

## PROJECTE O TESINA D'ESPECIALITAT

**Títol**

**La B-40; ¿pieza clave o destrucción del territorio?:  
Análisis y efectos de una infraestructura.**

**Autor/a**

**Rafael Cuesta Romero**

**Tutor/a**

**Miriam Villares Junyent**

**Departament**

**Infraestructura del Transport i del Territori**

**Intensificació**

**Urbanisme**

**Data**

**Junio de 2013**

## La B-40; ¿pieza clave o destrucción del territorio?: Análisis y efectos de una infraestructura

**Tutora:** Miriam Villares Junyent. **Autor:** Rafael Cuesta Romero.

**Palabras clave:** carretera, región metropolitana de Barcelona, efectos territoriales, movilidad, planificación territorial, actores implicados.

### Resumen.

La carretera que se conoce como B-40 o cuarto cinturón, y que sólo está construido muy parcialmente, ha sido al menos representada en todos los documentos planificadores existentes desde el último tercio del siglo pasado.

La construcción de grandes infraestructuras como es la carretera objeto de estudio de esta tesina necesita de una enorme inversión de dinero, generalmente proveniente de los presupuestos públicos, por lo que en el proceso de toma de este tipo de decisiones, se deberían intentar prever sus efectos posibles en su totalidad, empleando un enfoque heurístico que evite dejar de lado posibles importantes beneficios o perjuicios sobre la sociedad; y asegure que sólo los proyectos más rentables socialmente son llevados a cabo. De acuerdo con ese planteamiento, como parte de esta tesina se ha investigado qué ámbitos de estudio pueden ser útiles para ese cometido, se han estudiado y entendido qué conceptos utilizan y se han recogido a modo de puesta al día de estado del arte.

Esos ámbitos de estudio mencionados son el del análisis de rentabilidad social de proyectos; el de la macroeconomía a través de los modelos de oferta y demanda agregados; el de los factores espaciales de desarrollo regional, que es abordado tanto por economistas como por geógrafos y otros; los ámbitos de planificación territorial y estudio de los patrones de localización, generalmente integrado por arquitectos e ingenieros, y finalmente aquéllos bajo el paraguas del término movilidad.

Se ha estudiado el que es el territorio dónde la carretera objeto de estudio producirá los efectos más importantes, la región metropolitana de Barcelona y más concretamente una serie de ciudades generalmente con una importante tradición industrial que forma un virtual arco de ciudades en la llamada segunda corona metropolitana. A continuación, se ha revisado la cronología de la planificación, discusión, proyecto y construcción de la vía, y se han resumido determinado qué papel han jugado algunos de los actores (políticos, sociales y de la administración del estado) involucrados en el proceso.

Finalmente, utilizando la terminología propia de los estudios de rentabilidad social, se ha hecho una tentativa de previsión de efectos: Los efectos directos, fundamentalmente consistentes en este caso en ahorros de tiempo para los *commuters* metropolitanos, un cambio en el centro de gravedad (hacia el norte) y la descongestión de las carreteras comarcales que actualmente sirven a la demanda de movilidad en la zona junto con la AP-7 / B-30, más al sureste de la llanura del *vallès*. Los efectos que hemos llamado territoriales tienen una inercia temporal mucho mayor, por lo que pese a que se dan desde la puesta en servicio de la vía, sus efectos carecen de la inmediatez con la que se perciben los efectos directos. Sin embargo, estos efectos son de gran importancia porque afectan a toda la sociedad en términos demográficos, económicos y políticos, al mismo tiempo que muy complejos de prever.

En este caso, la construcción de la B-40 generaría una serie de ventajas económicas territoriales que reforzaría la competitividad económica de las ciudades mencionadas, pudiendo en caso extremo a discutir la hegemonía económica de la ciudad de Barcelona en el futuro.

**La B-40; peça clau o destrucció del territori. Anàlisi i efectes d'una infraestructura.**

**Tutora:** Miriam Villares Junyent. **Autor:** Rafael Cuesta Romero.

**Paraules clau:** carretera, regió metropolitana de Barcelona, efectes territorials, mobilitat, planificació territorial, actors implicats.

**Resum.**

La carretera que es coneix com a B-40 o quart cinturó, i que només està construït molt parcialment, ha estat almenys representada en tots els documents planificadors existents des de l'últim terç del segle passat.

La construcció de grans infraestructures com és la carretera objecte d'estudi d'aquesta tesina necessita d'una enorme inversió de diners, generalment provinent dels pressupostos públics, per la qual cosa en el procés de presa de decisions, s'haurien d'intentar preveure els seus efectes íntegrament, emprant un enfocament heurístic que eviti deixar de costat possibles importants beneficis o perjudicis sobre la societat; i asseguri que només els projectes més rendibles socialment són duts a terme. D'acord amb aquest plantejament, com a part d'aquesta tesina s'ha investigat què àmbits d'estudi poden ser útils per a aquesta comesa, s'han estudiat i entès els conceptes que utilitzen i s'han recollit com a posada al dia d'estat de l'art.

Aquests àmbits d'estudi esmentats són el de l'anàlisi de rendibilitat social de projectes; el de la macroeconomia a través dels models d'oferta i demanda agregats; el dels factors espacials de desenvolupament regional, que és abordat tant per economistes com per geògrafs i d'altres; els àmbits de planificació territorial i estudi dels patrons de localització, generalment representat per arquitectes i enginyers, i els integrats sota el paraigua del terme mobilitat. S'ha estudiat el territori on la carretera objecte d'estudi produirà els efectes més importants, la regió metropolitana de Barcelona i més concretament una sèrie de ciutats generalment amb una important tradició industrial que forma un virtual arc de ciutats en la trucada segona corona metropolitana. A continuació, s'ha revisat la cronologia de la planificació, discussió, projecte i construcció de la via, i s'han resumit determinat què paper han jugat alguns dels actors (polítics, socials i de l'administració de l'estat) involucrats en el procés.

Finalment, utilitzant la terminologia pròpia dels estudis de rendibilitat social, s'ha fet una temptativa de previsió d'efectes: Els efectes directes, fonamentalment consistents en aquest cas en estalvis de temps pels *commuters* metropolitans, un canvi en el centre de gravetat (cap al nord) i la descongestió de les carreteres comarcals que actualment serveixen a la demanda de mobilitat a la zona juntament amb l'AP-7 / B-30, més al sud-est de la plana del \*vallès. Els efectes que hem anomenat territorials tenen una inèrcia temporal molt gran, per la qual cosa malgrat que es donen des de la posada en servei de la via, els seus efectes manquen de la immediatesa amb la qual es perceben els efectes directes. No obstant això, aquests efectes són de gran importància perquè afecten a tota la societat en termes demogràfics, econòmics i polítics, al mateix temps que molt complexos de preveure.

En aquest cas, la construcció de la B-40 generaria una sèrie d'avantatges econòmics i territorials que reforçaria la competitivitat econòmica de les ciutats esmentades, podent en cas extrem arribar a discutir l'hegemonia econòmica de la ciutat de Barcelona en el futur.

**B-40 road: key success factor or territory destruction? An infrastructure effects analysis.**

**Tutor:** Miriam Villares Junyent. **Author:** Rafael Cuesta Romero.

**Key words:** road, Barcelona metropolitan area, territorial effects, mobility, urban planning, stake-holders.

**Abstract.**

The road which is known as B-40 or fourth ring, very scarcely built, has appeared at least in all existing territorial plan documents during the past forty years.

The construction of large infrastructure such as the road subject of this minor thesis requires a huge investment of money, usually from public budgets, so that in the process of making such decisions, a overall effects prognosis should be made, using a heuristic approach to avoid neglecting important potential benefits or harms on society, and ensuring that only the most socially profitable projects are carried out. According to this approach, as a part of this minor thesis, the more relevant areas of study for that purpose have been selected, and thus the major concepts involved have been studied and understood, as a state of the art update.

These mentioned fields of study are: project social cost-benefit analysis, aggregate demand and supply macroeconomics, regional development spatial keys, usually addressed by both economists, geographers and others, and urban and territory planning and study of localization patterns, usually driven by architects and engineers, and finally those around the term *mobility*.

The Barcelona metropolitan area has been studied as the territory where the case of study road would produce the major effects, and in particular a number of cities usually with significant industrial tradition that forms a virtual arc along the so-called second metropolitan crown. Afterwards, chronology of planning, discussion and design has been revised, and some determinant (political, social and administrative) stake-holders and their roles have been summarized.

Finally, using the terminology of social cost-benefit analysis, there has been an attempt to forecast effects: Direct effects, mainly consisting in time savings for metropolitan commuters, a change in the center of gravity (toward the north) and the decongestion of local roads that currently serve the demand for mobility in the area, along with the AP-7 / B-30, at the southeast. The so called territorial effects have much greater inertia, and despite occur all along the life of the road, its effects perceived outcomes are not immediate. However, these effects are important because they affect the whole society in demographic, economic and political issues, while complex to predict.

In this case, the construction of the B-40 would generate a series of territorial economic advantages that would strengthen the economic competitiveness of the cities mentioned, so that these cities may dispute the economic hegemony of the city of Barcelona in the future.

*Querría agradecer a mi familia el tiempo robado, y por supuesto a Miriam Villares por su paciencia*

## Contenido

1	Introducción, objetivos y metodología. ....	1
1.1	Introducción. ....	1
1.2	Objetivos. ....	1
1.3	Metodología. ....	1
1.4	Introducción a las infraestructuras y sus efectos. ....	2
1.4.1	El papel de las infraestructuras. ....	2
1.4.2	Evaluación socio económica. Agentes y equidad. ....	3
1.4.3	Enfoques económicos agregados. ....	4
1.4.4	Enfoque social y territorial. ....	5
2	Revisión de autores y modelos. ....	7
2.1	Efectos económicos de las infraestructuras de transporte. ....	7
2.1.1	Costes y beneficios sociales. ....	7
2.1.2	Efectos económicos agregados. ....	9
2.1.3	Factores espaciales de desarrollo regional. ....	13
2.2	El binomio urbanismo-movilidad. ....	19
2.2.1	Movilidad. ....	19
2.2.2	Urbanismo y planificación territorial. ....	20
2.3	Teoría reticular, gobernanza, y desarrollo endógeno. ....	22
2.3.1	Teoría reticular. ....	22
2.3.2	Gobernanza. ....	24
3	El territorio de la B-40. ....	28
3.1	Marco geográfico. ....	28
3.2	Procesos socioeconómicos/dinámicas de transformación urbana. ....	30
3.2.1	Dispersión de población y actividades sobre el territorio. ....	31
3.2.2	Extensión del área urbana. ....	33
3.2.3	Especialización funcional y social. ....	34
3.2.4	Interpretación de las dinámicas territoriales metropolitanas. ....	35
3.3	Efectos de la dinámica territorial y de las infraestructuras en la movilidad. ....	39
3.4	Vectores territoriales en la economía de la RMB. ....	41
3.5	Síntesis. ....	46
4	Estudio del caso: La B-40. ....	47
4.1	Antecedentes de planificación. ....	47
4.2	Marco institucional actual. ....	49
4.3	El conflicto del trazado. ....	51
4.4	Sistema de actores. ....	55
4.4.1	Actores sociales. ....	55

---

4.4.2	Actores Políticos / Institucionales.....	58
4.4.3	Análisis del proceso de planificación y definición de un trazado.....	59
4.5	Síntesis.....	60
5	Efectos de la infraestructura.....	63
5.1	Objetivos del capítulo.....	63
5.2	Metodología para la obtención de resultados.....	63
5.3	Estimación de resultados.....	63
5.3.1	Efectos directos.....	63
5.3.2	Efectos macroeconómicos.....	71
5.3.3	Efectos territoriales.....	75
6	Conclusiones.....	86

# 1 *Introducción, objetivos y metodología.*

## 1.1 *Introducción.*

Desde la primera propuesta en el Plan Director del Ámbito Metropolitano de Barcelona de 1968 hasta los actuales intentos por fijar un trazado de consenso, el llamado cuarto cinturón, B-40 o *Ronda del Vallès* (que denominaremos genéricamente B-40) ha aparecido en una sucesión de planes y ha sido estudiada desde enfoques y características muy diversas. En 2013 sólo una pequeña parte de esta infraestructura ha sido construida.

Las grandes infraestructuras de transporte como ésta facilitan las relaciones entre personas y el flujo de mercancías entre los diferentes emplazamientos diseminados por el territorio, como viviendas, industria o equipamientos, pero suponen un gran coste financiero y generan una multitud de efectos, de diferentes tipos y escalas.

## 1.2 *Objetivos.*

El **objetivo general** de esta tesina es intentar prever los efectos de la B-40 en el territorio, a través de las diferentes visiones que existen sobre las infraestructuras de transporte: el punto de vista del urbanismo y la planificación territorial, el de la movilidad, como elemento capital del sistema económico, y de los diferentes actores que intervienen en el proceso de decisión.

Para ello se establecen unos **objetivos particulares previos**:

- I. Enmarcar las visiones que desde ámbitos académicos, desde las administraciones públicas y desde los actores sociales se tiene sobre las infraestructuras y sus efectos, para entender cuáles son los mecanismos que los producen.
- II. Describir y relacionar diferentes aproximaciones conceptuales a las infraestructuras y el territorio, como las que estudian la planificación territorial, la economía urbana, la geografía, la evaluación de rentabilidad social o la movilidad.
- III. Enmarcar el territorio dónde se darían la mayor parte de los efectos, describiendo las dinámicas territoriales de las últimas décadas, estableciendo una matriz de características territoriales que será útil para el objetivo general de la tesina.
- IV. Determinar por qué se ha planificado esta carretera y cuál ha sido el resultado de ese proceso, citando y entendiendo qué papel han desempeñado diferentes actores y que objetivos han perseguido.

## 1.3 *Metodología.*

La **metodología** seguida para alcanzar los objetivos definidos ha sido la siguiente:

- I. Se ha investigado cuáles son los ámbitos de estudio interesantes en relación al segundo objetivo parcial, se ha estudiado y entendido los correspondientes marcos conceptuales, y se han recogido y sintetizado para llevar a cabo los análisis posteriores, intentando ponerlos en relación entre sí. Ha significado una puesta al día del estado del arte.

- II. Se ha centrado el método del estudio de caso: el ámbito de estudio se ha reconocido en artículos y publicaciones los procesos y dinámicas que se han producido en el espacio temporal de las más de 4 décadas transcurridas. Se han utilizado los conceptos recogidos anteriormente para estudiar el territorio para entender los procesos y encontrar las complejas relaciones que se dan entre éstos. Asimismo, se ha analizado cómo y por qué se ha planificado la infraestructura en los documentos administrativos y normativos correspondientes. Finalmente se ha realizado un análisis institucional de los actores que han intervenido directa o indirectamente en el proceso de planificación, entendiendo sus motivaciones y objetivos.
- III. A través de los conceptos teóricos estudiados, la caracterización del territorio y la infraestructura proyectada, se ha hecho una prognosis de los efectos que podrían tener lugar si ésta se construyera, clasificando los efectos como directos, indirectos y adicionales; utilizando para ello metodologías del campo de la evaluación de proyectos de transporte, de la macroeconomía, de la economía urbana y la geografía.

## 1.4 Introducción a las infraestructuras y sus efectos.

### 1.4.1 El papel de las infraestructuras.

Las infraestructuras físicas comprenden el conjunto de equipamientos, estructuras y servicios de soporte requeridos para el desarrollo económico de un área determinada. Ese conjunto de bienes y servicios determina la dimensión material y cuantitativa de la infraestructura y abarca un rango cada vez mayor de los mismos. Existen dos grandes categorías de infraestructura: la económica, que apoya directamente a las actividades productivas, y la social, vinculada directamente al bienestar del consumidor e indirectamente a las actividades productivas [1].

La infraestructura (física) económica está compuesta por un conjunto de equipamientos que se conocen en la literatura técnica como infraestructura básica, *core infrastructure* según Aschauer [2].

Esta primera aproximación nos resulta útil para resaltar las dos características principales que condicionan la relación de las infraestructuras y el territorio: por un lado, se manifiesta el hecho físico de las infraestructuras, y por otro, evidenciamos sus lazos con el hecho económico de una sociedad.

Éste es el que motiva la construcción de las infraestructuras, y aquél es el responsable de la gran inversión que implican y del gran impacto que pueden provocar en determinados entornos. Estos dos inconvenientes, además, comportan que éstas presenten una elevada rigidez, en el sentido que es muy difícil modificar sus características una vez realizadas, y una gran perdurabilidad que puede llegar a ser de cientos de años.

En un contexto técnico, las infraestructuras económicas pueden ser infraestructuras de transporte (red viaria, red ferroviaria, puertos y aeropuertos), o servicios técnicos (red de abastecimiento de agua, la red de saneamiento, las redes de distribución de energía, etc. y las redes de telecomunicaciones. Las infraestructuras de transporte facilitan las relaciones entre personas y/o mercancías cuando se deben desplazar entre los diferentes elementos diseminados por el territorio, como viviendas, industrias, lugares de ocio, etc.

Desde un punto de vista territorial y urbanístico, los servicios técnicos, y especialmente, las infraestructuras de transporte tienen una gran significación, ya que son los canales de relación

entre el espacio urbano y el territorio que lo rodea, hacen posible las comunicaciones en el interior de las ciudades, constituyen muchas veces la referencia de la parcelación, y por tanto, preforman de alguna manera la estructura del territorio [3].

Las infraestructuras representan asimismo la estructura subyacente que permite y favorece la producción desde un punto de vista económico, idea que fue desarrollada por la literatura económica de los años setenta del siglo pasado. La relación entre la dotación de infraestructuras en una región con su capacidad de crecimiento se asume generalizadamente: una mayor dotación aumenta la rentabilidad de la inversión de los agentes privados, lo cual se traduce en mayores niveles de producción y renta. Instituciones como el Foro Económico Mundial identifican las infraestructuras como un elemento clave de la competitividad de un país [4].

Desde la economía y desde la geografía, se ha visto la inversión en infraestructuras como una condición para el desarrollo económico, aunque no hay acuerdo para definir la causalidad como suficiente o cómo necesaria; es decir, no está claro que el hecho de que la infraestructura permita el desarrollo vaya necesariamente a comportar dicho desarrollo, sino que entran en juego en ese momento otros factores.

En efecto, no sólo es importante la cantidad de infraestructura física disponible, sino también su calidad, concepto que abarca su encaje en el territorio a través de aspectos políticos, institucionales, normativos y técnicos [5].

Por otra parte, desde una perspectiva social, las infraestructuras de transporte pueden considerarse como un servicio que tiene por objetivo satisfacer las necesidades de movimiento de personas, por lo que la eficiencia de las mismas condiciona el bienestar social.

Todas estas implicaciones explican en gran parte por qué la política de infraestructuras tiene para el agente administrativo un gran interés estratégico.

Para cumplir los objetivos que nos hemos marcado con esta tesina, es crucial el estudio del papel de las infraestructuras en el **desarrollo del territorio**, en nuestro caso en una escala metropolitana.

### **1.4.2 Evaluación socio económica. Agentes y equidad.**

Las infraestructuras de transporte provocan efectos e impactos redistributivos que afectan al conjunto de agentes que interactúan en el mercado de los transportes y sobre la economía y el conjunto de la sociedad. Existen muchos proyectos cuyos costes son soportados íntegramente por todos los contribuyentes, mientras que los beneficios se concentran en un grupo determinado de la sociedad o en un área geográfica concreta.

Otros concentran sus efectos negativos sobre un grupo social, o desbordan los límites del grupo objetivo, repercutiendo sobre el bienestar de una población más amplia, incluso es difícil determinar en ocasiones el beneficiario *ex ante*. En cualquier caso es difícil conocer bien cuáles serán los efectos en sentido amplio previamente a la ejecución de la infraestructura.

La decisión de llevar a cabo una infraestructura de transporte debería incluir un compromiso entre eficiencia y equidad, equilibrio que suele desequilibrar el decisor público de forma discrecional. En cualquier caso, la subjetividad implícita en cualquier consideración redistributiva impide que puedan diseñarse herramientas que ofrezcan soluciones únicas,

aunque sí deberían utilizarse generalizadamente mecanismos técnicos de orientación para el decisor.

La **evaluación socio-económica de los proyectos de transporte**, requiere cuantificar y valorar en términos monetarios el cambio en el bienestar que genera dicha intervención para la sociedad en su conjunto. Para ello deben compararse los beneficios sociales que se esperan obtener durante su vida útil con el coste de oportunidad de los recursos empleados. Si los beneficios de un proyecto superan a los que la sociedad renuncia en la mejor alternativa disponible al mismo, entonces dicho proyecto contribuye, en principio, al aumento del bienestar social. Por otra parte, el concepto de **equidad distributiva**, en términos económicos, hace referencia al **impacto diferencial** del proyecto sobre la *renta neta* disponible y el valor del patrimonio de los agentes [6].

Se utilizan diferentes técnicas para realizar estas evaluaciones, el método de evaluación clásico *ex-post* se lleva a cabo durante el periodo de explotación del proyecto, con el objetivo de determinar si se debe seguir con el mismo, reprogramarlo o cancelarlo. Dado el alto grado de irreversibilidad de las obras públicas, se trata de un método no fácilmente aplicable a las mismas.

Otros métodos como el de **análisis del valor útil** y el de **análisis multicriterio** están enfocados a la elección entre alternativas de proyecto, y nos dan más información por tanto acerca de cuál es la mejor alternativa que sobre los beneficios o costes de cada uno particularmente.

El método del **análisis coste/beneficio (ACB)** se basa en la relación entre los costes y beneficios sobre todos los agentes afectados; cuantificando el valor actual de la diferencia entre beneficios y costos totales, convirtiendo estas estimaciones a una unidad monetaria común. Los principios económicos que sustentan este modelo se encuentran bien establecidos en la literatura que sobre evaluación de proyectos, y gran parte de sus avances metodológicos se han desarrollado para su aplicación a las infraestructuras de transporte.

Sin embargo, el VAN social fruto de la medida de los excedentes de los agentes sociales puede no ser suficiente para establecer la rentabilidad social del mismo, al dejar fuera efectos no directos como el impulso de la actividad económica que supone la inversión pública, el aumento de productividad y otras ventajas relacionadas generalmente con la accesibilidad. Este tipo de efectos serán estudiados también por tanto en esta tesina.

### 1.4.3 Enfoques económicos agregados.

Desde otra perspectiva, la estimación *a priori* de los efectos macroeconómicos agregados de las infraestructuras sobre la organización del sistema productivo y el crecimiento económico es una cuestión que ha preocupado desde hace siglos, como se refleja en los trabajos germinales de la ciencia económica. Así, ya en 1776 Adam Smith en *La riqueza de las naciones*, se interesó por la relación entre transporte y organización del sistema productivo.

A diferencia del enfoque de la evaluación socio-económica, que tiene por objeto evaluar los efectos de cada infraestructura separadamente, basándose en las características concretas de ésta, cuando se habla de dichos efectos a través del **enfoque económico**, se suelen emplear parámetros económicos **agregados**, contabilizando la inversión en infraestructuras como una fracción del capital público y contextualizando los efectos en función del ámbito temporal, geográfico, económico, etc. que se contemple y de las circunstancias y agentes que concurren.

Así, los efectos económicos se clasifican desde diferentes puntos de vista como efectos sobre la demanda agregada o sobre la oferta agregada, como efectos macroeconómicos o microeconómicos, globales o sectoriales, cualitativos o cuantitativos a corto o largo plazo, a escala nacional o regional, etc. Se exponen más adelante algunos conceptos que nos servirán más adelante para enmarcar los posibles efectos de la B-40 en el conjunto de la economía.

Es interesante señalar que en el contexto económico actual, las restricciones impuestas por la Unión Europea a los Estados en materia de políticas monetaria y fiscal han puesto en cuestión la aplicación de políticas keynesianas dirigidas al estímulo de la demanda agregada, acudiendo para ello al déficit como instrumento expansivo y reactivador de la economía, como elemento de estabilización contra cíclica, con el fin de garantizar un crecimiento estable y sostenido. En cualquier caso, hasta fechas recientes, las políticas expansivas han actuado, más bien, como instrumentos de política pro cíclica al ser utilizadas como elementos de ajuste presupuestario.

