Ma-19	1.020	1.006	-1,39%
PM4 (P)	Ma-19	5.078	5.089	0,22%
PM4	Ma-19	5.078	4.995	-1,64%
PM87 (P)	Ma-19	1.203	1.233	2,52%
PM87	Ma-19	1.203	1.280	6,46%
PM149	Ma-20	5.019	5.166	2,93%
PM149 (A)	Ma-20	5.019	4.947	-1,43%
PM150	Ma-20	6.165	6.237	1,17%
PM150 (A)	Ma-20	6.165	6.276	1,79%
PM154 (A)	Ma-20	4.699	4.816	2,50%
PM154	Ma-20	4.699	4.893	4,14%
PM155 (A)	Ma-20	3.788	3.822	0,90%
PM155	Ma-20	3.788	3.857	1,82%
PM95	Ma-30	2.255	2.175	-3,59%
PM158	Ma-30	1.843	1.923	4,33%
PM49	Ma-3340	1.345	1.315	-2,23%
PM609	Ma-4023	910	932	2,39%
TOTAL	-	126.781	127.128	0,27%

*En color taronja s'indiquen les estacions amb un error superior al 5%

(P) Calçada en direcció a Palma
(A) Calçada en direcció a Andratx

Figura 3

Aquest model ha servit per extreure resultats de la prognosi de trànsit futur sobre la xarxa, combinant el seus resultats amb els resultats de la prognosi genèrica en punts on la calibració realitzada indueix a errors (per limitació del nombre de punts de control i per la pròpia simplificació que el model fa en la seva zonificació).

Les actuacions previstes al present Pla també han estat modelitzades amb l'objectiu d'estudiar-ne les conseqüències a nivell de trànsit, d'accessibilitat i d'estalvis de distàncies, temps i costos . A més, en l'estudi d'alternatives de la Ma-30, els resultats del model han estat una eina important en el procés de decisió (veure annex 5).

Així doncs, al document número 2 (plànols) es poden veure de forma gràfica els resultats obtinguts per als escenaris 2016 i 2024, sense i amb les actuacions previstes al Pla.