#### 1.4.4 Enfoque social y territorial.

Algunos autores (p.e. Miralles, C. y Governa, F.) según se cita en [4] sostienen que las corrientes científicas que han estudiado la relación entre infraestructuras y territorio no permiten entender plenamente la naturaleza de su relación, impidiendo este hecho el aprovechamiento óptimo de las potencialidades que una nueva infraestructura puede significar para un territorio.

Se argumenta que los estudios analíticos o cuantitativos sobre las consecuencias de las infraestructuras en el territorio se han hecho en muchos casos posteriormente (*ex post*) a la toma de la decisión, convirtiéndose de esa manera en una herramienta de justificación o legitimación de un proyecto de infraestructura, y que los realizados de forma previa (*ex ante*) han sido *orientados* para ajustarse a la decisión política ya tomada.

Asimismo, se ha criticado que, en el debate sobre el proceso de planificación territorial, no se habría escuchado la opinión ni se habría permitido la participación de la población directamente afectada por la infraestructura, considerando que el punto de vista adoptado por los técnicos en planificación de infraestructuras de transporte ha sido mayoritariamente externo al territorio y parcial, lo cual no ha permitido entender correctamente de qué manera iba a afectar la infraestructura al territorio.

*En definitiva, no se ha tenido mucho en cuenta el punto de vista del territorio, una entidad dotada de características y dinámicas propias, y capacidad de respuestas diversas al estímulo infraestructural* [7]. La crítica tiene dos vertientes, una *política* en relación al proceso de decisión asociado a los estudios, y otra *territorial*, que tiene que ver con la el proceso mediante el cual la infraestructura provoca un desarrollo del territorio.

Según Di Giampietro [8] los **efectos** inducidos por las infraestructuras serían la consecuencia secundaria de una determinada acción/intervención política, es decir, las consecuencias indirectas y efectos colaterales, sean positivos o negativos. En cambio, el término **impacto** indicaría las consecuencias directas, negativas, de ruptura, una cosa de la que cabe defenderse o controlar. Estos términos se usan indiferentemente indicando, por ejemplo, los impactos/efectos socioeconómicos de una infraestructura en un territorio, por lo cual el mismo autor hace una clasificación utilizando exclusivamente el término efecto.

Dematteis [9] sostiene que se ha arrastrado un error conceptual durante muchos años consistente en partir de la premisa de considerar el espacio como un hecho físico y objetivo y

no una metáfora para describir los fenómenos territoriales. Así, en este espacio positivista, la distancia geográfica tiene un papel determinante, siendo la causa suficiente para determinar los fenómenos socioeconómicos, olvidando que buena parte de la responsabilidad de estos efectos recae en la dinámica económica social, histórica particular del lugar.

Según este autor, el desarrollo regional o local tiene unas características **endógenas** que no permiten prever unos resultados por el solo hecho de actuar con elementos **exógenos**, como la construcción de una nueva infraestructura de transporte.

Así, entre una infraestructura y unos efectos habría una correspondencia cuyas reglas no pueden definirse a priori, ni se pueden generalizar: los efectos dependerán de cada lugar y de sus **características endógenas**.

Se puede resumir y sintetizar esta visión de esta manera: la capacidad de una gran infraestructura de desarrollar un territorio parece depender de múltiples factores; unos están relacionados con cuestiones más o menos objetivables como la accesibilidad, el potencial económico o la calidad ambiental, pero otros dependen de unos fenómenos más difíciles de evaluar, como la capacidad de los agentes del territorio de interactuar y de crear estrategias comunes, o sus habilidades o conocimientos específicos: se trata de un **proceso complejo**.

Por tanto, desde este punto de vista, se deberían buscar los mecanismos que permitan convertir las infraestructuras en un recurso endógeno para el desarrollo local, además de una eficaz relación entre los agentes implicados en este desarrollo. De esta **forma no sería posible concluir a priori sobre los efectos regionales o territoriales de la inversión en infraestructuras sin tener en cuenta otros muchos factores, como por ejemplo, los que cuentan en las decisiones empresariales a la hora de decidir donde localizar sus centros de producción y distribución**.

## 2 Revisión de autores y modelos.

En este capítulo se describen los conceptos que nos deben permitir hacer una aproximación más adelante a los futuros efectos socioeconómicos generados por la construcción y puesta en servicio de la infraestructura objeto de estudio; la **Autopista B-40**.

Podemos presumir que los principales **efectos directos** beneficiosos de la puesta en servicio de la infraestructura serán el ahorro en tiempos de viaje y la mejora en las condiciones de transporte por carretera a lo largo del trazado de la misma, por lo que se expondrán las definiciones y conceptos básicos empleados en el estudio de la **movilidad**.

Por otra parte se han resumido las teorías que la **ciencia económica** aporta al estudio de los efectos de la infraestructura en diferentes escalas económicas, geográficas y temporales. Veremos que los efectos económicos se pueden agrupar, de acuerdo con la clasificación expuesta en el capítulo anterior, directos, indirectos y adicionales.

Se expondrán también los conceptos utilizados en las ciencias geográficas y sociales, como son entre otros la teoría reticular, las redes de ciudades, la gobernanza, etc. y que intentaremos relacionar con los posibles efectos de la infraestructura.

Se intentará asimismo encontrar los puntos comunes o al menos próximos entre conceptos y teorías provenientes de diferentes ámbitos académicos.

### 2.1 Efectos económicos de las infraestructuras de transporte.

#### 2.1.1 Costes y beneficios sociales.

Vimos en el capítulo anterior que para llevar a cabo una evaluación de proyecto, se debe en primer lugar proceder a la medición de los costes y beneficios asociados a dicho proyecto, lo cual se puede llevar a cabo desde dos perspectivas:

La **primera** de ellas consiste en medir los **cambios netos en la utilización de los recursos o factores productivos** aportados por la sociedad y en la disposición a pagar de los nuevos usuarios que se incorporan como consecuencia de la realización de un proyecto de transporte, ignorando las transferencias (I).

Desde esta primera aproximación, utilizada en muchos manuales en el campo de la evaluación de proyectos en la economía del transporte (I), la producción de infraestructuras y servicios en cualquier mercado de transporte requeriría la utilización de **tres clases de recursos productivos**, distinguiéndose en razón de su origen entre (i) **los aportados por los productores** a la función de producción (capital, trabajo, equipo móvil, energía y repuestos, incluyendo dentro del capital la utilización de las infraestructuras en los servicios y el resto de activos con excepción de los vehículos); (ii) **el tiempo de viaje**, como recurso aportado por los usuarios y, finalmente, (iii) **el conjunto de recursos** –naturales o no – aportados por el **resto de la sociedad**.

La enumeración de estos recursos y disposiciones a pagar en el caso de transportes es en general:

- *Reducción del tiempo total de viaje.*

- *Ahorros en los costes operativos de la infraestructura o de los vehículos.*
- *Mejoras en la calidad o la fiabilidad de los servicios de transporte ya existentes.*
- *Disposición a pagar del tráfico de nueva generación.*
- *Reducción de accidentes y pérdida de vidas.*
- *Externalidades (nota a pie de página) (positivas y negativas).*
- *Costes de inversión del proyecto.*

La segunda forma de abordar la mencionada medición de costes y beneficios (2) consiste en sumar las **variaciones en los excedentes de los agentes implicados**, teniendo en cuenta lo que gana y pierde cada uno de ellos con el proyecto, incluyendo por tanto las transferencias;

- *Variaciones en el excedente del consumidor*, incluido el tiempo multiplicado por el valor del tiempo y todas las cargas soportadas por el usuario, como las tarifas y peajes y las modificaciones de los costes de explotación de los vehículos sufragados por los usuarios en el transporte privado.
- *Variaciones en el excedente del productor*, incluidas, en su caso, las pérdidas y ganancias de los gestores de infraestructuras y los operadores de transporte público, así como cualquier variación en los impuestos y subvenciones estatales.
- *Variaciones en los costes no percibidos*, como neumáticos, mantenimiento o depreciación de vehículos privados.
- *Variaciones en los costes externos.*

Este doble modelo tiene interés en relación a los objetivos de nuestro trabajo; por una parte la cuantificación y agregación de costes y beneficios producidos en los diferentes agentes nos permitiría evaluar el efecto agregado de todos ellos, es decir, el **efecto neto percibido por la sociedad**. El segundo modelo facilitaría el estudio de la **equidad** del proyecto en función de la heterogeneidad de los efectos sobre los diferentes agentes y establecer y cuantificar posibles transferencias de valor entre ellos. Este aspecto debe contener una de las claves para entender cómo reaccionan ante el proyecto los diferentes actores.

Desde este punto de vista académico, estos costes y beneficios se pueden clasificar como **efectos directos (1)**, que son los que tienen lugar en el mercado de transporte, o como **efectos no directos (2)** en relación a la infraestructura. Entre estos últimos se puede distinguir entre los indirectos **(2a) (indirect effects)** y los económicos adicionales **(wider economic benefits) (2b)**.

Los efectos **socio económicos directos (1)** más usuales en los proyectos de transporte son la reducción de los tiempos de viaje, la mejora en la fiabilidad y la calidad del viaje, los cambios en la seguridad y la reducción de los costes operativos. Hay otros efectos sobre el medioambiente que, siendo más difíciles de medir, suelen estar identificados y hay cierto acuerdo sobre lo que es susceptible de valoración monetaria y lo que es más razonable expresar como una descripción cualitativa del efecto.

Los efectos **económicos indirectos (2a)** son los que se producen en otros mercados de la economía (mercados secundarios) cuyos productos están vinculados por relaciones de

sustituibilidad y complementariedad con el bien o servicio producido en el mercado primario, o bien otras actividades económicas que utilicen el transporte como parte de su cadena logística, como el turismo. La regla más habitual con respecto a los efectos indirectos es ignorarlos, ya que la medición de los efectos directos suele ser suficiente para capturar los cambios de bienestar producidos, o lo que es lo mismo, que en general la contribución de estos efectos al beneficio social es igual a su efecto sobre el coste para la sociedad.

Los llamados efectos **económicos adicionales (2b)** conllevan dos importantes dificultades, por un lado su cuantificación, y por otro el riesgo de incurrir en dobles contabilizaciones por solapamiento con otros efectos directos o indirectos. Entre estos efectos, que en general se asocian a economías de escala o de aglomeración, se engloban tanto **la repercusión de la infraestructura sobre la actividad económica general** como los **efectos sobre el tamaño del mercado laboral**, los efectos territoriales ligados a las **economías de aglomeración** y en general los cambios **a medio plazo** en el **comportamiento de empresas y consumidores** en forma de aumento de productividad y competencia.

En relación a los análisis coste/beneficio (ACB), en **el caso de los proyectos pequeños** pesaría más la dificultad que conlleva la previsión de estos efectos y el riesgo de que se produzca una doble contabilidad entre éstos y otros efectos más fácilmente contabilizables, por lo que se recomienda no tenerlos en cuenta. **En el caso de infraestructuras que conllevan una gran inversión o pueden potencialmente tener un gran impacto sobre la movilidad**, sí se considera que puede ser interesante llevar a cabo estudios específicos para tratar de anticipar estos efectos adicionales.

Aún así, y también en relación al los ACB, se plantea que más allá de conocer estos efectos existe también la dificultad de cuantificar estos efectos o incluso determinar su signo, por ejemplo un efecto de aglomeración genera economías positivas de localización pero puede generar asimismo externalidades negativas como la congestión.

En el caso de la B-40 dado se trata de una infraestructura de una dimensión territorial muy notable, y que por otra parte nos interesa conocer todos los efectos que produzca y no tanto su contabilización y posterior evaluación, en esta tesina se tratarán estos posibles efectos económicos adicionales.

### **2.1.2 Efectos económicos agregados.**

Cómo se comentó en el apartado 1.2.2., los efectos económicos agregados de la inversión en infraestructuras se ha abordado desde diferentes puntos de vista y patrones de clasificación; la distinción temporal corto/largo plazo y la macroeconómica oferta/demanda son las más habituales:

- **Efectos macroeconómicos a corto plazo.**

El proceso de ejecución de una infraestructura comporta un aumento de la demanda de bienes, maquinaria y personal, así como un incremento en la producción y el empleo. Este aumento de la demanda se produce de forma directa en el sector de la construcción y se traslada a otros muchos sectores a través del consumo, consumo que permite al estado aumentar la recaudación de los diferentes impuestos.

Este efecto que provoca cualquier inversión pública, cuantificado a través de un *multiplicador* está ampliamente contrastado académicamente, y su trascendencia económica puede llegar a

ser muy importante en función del ciclo económico. Las llamadas políticas keynesianas consisten en utilizar la inversión pública como instrumento de la política anti cíclica capaz de estabilizar la *demanda agregada*, de forma tal que los gobiernos podrían aumentar la inversión pública en las fases de desaceleración económica, ayudando a mantener los niveles de renta y empleo.

Sin embargo, la realidad suele ser otra, ya que frecuentemente la restricción financiera, consecuencia del fuerte incremento de los gastos sociales y la inflación y la elevación de los tipos de interés que puede provocar el crecimiento del endeudamiento público, hace que el comportamiento de la inversión pública sea la contraria. En las fases de desaceleración económica disminuyen los ingresos presupuestarios y la necesidad de contención del déficit público lleva consigo la disminución del gasto público y dentro del mismo, la partida que resulta más fácil de afectar es, precisamente, la inversión pública. Gráficamente lo podemos ver representado en la figura 1a.

Por otra parte, un programa de fuerte inversión pública produce una elevación de los tipos de interés que ocasiona un efecto *crowding out* o de expulsión de la inversión privada, al estimular el consumo en detrimento de la inversión. No obstante, existe asimismo el efecto *crowding in* o de atracción de inversión privada por la inversión pública, que se alcanza a largo plazo y que debería ser superior al anterior para justificar la inversión (figura 1b).

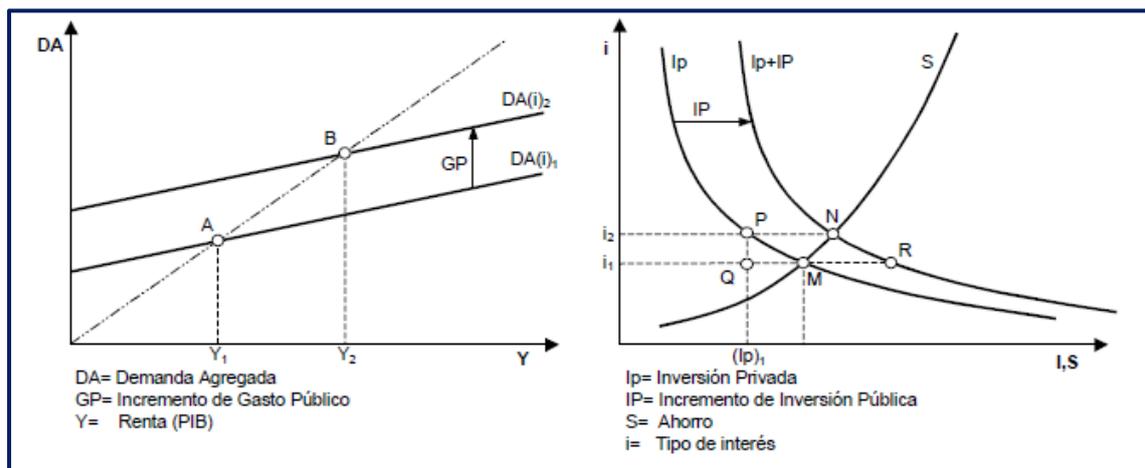


Figura 1: Representación de los efectos de inversión pública y crowding in. [10]

Los métodos utilizados para estudiar los efectos a corto plazo pueden agruparse en dos grandes grupos: modelos basados en el análisis *input-output*, a nivel global, o bien modelos macro econométricos diseñados para ello:

Para analizar los efectos de forma sectorial, se utiliza la técnica de las tablas *input-output* de forma desagregada, que relacionan bilateralmente los sectores productivos entre sí. El resultado que se obtiene es un **factor arrastre** (como sector demandante de *input* de otros sectores) y un **factor estrangulamiento** (como sector oferente de *inputs* a otros sectores) para cada sector, así como la media geométrica entre ambos. El análisis *input-output* permite de esta manera evaluar los efectos producidos por la inversión pública sobre los diferentes sectores de la actividad económica, diferenciando los efectos según el tipo de inversión, permitiendo a la vez obtener la matriz de producciones a partir de la matriz de la demanda agregada.

Estas técnicas también pueden aplicarse para analizar los efectos macroeconómicos que cualquier inversión puede producir sobre el sistema económico nacional, en concreto sobre la producción, la renta y el empleo [10].

Por su parte, los modelos econométricos, normalmente a escala nacional, más o menos desagregados, están diseñados generalmente para la simulación de efectos a medio o largo plazo, consecuencia de la aplicación de medidas de política fiscal. Entre estas medidas figuran, por consiguiente, un incremento del gasto público, tanto se trate de gasto corriente como de inversión. Su finalidad suele ser servir de apoyo a las administraciones, para la elaboración del escenario macroeconómico y presupuestario nacional, aunque puede aplicarse, asimismo, a nuestro caso.

- **Efectos macroeconómicos a largo plazo.**

La literatura económica reciente ha puesto mucho más énfasis en los *efectos de oferta* de las infraestructuras, es decir, los derivados de la inversión en capital público como un incremento en la oferta agregada a largo plazo. A partir del trabajo de Aschauer [11] se han sucedido los trabajos empíricos que analizan cómo se relacionan inversión pública y crecimiento económico, y cuyos resultados difieren radicalmente según se considere en el análisis en cuestión todo el gasto público (**GP**) o el gasto correspondiente de algunas de sus partidas, como es el caso de las infraestructuras.

Frente a los efectos keynesianos a corto plazo, asociados a la demanda agregada y que son consecuencia directa de las inversiones del Sector Público, las infraestructuras ejercen otra serie de efectos macroeconómicos a medio y largo plazo, durante la fase de su explotación y utilización, relacionados con la oferta agregada:

- i. *la infraestructura contribuye como producto final directamente a la formación del Producto Interno Bruto, (PIB), mediante la producción de servicios de transporte, de abastecimiento de agua potable y energía eléctrica, de saneamiento y de telecomunicaciones.*
- ii. *las inversiones en infraestructura generan externalidades sobre la producción y el nivel de inversión agregado de la economía, acelerando el crecimiento a largo plazo.*
- iii. *las inversiones en infraestructura influyen indirectamente en la productividad del resto de los insumos en el proceso productivo y de las firmas. En el caso de los factores productivos, la tierra, el trabajo y el capital físico aumentan su productividad con las inversiones en infraestructura que facilitan el transporte de los bienes e insumos intermedios o la provisión de los servicios antes mencionados, en el caso que su prestación se realice de manera eficiente [12].*

Utilizando datos macroeconómicos, se ha evidenciado que se establece una relación entre la dotación de infraestructuras o quizá concretamente, la accesibilidad, y la producción. Ahora bien, no existe consenso entre los autores sobre el controvertido aspecto de la causalidad: ¿las infraestructuras conducen a la riqueza, o sólo los ricos disponen de las infraestructuras necesarias?

No obstante, sí existe consenso sobre el fenómeno denominado *crowding in* indirecto de la inversión pública, que consiste en que las economías generadas por la inversión en

infraestructuras son interiorizadas en el sector privado mediante una reducción de sus costes y un aumento de la productividad de los demás factores de producción.

Algunos mecanismos concretos mediante los que las infraestructuras inciden de forma práctica en las actividades productivas:

- Proporcionan acceso tanto a los recursos productivos como a los mercados.
- Permiten el intercambio entre diferentes actividades productivas, de forma que una actividad productiva puede convertirse en input para otra.
- Reducen los costes de transporte.
- Facilitan la diversificación en las actividades productivas, al no depender éstas de los recursos disponibles en una determinada zona.
- Facilitan la entrada de productos del exterior, evitando así el proteccionismo.
- Facilitan la movilidad de la mano de obra.
- Dan lugar a actividades productivas específicas, como las relacionadas con los viajes de ocio.
- Proporcionan empleo directo a un gran número de personas, tanto de forma directa como de forma indirecta.
- Las infraestructuras relacionadas con el transporte tienen una influencia decisiva en las actividades comerciales, rebajando los costes de transporte y por lo tanto facilitando el intercambio.

Lo más destacado de estos efectos es que son efectos a largo plazo y se derivan de la utilización de la infraestructura. Duran mientras la infraestructura está en una buena condición de servicio.

Para el funcionamiento de esta secuencia de resultados hay un factor crítico: **la mejora de la infraestructura ha de servir para prevenir o resolver algún embudo**. Así, el efecto será máximo cuando se amplíe la capacidad de una infraestructura congestionada, y en cambio, será mínimo cuando se amplíe una infraestructura que tenía una intensidad de uso baja.

Puede citarse a este respecto, como ejemplo, la incidencia que tienen las infraestructuras en la localización de empresas, en los sistemas de producción y en el desarrollo de técnicas logísticas, lo cual ha permitido a muchas empresas, gracias a disponer de redes de transporte adecuadas, aplicar con éxito las técnicas *just in time*, reduciendo costes y aumentando su productividad.

Por consiguiente, **una correcta evaluación de los efectos totales de las inversiones en infraestructuras a largo plazo exige considerar simultáneamente los efectos de demanda, debidos a la construcción de las infraestructuras, y los de oferta, debidos a su utilización**.

Estos efectos son los que explican la importancia de las infraestructuras para la competitividad de un territorio. Tanto por los efectos sobre la productividad de su economía como por las posibilidades de ensanchamiento de sus mercados, **y por tanto de sus espacios de interrelación económica, social y cultural** [11].

Vemos como la definición de estos efectos, coincide sensiblemente con la que de los efectos económicos adicionales que se mencionaron en el apartado 2.1.1., de acuerdo con la terminología utilizada en el campo de la evaluación social de proyectos. En el siguiente apartado se profundizará en estos conceptos.

### **2.1.3 Factores espaciales de desarrollo regional.**

El análisis de los efectos sobre la localización industrial, terciaria y residencial producidos por las externalidades, e implícitamente, por los cambios en la accesibilidad causados por las infraestructuras, ha sido uno de principales ejes de estudio de la economía urbana y regional, en el contexto de la aparición, a mediados de la década de los 80 del siglo pasado, de una nueva generación de los llamados modelos de crecimiento endógeno.

Estos modelos integraron conceptos como las externalidades, bienes públicos, comportamientos no competitivos y rendimientos a escala, de la misma forma que Krugman lo hizo en su obra seminal de la llamada Nueva Geografía Económica [13].

Los dos principales enfoques en cuanto al análisis de los factores espaciales de desarrollo, son **i) el enfoque de la función de producción** y **ii) el enfoque de los factores espaciales de crecimiento** en los nuevos modelos de economía espacial, que comentaremos en el apartado siguiente

- **Economías internas y externas de aglomeración.**

El concepto inicial de efectos o economías externas fue definido por Marshall en 1890 para diferenciarlos de las economías internas, aquellas que se producen y apropian dentro de la empresa. Las economías externas a la empresa o externalidades son actividades que afectan a otros para mejor o para peor, sin que éstos paguen por ellas o sean compensados.

La economía urbana utiliza el concepto de **economías de aglomeración**. para describir la relación entre las economías internas-externas y las ciudades o áreas metropolitanas .El mecanismo de estas economías se basa en los llamados factores de aglomeración que definió Weber, p.e. para minimizar costes de transporte, las industrias tienden a concentrarse en un número limitado de localizaciones, cerca de sus suministradores o clientes. Hoover diferenció las **economías de gran escala**, causadas por el incremento de la escala de producción en una planta productiva, **economías de localización**, asociadas a la concentración de empresas de un mismo sector, y **economías de urbanización**, causadas por el incremento de tamaño de una localización en términos de población, renta o producción, que afecta a todas las empresas de la localización y que explican el carácter diversificado de las áreas metropolitanas modernas. **Estas economías son estáticas en el tiempo, explican la formación y localización de las ciudades, pero no su crecimiento** [14].

Una nueva dimensión dinámica de las externalidades industriales, fue puesta de manifiesto por Glaeser. Entre los factores que conforman el entorno local, los autores proponen aislar el papel de la diversificación o especialización local y la forma de mercado (monopolio o competencia). Se consideran tres teorías alternativas vinculadas al trabajo de cinco autores: Alfred Marshall, Kenneth Arrow, Paul Romer; Jane Jacobs; y Michael Porter [14].

- i. Según **la teoría MAR** (Marshall-Arrow-Romer), el poder de las externalidades se maximiza mediante la especialización local. El nivel de inversión en I+D depende del poder de mercado de que dispone el inversor, por lo que el cambio técnico resulta más

dinámico cuando la organización local del tejido empresarial descansa en la gran empresa monopolista. Una mayor competencia local actúa por tanto en detrimento del crecimiento del empleo del sector.

- ii. Según la **teoría Porter**, las externalidades tecnológicas también se generan en un entorno especializado, pero a diferencia de la teoría anterior, un mayor grado de competencia estimula el crecimiento del sector. Finalmente, la creación de nuevos conocimientos surge del contacto entre personas dedicadas a actividades diferentes aprovechando las características de un entorno urbano.
- iii. La **teoría Jacobs** predice, al contrario, que un mayor grado de diversificación estimula el crecimiento, y el crecimiento depende positivamente del grado de competencia del sector.

Las tres teorías comparten una visión del crecimiento donde las externalidades determinan la evolución del empleo industrial. El crecimiento o declive de un sector puede explicarse, al menos en parte, estudiando su entorno local.

Glaeser y Maré encuentran en las áreas metropolitanas de EE.UU. evidencias que indican la existencia de unas *externalidades cognoscitivas* relacionadas con la transmisión de conocimiento que generan un aumento de la productividad. Según este enfoque, las ciudades son los lugares donde individuos con diferentes orígenes y niveles de renta, se reúnen posibilitando la creación de nuevos conocimientos, que a su vez se incorporan a la producción. Sin embargo, la creciente segregación residencial dificulta cada vez más el complejo mecanismo urbano de generación de externalidades. En este sentido, Bénabou indica la existencia de rendimientos sociales decrecientes asociados a la segregación social de altos niveles de capital humano, entorpeciendo el aprendizaje cruzado. [14].

### Redes de ciudades.

Existen además otro tipo de ventajas, llamadas economías móviles o de que no dependen exclusivamente de la proximidad o concentración espacial. Se trata de economías dinámicas, pero no temporalmente, como las descritas anteriormente, sino espacialmente, ya estas economías estarían vinculadas no a la concentración de la actividad, sino a la organización del sistema urbano: la interacción puede generarse entre ciudades cercanas, pero también espacialmente lejano, ya que se trata de relaciones de naturaleza socioeconómica *-links-* y se intercambian flujos de distintos tipos, sustentados sobre infraestructuras de comunicaciones y telecomunicaciones. (ref redes de ciudades y externa). [15]

A partir de la revolución industrial europea se produjo un incremento en la interacción entre las ciudades, las estructuras jerárquicas que rigen sus relaciones ganan complejidad y adoptaron la forma de redes urbanas. Christaller examinó la existencia de un sistema jerárquico funcional de lugares centrales, dando origen de los llamados *modelos de ciudad central*.

En cuanto a su génesis es interesante comentar como a partir del *Modelo de Ciudad Central*, autores como Pred, Batten, Dematteis o Camagni, elaboran diversas teorías de redes donde **convergen el paradigma geográfico y el económico** en la tarea de explicar los fenómenos de interacción espacial y de localización de la actividad económica entre diferentes ciudades. Estas teorías servirán para explicar una parte de la dinámica que presenta la interacción espacial en un espacio como el incluido dentro del gran mercado de trabajo de Barcelona.

Batten [16] define las redes de ciudades como *dos o más ciudades previamente independientes y potencialmente complementarias en cuanto a las funciones, que se esfuerzan por cooperar y alcanzar economías de escala significativas ayudadas por corredores de transporte e infraestructuras de comunicaciones rápidas y fiables* [17].

por su parte, entiende estas redes como *sistemas de relaciones horizontales, no jerárquicas, entre centros especializados, proporcionando externalidades de integración complementaria/vertical o de sinergia/cooperación entre centros.*

De acuerdo con este autor, la búsqueda de eficiencia desde un punto de vista ambiental exige definir modelos urbanos basados en ciudades *razonablemente compactas*; en lugar de sistemas urbanos basados en la jerarquía se deberían imponer las redes de ciudades y los modelos policéntricos.

Se pueden diferenciar varios tipos de redes de ciudades. Las tipologías más utilizadas son la división entre redes horizontales, verticales y policéntricas y la distinción entre redes de sinergia y de complementariedad

- i. **Redes verticales o jerárquicas** son aquellas que se establecen entre nodos (municipios) de diferente rango, cuando algunos de los nodos dominan a los otros en el intercambio. Las redes horizontales o heterárquicas se establecen entre municipios normalmente del mismo rango, donde no existe dominancia.
- ii. **Redes de sinergia y complementariedad** se relacionan con las características productivas y funcionales de cada municipio dentro de la red.
- iii. **Redes de conocimiento:** Las relaciones entre ciudades pueden especificarse en términos de flujos de conocimiento e información, a través de flujos de comunicaciones, de inversión o movilidad laboral.

Para llevar a cabo un estudio empírico de las redes de ciudades se deben identificar inicialmente las redes para posteriormente caracterizar el tipo de estructura y analizar las externalidades de red. En muchos casos, la disponibilidad de datos para identificar los flujos en red condicionará la fiabilidad final del análisis (flujos de transporte, datos de telefonía, etc.)

Una fuerte estructuración en red de las ciudades favorece la rápida difusión de las innovaciones, una división del empleo más efectiva y eficiente y un rápido acceso a los recursos y a la información, por lo que se debe incluir en la planificación la búsqueda de una óptima organización entre las ciudades.

- **Modelos de función de producción.**

Los modelos de función de producción pretenden comprobar y establecer, por una parte, las posibles relaciones que puedan existir entre el incremento del Gasto Público y el aumento de la productividad del sector privado que se beneficia de las externalidades originadas por las inversiones en capital público -en este caso las infraestructuras- y por otra, los efectos que el GP ejerce sobre el territorio. Ambos efectos, que se configuran a partir de decisiones y actuaciones del sector privado, determinan, en gran medida, el grado de competitividad de la economía.

Se plantea una relación directa entre la producción -de una empresa, de una región, de un sector o de un país- y la dotación de infraestructuras correspondiente, mediante una función de producción neoclásica.

Entre las diferentes metodologías utilizadas para el análisis de las relaciones entre infraestructuras y **desarrollo regional** merece especial interés la propuesta formulada por Biehl [18] que tiene su base teórica en el enfoque que hace del potencial de desarrollo regional: Partiendo de la proposición de existencia de un grupo especial de recursos, eminentemente públicos, que determinan la renta, la productividad y el empleo potencial, concluye que los **cuatro factores determinantes del potencial de desarrollo regional**, es decir de su capacidad potencial productiva, son: **la situación geográfica, la aglomeración, la estructura sectorial y las infraestructuras**. Estos recursos actúan como variables exógenas y algunos de los indicadores de desarrollo (ingreso, productividad o empleo) como variables endógenas. Sin embargo, para determinar su capacidad real de producción serían necesarios además los factores de producción tradicionales.

- **Modelos de economía espacial.**

Se van a revisar a continuación las teorías que analizan los factores espaciales de desarrollo formulados en las escuelas denominadas Nueva Geografía Económica y Nueva Economía Urbana, relacionadas con los llamados efectos adicionales de las infraestructuras según la clasificación efectuada en el apartado 2.1.

Estas teorías plantean que la organización de la producción en el territorio es un condicionante principal del crecimiento y el desarrollo económico. Por tanto, ayudan a explicar por qué una empresa localizada en una ciudad es más eficiente, más productiva o más competitiva que la que se localiza en otro lugar [19].

La mayoría de investigaciones que han intentado relacionar la existencia de estas ventajas con el territorio han utilizado como unidad de referencia las regiones o las áreas metropolitanas. Sin embargo en estos tipos de territorio se condensan las actividades con mayor dinamismo económico, y por ello contienen en su interior polaridades muy complejas y heterogéneas.

Por tanto, para comprender como operan las ventajas territoriales asociadas a determinados procesos productivos, **sería necesario desagregar estas grandes unidades territoriales en otras unidades de análisis más pequeñas y dotadas de significado económico**. Asimismo, es necesario establecer cómo se relacionan estas unidades entre ellas.

Los modelos teóricos que abordan estos aspectos de la Economía Urbana pueden agruparse en dos categorías: **a) modelos de la Nueva Economía Urbana (NEU) y b) modelos de la Nueva Geografía Económica (NGE)**.

Los modelos de la NEU (a) se pueden agrupar en dos categorías: **modelos exógenos y modelos endógenos**:

- **Los modelos exógenos** analizan el efecto de la descentralización del empleo sobre la pauta de localización de la población: predeterminan la existencia de uno o varios subcentros como resultado de la descentralización de la actividad económica para a continuación analizar cómo la población reacciona cambiando su lugar de residencia con el objeto de minimizar los costes de *commuting*.

Una vez puesto en marcha el mecanismo de traslado de la población hacia localizaciones cercanas a los subcentros de empleo, estos modelos predicen el efecto generado sobre las rentas del suelo, los patrones de densidad de población y empleo, y la pauta de movilidad residencia-trabajo.

- **Los modelos endógenos** estudian la interacción entre economías de aglomeración y costes de transporte, y su efecto sobre la localización de la actividad y de la población. A diferencia de los modelos exógenos, los modelos endógenos establecen cual es el patrón de localización óptima de las empresas en un marco analítico planteando dos pautas posibles de descentralización de la actividad económica: las empresas pueden dispersarse por el territorio periférico, o bien concentrarse en uno o más subcentros.

La dispersión del empleo se favorece cuando se cumple alguna de las siguientes condiciones: a) los costes de transporte son elevados, b) no existe la posibilidad de que aparezcan economías de aglomeración más allá del CBD, c) la demanda de trabajo y suelo por parte de las empresas es muy elástica respecto al salario y la renta del suelo respectivamente, d) los individuos no están dispuestos a convivir con las empresas, y e) las empresas venden directamente los productos y servicios a las familias

A partir de mediados de los ochenta ha aparecido otro grupo de modelos teóricos bajo la etiqueta de **(b) Nueva Geografía Económica (NGE)**. Esta corriente marcada por la publicación del libro *Geografía y Comercio* [13] introduce nuevos instrumentos para explicar la localización económica en el espacio.

En el análisis de las economías de aglomeración, desde la perspectiva de la geografía económica, existen incentivos y desincentivos para que la industria decida o no concentrarse en una región determinada. Cuando existen incentivos para que la industria se aglomere, se dice que existen fuerzas centrípetas, en caso contrario, las fuerzas son llamadas centrífugas.

Las **fuerzas centrípetas** coinciden con las fuentes clásicas de las economías externas: Un gran mercado local y una concentración industrial significativa propician la creación de proveedores especializados, crea un mercado laboral fuerte, especialmente para habilidades especializadas y permiten la difusión de externalidades tecnológicas.

Las **fuerzas centrífugas** se encuentran representadas de igual forma por **tres** factores. Los factores inmóviles – una dispersión urbana preexistente (1) y los recursos naturales (2) - actúan contra la concentración de la producción, del lado de la oferta (hay producción debe buscar el mercado laboral) y del lado de la demanda (los factores dispersivos crean un mercado disperso, y la producción tiene un incentivo a localizarse cerca de los consumidores). La concentración de las actividades económicas (3) genera un aumento en las rentas o un exceso de competencia y por lo tanto pueden representar un desincentivo para una mayor centralización, y puede generar más o menos deseconomías externas tales como la congestión [20].

En la decisión de localizar una industria, se produce una tensión entre unas fuerzas centrípetas que tienden a impulsar el crecimiento de la población y la producción dentro de aglomeraciones y unas fuerzas centrífugas que tienden a romper tales aglomeraciones.

En el contexto de estos modelos, el **policentrismo** se define como la tendencia de la población y la actividad económica a aglomerarse de forma significativa en algunos núcleos del sistema urbano, los *subcentros*, con capacidad para ejercer influencia sobre la estructura urbana.

La literatura sobre estructura espacial de las áreas urbanas ha subrayado en los últimos años la importancia de los fenómenos de descentralización y de creación de *subcentros* en las metrópolis avanzadas. Por el contrario, la dispersión se produce cuando los potenciales subcentros no ejercen la atracción necesaria para concentrar la actividad, propiciando una localización difusa.

En el marco del análisis de las áreas urbanas policéntricas europeas, se ha reformulado el *modelo de ciudad central*, buscando determinar las infraestructuras que debieran permitir integrar correctamente los solapamientos que se dan entre las áreas de mercado de las diferentes ciudades que con el tiempo han acabado conformando una sola región urbana.

Obviamente, estas investigaciones son de gran interés para el estudio de la Región Metropolitana de Barcelona (RMB) o la misma B-40.

Existen en Europa numerosos ejemplos de este tipo de regiones. Cabe citar los sistemas de ciudades compactas sin un centro dominante como el Randstad holandés y el llamado “diamante belga”, los sistemas dispersos del Rhine-Ruhr alemán, o la Toscana italiana; así como los numerosos ejemplos de ciudades policéntricas donde sí existe un centro dominante, como son las regiones urbanas de Nápoles, Marsella, Toulouse, Turín, Florencia, Frankfurt, Helsinki, Estocolmo, Oslo, Barcelona o Palermo.

A diferencia de los sistemas americanos, dónde el crecimiento metropolitano se ha desarrollado sobre periferias vacías en muchos casos, el origen jerarquizado de los sistemas poli céntricos europeos son en muchos casos el resultado de la integración funcional a través de los mercados de trabajo y vivienda de ciudades que en el pasado se habían desarrollado de forma autónoma, un fenómeno que ha sido posible gracias a la mejora de los sistemas de transporte.

Más allá de esas diferencias, todo parece indicar que los sistemas europeos están convergiendo hacia un modelo más cercano al norteamericano, dada la creciente especialización sectorial de los *subcentros*, un fenómeno que podría deberse a la posibilidad de maximizar las economías de localización (especialización), sin renunciar por ello a las economías de urbanización o red (diversidad, mercado de trabajo, información, servicios especializados, etc.) que afectan al conjunto del sistema urbano.

Por otro lado, a las relaciones verticales entre centros de diferente tamaño deben sumarse unas relaciones crecientemente horizontales entre centros de similar tamaño.

Estas transformaciones están alterando la jerarquía tradicional del sistema urbano europeo, lo cual ha supuesto, por un lado, la necesidad de replantear los supuestos teóricos del Modelo de Ciudad Central de corte christalleriano, cambiando el paradigma de la jerarquía por la de red, explicado anteriormente.

## 2.2 El binomio urbanismo-movilidad.

### 2.2.1 Movilidad.

El término movilidad, que se utiliza desde hace unos años en los campos de transportes, planificación territorial, geografía y otros, puede definirse según el Libro verde del urbanismo y la movilidad [21] como *la caracterización cuantitativa y cualitativa de los viajes*. Esta movilidad es variable en el tiempo, en distintas escalas temporales, puede realizarse en diferentes modos de transporte en función de la elección del usuario, y puede atender a diversas motivaciones.

La movilidad de una aglomeración urbana o una región metropolitana, según la aproximación de la ingeniería del transporte o **movilidad de demanda**, se entiende como la suma de las distancias diarias recorridas en los desplazamientos de los viajeros y mercancías utilizando los diferentes medios de transporte. Las variables que condicionan la movilidad son; el número de viajes la velocidad media del desplazamiento y la duración de cada desplazamiento.

Siguiendo **el enfoque de oferta**, nos debemos fijar en el planeamiento territorial y urbanístico, que condicionan el contexto de la movilidad, al ser el instrumento principal en la integración de los asentamientos urbanos y las actividades humanas con las diferentes redes de movilidad.

Cobra como consecuencia gran importancia para el planificador el análisis descriptivo de la movilidad y su relación con diversas variables (localización de actividades, las intensidades de su uso, el diseño del sistema de transportes, etc.) con la intención de intentar predecir futuros escenarios, o explicar el comportamiento actual de la demanda de transportes en un sistema urbano.

El problema del transporte urbano ha evolucionado a medida de ha crecido la complejidad y tamaño de las ciudades. Concretamente, en el siglo XX, a partir de la irrupción de la producción masiva del coche en los años 50 se produce la explosión suburbana de las ciudades en los países más desarrollados, al hacerse más accesible la residencia periférica a una mayor proporción de la población.

En España, mientras en los años 60 el esfuerzo de los planificadores se centró en incrementar la capacidad de la red viaria para soportar el tráfico privado, los años 70 y 80 se caracterizan por enfoques que integran el transporte público y privado, pretendiendo adecuar la oferta de infraestructuras a la demanda de las mismas por parte de los vehículos.

Los criterios de eficiencia que se utilizan son los de proporcionar una máxima movilidad con los menores impactos posibles, tanto económicos como sociales y medioambientales. Más recientemente se ha introducido el criterio de maximizar la accesibilidad en transporte público en el diseño de la red multimodal urbana, incluso se plantea que para ello puede ser necesario penalizar el uso del vehículo privado.

En los últimos treinta años, las ciudades españolas medianas y grandes han aumentado considerablemente su extensión, a la vez que se han beneficiado, en muchos casos, de una intensa estructuración en materia de infraestructuras, dotaciones y espacios centrales, cambio producido en muchos casos gracias al crecimiento económico, la inversión privada y los fondos provenientes de la UE.

Estos hechos han supuesto un salto de escala en el desarrollo urbano, caracterizado por su gran extensión territorial, la proliferación de redes estructurales de alta capacidad o el

desarrollo de las nuevas tipologías de arquitectura unifamiliares. Estos cambios urbanos se conjugan nuevos hábitos sociales y culturales cada vez más generalizados, donde el vehículo privado adquiere un papel central en la vida cotidiana de los ciudadanos.

Podemos encontrar actualmente cierto consenso entre los profesionales y académicos acerca que la necesidad de promoción del transporte público, para lo que se propone mejorar la red de transporte público a través de la construcción de nuevas vías ferroviarias (tranvía, ferrocarril de cercanías, metro...), segregar carriles para el transporte público en las red viaria (BUS/VAO) y facilitar la intermodalidad entre medios de transporte diferentes.

Otros ejes de actuación que se han sugerido en relación a las actuaciones públicas para organizar la movilidad son la planificación y la gestión de infraestructuras, a la información, formación y sensibilización ciudadana, la normativa de desarrollo, la política impositiva y las actuaciones muy concretas en el transporte urbano y metropolitano.

Las propuestas para incentivar el uso eficiente de los distintos modos de transporte, por un lado, e impulsar la ordenación y planificación del territorio, por otro, deben sustentarse en un marco legislativo suficientemente consensuado y claro en estos términos, de manera que sirva como herramienta fundamental para que las diferentes administraciones puedan actuar.

## 2.2.2 *Urbanismo y planificación territorial.*

Hemos visto que el llamado enfoque de oferta de la movilidad nos conduce al urbanismo y a la planificación territorial, como responsable de la localización de la actividad humana motivadora de la movilidad. En muchos textos el término urbanismo se utiliza en una acepción que abarca también la planificación territorial, por lo que se utilizará aquí de la misma manera.

El urbanismo actual es el resultado histórico de la evolución de un conjunto de prácticas, métodos y teorías, que se han sucedido a lo largo de la historia en diferentes lugares. Como concepto abstracto, agrupa todos los conocimientos relativos a la planificación, desarrollo, reforma y ampliación de los espacios y edificios de las ciudades.

A lo largo del siglo XX el urbanismo que ha guiado la construcción del espacio urbanizado ha sido el de la sociedad industrial; urbanismo que se ha llevado a práctica a partir de la evolución conceptual de los primeros enfoques donde cobraba mayor importancia la componente de racionalidad científico-técnica hasta llegar al desarrollismo (productivismo), traducido como la permanente expansión de la urbanización sobre los suelos rústicos, y más recientemente, al denominado reformismo.

La acción urbanística derivada del reformismo se centró en la resolución de los graves conflictos sociales de la época: el alojamiento, la sanidad, el transporte, etc. Con este enfoque se tenía como objetivo central, reequilibrar y corregir las desigualdades y mejorar las condiciones de vida.

El modelo consolidado del **planeamiento urbano moderno** responde en la actualidad a la forma de ejercer la tutela urbanística por parte del Estado del Bienestar cuyo fin parece próximo a una consecuencia de una crisis derivada de las posiciones liberales contrarias a la excesiva intervención del estado, y a los planteamientos ecologistas, según los cuales el modelo actual no es sostenible, por lo que pretenden transformarlo incorporando la razón ecológica, es decir, la reducción del impacto de los asentamientos humanos en el ecosistema global.

La **dispersión urbana** inherente a la paulatina expansión de modelos difusos de ciudad se caracteriza, fundamentalmente, por el predominio de **bajas densidades poblacionales o de construcciones de diversos tipos, tales como industrias, universidades o centros comerciales fuertemente vinculadas a infraestructuras viales** propicias y por la presencia recurrente de espacios libres o que no disponen de edificaciones [22].

Según Dematteis [23] la dispersión de la ciudad está fuertemente vinculada al ciclo de vida urbano, que presenta en orden **los estadios de urbanización, suburbanización, desurbanización y reurbanización**.

Para Font [24] esta **explosión de la ciudad** presenta en nuestro entorno geográfico próximo una serie de características: Cambio en la dinámica tradicional de crecimiento urbano, alejándose cada vez más del centro metropolitano y **polarizándose de forma preferente sobre las infraestructuras viarias** los nuevos desarrollos de vivienda y actividades industrial y terciaria, **debido entre otros factores al efecto expulsión provocado por el precio** (recordemos que estos factores han sido estudiados en los modelos de economía espacial).

Ello ha provocado un **incremento de los flujos de mercancías y personas (=movilidad)**. Se señala también el fenómeno de las intervenciones de renovación interna (cómo las áreas de nueva centralidad barcelonesa) donde el terciario y la infraestructura adquieren un papel relevante.

Según la crítica al urbanismo moderno que se hace desde el campo de las ciencias sociales, el nuevo modelo urbano se configura como *una ciudad fragmentada, creciente y desigual* [25]. Estaría fragmentada por las discontinuidades, rupturas, que hay entre las áreas urbanas homogéneas internamente, pero heterogéneas en el ámbito social, económico y funcional respecto a las otras sub áreas de la ciudad.

*Carentes de este diseño colectivo, democráticamente definido y aplicado de acuerdo con los intereses mayoritarios, los espacios urbanos no serán ciudades. Serán, más bien, mosaicos de parcelas social y funcionalmente especializadas, yuxtapuestas sin otro principio ordenador que el de la renta urbana y el privilegio social.*

*Conformarán así conjuntos inviables desde el punto de vista ecológico, inmanejables funcionalmente hablando y conflictivos en lo social. Una de las mejores maneras de contribuir a crear las condiciones que eviten esto es avanzar en la línea de tender hacia una cada vez más adecuada regulación de la ordenación del territorio [26].*

Siguiendo estos argumentos, habría que plantearse **objetivos** como: **a) incentivar las formas de ciudad compacta** con el fin de frenar la desmesurada expansión urbana; **b) reconstruir las áreas abandonadas** y en ruinas, así como proporcionar acceso apropiado a los servicios e instalaciones básicas para todos los ciudadanos y crear más espacios abiertos y zonas verdes; **c) una gestión integral de los recursos** naturales, energéticos y de las basuras; **d) incentivar la promoción de políticas de ordenación del territorio dirigidas a regular la localización de los usos de la tierra y a conseguir una planificación integrada del transporte con el propósito de reducir el uso del coche privado**

Así pues, se pone de manifiesto la incidencia que ejerce sobre la movilidad la localización residencial y de las actividades industriales, comerciales y de ocio, y el llamado soporte infraestructural; las redes viarias de alta capacidad, de cuya planificación y construcción son responsables las administraciones del Estado.

## 2.3 Teoría reticular, gobernanza, y desarrollo endógeno.

Vimos en el capítulo 1 que los mecanismos y procesos que rigen la relación entre los actores territoriales y el llamado *desarrollo endógeno*, han sido estudiados dentro del ámbito de la geografía y las ciencias políticas. Entre una infraestructura y sus efectos habría una correspondencia cuyas reglas no pueden definirse a priori, ni se pueden generalizar: los efectos dependerán de cada lugar y de sus características propias –endógenas–.

Explicaremos conceptos a partir de los cuales se deberían poder encontrar mecanismos para entender esta correspondencia, como la **teoría reticular, la gobernanza o las redes de ciudades**.

### 2.3.1 Teoría reticular.

Uno de los temas centrales y más importantes en el debate territorial ha sido el análisis de las diferencias y las especificidades, aquellas particularidades del territorio que han creado el **concepto de lugar** y el adjetivo **local**.

Los cambios tecnológicos han permitido la globalización económica y cultural, y esto ha implicado una doble dinámica respecto al territorio, la paradójica tensión entre lo global y lo local. Por un lado, fenómenos como la simultaneidad de las comunicaciones o el bajo coste del transporte han provocado la desaparición virtual de las distancias, tanto físicas como temporales, y la localización hipotéticamente indiferente de la actividad económica sobre cualquier espacio.

Por otro lado, ha aumentado el valor de la posición. Si bien los flujos y las inversiones económicas podrían localizarse en muchos lugares, sólo lo hacen en aquellos que son interesantes por sus características.

- **Milieu.**

Un concepto central en la teoría reticular y de gran utilidad para la disciplina geográfica, el *milieu*, un término francés que significa medio y que Giuseppe Dematteis define así;

*... conjunto permanente de caracteres socioculturales sedimentarios en una cierta área geográfica a través de la evolución histórica de relaciones entre los sujetos, al mismo tiempo en relación con las modalidades de utilización de los ecosistemas naturales locales [23].*

El *milieu* estaría caracterizado tanto por las condiciones naturales como culturales depositadas a lo largo de la historia. Es difícilmente objetivable y no es definible a priori, en tanto que es un conjunto de condiciones que son difíciles de observar, no aparecen hasta que se convierten en un recurso y son utilizadas por una sociedad local.

Así pues, la capacidad de una colectividad territorial de generar procesos de desarrollo dependería, en primer lugar, de las características de su *milieu*, pero sobre todo de la capacidad para detectar en cada momento cuales de los elementos que se encuentran en el *milieu* pueden convertirse en recursos y de la capacidad de crear vínculos entre los agentes que permitan su explotación y conversión de un valor.

Es precisamente en las áreas urbanas donde se da una máxima complejidad de relaciones horizontales y verticales, y donde el *milieu* presenta una concentración de recursos más elevado.

- **Sistemas complejos.**

La teoría de los sistemas aplicada al territorio ha sido utilizada por diversas disciplinas, como la ecología, la economía o la geografía [27] y dentro de esta última, desde la escuela teórico-cuantitativa a la humanística.

En concreto, la **teoría de los sistemas complejos** permitiría organizar el conocimiento de forma diferente y alternativa al enfoque analítico que busca un orden ontológico mediante leyes y métodos de análisis, y al que se califica desde este punto de vista como *reduccionista* y *simplificador* y también de *casualista* y *mecanicista*. Para ello, se fundamenta en la reducción de la realidad en elementos simples, que pueden ser analizadas separadamente del *todo* del que forman parte (de aquí también la descomposición de conocimiento en ámbitos disciplinarios diversos).

Un sistema definido en los términos explicados anteriormente puede aplicarse a la descripción de un lugar, una ciudad. Concretamente se puede aplicar al concepto de **sistema local territorial** definido por Dematteis;

*...sistema local territorial es una agregación de sujetos en interacción recíproca, los cuales, en función de las relaciones específicas que tienen con un cierto ambiente o milieu local, se comportan en determinadas circunstancias, como un sujeto colectivo.*

- **Red.**

El uso del concepto *red* para representar los fenómenos territoriales se ha utilizado profusamente los últimos años. Los avances tecnológicos desarrollados en los últimos decenios y el consiguiente aumento de la circulación mundial de personas, bienes, capital e información han propiciado el uso de la metáfora reticular para describir los fenómenos que se dan en el planeta. La disciplina geográfica ha adoptado la metáfora reticular para representar algunas dinámicas del territorio que antes se explicaban mediante lógicas areales.

De entre los diferentes tipos de redes, las que pueden tener más interés para esta tesina son las redes técnicas o redes-soporte: se trata de las infraestructuras físicas continuas (líneas ferroviarias, carreteras, canales, líneas eléctricas, cableado telefónico, etc.) o puntuales (puertos, aeropuertos, torres de comunicaciones, etc.) que dan soporte a los flujos materiales o inmateriales entre lugares.

Un autor de referencia que ha teorizado sobre este tipo de redes, en concreto las redes técnicas urbanas es Gabriel Dupuy, para quien las redes son los espacios canal que hacen posible la circulación de diferentes flujos.

Los otros tipos de redes tienen otra naturaleza, no sólo físicas sino más bien metafóricas, existen como forma de describir las relaciones que se producen entre los diversos agentes del territorio: redes funcionales y sociales: son estructuras de relación e interacción estable entre sujetos (económicas, sociales, culturales...), pensadas como relaciones entre los lugares (nodos); redes de ciudad: son conjuntos de sistemas locales urbanos (nodos de red) de una cierta área geográfica, conectadas de manera estable por haces de relaciones funcionales y

sociales. Son redes cuyos nodos a su vez son redes; redes sociales: redes de actores locales que aseguran la conexión y cohesión interna a los nodos de las redes de ciudad.

### 2.3.2 Gobernanza.

Bajo la denominación de *governance* o gobernanza, se han agrupado tendencias en el campo de las políticas públicas, heterogéneas y correspondientes a fenómenos de diversa naturaleza.

Se podría definir genéricamente como *una modalidad de coordinación de las dinámicas económicas y sociales que se basa en la implicación y la participación de una multiplicidad de actores* [28]. En la misma referencia se encuentran cuatro aspectos pueden enmarcar el concepto:

- La **interdependencia** entre organizaciones: los modelos de *governance* abarcan fenómenos que implican a los **actores no estatales**, superándose la separación clásica entre la esfera pública y la privada.
- La **interacción entre los miembros de la red**: en los modelos de *governance*, una multiplicidad de sujetos entran en relación para intercambiar recursos y favorecer la consecución de objetivos comunes.
- La definición de **reglas del juego negociadas y condivisas**: las interacciones entre los actores son **reguladas de forma no autoritaria**, sirviéndose de la confianza para favorecer el intercambio.
- El significativo grado de **autonomía de las redes respecto al Estado** u otros sujetos públicos superiores.

El gobierno de la red afecta a todos los actores que participan en las diversas redes territoriales, y esta dispersión de las responsabilidades de gobierno ha propiciado dos líneas de reflexión; la incorporación de la sociedad civil a las tareas de gobierno y la aparición de un gobierno multinivel donde se articula el eje global local [29].

Según estos autores, los conceptos clave para entender las nuevas formas de gobierno y de administración por parte de los politólogos serán los de **gestión de red y gobierno multinivel**.

- La **gestión de redes** pretende, a través de la interdependencia entre actores que se relacionan mediante modelos más o menos estables o institucionalizados, donde ninguno de ellos ostenta un nivel de soberanía para imponer sus criterios, incidir sobre la red de actores para gobernar-dirigir-gestionar sistemas complejos como una ciudad o un área metropolitana. La finalidad es, pues, generar cooperación voluntaria partir de situaciones o expectativas beneficiosas para todas las partes.

- El *gobierno multinivel* no supone un proceso de descentralización de competencias, sino la concurrencia de estas. No se trata de competir para conseguir una determinada responsabilidad, sino de compartirla y colaborar para conseguir determinados objetivos [30]. Para los países de la UE los niveles serían el local-regional, el estatal y la UE, y todos ellos son implicados de manera transversal mediante la gestión de la política pública. En este contexto, el estado debe redefinir su papel para adaptarse al territorio red, puede que como mediador entre la esferas políticas y económica y entre las actividades doméstica e internacional [29].

Dentro del ámbito de la *governance* en las políticas públicas, nos interesa el campo de las políticas urbanas y territoriales. **La *governance* urbana y territorial** afronta el problema de la representación de intereses, incluyendo en sus objetivos la dimensión social y política de la acción colectiva, centrándose tanto en la eficiencia como en la legitimidad.

Los cambios que comportan la *governance* urbana y territorial se pueden describir a partir de dos aspectos principales [4] **la redefinición territorial de los procesos de cambio**, que hace referencia a los procesos de reorganización y rearticulación de las escalas territoriales implicadas en las transformaciones del territorio y de sus niveles de gobierno, como la descentralización de competencias y el principio de subsidiariedad; y **la transformación de las formas de acción colectiva en el espacio territorial**, a partir de la superación del enfoque tradicional de la planificación y la consolidación conceptos como el partenariado, la cooperación interinstitucional y la planificación estratégica.

Según Lefevre en citdo en [4] los ámbitos preferentes de la gobernanza metropolitana son la a) *planificación espacial*, b) *la política de transporte* y c) *la política de desarrollo estratégico* y d) *regeneración urbana*.

El primero de ellos ha cambiado su escala, contenido y participación, pasando a ser territorial, lo cual ha derivado en una serie de querellas y conflictos político-económicos entre municipios e instituciones rivales generados por la tentación de que el cambio de registro de la planificación pueda servir para que las metrópolis pasen a ser nuevos territorios políticos. Los otros dos ámbitos citados sí han permitido una acción más integradora entre las políticas públicas y la lógica de terceros actores económicos y sociales.

Asimismo, dicho autor señala cuatro inconvenientes directos de la gobernanza: a) *los costes de transacción*, b) *la complejidad de los procedimientos* que dilatan su prolongación en el tiempo y provocan ineficacia, c) la permeabilización de las fronteras entre lo público y lo privado y d) especialmente la fragmentación política, económica, social y territorial.

### **Gobiernos metropolitanos.**

Entre los años 1980 y 1987 fueron abolidos los gobiernos metropolitanos tanto en Europa como en España, siendo la causa en el segundo caso la construcción del estado de las autonomías, en el que no tenían encaje institucional unos organismos dominados por la administración central del estado. Los cuatro organismos metropolitanos creados en España durante el franquismo eran instrumentos ministeriales, primero de la Gobernación y luego del Ministerio de la Vivienda, con la excepción de Barcelona, que a partir de 1974 se transformó en entidad local. Madrid puede considerarse una excepción debido a la afortunada creación de una comunidad autónoma de alcance metropolitano.

Los Estados miembros junto con la Comisión, han decidido subrayar como opciones políticas el refuerzo del papel estratégico de las regiones metropolitanas y el apoyo a métodos eficaces para contener la expansión urbana. En consecuencia se indica que la limitación a la expansión urbana sólo puede llevarse a cabo en un contexto de planificación regional y territorial. Para ello es necesario intensificar las relaciones entre la ciudad y su entorno encontrando nuevas formas de asociación para conciliar intereses.

En ese sentido, se ha argumentado que los factores que han permitido esa expansión no planificada en las grandes ciudades o en las áreas metropolitanas han sido más sociales y políticos que técnicos o económicos. Por ellos, la gobernanza debe articularse como un sistema de gobierno que articule instituciones políticas, agentes económicos y sociales, en un proceso de puesta en marcha de preferencias colectivas capaces de provocar una adhesión activa de los ciudadanos. El año 2000 la *Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico* presentó el informe *Ciudades para los ciudadanos: mejorar la gobernanza en las zonas metropolitanas* como un argumentario y presentación de la gobernanza metropolitana, una alternativa para optimizar el potencial de una región urbana y para facilitar su adaptación a los rápidos cambios socioeconómicos y territoriales. Se señalaba asimismo que el cambio más importante no era la reforma institucional o de las modalidades de representatividad y financiación, sino la evolución en las mentalidades y en la cultura de la gestión de las ciudades.

En España, el modelo de organización territorial que se desprende de nuestra Constitución atribuye a las comunidades autónomas recursos y funcionarios mayores y más cuantiosos que a los otros niveles administrativos del Estado. Sin embargo, las comunidades no han desarrollado todo el ejercicio de sus competencias en ordenación del territorio, en parte por la importante tradición histórica de autonomía local y municipalismo. La llamada segunda descentralización (de las Comunidades Autónomas a los Ayuntamientos) o Pacto Local es quizás uno de los temas más sugerentes de la agenda territorial española y por eso, en España la gobernanza metropolitana del siglo veintiuno no será posible sin la participación directa de los Ayuntamientos que conforman las grandes ciudades en que vivimos.

A modo de resumen, hemos visto que a **través de la teoría reticular** se intentan construir nuevas formas de explicar el funcionamiento del territorio que sean útiles para la planificación y la ordenación territorial. Dicha teoría tiene cuatro pilares;

- Contemplar el territorio como una **entidad compleja**, como contraposición a la objetividad, debido a que éste se ve sometido a una serie de relaciones sociales, temporales y espaciales difíciles de simplificar. El concepto de espacio homogéneo de la ciencia clásica se ha ido haciendo más complejo. Cuando hablamos de territorio, lugar o ciudad, debemos entender que son entidades complejas, creadas socialmente a través del espacio y del tiempo. Se deberán abordar, pues, desde la complejidad.
- Entender las ciudades como unos sistemas complejos, **sistemas locales territoriales**, como expresión descriptiva de una ciudad, de un lugar. El sistema local es visto como un sistema complejo que tiene un comportamiento autocentrado y autoreproductivo. Este concepto permite a la ciudad existir como una unidad de análisis en campos como la geografía y la economía.
- Describir las relaciones territoriales mediante la **metáfora de la red**, siendo los nodos los elementos estructurantes de los diversos tipos de redes, de ciudades y de agentes sociales. En la dinámica local/global entre estas redes es donde se producen los procesos de valorización del territorio y el desarrollo local.

- Reivindicar el paper pro-actiu de les ciutats i de els ciutadans en el seu propi desenvolupament, la voluntat dels agents locals d'actuar els porta a ser els actors principals de el seu desenvolupament en el marc d'un context polític canviant definit pel concepte de **governance**.

### 3 El territorio de la B-40.

El objetivo de este capítulo es describir el territorio y los diferentes procesos que han tenido lugar durante las últimas décadas en el mismo y caracterizar algunos aspectos geográficos y socioeconómicos *del milieu* metropolitano, haciéndolo cuando sea posible en relación a las infraestructuras de transporte.

#### 3.1 Marco geográfico.

El marco físico de la región metropolitana de Barcelona ha constituido a lo largo de su historia reciente un importante condicionante para su desarrollo, tanto por su accidentado relieve como por la disposición del mismo. Los principales elementos estructuradores del relieve metropolitano son las dos sierras montañosas que se disponen en dirección NE/SO paralelamente a la costa; las Sierra Litoral y la Sierra Prelitoral.

Entre ambas sierras y entre éstas y el mar se extienden respectivamente dos corredores naturales; la depresión prelitoral, con el Penedès y la llanura vallesana, separados por una pequeña elevación, y una franja litoral que se ensancha en la parte central, dando lugar a la llanura donde se extiende la ciudad de Barcelona.

La llanura litoral, por su parte, es atravesada por el curso de pequeños ríos y rieras, más abundantes y abruptas en el Maresme, de una longitud inferior a las de la de la depresión prelitoral, pero con un marcada variabilidad en sus caudales, a causa de su proximidad con el mar, que provoca la aparición repentina e irregular de lluvias con elevadas precipitaciones.

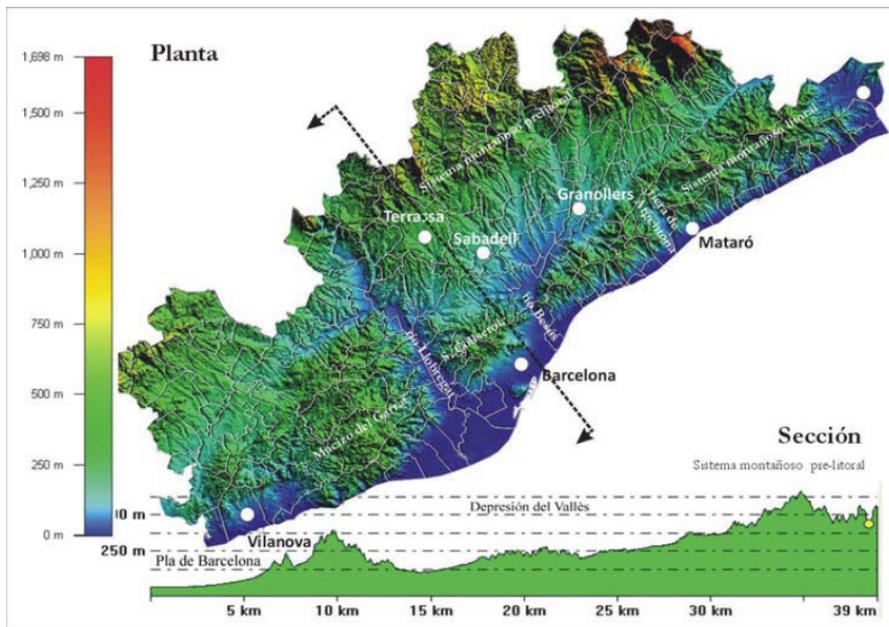


Figura 2: Morfología física de la región metropolitana [46].

Esta disposición de las principales unidades del relieve en la región metropolitana, en relación con la llanura barcelonesa, ha representado una dificultad para las comunicaciones naturales entre el litoral y el interior. En este contexto, la existencia de dos cursos fluviales, el del Llobregat y el del *Congost/Besòs*, ha servido para romper esas barreras naturales y ha

permitido la comunicación entre la parte central de la llanura costera y la depresión prelitoral, y entre esta y el interior de *Catalunya*.

Asimismo, la elevada proporción de territorio con pendientes superiores al 20 % (un 41% de la región metropolitana), ha reducido el espacio apto para la urbanización y ha obligado a ocupar para usos humanos las llanuras y los corredores fluviales de forma intensa [31].

La **Región metropolitana de Barcelona** o **Ámbito metropolitano de Barcelona (RMB)**, según las Leyes de Ordenación Territorial aprobadas por el *Parlament de Catalunya*, está constituida por 163 municipios localizados en siete comarcas (*Alt Penedés, Baix Llobregat, Barcelonés, Garraf, Maresme, Vallès Occidental* y *Vallès Oriental*) y ocupa 3.236 km<sup>2</sup> en un radio aproximado de 50 km. Su población en 2010 era de 5.012.961 habitantes y su densidad de 1.549 hab./km<sup>2</sup>.

En realidad, el metrópolis barcelonesa excede ese ámbito administrativo desde el punto de vista de la economía urbana, incluyendo municipios incluso fuera de la provincia de Barcelona, que suma 7.700 km<sup>2</sup>, 5,5 M. de habitantes, y representa el 74,3 % del PIB de *Catalunya* y el 13,9 % del de España., generando el 19,6% de las exportaciones, según datos de la Diputación de Barcelona [32].

La **RMB** está comunicada mediante una red de transporte de carácter fundamentalmente radial, donde las principales aglomeraciones de población y los corredores están interconectados con la ciudad de Barcelona través de diversas líneas ferroviarias y autopistas metropolitanas: A2, N-II, AP-7, C-58, C-32, y las líneas ferroviarias. Las carreteras qu Tanto estas condiciones infraestructurales como las topográficas han tenido una importante influencia en el patrón de urbanización.

La región ha experimentado desde los años 60 del siglo pasado transformaciones profundas de naturaleza económica. En particular, los ciclos de crecimiento económico han ido acompañados de una dinámica territorial expansiva que ha llevado a integrar en el espacio considerado como metrópolis o mercado de trabajo metropolitano a un conjunto muy grande de ciudades, algunas de ellas con una trayectoria económica muy antigua. Se puede dividir en **dos grandes subconjuntos** [33].

- Área metropolitana de Barcelona: Ciudad o núcleo central de más de un millón y medio de habitantes llamada Área Metropolitana de Barcelona (AMB), que constituye una organización institucional, formada por el municipio de Barcelona, que es un centro diverso y compacto, junto con siete aglomeraciones periféricas importantes de población, constituyendo un núcleo central formado por 35 municipios conurbados, sujeto del Plan Estratégico Metropolitano. En este subconjunto (INE, 2011 [34]), viven 3.226.944 habitantes en 636 km<sup>2</sup>, con una densidad de 5.071 hab/ km<sup>2</sup>.
- **Arco de ciudades:** Alrededor de la **AMB** se conforma un abanico de sistemas urbanos cuyos núcleos son *Mataró* (124 mil habitantes según el INE en 2011), *Sabadell* (207 mil), *Terrassa* (214 mil), *Granollers* (60 mil), *Martorell* (25 mil), *Vilafranca del Penedès* (39 mil), *Vilanova i la Geltrú* (67 mil), que junto con *Mollet* (52 mil), *Rubí* (74 mil) (12 mil), *Sant Sadurní* y otras ciudades medianas, constituyen el arco de ciudades en el que se radica una parte muy significativa de la producción industrial actual de España, y que constituye el segundo subconjunto dentro de la **RMB** [35].

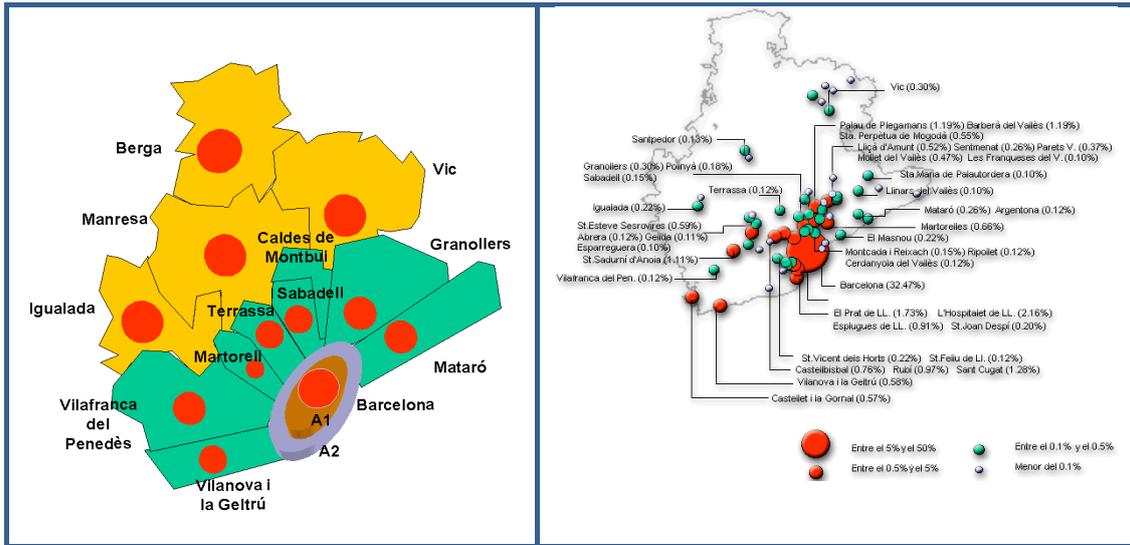


Figura 3: Delimitación zonal de la RMB [35].

Figura 4: Localización de gran empresa exportadora y peso sobre el comercio exterior en 2000. [35].

Este abanico se configura a partir de unos ejes radiales condicionados por la orografía y definidos alrededor de infraestructuras de transporte, englobando 128 municipios [35].

Aunque nos encontramos ante sistemas de tamaño y características muy diferentes, que podemos dividir en **tres grupos**: los sistemas básicamente residenciales, los de residencia e industria, y un tercero en el que predomina la industria.

El **primer grupo** corresponde a las ciudades situadas en el sistema costero, se trata de *Mataró* y *Vilanova*, con un **desarrollo basado en las segundas residencias en su área de influencia**, pese a tener un origen de naturaleza industrial. La falta de oferta de puestos de trabajo produce una enorme movilidad entre estos núcleos y Barcelona.

El **segundo grupo** está formado por las ciudades maduras residenciales e industriales, *Granollers*, *Sabadell*, *Terrassa* y *Vilafranca del Penedès*. Tienen un **sistema urbano complejo, con residencia dispersa y de baja densidad y áreas industriales muy potentes** y de implantación reciente. Cabe distinguir entre la **oferta residencial urbana**, que si bien no es compacta, **sí está articulada con los tejidos preexistentes**, y la **oferta de baja densidad y no contigua al núcleo urbano**.

Finalmente, el caso singular de *Martorell*, que junto con los otros municipios de su sistema urbano, ha recibido el impacto de grandes infraestructuras de transporte, que lo que ha potenciado la presencia de grandes instalaciones productivas.

Este arco de ciudades que constituye el territorio más directamente afectado por la B-40, es algo más que una "segunda corona metropolitana", y se configura como **una red de ciudades que reúne por sí sola casi un millón de personas**, y que está en pleno proceso de transformación tecnológica. Se trata de un verdadero "arco tecnológico" [33].

### 3.2 Procesos socioeconómicos/dinámicas de transformación urbana.

El territorio por el que discurre la B-40, tanto el llamado arco de ciudades o toda la región metropolitana de Barcelona, ha experimentado durante los últimos cincuenta años unos **procesos socioeconómicos que han configurado su realidad actual**. No sería posible analizar

los efectos de la construcción de la B-40 sin haber estudiado antes estos procesos y el papel que puedan haber jugado las infraestructuras en el mismo.

Estas tendencias características de la transformación de la metrópolis de Barcelona coinciden en buena parte con las dinámicas de transformación de la mayoría de las grandes ciudades de la península ibérica y de Europa occidental:

a) **Dispersión:** la población y las actividades, después de un largo proceso caracterizado por una tendencia muy acentuada a la concentración, se dispersan ahora sobre el espacio metropolitano.

b) **Extensión:** al tiempo que se dispersa sobre el territorio, el área urbana tiende a expandirse progresivamente para integrar dentro del ámbito propiamente metropolitano un territorio cada vez más extenso.

c) **Especialización:** esta ciudad que se dispersa y se expande tiende además a especializar funcional y socialmente cada una de las áreas que la integran en función del conjunto.

### ***3.2.1 Dispersión de población y actividades sobre el territorio.***

La primera tendencia dominante en la configuración del territorio metropolitano actual es la **dispersión de la urbanización sobre el espacio**. En efecto, la estructura territorial de la región metropolitana, tal como la conocemos hoy, es fruto de un largo proceso de concentración de población y actividades en el espacio catalán.

A lo largo de la revolución agrícola y comercial del siglo XVIII, de la industrialización del siglo XIX y de la modernización de los tres primeros cuartos del siglo XX, la población venida desde el resto de *Catalunya* y otras regiones de España tiende a concentrarse especialmente en la llanura de Barcelona. Pero, a partir de los años 50, la ciudad de Barcelona se vio desbordada por la inmigración procedente de las zonas rurales y la población se extendió por todo el área central metropolitana.

Efectivamente, **en los años sesenta** del siglo XX, los municipios de la comarca barcelonesa experimentaron un enorme crecimiento, hasta que toda el área central se convirtió en un continuo urbano totalmente colmatado, en donde Hospitalet y Badalona pasaron a ser los municipios con más habitantes de *Catalunya* tras Barcelona.

Fruto de este proceso de concentración son tanto las destacadas desigualdades en la distribución de la población como la elevadísima densidad de la misma (15.000 hab/km<sup>2</sup>). Hasta 1975, la dinámica demográfica de la región metropolitana de Barcelona se caracterizó por un **crecimiento demográfico explosivo, basado en un flujo inmigratorio continuo y masivo y en una alta tasa de natalidad** consecuencia de una pirámide de población joven.

Este crecimiento demográfico constante conllevó un uso intensivo del suelo metropolitano, una densidad de ocupación que alcanzó su máximo en el centro de Barcelona y que disminuía conforme aumentaba la distancia del centro, dibujando círculos concéntricos de intensidad de ocupación en torno a la metrópoli.

En esa misma década, **la construcción de las primeras autopistas estimuló la salida de la industria fuera de los centros urbanos** y la multiplicación del número de empresas, sumada a **la necesidad de encontrar suelo barato o grandes espacios vacíos, provocó la**

**metropolización de la industria.** Así, desde esta fecha, se multiplican los polígonos industriales en las proximidades de las recién inauguradas autopistas en numerosos municipios.

La **crisis económica de los años setenta** provocó cambios cualitativos en las dinámicas demográficas y territoriales metropolitanas, que se habían mantenido estables desde principios de siglo. Como consecuencia de la crisis y de una renovación necesaria, **se produjo el desmantelamiento de importantes factorías ubicadas en los municipios centrales más ocupados y el traslado de la industria a los municipios más externos del área metropolitana, y una drástica reducción de la demanda de empleo** y del aumento del paro, por lo que disminuyó el atractivo de la región.

Por primera vez en este siglo se paralizó la inmigración e, incluso, en los peores años hubo dificultades para retener a la población, observándose movimientos de retorno de inmigrantes desempleados.

Un cambio de usos del suelo que se convirtió en un gran negocio inmobiliario en los municipios más densos del área metropolitana y, sobre todo, en la ciudad de Barcelona. Mientras tanto, la **localización de las nuevas industrias en los municipios de la segunda corona supuso un fuerte incremento de sus rentas y de su capacidad de atracción de población, empleo y residentes**, provenientes en un porcentaje muy elevado del área central.

Los **últimos veinte años del siglo XX**, la ciudad de **Barcelona perdió cerca de 250.000 habitantes** y pasó de contener el 40 % de la población metropolitana al 35 %. Mientras tanto, la primera corona se mantuvo estable desde un punto de vista demográfico y la **segunda corona metropolitana creció de forma acelerada**.

**La descentralización de la residencia y del empleo explica la pérdida continuada de habitantes en la ciudad de Barcelona desde 1981.** Una dinámica regresiva que se extiende no sólo al conjunto de los municipios del continuo urbano del Barcelonés, sino a la casi totalidad de las ciudades maduras a partir del censo de 1986, como **l'Hospitalet, Santa Coloma o Badalona**. Entre 1991 y 2001 la densidad de población por hectárea de suelo urbano cayó de 147 a 139,8 habitantes por Ha. Este descenso se explica tanto con incremento del suelo urbano (1,3 %) como con la disminución de la población (-3,7 %).

Así, los municipios que habían atraído más población hasta **1975**, sobre **todo Barcelona y su continuo urbano pasan, a partir de esa fecha** y sobre todo en el último decenio, a ser los **principales emisores de población hacia el resto de la región metropolitana**. Se genera una dinámica en la que los **movimientos migratorios** son mayoritariamente de dentro hacia fuera, a todos los niveles: **de los grandes núcleos hacia sus periferias y de los ámbitos centrales hacia los más externos**.

Las coronas metropolitanas y especialmente en el arco de ciudades, han experimentado un proceso inverso con el aumento de población por saldos migratorios positivos. Entre 1981 y 2008 la población de la segunda corona metropolitana pasó del poco más de un millón de personas a más de 1.700.000, lo que significa un aumento del 52% en este periodo. El crecimiento de la primera corona ha sido mucho más discreto, con un aumento de la población de apenas 180.000 personas, lo que significa un incremento del 14%. [36].

Àmbito	1996	2002	2008	1996-2002	Incremento 2002-2008	1996-2008
Barcelona	787.507	956.521	1.078.820,00	18%	11%	27%
Primera corona	387.441	503.486	563.264,00	23%	11%	31%
Segunda corona	422.897	572.788	689.970,00	26%	17%	39%
Total RMB	1.599.841	2.034.797	2.332.054,00	21%	13%	31%

Tabla 3.1: Evolución de la población entre 1996 y 2008. [36].

Las principales **causas de estas migraciones internas son la mejora de la calidad de vida; la mejora residencial; la falta de oferta y los precios elevados para la demanda de primera vivienda y la aproximación de la residencia al puesto de trabajo descentralizado**: En este período, los nuevos sectores o piezas de suelo industrial (relativamente escasos en comparación al período anterior) se colocan al lado de suelos consolidados o con indicios de urbanización, conformando ejes o corredores de actividad, como el formado alrededor de la B-30. Entre los **criterios de localización de estas empresas a lo largo de los corredores de actividad destacan**:

- la búsqueda de **alta accesibilidad** y exposición (a las vías arteriales).
- la **vinculación con infraestructuras** de servicio tecnológicas, telecomunicaciones, equipamientos y servicios generales de apoyo, y proximidad a los centros de investigación y desarrollo.
- **el valor del suelo** y, en menor medida, la calidad ambiental y paisajística como factor de imagen.
- la **proximidad al mercado y las sinergias con otras empresas**.

Aún así, aparte de Barcelona, tan solo seis municipios de la región reúnen entre 25.000 y 100.000 puestos de trabajo: son, por este orden, l'Hospitalet, Badalona, Mataró, Granollers, Sabadell y Terrassa.

La dispersión demográfica se corresponde también con la creciente dispersión de las actividades económicas y de servicios sobre el territorio metropolitano. La economía de la región ha conocido durante los últimos veinte años un ajuste estructural muy notable: el paso de una economía de base industrial a otra de base crecientemente terciaria.

### 3.2.2 Extensión del área urbana

La segunda dinámica que ha caracterizado la evolución de la metrópolis barcelonesa es su expansión sobre el territorio. En efecto, al mismo tiempo que su población y sus actividades se dispersan sobre el espacio, la región metropolitana se expande cada vez más, para integrar en su red de relaciones funcionales cotidianas un espacio cada vez más amplio.

Así el ámbito metropolitano observamos como el territorio que podemos considerar metropolitano pasó de 62 municipios y 1.010 km<sup>2</sup> en 1981 a 146 municipios en 1991, y a 216 municipios y 4.597 km<sup>2</sup> en 1996. De esta manera, **el ámbito metropolitano estricto llega a superar su delimitación administrativa a efectos de planeamiento** hacia el interior de la provincia de Barcelona y las provincias de Girona y Tarragona. Análogamente, entre 1986 y 1996, el ámbito metropolitano pasó de incluir 90 municipios con 3,57 millones de habitantes a

abarcar 252 con 4,39 millones de habitantes. La ocupación entre esos mismos años pasó de 1,04 millones a 1,56 millones.

El **aumento de la interacción espacial y demanda de movilidad**, y el consiguiente crecimiento en extensión del área metropolitana de Barcelona ha obedecido tanto **a razones de mejora en la oferta de infraestructuras de transporte** y comunicaciones como al **desarrollo de un nuevo modelo de producción crecientemente segmentado y flexible** (descentralización de la actividad productiva), y la **creciente descentralización de la población** residente.

En términos físicos, a pesar de la existencia de relaciones de red entre los municipios catalanes, **el proceso de integración de los mercados de trabajo se construye sobre la base de un intenso proceso de ocupación del suelo alrededor de los grandes ejes viarios de Catalunya**. Se trata del fenómeno conocido como *sprawl* urbano.

Este crecimiento, en el área metropolitana de Barcelona es más intenso hacia el suroeste (Tarragona) y el oeste (Lleida) que hacia el norte (Girona) y el oeste (Manresa). En particular se detecta un rápido proceso de interacción con el área del Camp de Tarragona, así como con el núcleo central del área metropolitana de Lérida. Con la entrada en servicio del tren de alta velocidad uniendo Lleida, Tarragona, Barcelona y Gerona, esta dinámica expansiva puede acentuarse [37].

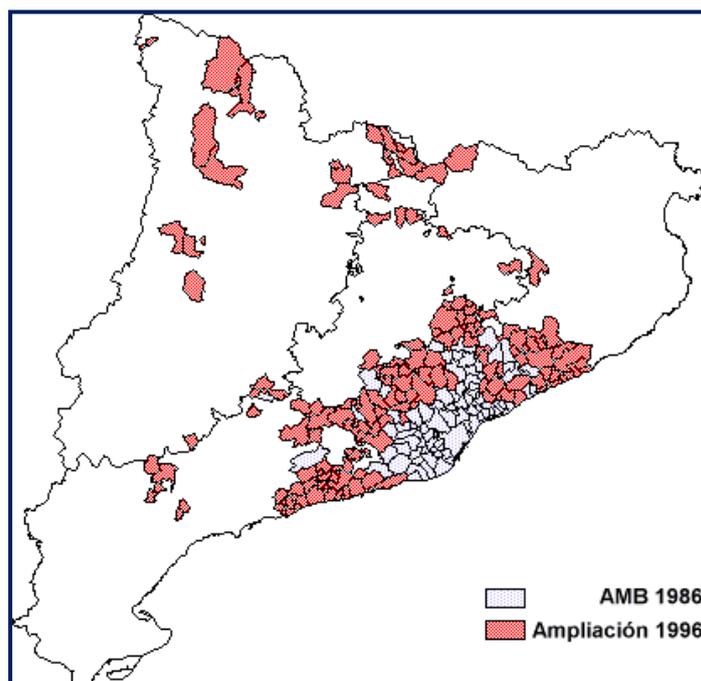


Figura 5: Crecimiento del área funcional metropolitana 1986-1996 [37].

### 3.2.3 Especialización funcional y social

Las nuevas dinámicas metropolitanas han cambiado la fisonomía del territorio y su relación interna, pero no han disminuido la segregación espacial de la región metropolitana. Como se ha explicado, la descentralización de la actividad y del empleo más la suburbanización de la residencia han provocado la extensión del fenómeno metropolitano y la extensión de la ciudad hasta espacios tradicionalmente considerados como libres o rurales, **pero este desarrollo no**

ha conllevado la homogenización del espacio. Han variado los usos del suelo pero no la tendencia a la especialización en el territorio.

La especialización del territorio se refleja en el porcentaje de suelo ocupado por los distintos usos urbanos: En la región metropolitana encontramos municipios cuya superficie sólo está ocupada en un 5 %, como Begues o Sant Climent de Llobregat; mientras que otros están ocupados hasta al 75 % o más de su superficie; los ejemplos más extremos son por este orden l'Hospitalet, Barcelona, Sant Adrià, Cornellà y Esplugues.

Pero la heterogeneidad no se limita a la intensidad de la ocupación. Cada municipio se especializa en **distintos usos urbanos**, entre los que se pueden distinguir dos grandes bloques: por un lado, los **relacionados más directamente con la población y su servicio** (residencia, parques y equipamientos); y, por otro, **los usos más vinculados con las actividades productivas y su funcionamiento** (industria e infraestructuras). En este sentido existen municipios dormitorio y otros que dedican porcentajes muy elevados de su territorio a la industria y las infraestructuras.

La especialización territorial no se limita a los usos del suelo o al comportamiento demográfico, también existe una clara diferenciación social entre los diferentes municipios. **Unas diferencias de clase que se han visto reforzadas en los últimos años gracias al incremento de la movilidad**, factor que ha aumentado la facilidad para encontrar espacios residenciales desvinculados de la localización del lugar de trabajo y ha facilitado a los individuos localizar su residencia en aquellos municipios con una población más parecida a su status social.

Desde otro punto de vista, la especialización, provoca una mayor inaccesibilidad al mercado laboral para la población que no puede acceder al transporte privado, problema que incide en mayor medida en las mujeres, los jóvenes y los inmigrantes [36].

### 3.2.4 Interpretación de las dinámicas territoriales metropolitanas.

- **Estudio de los patrones territoriales de localización.**

Antonio Font y sus colaboradores del *Institut d'Estudis Regionals* y de la *ETSAV (UPC)* han investigado y publicado una serie de trabajos acerca de los patrones de localización industrial, terciaria y residencial en la RMB.

En [38] se han realizado mapas dónde se representa la cronología de ocupación del suelo metropolitano en relación con la aparición de las infraestructuras metropolitanas más importantes a finales del siglo pasado e inicios del presente.

En dos de estos mapas (figuras 6 y 7), se representa ese proceso en dos periodos de tiempo, desde mediados de los años 50 hasta 1977, sin las mencionadas infraestructuras, y desde la ese año, coincidente aproximadamente con la aparición de las mismas hasta 2004.

Se aprecia como los suelos industriales que ya estaban consolidados o presentaban indicios de urbanización en 1977 aparecen ampliados o consolidados en 2004. Efectivamente, los nuevos sectores de suelo industrial (relativamente escasos en comparación al período anterior) se sitúan al lado de suelos consolidados o con indicios de urbanización, conformando corredores de actividad: Estas áreas acogen gran parte de los procesos de descentralización productiva

derivados de la reconversión tecnológica, organizativa, o la simple expansión y localización de empresas creadas a partir de la diversificación de los procesos productivos.

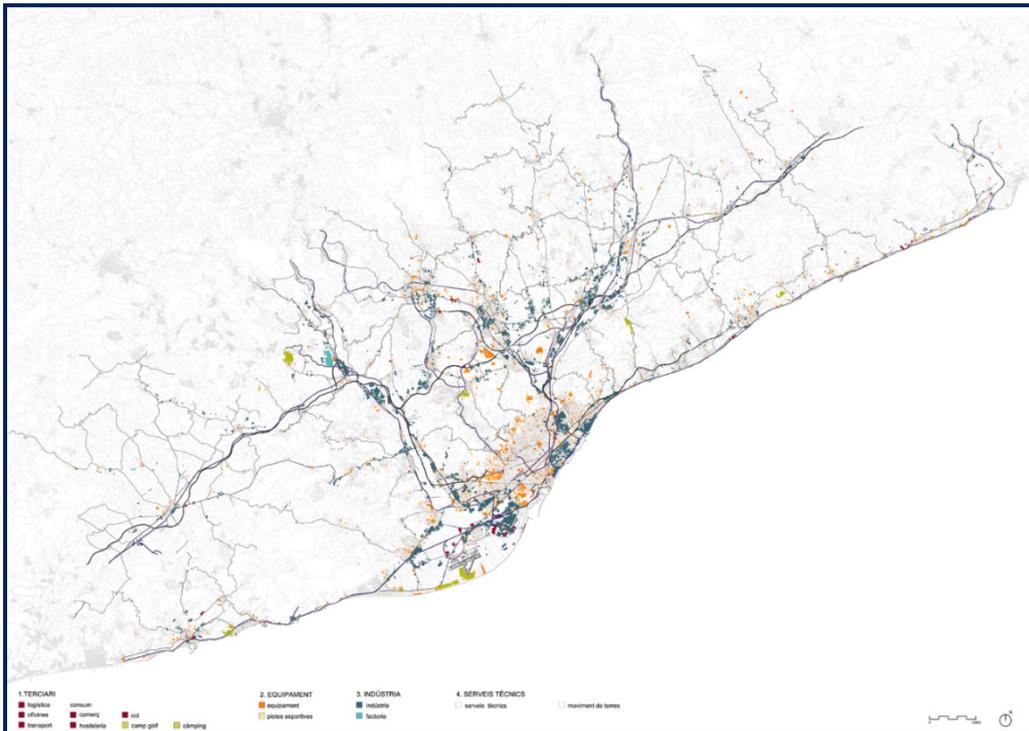


Figura 6: Industria, gran terciario y equipamiento. Situación año 1977. [38].

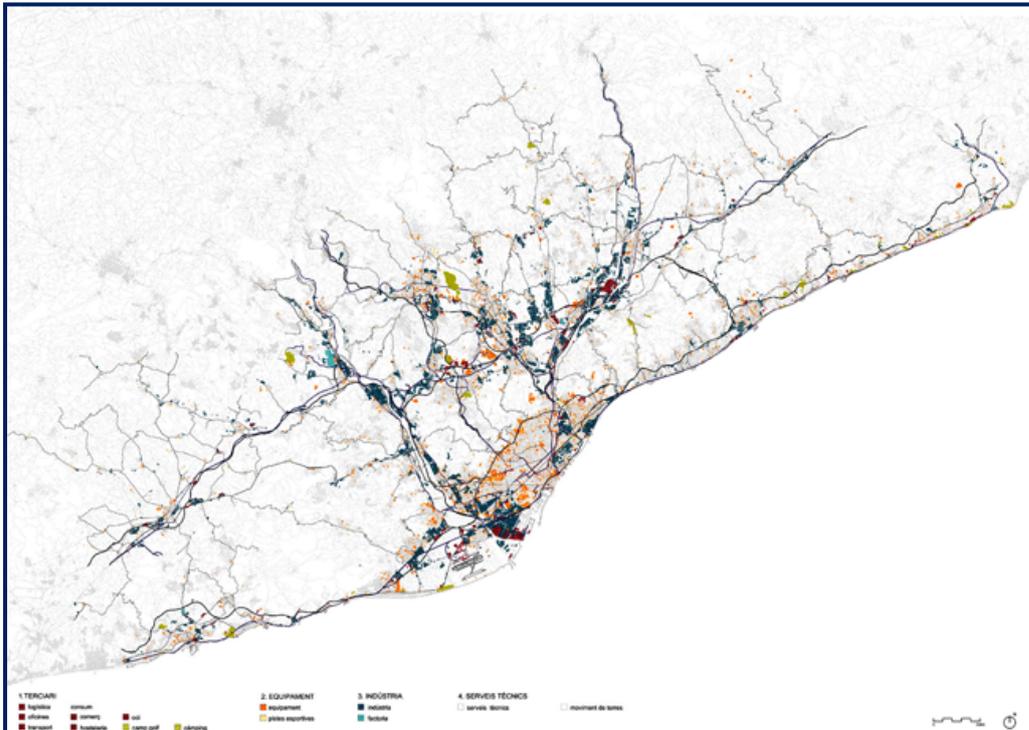


Figura 7: Industria, gran terciario y equipamiento. Situación año 1977. [38].

Tras el análisis de la evolución de las actividades económicas y su relación con las infraestructuras en la **RMB**, según este autor se aprecian las siguientes tendencias:

- i. **Las lógicas de localización durante el proceso de industrialización** (entre mediados de los '50 y '70) se apoyan en la **estructura urbana polinuclear, articulada a través de la red ferroviaria y de carreteras** nacionales y comarcales.
- ii. **Las grandes infraestructuras** que aparecen en el período **1972-1977** no generan nuevas localizaciones de uso industrial sino que más bien contribuyen a **consolidar y rellenar** los **corredores industriales ya existentes** en etapas anteriores de una manera homogénea.
- iii. **Las infraestructuras arteriales** (red de autopistas y autovías) **han mejorado las condiciones de accesibilidad, incorporando nuevas zonas al ámbito funcional de la región metropolitana** (procesos de *metropolización*). De esta manera, ocurren procesos paralelos de crecimiento industrial y reconversión de tejidos sobre todo en algunas capitales de comarca, permitiendo operaciones de transformación urbana interna, normalmente caracterizadas por el cambio del uso industrial a usos mixtos terciario/residenciales.
- iv. A diferencia de la industria, el **proceso de terciarización** acontece en una fase más tardía (a partir de mediados de los años ochenta del siglo pasado). **Su relación con las infraestructuras arteriales de la región es evidente ya no sólo por una cuestión de accesibilidad, sino también por la búsqueda de visibilidad y por su radio de influencia de carácter supramunicipal.**

Muñiz, García López y Galindo, investigadores de la *Universitat Autònoma de Barcelona*, han publicado varios trabajos sobre estructura urbana metropolitana. En [39], se concluye que entre 1986 y 2001 se ha dado un proceso de descentralización y desconcentración residencial **no policéntrico**, perdiendo de esa manera ventajas como las economías de aglomeración en sus centros y los menores desplazamientos obligatorios.

Asimismo, se analiza a partir de los datos que proporciona del Censo de Viviendas que el número de viviendas totales de la **RMB** ha pasado de 1.729.717 a 2.063.975 entre 1991 y 2001, un incremento neto de 334.258 viviendas, lo que supone una tasa de crecimiento del 20%. Atendiendo a los datos anteriores, cabría esperar una cierta correspondencia entre la caída de la densidad residencial y un mayor peso de las viviendas unifamiliares.

Sin embargo, los datos lo desmienten. Con una tasa de crecimiento de tan solo el 9,3%, el número de viviendas unifamiliares ha pasado de 282.787 en 1991 a 309.138 en 2001, pero su peso respecto del total de viviendas se ha reducido, cayendo del 16,3% al 14,9%.

Estos resultados esconderían un importante fenómeno: el paso de viviendas unifamiliares que eran segunda residencia a primera residencia, ya que el porcentaje de personas que ocupa vivienda unifamiliar ha crecido el 26,5 %.

En otro trabajo [40] donde de forma análoga analizan la identificación de los subcentros metropolitanos en relación a la localización de empleo, concluyen que la importancia relativa de los grandes centros de empleo situados fuera del núcleo de la RMB se estabiliza, mientras aumenta el peso de los municipios de menor tamaño. La evolución de la localización del empleo revela, por lo tanto, un progresivo debilitamiento del modelo monocéntrico que no da lugar a la generación de una estructura policéntrica más intensa, dado que los subcentros de empleo existentes no se benefician de la pérdida relativa de empleo en el núcleo.

Los principales incrementos relativos se generan en los municipios con menor número de puestos de trabajo localizados, acentuando una forma urbana difusa. Se previene que este modelo de baja densidad de empleos conduce **a un modelo industrial y no intensivo en conocimiento**.

Por otra parte, el importante aumento de puestos de trabajo se ha ubicado en suelo ya disponible en 1986, aunque no estuviese utilizado. Así, aunque el crecimiento no se concentra en los subcentros, no se estaría dando de una forma caótica, sino estructurado a partir de los accesos a las infraestructuras de transporte.

En [41], García-López diferencia los patrones de localización industrial y terciario: mientras que los primeros acusan la búsqueda de economías de aglomeración asociadas a los procesos productivos, los segundos se centran en la proximidad a la población. Su análisis estadístico revela que efectivamente, el gradiente de ocupación asociado al subcentro más próximo es mayor en el caso del empleo terciario, mientras que el empleo manufacturero se localiza más cerca de la infraestructura viaria más próxima.

En ambos trabajos se sostiene que el crecimiento del empleo ha sido fruto en parte de una política planificada de descentralización de la actividad económica, ya que el planeamiento urbanístico e infraestructural en la RMB han tenido una especial incidencia en la localización de los polígonos industriales y de los equipamientos urbanos.

Ámbito	1996	2002	2008	1996-2002	Incremento 2002-2008	1996-2008
Barcelona	787.507	956.521	1.078.820,00	18%	11%	27%
Primera corona	387.441	503.486	563.264,00	23%	11%	31%
Segunda corona	422.897	572.788	689.970,00	26%	17%	39%
Total RMB	1.599.841	2.034.797	2.332.054,00	21%	13%	31%

Tabla 3.2: Evolución de los puestos de trabajo entre 1996 y 2008. [36].

- **Interpretación según los modelos de localización de la economía espacial.**

Utilizando los modelos revisados en el Capítulo 2, podemos completar el análisis que han llevado a cabo estos autores con las siguientes conclusiones sobre las dinámicas metropolitanas:

- La concentración hasta los años 60 en Barcelona y su continuo urbano, de gran parte de las actividades industriales y terciarias realimentaban las fuerzas centrípetas que ejercía esa ciudad, monopolizando las economías de aglomeración y cognitivas metropolitanas, y jerarquizando al resto de ciudades metropolitanas, desde la perspectiva de la pertenencia de todas ellas a la zona metropolitana interpretada como una red de ciudades.
- Posteriormente, algunas de las fuerzas centrípetas derivadas de la concentración espacial, como el precio del suelo y otras deseconomías de aglomeración, junto con la construcción de las autopistas metropolitanas, arrebataron a Barcelona el monopolio de las economías de urbanización, lo que propició la deslocalización de la población e industrias, beneficiándose además estas últimas de la plusvalía del suelo que abandonaron y que ocupaban previamente.

- iii. El sustrato de las ciudades metropolitanas con tradición industrial preexistente sirvió de apoyo para las empresas que buscaron beneficiarse de economías de localización sectorial, pero la relocalización ha afectado de forma más positiva a los municipios con un menor número de puestos de trabajo, por lo que si bien ha disminuido el monocentrismo basado en Barcelona, no se ha reforzado la policentricidad basada en estas ciudades, debido a que en ellas los factores centrífugos han prevalecido en general sobre los centrípetos.
- iv. En paralelo, las redes de cinturones concéntricos como la B-20 o la B-30 ha desplazado una parte de la centralidad de Barcelona hacia los nodos o puntos de enlace de estos cinturones, encontrándose localizaciones óptimas en municipios del *Vallès Occidental* y del *Baix Llobregat* que no eran necesariamente polos preexistentes, como *Rubí*, *Cerdanyola* o *Sant Boi de Llobregat*.
- v. Por otra parte las mejoras en las infraestructuras de los últimos años no han tenido una repercusión homogénea en el espacio, sino efectos diferentes en el área central y en el área externa de la región metropolitana. Así, la disminución de la importancia de una variable antes determinante como era la distancia ha beneficiado más al área suburbana, que al disponer de una gran reserva de suelo barato ha atraído tanto a la actividad (empleo) como a la residencia (habitantes) incrementando su peso en el conjunto de la región, y propiciando también una especialización funcional y social que es negativa para el área metropolitana en su conjunto, tanto por motivos de equidad social como por dificultar las externalidades de tipo cognoscitivo que se dan por el aprendizaje cruzado.

### 3.3 Efectos de la dinámica territorial y de las infraestructuras en la movilidad.

La capacidad de los distintos modos de transporte de satisfacer **la demanda de desplazamientos**, su patrón y su reparto modal ha sido y está muy fuertemente condicionada por las características de la dinámica territorial en la RMB, dinámica que a su vez sólo ha sido posible por las mejoras de las redes de comunicación que han ampliado la relación espacio-tiempo en la metrópolis barcelonesa.

Los flujos dominantes de la movilidad residencial son inducidos y regulados, en muy buena medida, por las capacidades de los individuos y las familias de relacionarse con el mercado del suelo y vivienda. Se trata de un mercado que presenta rigideces muy importantes, según datos de la Encuesta Metropolitana 2000, el 84,6% de la población residía en viviendas de propiedad, en detrimento del mercado de alquiler.

Una **estructura dispersa del empleo y de la población genera un gran número de flujos multidireccionales de baja intensidad** difíciles de servir en transporte público, lo cual da lugar a un incremento en el peso de los desplazamientos en transporte privado y a incrementos considerables en la demanda de transporte de carácter transversal, es decir, entre los distintos municipios de la periferia metropolitana.

En [42] se ha analizado la evolución de la movilidad intermunicipal entre 1986 y 1996, verificándose con **claridad el importante aumento en la movilidad intermunicipal** que tuvo lugar durante la década. A excepción de los viajes internos al núcleo metropolitano, en todos los trayectos el número de desplazamientos en 1996 prácticamente dobla el de 1986.

Si analizamos los datos obtenidos en la *Enquesta de mobilitat en dia feiner (EMEF)* que desde 2004 realiza anualmente el *Institut d'Estudis Regionals i Metropolitans*, comprobamos que hay un marcado gradiente en el ratio de transporte público/transporte privado desde Barcelona hacia la segunda corona, lo mismo que ocurre con el grado de autocontención comarcal, es decir, el ratio de vehículos que no sale de su comarca en su movilidad obligada.

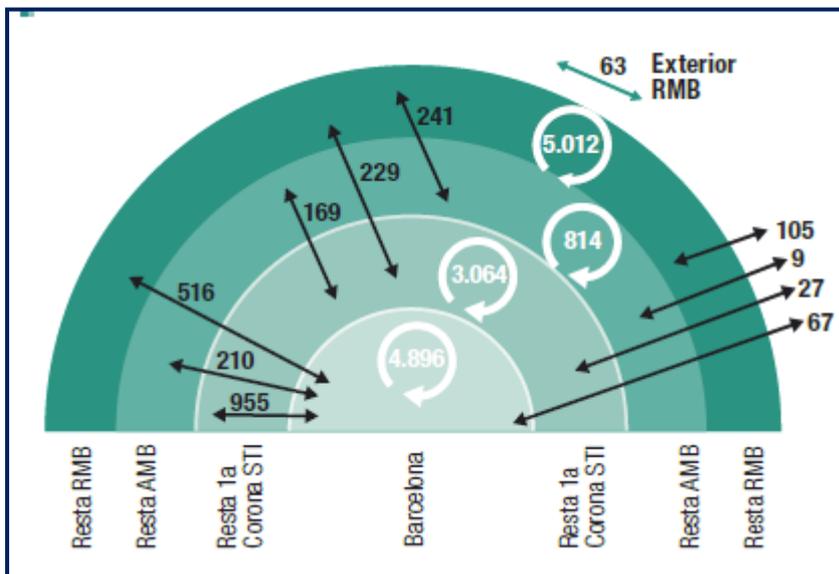


Figura 8: Caracterización de la movilidad metropolitana: Tipos de flujos según coronas, Enquesta de mobilitat en dia feiner, 2011.

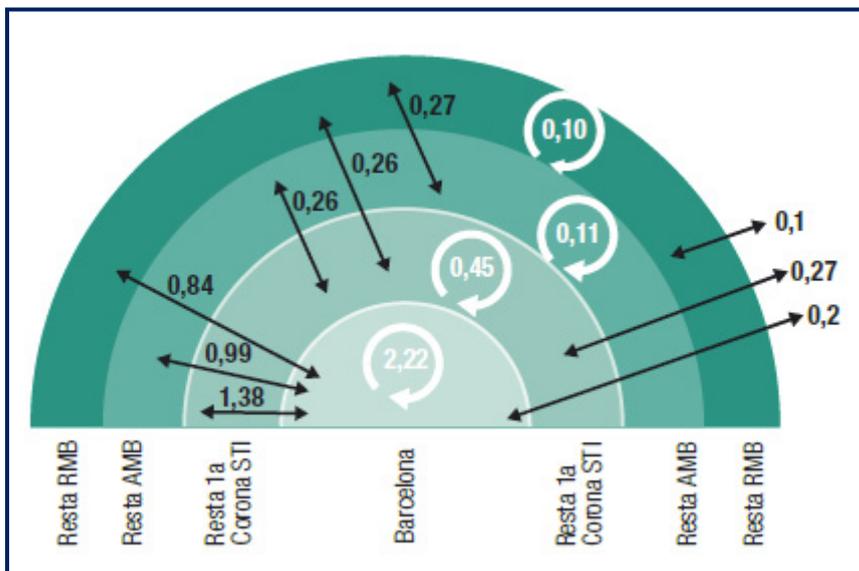


Figura 9: Caracterización de la movilidad metropolitana: Ratio transporte público/privado, Enquesta de mobilitat en dia feiner, 2011.

En términos de **cuota de movilidad**, la cuota de **transporte privado aumenta respecto a la del transporte público**, tanto en el caso de los trayectos internos respecto al núcleo como en los trayectos cuyo origen y destino están situados en la periferia metropolitana, siendo estos últimos los que más crecen en el periodo considerado. Este hecho es consecuencia de la no existencia de infraestructuras de transporte público transversales u orbitales en la RMB.

Sólo en los desplazamientos con origen en los municipios de la periferia y destino en el núcleo metropolitano el reparto modal es ligeramente más favorable al transporte público. **La combinación de la configuración de la red de transporte y en la dispersión residencial** (suburbanización) **y de la actividad** (polígonos situados lejos de los núcleos urbanos) son **las causas de los cambios en la movilidad metropolitana** que llevan al usuario de transporte a optar por un modo de transporte privado.

Hemos visto en el apartado anterior la cronología de la dinámica de dispersión. Es difícil determinar en qué porcentaje la construcción de las infraestructuras ha provocado la deslocalización o viceversa, lo que resulta innegable es **que la mejora de las infraestructuras** (de personas, mercancías, energía e información) **ha reducido las distancias**, es decir, el tiempo necesario para recorrerlas, **y ha posibilitado la ampliación del territorio de influencia** directa de las ciudades, al permitir desplazamientos cada vez a una distancia mayor, como se describe en el apartado anterior[43].

### 3.4 Vectores territoriales en la economía de la RMB

Actualmente, la Región Metropolitana de Barcelona (RMB) muestra un alto nivel de diversificación económica y puede decirse que está *especializada en diversidad* [44].

Desde finales de la década de 1990, el dinamismo económico de la RMB ha sido el resultado de un esfuerzo consciente por reorientar el área hacia actividades industriales y del sector terciario. Sin embargo, el crecimiento constante del PIB regional se ha basado en modelos de baja productividad y poca innovación.

Algunos sectores industriales tradicionales como el textil, el automovilístico, la metalurgia-maquinaria y los productos químicos y farmacéuticos, constituyen los principales sectores económicos de la RMB. Destaca la importancia de la exportación del sector de fabricación de materiales de transporte, con una intensidad tecnológica alta, que comportó en el año 2000 una magnitud de 6.277 millones de euros, lo que representa el 22,3% del total de las exportaciones. En el resto de sectores, la presencia de la gran empresa está entre el 35% y el 41%, lo que nos indica que la mayor parte de la producción exportada la realizan la pequeña y mediana empresa, en buena parte autóctona [45].

En la última década, estos sectores se han visto obligados a elegir entre un modelo tradicional de producción y la economía del conocimiento emergente para sobrevivir ante los actuales retos que presenta la economía global.

Los modelos de economía urbana y geografía económica resultan útiles para ofrecer una explicación de la dinámica que presenta la interacción espacial en un espacio como la RMB, ya que en éste convergen el paradigma geográfico y el económico para explicar la evolución de la interacción espacial y la localización de actividades económicas sobre el territorio.

Joan Trullén y otros, en el Departamento de Economía Aplicada de la UAB han estudiado ha fondo la economía de la metrópolis barcelonesa y la de la región que él mismo denomina arco tecnológico, señalando los aspectos territoriales que determinan el sistema económico de la región.

Así, el autor utiliza la noción de *distrito industrial marshalliano* propuesta por Becattini, para analizar un ámbito metropolitano, dado que la dinámica de crecimiento metropolitano ha incorporado ciudades que presentaban con anterioridad características básicas de estos

distritos industriales, cosa que ha podido ocurrir gracias al incremento de accesibilidad que permitió la construcción de grandes infraestructuras en el siglo pasado.

Según él, *el modelo Barcelona constituye un caso muy interesante de búsqueda de rendimientos crecientes no tanto por la presencia de economías de escala internas a la empresa como por la existencia de factores territoriales de competitividad, debido a que su base competitiva está constituida por un tejido muy asentado de empresas de pequeña y mediana dimensión que interacciona con grandes establecimientos productivos propios de las grandes empresas.*

Asimismo afirma que la economía de la región ha experimentado un ajuste estructural muy notable en los últimos veinte años: el paso de una economía de base industrial con un modelo productivo *fordista* a otra de base crecientemente terciaria con una mayor flexibilidad de los procesos productivos. Ello ha permitido no sólo crecer alrededor de un 63% en términos de PIB entre 1986 y el año 2001, sino converger 17 puntos en términos de producto por medio habitante de la Unión Europea y consituirse como una de las seis metrópolis más importantes en dicho territorio.

Las relaciones entre **capacidad competitiva, dimensión de las empresas y forma urbana** constituyen como se ha dicho la clave explicativa del citado modelo. El proceso de extensión del área metropolitana descrito anteriormente ha acompañado el proceso de apertura exterior de la economía de Barcelona, asociándose **la internacionalización y la metropolitanización**.

La existencia de **una red de ciudades polinuclear** de larga trayectoria histórica y de específica interacción espacial, alrededor de las cuales sistemas productivos flexibles y de pequeña dimensión muy eficiente, con establecimientos productivos muy flexibles, constituiría una ventaja competitiva clave y ha favorecido el alto grado de diversificación de los nuevos sectores emergentes. En este mismo capítulo se han descrito las características de estas ciudades, específicamente las que forman el mencionado arco de ciudades.

Por otra parte, mientras el municipio de Barcelona constituye hoy el núcleo central especializado en actividades terciarias, habiendo más que doblado el peso de la ocupación en ese sector desde 1991 hasta 2001, en el resto de la RMB este proceso no sigue ese ritmo.

Se mencionan asimismo en estos trabajos algunas patologías que sufre este grupo de ciudades, como son el excesivo consumo de suelo con finalidad urbana, el crecimiento en las necesidades de movilidad, y dispersión residencial y de las actividades, en contraposición con el modelo policéntrico en el que la concentración espacial en una serie de polos constituye un modelo territorial competitivo y sostenible.

Otra amenaza o desventaja que se *menciona es la la división administrativa por comarcas metropolitanas vigente en el conjunto de la región metropolitana de Barcelona plantea problemas muy graves para una correcta identificación de tendencias económicas y territoriales* [45]. También sería importante, en relación al arco tecnológico, impulsar **políticas específicas territoriales, tecnológicas y de transporte para potenciar la interacción espacial**, ya que las dificultades de transporte y comunicación entre Barcelona y la región metropolitana y entre los municipios de la misma afectan a la capacidad exportadora del conjunto.

Nos interesa por tanto la comprensión y la estimación de las características de las **externalidades territoriales** más relevantes, las economías de aglomeración, en la RMB. Se

analizan los tres grandes subconjuntos: economías de **localización**, economías de **urbanización** y economías de **red**.

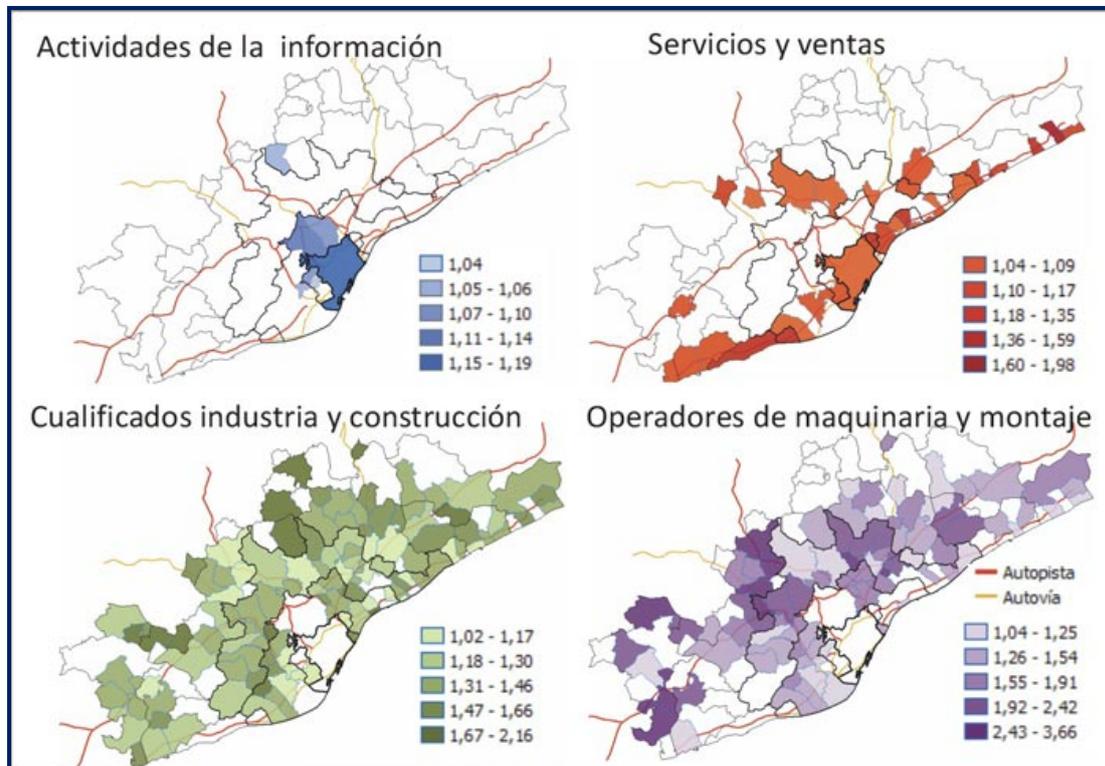


Figura 10. Coeficiente de localización de las principales actividades económicas [46].

- a) **economías de localización.** García Espuche [47] detectó que se habían producido cambios importantes en el territorio catalán, describiendo **la formación de este sistema de ciudades especializado**, donde destaca la **complementariedad a nivel del sistema urbano entre ciudades como Sabadell, Terrassa, Vilafranca del Penedés o Mataró y Barcelona**. Estas ciudades estarían dotadas de elevados grados de especialización y al mismo tiempo proporcionarían a la economía metropolitana de una base productiva muy diversificada gracias a la multiplicidad de centros. Se observa una tendencia creciente de la especialización sectorial en actividades de conocimiento alto en ciudades como Terrassa, Sabadell, Granollers (esto ocurre también en Cerdanyola, Sant Cugat, l'Hospitalet y Badalona). Sin embargo, otros municipios, en su mayoría localizados en la segunda corona de Barcelona, más allá del continuo urbano y a una distancia de Barcelona menor que el grupo anterior (Montcada, Cerdanyola, Santa Perpètua, Sant Cugat y Sant Pere de Riudebitlles) no responden a un patrón *christalleriano*, sino que son municipios donde recientemente se han localizado polígonos industriales, y la actividad del municipio se concentra en unos pocos sectores (excepto Sant Cugat), aunque debe destacarse que presentan una concentración de servicios especializados similar a la que se da en el anterior grupo [48]. Si se analiza la dimensión media de la empresa, se obtiene una muy baja dimensión media de los establecimientos y empresas, aunque no tan baja si se filtra el análisis por sectores de conocimiento alto. En Barcelona, en cambio, se incrementa notablemente la dimensión media de empresas en sectores de conocimiento alto.

### b) economías de urbanización

Para aproximarnos a la medida de la dinámica de las economías de urbanización en la RMB se presentan tres indicadores:

- **cambio de dimensión de la metrópolis:** las economías de urbanización son transversales al conjunto de agentes, sectores o actividades dentro de una metrópolis, cuya dimensión puede aportar economías derivadas de la escala de la producción, ya que permiten un grado de especialización productiva inalcanzable para ciudades de menor tamaño. La Barcelona metropolitana ha cambiado de escala coincidiendo con el crecimiento de la producción la ampliación de los mercados exteriores. *La B-40 reforzaría esta especialización al aumentar la accesibilidad desde los centros.*
- **accesibilidad media elevada a infraestructuras de transporte:** por lo que concierne al indicador de infraestructuras de transporte, es preciso subrayar que, en términos medios el conjunto de los municipios de la Provincia de Barcelona se encuentra a 39,5 minutos del aeropuerto y a 46,7 minutos del puerto.
- **diversidad:** finalmente, los municipios de más trayectoria histórica y dotados de elevada autocontención (el primer grupo mencionado anteriormente), presentan una base productiva mucho más compleja que la media de los municipios de la provincia de Barcelona. La diversidad productiva tiende a crecer, y estos municipios tienden a incrementar su oferta de servicios.

### c) economías de red

Los resultados obtenidos en el estudio sobre la red urbana de Barcelona comentados en el apartado anterior permiten observar cómo en el conjunto de la Barcelona metropolitana, y en general de la provincia de Barcelona, se pueden identificar redes de ciudades que permiten comprender su economía y su territorio también en red [48].

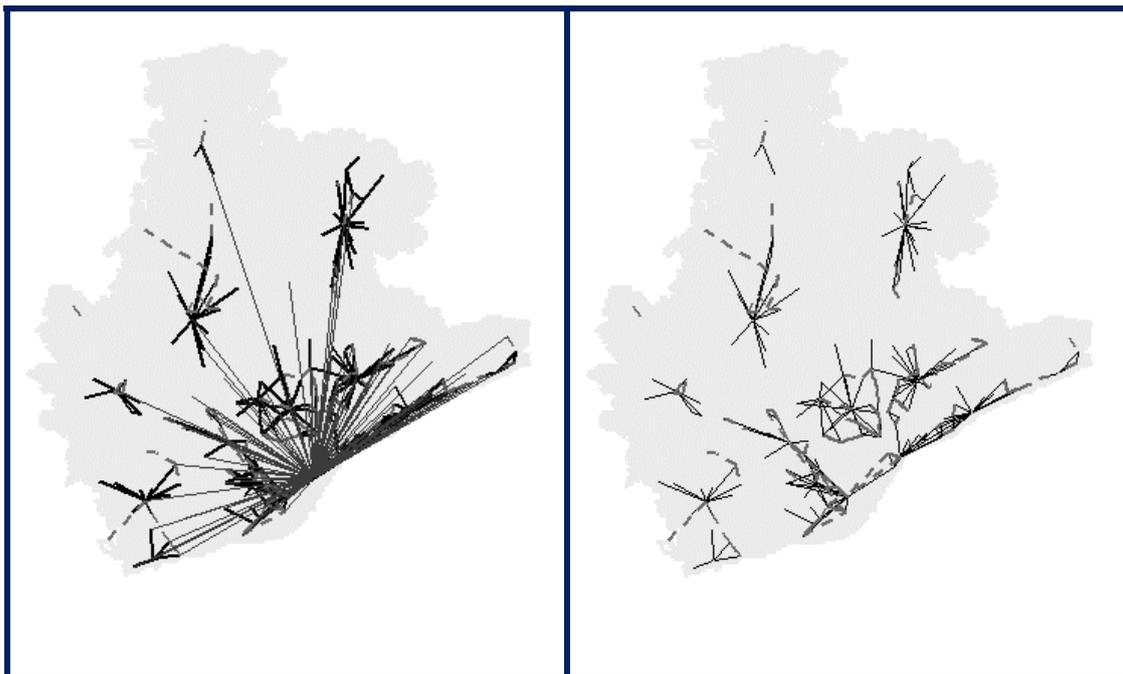


Figura 11: Redes horizontales y verticales incluyendo Barcelona (izq.) y sin Barcelona (der). [45].

La técnica empleada permite en primer lugar captar la importante red vertical existente entre Barcelona y la totalidad de las grandes ciudades metropolitanas.

Juntamente con el arco de ciudades configurado alrededor de Mataró, Granollers, Sabadell, Terrassa, Martorell, Vilafranca del Penedés y Vilanova i la Geltrú, aparecen redes verticales en las grandes ciudades del Baix Llobregat y Badalona. Estas redes de complementariedad marcan la estructura policéntrica del sistema, dibujando figuras en forma de estrella alrededor de la mayoría de los subcentros mencionados.

Por lo que concierne a las redes horizontales, los indicadores disponibles indican la existencia de importantes relaciones entre muchas de las ciudades metropolitanas. Es de destacar su importancia relativa, y la existencia de casos tan emblemáticos como el que asocia Sabadell y Terrassa.

Según este mismo estudio, **las redes de sinergia se concentran especialmente en la parte central de la región donde los municipios tienen estructuras productivas muy similares, formando una densa red en forma de malla.** En total, el 53% de las relaciones de red son de sinergia, aunque un elevado número de municipios mantienen a la vez relaciones de sinergia y de complementariedad con otros municipios [48].

El grupo que más relaciones de sinergia aporta se localiza en la región metropolitana de Barcelona, y su estructura sectorial es rica en servicios. Destacan también el textil, alrededor de Igualada, Manresa y Mataró, y los pequeños municipios de la costa especializados en turismo.

### 3.5 Síntesis.

- La geomorfología de la región metropolitana ha sido cronológicamente el primer condicionante de su forma urbana: los corredores a lo largo de los cuales se ha concentrado la actividad son los pasillos naturales para salir de la llanura barcelonesa.
- La región metropolitana en términos geográficos no coincide con la región administrativa. Específicamente, siete ciudades medianas que forman el llamado arco, concentran una parte importante de la producción industrial metropolitana, fuera de los límites administrativos de mancomunidad de servicios y constituyen una red de ciudades en términos geográficos sumando más de un millón de habitantes.
- Durante los últimos cincuenta años se ha dado dinámicas de dispersión, extensión y especialización territoriales de las actividades y la residencia, a causa del incremento demográfico y facilitados por la construcción de las infraestructuras de gran capacidad.
- Los corredores naturales que se han mencionado, en los que se situaban ciudades y actividades preexistente, alojaron las infraestructuras, canalizando lógicamente la localización de actividades y población centrifugadas por Barcelona, de forma relativamente ordenada.
- Los polos o subcentros preexistentes han ejercido una función gravitatoria, pero no han logrado crear una estructura claramente policéntrica, debido a que los factores centrifugos se han impuesto en muchas ocasiones a los centrípetos.
- Otros polos no preexistentes, pero que se han beneficiado de una gran accesibilidad al estar situados en intersecciones viarias y han ofertado un suelo de calidad, se han configurado en pocos años como subcentros de la red.

- La dispersión relativamente no policéntrica ha propiciado un enorme incremento en la demanda de movilidad, que provoca externalidades negativas, como la congestión y otras derivadas del incremento del transporte privado, especialmente intenso en los trayectos no radiales.
- Las economías externas de aglomeración, la red de ciudades de tradición industrial, junto con el tejido empresarial flexible y especializado constituyen la clave del modelo competitivo de la economía de la región.
- La falta de un gobierno metropolitano con alcance y competencias sobre la planificación territorial provoca una serie de disfunciones que dificultan el desarrollo óptimo de la región y pueden llegar a mermar su competitividad.

## 4 Estudio del caso: La B-40

El cuarto cinturón ha sido proyectado y estudiado por las administraciones públicas a lo largo de los últimos cincuenta años en diferentes tipos de documentos. También, obviamente, la sociedad civil ha mostrado su opinión y ha influido a favor, en contra, o proponiendo alternativas a las infraestructuras proyectadas.

A través de las planificaciones y propuestas podemos recorrer una evolución conceptual ya que en ellos se incluyen las justificaciones teóricas y políticas que en ese momento llevaron a planificar la infraestructura. A su vez, el recorrido deberá servirnos para discernir qué papel ha jugado cada uno de los actores involucrados, de acuerdo con el objetivo parcial IV que nos hemos marcado.

En un territorio sometido a tensiones urbanísticas, problemas de congestión y a dinámicas territoriales de dispersión, extensión y especialización, una nueva infraestructura de alcance metropolitano resultará un elemento clave en el futuro metropolitano.

### 4.1 Antecedentes de planificación.

En **1953** se aprobó el *Plan Comarcal de Ordenación Urbana de Barcelona*, que junto con el primer organismo de alcance metropolitano, la Comisión de Urbanismo de Barcelona (**CUB**)—incluyendo en su ámbito veintisiete municipios—, se constituyeron bajo la tutela del Ayuntamiento de Barcelona. En este documento se concebía como estrategia de descentralización la definición de tres cinturones de ronda.

El papel de la **CUB** se reforzó en **1960**, tras la aprobación de la *Ley especial de Barcelona*, que la transformó en *Comisión de Urbanismo y Servicios Comunes de Barcelona y otros Municipios (CUSCBOM)*, ampliando sus competencias, hasta aquel momento sólo urbanísticas, con otras relativas a los servicios públicos de interés comarcal, como los transportes, abastecimiento y evacuación de aguas, el fomento de la vivienda, etc. Este cambio se motivó en la necesidad de resolver las nuevas exigencias funcionales en un ámbito inmerso en un caótico proceso de metropolitización (ref neg), aunque las coronas periféricas todavía mayoritariamente se concentraban en el municipio de Barcelona.

El cuarto cinturón, que se concretó en el **Plan Director del Área Metropolitana** aprobado en el año **1968**, como revisión del *Plan Comarcal*, contenía un área metropolitana con ciento sesenta y dos municipios de las comarcas del Barcelonés, Baix Llobregat, Vallès Occidental y Oriental, Maresme, Garraf y Alt Penedès.

Importado del urbanismo italiano, el Plan Director tenía que proveer de nuevos recursos de suelo para **desplazar zonas industriales y residenciales así como la descentralización del terciario**. Se proponía la **contención de la dispersión suburbana mediante núcleos coherentes e individualizados**, inscritos en la topografía y el paisaje, separados físicamente de 5 a 10 km por espacios verdes equipados para el tiempo libre y por espacios de producción agrícola. Encontramos en el capítulo 5 *La estrategia preferible y la gestión del Área Metropolitana de Barcelona*.



Figura 12: B-40 en el Plan de 1968.

**:Transporte Individual..Red básica.** Su función primordial es cubrir los recorridos largos y medianos. Está formada por dos grandes ejes longitudinales que discurren paralelos a la línea costera adyacente a ella uno y por el valle interior el otro. El eje prelitoral por su parte está desdoblado en dos, **entre las polaridades de Granollers y Martorell, con el objeto de potenciar las dos coronas, superior e inferior, en que se estructura la ciudad-región metropolitana en este sector.** Los dos ejes longitudinales se encuentran unidos mediante conexiones que discurren en sentido perpendicular a la línea de la costa y que facilitan la comunicación entre los dos ejes básicos (...)

Eje interior. Este eje se constituye, en su primer tramo, desde el límite del Área hasta **Martorell, por la parte correspondiente a la autopista actual Barcelona-Vilafranca-Tarragona.** En este punto se desdobra en dos ejes: el superior y el inferior. El primero conecta la sucesión de núcleos (Terrassa, Sentmenat, Caldes de Montbui, Santa Eulalia de Ronçana, La Garriga, Les Franqueses del Vallés) que constituyen la corona superior del eje interior y se unirá con el eje inferior en el término de Cardedeu. Conexiones previstas en la malla básica: Entre las conexiones previstas con la red básica destacan las que unen los ejes fundamentales que son los siguientes: (...) eje del Llobregat (constituido por la autopista actual Barcelona-Martorell), (...); **eje Mataró- La Garriga.**(...)"

Sin embargo, el conflicto competencial con la Diputación de Barcelona -al invadir las el ámbito geográfico de esta última el Plan sólo se aprobó a efectos administrativos internos-, y la dinámica urbanística especulativa impidieron que fructificara, fragmentándose la planificación en planes municipales y sectoriales individualizadamente [49].

Entre **1969** y **1976** se construyó la AP-7, que suplía la incapacidad de la N-II, asumiendo una doble función: la articulación de la movilidad interna vinculada a las ciudades y polígonos industriales situados en la región metropolitana, y el tráfico de paso entre la península ibérica y Europa.

En **1974** se aprobó, para el ámbito de los veintisiete municipios, el Decreto-Ley que creaba la Entidad Municipal Metropolitana de Barcelona (**EMMB**), anticipándose a la Ley de Régimen Local que en **1975** iba a reconocer el tratamiento específico de las áreas metropolitanas. La **EMMB** se regía mediante la Corporación Metropolitana de Barcelona (**CMB**), como órgano específico para el impulso, la coordinación, la gestión, la vigilancia y la ejecución del planeamiento urbanístico y la prestación de servicios de interés para el conjunto del área metropolitana.

En **1976** se aprobó como primera versión el Plan General Metropolitano de Ordenación Urbana de la Entidad Municipal Metropolitana de Barcelona (**PGMB**), redactada por la **CUSCBOM** como revisión del **Plan Comarcal de 1953**, en el ámbito de los veintisiete municipios. Persiste en el mismo el objetivo prioritario de controlar los procesos densificadores mediante estrategias de zonificación, y supone un auténtico hito en el campo metodológico en cuanto a atenuar el desorden urbanístico.

Sin embargo, al no incluir su zona de influencia administrativa más allá del ámbito de la **CMB**, el resto de la metrópolis geográfica, este territorio continua huérfano de planeamiento territorial, desarrollándose el crecimiento en función de los planeamientos urbanísticos municipales correspondientes a cada nodo. De esta forma, y análogamente a lo ocurrido en otras metrópolis de la Europa meridional, el desentendimiento del territorio extramuros de la conurbación principal facilita los procesos de dispersión urbana y de fragmentación del territorio en la medida en la que ninguna corporación supramunicipal gobierna el proceso de dispersión.

Ese mismo trazado aproximadamente se concretó en el plan de la red arterial metropolitana redactado por el Ministerio de Obras Públicas en el año **1974**, aunque en el extremo sudoeste se hace llegar el eje hasta Vilafranca del Penedés y hasta San Celoni en el otro.

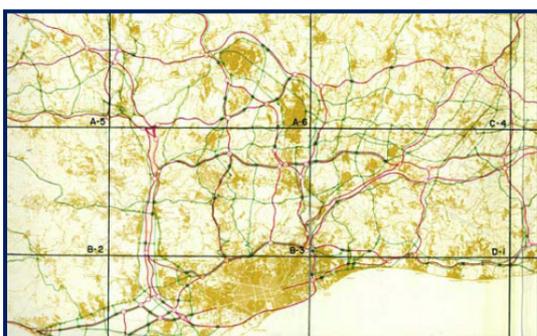


Figura 13: Red arterial metropolitana, en [3].

*Autopista La Junquera-Alicante. Tramo Sant Celoni-Sabadell. Este tramo comienza en el enlace con la autopista Barcelona-La Junquera, discurre por la parte superior de la depresión prelitoral, bordeando los núcleos de La Garriga, La Ametlla del Vallés, Santa Eulalia*

*de Ronçana, Caldes de Montbui i Sentmenat, para acabar en el norte de Sabadell en el enlace con la autopista Martorell-Sabadell. Tramo Sabadell-Vilafranca del Penedés. Este tramo comienza en el enlace final del tramo anterior y discurre por el norte del núcleo de Terrassa, cruza el Llobregat también por el norte de Abrera y sigue discurrendo por la parte superior de la depresión prelitoral, para finalizar una vez pasado Vilafranca del Penedés en el enlace con la autopista Barcelona-Vilafranca del Penedés. Las funciones básicas de los dos tramos descritos últimamente son: a) Como parte superior del eje prelitoral, potenciar el desarrollo de los núcleos existentes a lo largo de su trazado, al potenciar las conexiones longitudinales entre ellos. b) Como parte del eje La Junquera-Alicante, canalizar el tráfico de paso a través del Área Metropolitana de Barcelona sin inferir con el tráfico interno de ésta. Por ser la vía más alejada de los asentamientos urbanos del área, cuando la red esté totalmente acabada estos dos tramos formaran el by pass del tráfico procedente de la frontera a través de la aglomeración metropolitana*

## 4.2 Marco institucional actual.

La **Ley 23/1983 de Política Territorial** del 21 de Noviembre crea la figura del **Pla Territorial General de Catalunya** y otros planes territoriales parciales y sectoriales. El **PTG**, finalmente aprobado en **1995** se define como el instrumento que marca los objetivos de equilibrio territorial de interés general para Cataluña y tiene como objetivos potenciar el desarrollo, equilibrar el territorio y ordenar el crecimiento.

En el capítulo cuatro de la memoria del citado documento se consideran las infraestructuras como piezas básicas para el cumplimiento de los objetivos del **PGTC**. Las actuaciones que hacen referencia a la autovía del orbital se identifican como itinerarios para fomentar las relaciones entre los sistemas con potencial de reequilibrio territorial y más concretamente como *Eje prelitoral desde Sils hasta Montroig del Camp, por la base de la Cordillera Prelitoral Catalana*.

El artículo 3 de la **Ley 7/1987** de 4 de abril establecía el ámbito inicial del **Plan Territorial de la Región Metropolitana de Barcelona**. Posteriormente ha sufrido diversas ampliaciones, pero no va a ser hasta 1995, cuando el ámbito quedó integrado por siete comarcas: Alt Penedès, el

Baix Llobregat, el Barcelonés, el Garraf, el Maresme, el Vallès Occidental i el Vallès Oriental. Su elaboración corresponde al Departament de Política Territorial y Obres Públiques

De acuerdo con los criterios del **PTGC**, se impulsó la redacción de un plan sectorial de carreteras, adoptándose una metodología de análisis multicriterio y teniendo en cuenta el tráfico futuro, la accesibilidad y los objetivos del Plan Territorial.

Aunque la competencia de esa carretera sería estatal, el *Pla de Carreteres de Catalunya* aprobado en **1985** incluyó el cuarto cinturón dentro de la red básica. En esta primera versión se **configuraba como una ronda metropolitana que unía las poblaciones de Abrera, Terrassa, Sabadell, Granollers y Mataró**. Desarrollando dicho plan, la Generalitat ejecutó un tramo de ese cuarto cinturón, en concreto la conexión entre **Mataró y Granollers (C-60)** que se abrió al público en el año **1995** y ha tenido un efecto muy importante en las relaciones entre el Vallés y el Maresme, cambiando las relaciones entre las dos comarcas que se basaban en gran medida en las conexiones con la ciudad de Barcelona; el aumento de relaciones que se ha producido ha supuesto un refuerzo de los sistemas urbanos de Mataró y Granollers, que forman parte del denominado Arco Metropolitano.

Tras la aprobación de la **Ley 7/1993 de Carreteras**, el Plan de Carreteras vio la luz en el año **1995**. Esta versión introdujo el concepto de **Cuarto Cinturón** como variante de la N-II modificando de esta manera la concepción previa de la vía: se introdujo una pata norte entre Granollers i Sant Celoni. La justificación que se realizó en la memoria fue la siguiente;

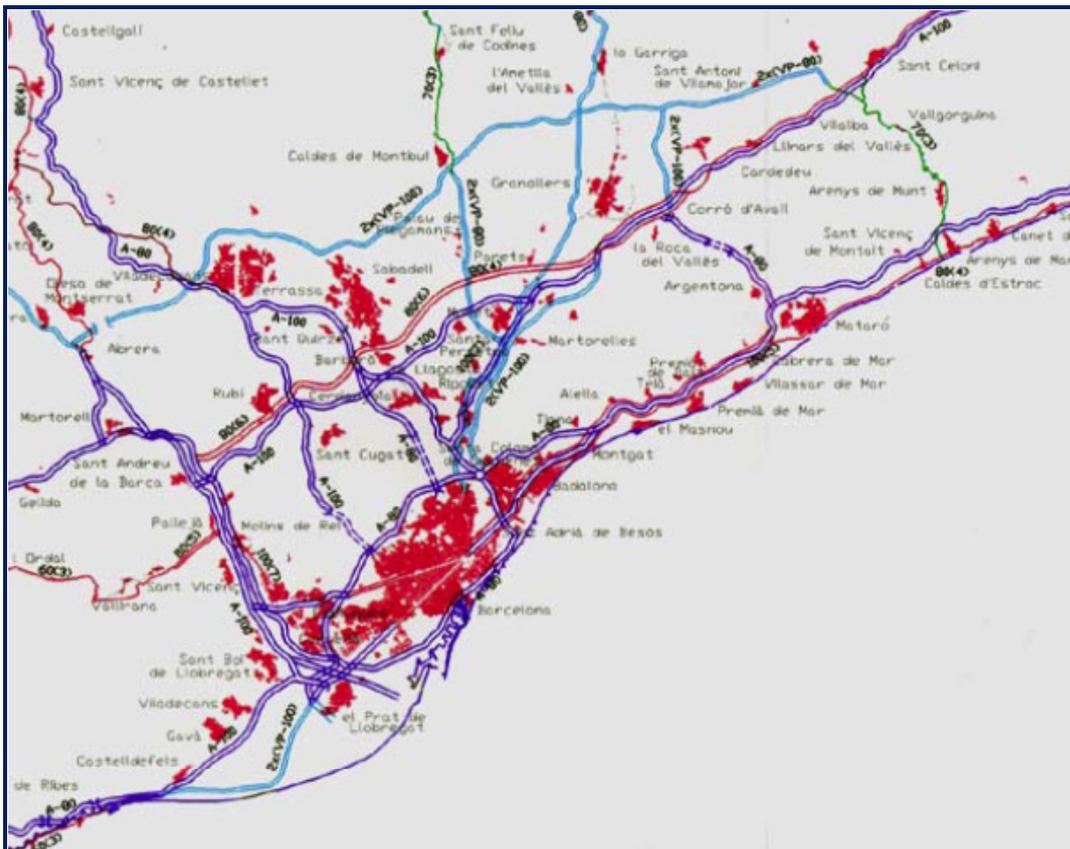


Figura 14: Adaptación del plan de carreteras en 1995, en [3].

*“IV Cinturón – Variante de la N-II. El llamado cuarto cinturón en el Plan de Carreteras es una autopista, que partiendo de Abrera, es paralela a la línea de costa, rodea los núcleos de Terrassa, Sabadell, Sentmenat, Caldes*

*de Monbuí, l'Ametlla del Vallès, y les Franqueses del Vallès, i a partir de aquí, cambiando de orientación, se dirige hacia la costa rodeando los núcleos de Granollers y La Roca del Vallès, y después de atravesar la sierra del Montnegre mediante un túnel bajo el puerto de Parpers, acaba en Mataró enlazando con la autopista A-19.*

Las **funciones básicas** asignadas a esta vía en el Plan son dos. El tramo Mataró-les Franqueses del Vallès cumple una función **de elemento de conexión Maresme-Vallès**, mientras que el tramo **Abrera-Les Franqueses** cumple básicamente la función **de elemento de conexión y bypass de los ejes de penetración en el entorno metropolitano**, y **también sirve como vía interpolar de los núcleos urbanos del Vallès Occidental y Oriental** situados a lo largo de la vertiente sur de la serralada Prelitoral. Las funciones descritas ponen de manifiesto que, además de un cinturón propiamente dicho, el itinerario así llamado consistía, de hecho, en dos vías con funciones bien diferenciadas. Las consideraciones anteriores sobre la funcionalidad del llamado **Cuarto Cinturón** se desarrollan directamente relacionadas con la propuesta de modificación en lo que se refiere a esta vía. La función de *by-pass* descrita en esta modificación se ha ampliado hasta la carretera N-II en su penetración en el entorno barcelonés en su extremo norte. Esta ampliación se justifica en las consideraciones expuestas a continuación (...)

La **N-II**, que enlaza Madrid con La Junquera pasando por Barcelona, a su paso por la provincia del mismo nombre, tiene tanto en el tramo de las Rondas como a su paso por el Maresme, características de vía urbana, y no hace la función de permitir el tráfico de largo recorrido, cediendo el mismo en favor de la autopista **AP-7**, de concesión privada. Para subsanar esta deficiencia se expone que la mejor opción es

*una vía que, partiendo de la carretera N-II, en el límite de los términos municipales de Abrera y de Esparraguera, se dirige hacia Terrassa y Sabadell, las cuales circunvala por el norte, y continúa por la parte superior de la Depresión Prelitoral, bordeando los núcleos de Sant Antoni de Vilamajor, Santa Maria de Palautordera y Sant Celoni. A partir de aquí, la vía se dirigirá al entroncamiento con la N-II a la altura de Vidreres/Sils (...)*

En **1993**, el **Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente (MOPTMA)**, integró el **Cuarto Cinturón** en el **Plan Director de Infraestructuras 1993-2007** en el marco de un proyecto más ambicioso que debía transcurrir desde la frontera francesa hasta Alicante como alternativa a la **A-7**, llamado eje mediterráneo prelitoral. Su trazado en la región metropolitana transcurre desde Sant Sadurní d'Anoia, pasando por Terrassa y Sabadell, hasta llegar a Sant Celoni, más al norte que los anteriores, alejándose de los núcleos urbanos.

El **Programa de Actuaciones Prioritarias en Carreteras 1993/1995** incluye, entre las obras de autovías a iniciar en ese período, las correspondientes a la Autovía Orbital de Barcelona, tramo: **Abrera – Sant Celoni**. En **abril de 1994**, la **Dirección General de Carreteras (DGC)** del **MOPTMA** formuló la Orden de Estudio del Estudio Informativo.

En **octubre de 1996** se inició el proceso de consultas previas ambientales, informando en **junio de 1997** la **Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental**.

### 4.3 El conflicto del trazado.

En el año **1995** el **MOPTMA** adjudicó la redacción del estudio informativo correspondiente a la Autovía Orbital de Barcelona, pero en **1997** desglosó el proyecto en dos tramos; *Abrera-Terrassa* y *Terrassa-Sant Celoni*, aplazando el segundo indefinidamente de facto en 2003.

En **1998**, la **DGC** aprobó provisionalmente el **Estudio Informativo y de Impacto Ambiental** del tramo *Abrera-Terrassa*, licitándose y adjudicándose finalmente los proyectos constructivos en **2003**. Esta infraestructura ha sido parcialmente construida y tiene las características de una

autovía con dos carriles por sentido ampliables a tres carriles con una velocidad de diseño de 100 km/h.

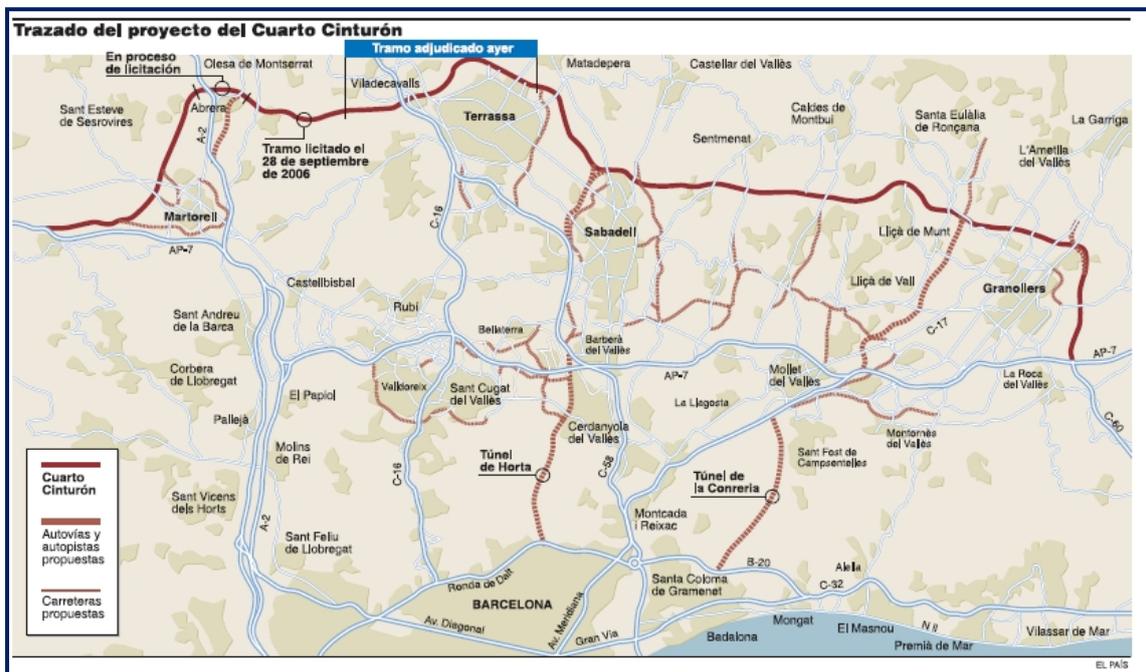


Figura 15: Trazado en el momento de la adjudicación, según <http://elpais.com/>

En este periodo, el proyecto quedó enmarcado en el **Plan Director de Infraestructuras 2000-2007** del Ministerio. Esta actuación de carácter metropolitano propone una vía definida como cinturón viario del área metropolitana de Barcelona y que se constituye como una variante de la A-7 entre *Montmeló* y *Papiol*, y que formará parte del nuevo itinerario de gran capacidad, el **eje Mediterráneo La Junquera-Barcelona-Valencia**, resaltándose *la mejora de las comunicaciones de largo recorrido para los tráficos que canaliza la N-II, y la importante función de vertebración intercomarcal que ejerce la nueva vía sobre el territorio.*

En **2002** la misma **DGC** formuló la Orden de Estudio del Estudio Informativo *Cierre de la Autovía Orbital de Barcelona*.

El primer gobierno tripartito en la Generalitat, que incorporaba los partidos políticos mencionados anteriormente, reclamó reestudiar el tramo *Terrassa-Granollers* para reducir su impacto ambiental, y encargó un trazado al Catedrático Manuel Herce que fue presentado en **2006** con la denominación de **Ronda del Vallès**, ya que se pretendía que tuviese un carácter de vía de ronda para la movilidad interna de las dos comarcas y no captara tráfico de paso, y que se acercaba a los núcleos urbanos para reducir su impacto en las zonas no urbanizadas.

En cuanto a la pata sur respecto de *Abdera*, pese a estar por detrás de los ya mencionados en el orden de prioridad por parte de las administraciones, no se descartó completamente. Las alternativas de trazado posible consisten por una parte en una vía directa entre Vilafranca y Abdera a través del Penedés, y por otra en ajustar el trazado al de la AP-7 hasta enlazar con la **AP-2**

El **Plan de Infraestructuras del transporte de Catalunya (PITC)** se redactó como plan sectorial *con el objetivo de definir las redes de infraestructuras viarias y ferroviarias en el horizonte temporal 2006/2026.*

De esta forma es continuador, ampliando el alcance, del plan de carreteras de **1985** revisado en **1995**. El plan define tres redes viarias en *Catalunya*; la básica, la comarcal y la local, teniendo competencias la Generalitat sobre las dos primeras, a excepción de las carreteras que forman parte de la Red de Interés General del Estado. No obstante, el Plan reconoce que las propuestas viarias en el ámbito metropolitano se subordinan a lo que se refleje en el no redactado en ese momento **Plan Territorial Parcial de la Regió Metropolitana de Barcelona**

El plan hace una aproximación al cuarto cinturón bastante elusiva, enmarcándolo dentro de la red básica estructurante y de la red transeuropea, pero proponiendo una calzada única y anunciando que sería una red exclusivamente para automóviles.

Diversos tramos de la vía son descritos de forma segmentada, evitando que aparezca como una única vía. Así encontramos

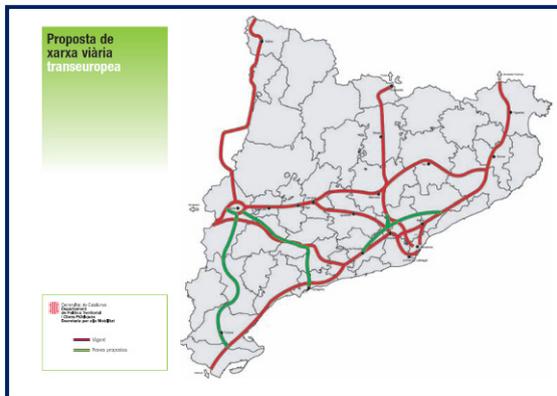


Figura 16. Propuesta de red viaria transeuropea en el PITC.

Red transeuropea: Eje Vallès Oriental – Maresme (C-60: Les Franqueses – Mataró) Eje 2: Reconversión a autovía entre el límite con Castellón y Vilafranca. Nueva conexión Baix Llobregat- Vallès, Vilafranca- Abrera, Abrera-Terrassa, Terrassa-Sant Celoni. C-35: reconversión en autovía entre Sant Celoni y Maçanet de la Selva. A-2/N-II: reconversión en autovía entre Maçanet de la Selva y La Jonquera. Tramos de cierre de la red básica primaria. **Ronda oeste de Sabadell**. Nueva conexión Marorell-vía Orbital – Vacarisses Esta conexión se proyectará aprovechando al máximo el trazado de la vía orbital y poniendo especial énfasis en la valoración de las emisiones atmosféricas, que se deberán minimizar en la solución escogida. Ejes en el entorno metropolitano de Barcelona. Eje Vallès Oriental – Maresme (C-60: Les Franqueses – Mataró). C-60: prolongación desde la Roca del Vallès a les Franqueses

El trazado que se obtiene uniendo las diferentes piezas resulta alargar el trazado de la revisión de **1995** hacia el sur hasta Vilafranca del Penedés y hacia el norte hasta más allá de Sant Celoni.

Finalmente, no parece que este plan director tuviera una intención realmente planificadora, y acaba subordinándose al futuro **PTMB**: *El PITC no puede precisar las propuestas para todos los ámbitos y escalas geográficas. En este sentido, y dada su complejidad, las propuestas del PITC en el ámbito metropolitano de Barcelona se subordinan a las concreciones que se realicen en el Plan territorial metropolitano y el Plan de movilidad de la Región Metropolitana y la revisión del PDI. En consecuencia las reservas de suelo y las propuestas se modificarán en el futuro si ello es necesario para adaptarse a los mencionados planes.*

En **2008** se presentó un borrador del **Pla Territorial Parcial de la Regió Metropolitana de Barcelona (PTPRMB)**, incluyendo la versión *Ronda del Vallès*:



Figura 17: Propuestas del PTPRMB. <http://territori.scot.cat/>

...ronda del Vallés, que une los diferentes sistemas urbanos de la planta del Vallés. Esta vía tiene un carácter de vía de ronda, no de vía de paso, y tiene numerosos enlaces con las rondas urbanas de cada sistema. Su trazado se ajusta al límite de los continuos urbanos para minimizar la fragmentación de los espacios libres. Completando esta función de ronda en la llanura del Vallés se propone la extensión de los laterales de al AP-7 entre Sabadell y Granollers para permitir una mayor accesibilidad a los territorios adyacentes fuertemente urbanizados y reducir los efectos de las entradas y salidas sobre la fluidez del tránsito de paso.

En **2010** se aprobó definitivamente el **PTPRMB** -treinta y cuatro años después del **Pla General Metropolità**- en el que la Generalitat, presentó **cuatro alternativas de trazado**: la que había presentado el Ministerio, una propuesta por la Generalitat en 2009, y dos más al sur de ésta última.

Por su parte, en **julio de 2010** el Ministerio inició el trámite de información pública el Estudio Informativo y el de Impacto Ambiental del tramo *Terrassa-Granollers* ajustándose bastante a la *Ronda del Vallès*, y previendo dos carriles por sentido excepto en tramos de rondas de ciudades donde se ampliaría un carril por sentido, y una velocidad de proyecto de 100 km/h.

El nuevo Gobierno de la Generalitat ha aceptado básicamente el trazado vigente, aunque reclama tres carriles por sentido, no renunciando a que por la vía circule tráfico de largo recorrido.

Mientras tanto, las restricciones presupuestarias han impedido que se finalice el subtramo *Olesa-Viladecavalls* entre *Abrera* y *Terrassa*, habiéndose puesto en servicio en **junio de 2010** los subtramos *Abrera-Olesa de Montserrat* y *Viladecavalls-Terrassa*.

Por último, en **enero de 2013** el Ministerio de Medio Ambiente ha anunciado que se ha archivado el expediente de evaluación ambiental del tramo *Terrassa-Granollers*, por lo que se debería reiniciar el trámite desde el principio.



Figura 18: resumen de trazados <http://www.elperiodico.com/es/>

#### 4.4 Sistema de actores.

Como se ha comentado, a partir de mediados de la última década del siglo pasado, diferentes asociaciones, instituciones y partidos políticos han expresado su opinión y/o tratado de influir en las decisiones relativas al proyecto y construcción de la infraestructura.

##### 4.4.1 Actores sociales

###### ***Campanya contra el quart cinturó.***

La oposición organizada al cuarto cinturón nació a mediados de **1992** en Sabadell, inicialmente contándose con ADENC, la Comissió Ecològica de la Federació d'Associacions de Veïns, la Unió Excursionista de Sabadell y la Unió de Pagesos, añadiéndose posteriormente muchas más asociaciones, juntándose finalmente el movimiento en la llamada *Campanya contra el Quart Cinturó*. Forman parte de este movimiento, además de las entidades comentadas, por ejemplo, los partidos ERC, IC, Els Verds, el sindicato CCOO, Els Verds

Podemos encontrar en su página web sus argumentos:

- Las comarcas del Vallès, el Baix Llobregat y el Penedès contienen un valioso patrimonio cultural y paisajístico que se debe conservar.
- Los espacios naturales tienen una gran importancia social, lúdica y agraria, y como pulmones verdes.
- El cuarto cinturón es incompatible con el mantenimiento de este patrimonio porque ésta vía a) estropearía muchos de estos espacios naturales. b) potenciaría la urbanización salvaje del territorio .c) supone un atentado directo a la calidad de vida de los ciudadanos.

- Demandan mejoras en la red de ferrocarril, especialmente en la segunda corona metropolitana.
- La congestión del tráfico responde a la mala situación de los enlaces, a los peajes, el mal estado de las carreteras secundarias y la falta de un corredor de transporte público paralelo a la AP-7.

No parece imprudente decir que el argumento del patrimonio paisajístico, defendido junto con la construcción de una vía ferroviaria orbital, cuyas exigencias de trazado son mucho mayores que las propias de carreteras, conllevando en cualquier caso mayores movimientos de tierra y obras de fábrica es ciertamente muy poco consistente. Por otro lado, la zona por la que discurre el trazado parece absolutamente antropizada actualmente, como se aprecia en



Figura 19: Mapa de usos del suelo del CREAF. <http://www.creaf.uab.es/mcsc/>

### ***Cambra de Comerç de Barcelona.***

La Cámara de Barcelona se ha posicionado a favor de la construcción de la infraestructura, a través de diferentes publicaciones y notas de prensa. A través del llamado Estudi Llotja de Infraestructuras y Territorio, *cuyo objetivo es analizar de manera global, tanto cuantitativa como cualitativamente, y a largo plazo, los desafíos a los que se enfrenta Cataluña para satisfacer sus aspiraciones sociales, económicas y empresariales*, la Cámara *ha querido reforzar su función impulsora de la reflexión y el debate social e institucional que se genera alrededor de las infraestructuras y la ordenación del territorio, aportando elementos de racionalidad y objetividad.*

El más importante de los documentos publicados es el llamado *La autovía orbital B-40: Un Cuarto Cinturón, una variante de la N-II o un eje perimetral?* En este libro, publicado en 2004, se plantean tres concepciones de trazado, y se lleva a cabo un Análisis Coste Beneficio complementado por estudios macroeconómicos, con un horizonte temporal de 30 años. Los resultados de este estudio se comentan ampliamente en el siguiente capítulo, resultando según el mismo una rentabilidad social muy elevada en todos los casos.

En cualquier caso, las organizaciones empresariales siempre han considerado imprescindible la construcción de la carretera para dinamizar el transporte de mercancías y las transacciones y conectar con el comercio europeo. En una nota de prensa de 2008, se lee que:

*La Cámara reclama al Ministerio de Fomento que:*

- *Acabe y saque a información pública los estudios informativos correspondientes a los tramos Vilafranca-Abreva y Terrassa- Granollers, y conceda prioridad a la ejecución de estos tramos.*
- *Inicie los trámites de contratación del estudio informativo del tramo Granollers- Maçanet que permitirá enlazar con la A-2 (N-II desdoblada) y dar continuidad a la autovía del Mediterráneo.*

*Asimismo, la Cámara reclama a la Generalitat que facilite el consenso con el Ministerio de Fomento, que es el que tiene las competencias sobre la B-40, y que facilite la continuación de las tramitaciones pendientes de esta infraestructura, que está bien justificada técnicamente.*

**Real Automòbil Club de Catalunya.**

El RACC se posiciona a favor en 2005 a través de un documento llamado **B-40, una ronda para el Vallès**, donde se dice que, *es una vía integrada en el territorio, motor de su desarrollo económico, que completa la red viaria metropolitana permitiendo nuevas pautas de movilidad tanto en transporte público como en privado. En efecto, el estudio de la Fundació RACC apuesta por una B-40 diseñada para servir al territorio, respetuosa con el medio ambiente, y que aprovecha en la medida de lo posible las Rondas norte de Sabadell, Terrassa y Granollers en su trazado. Es una Ronda intercomarcal que facilita los desplazamientos entre las ciudades metropolitanas de forma más segura y rápida.*

Se valora positivamente la descongestión del tráfico transversal y la consiguiente reducción de tiempos de viaje, mayor seguridad, conexión de las rondas urbanas y posibilidad de ofrecer transporte público en superficie. Asimismo se recomienda *potenciar la línea de ferrocarril El Papiol-Granollers y poner en servicio líneas de autobuses directos entre las poblaciones de la segunda corona.*



Figura 20: Propuesta del RACC. Fundació RACC, 2005.

#### 4.4.2 Actores Polítics / Institucionals.

##### **Generalitat de Catalunya.**

La Generalitat tiene las competencias en planificación territorial, y en la planificación sectorial de las carreteras que tienen su inicio y fin dentro de *Catalunya*. Fue favorable a la construcción de la carretera, pero en el entendido de que era competencia y deber del Ministerio de Fomento. Con la llegada del primer tripartito a poder, se ralentizaron los trabajos y se suspendió uno de los tramos por falta de acuerdo interno.

##### **Diputació de Barcelona.**

Aunque su territorio competencial abarca la zona de influencia de la carretera, éstas competencias se limitan a asuntos urbanísticos, no teniendo competencia por tanto en la planificación de infraestructuras.

##### **Ministerio de Fomento.**

El Ministerio de Fomento es quien tiene las competencias de vías interregionales, por lo que dado que la B-40 ha estado considerada como una vía de paso, se ha considerado de su competencia. Hemos visto que esta carretera ha aparecido en la planificación ministerial en las últimas décadas, pero incluso en épocas de furor inversor en carreteras, como los últimos del siglo pasado, la vía como sabemos no se ha construido. Durante los últimos años populares en el gobierno y sobre todo los ocho años socialistas de este siglo, el paradigma de infraestructura vertebradora pasó a ser el ferrocarril, antes de la llegada de la actual recesión.

##### **Ciutats de l'arc metropolità de Barcelona.**

Estas ciudades (Granollers, Martorell, Mataró, Sabadell, Terrassa, Vilafranca del Penedès y Vilanova i la Geltrú), iniciaron en 1992 reuniones de trabajo entorno al debate territorial, proponiéndose *examinar problemas comunes derivados de la aplicación de la infraestructuras, el desarrollo de los servicios, la evolución socio-económica de los sistemas urbanos relacionados con el desarrollo del sistema metropolitano; el intercambio de experiencias en el desarrollo del ordenamiento de planeamiento de ciudad y, muy especialmente, a continuar el trabajo de elaboración del PTPRMB.*



Figura 21: Web de las ciudades del arco. <http://www.arcmetropolitana.org/>

El ámbito dónde han querido ejercer su influencia ha sido principalmente en la redacción del **Plan Territorial Parcial de la Región Metropolitana de Barcelona**, mostrando su conformidad con el avance de 2008, en la *Declaració de Terrassa*, dónde manifiestan entre otras cosas que *dicho plan da respuesta a las expectativas creadas a lo largo del proceso, en las apuestas para optimizar la movilidad mediante la planificación para limitar la urbanización alejada del transporte público, completando la estructura actual de la red de carreteras, marcadamente radial, hasta configurar una red estructural que aumente la conectividad de los sistemas urbanos de la segunda corona Metropolitana; y completando la red ferroviaria existente con nuevas líneas, que facilitan la conexión de nodos urbanos de la segunda corona metropolitana, intercambiadores de que faciliten el intercambio de modo de transporte.*

#### **Partidos políticos.**

Es más realista plantear las preferencias de los partidos políticos que las de las administraciones respecto al cuarto cinturón, ya que son éstos los que han determinado la posición de aquéllas cuando las han gobernado.

**CiU:** gobernó hasta 2003, periodo en el que la Generalitat y el Ministerio estuvieron de acuerdo en la construcción de la vía, discutiéndose el trazado y características de la misma. En realidad, la Generalitat hizo el papel de reclamar al Ministerio la construcción de la carretera, lamentando los continuos retrasos. Jordi Pujol calificaba esta vía como vital para garantizar una buena conexión con Europa (SCOT).

**PSC/PSOE:** realmente no es posible del todo conocer la posición de este partido, ya que no ha gobernado nunca en solitario en la Generalitat, haciéndolo siempre en partidos que se han posicionado en contra de la vía. Al constituirse el primer tripartito, se paralizó la construcción del tramo *Terrassa-Granollers*, aunque tampoco se anunció que fuera definitivo. Durante esa legislatura se buscaron trazados de consenso, como el de Manuel Herce, que tuvieran la aprobación de sus socios de gobierno, y no hay que olvidar que la posición del las ciudades del arco, en manos mayoritariamente socialistas ha sido favorable a la misma, aunque también dirigentes socialistas se han manifestado en contra.

**ERC y ICV;** coincidentes en este asunto, forman parte de la CCQC, y una vez en el gobierno proponían aprovechar el trazado de la C-155.

#### **4.4.3 Análisis del proceso de planificación y definición de un trazado.**

Si analizamos el proceso de planificación y definición de la B-40, vemos que se verifican muchas de las claves expuestas en el apartado 2.3:

La complejidad del *milieu* metropolitano, con una gran variedad de recursos y historia, y en proceso de integración, y su no-gobierno debido al conflicto competencial y que provocó la incomparecencia del estado en la batalla por la explotación del suelo, no son realmente problemas específicos del caso que se ha estudiado en esta tesina.

Tampoco lo es el fenómeno periurbano, dispersión o *sprawl* urbano que se ha caracterizado profusamente en el caso de la **RMB**. Podemos señalar como factores clave, en una **primera fase**, que abarca desde el tardofranquismo y los primeros años de las instituciones democráticas.

- La falta de una administración responsable del territorio donde se estaban desarrollando las dinámicas territoriales expuestas y la falta de determinación y legitimidad política para ordenar los procesos, hecho potenciado por la no adscripción de todo el territorio realmente metropolitano al órgano regulador (**CUB**), dejó en manos de las leyes del mercado la extensión de la metrópolis.
- La falta de una percepción clara de las dinámicas a medida que éstas se dieron; durante el tiempo en el que se consolidaron las dinámicas metropolitanas de Barcelona: no fue hasta 1992 cuando se organizaron de alguna forma las ciudades del arco, poniendo de manifiesto que hasta cierto punto estos actores no fueron hasta ese momento conscientes de su protagonismo colectivo en el proceso, no personándose en el mismo hasta entonces.

Es decir, el potencial **sistema local territorial** formado por las ciudades históricas del arco metropolitano no se constituyó como tal hasta una fase muy tardía, y de una forma tímida. El Ministerio de Fomento, como responsable de la construcción de la carretera siempre ha contemplado la construcción de la vía como respuesta a una necesidad proveer infraestructuras de largo recorrido, lo cual por otra parte tiene lógica competencial.

En una **fase posterior**, que podemos situar a partir de la última década del siglo pasado Generalitat, a pesar de reclamar la construcción de la misma, seguramente no ejerció toda la presión necesaria, en el marco de un conflicto administrativo y sobre todo político con la **EMMB**, y un dilatado proceso de alumbramiento del **PTGC**, sin fructificar en esos años el **PTPRMB**.

Un aspecto que ha perjudicado adicionalmente el proceso de planificación de la B-40 es la aparente falta de comprensión por parte de las administraciones e incluso actores locales, del carácter principalmente comarcal, interprovincial, metropolitano de la misma, error que en algunos casos persiste hasta la actualidad.

Así pues, una vez consensuada hasta cierto punto la necesidad de la vía, y madurados los actores institucionales la aparición de actores a favor y en contra de la vía, y la alternancia política en las administraciones, en definitiva, la complejidad en la gobernanza metropolitana, han puesto de manifiesto la vigencia plena de los inconvenientes descritos en el apartado 2.3.

a) *los costes de transacción*, b) *la complejidad de los procedimientos* que dilatan su prolongación en el tiempo y provocan ineficacia, c) *la permeabilización de las fronteras entre lo público y lo privado* y d) especialmente la fragmentación política, económica, social y territorial.

#### 4.5 Síntesis.

- En cuanto a su trazado y concepción, observamos cómo en el **PDAMB** de 1968 se describen dos ejes básicos que partiendo desde Martorell atraviesan el área metropolitana; el superior correspondería al llamado posteriormente cuarto cinturón, y el inferior a la existente B-30/AP-7, para convergir de nuevo en Cardedeu. Se justifican como pertenecientes a una malla básica, con el objetivo de cubrir recorridos largos y medianos, y el criterio seguido en su concepción es el de enhebrar el máximo de ciudades de la llanura de los *valleses*.
- Es interesante observar que esta propuesta de infraestructuras estaba enmarcada en un plan director general que abordaba por tanto aspectos urbanísticos, en el que se

contemplaba de forma premonitoria el objetivo de contener la dispersión urbana, guiar la creación de zonas industriales y permitir la descentralización del terciario. Se establece así que las dinámicas territoriales que se han descrito en el capítulo anterior no pueden ser presentadas como un proceso inesperado, antes al contrario.

- Por otra parte se pone de manifiesto ya en ese momento, el desamparo administrativo de este territorio, fuera del ámbito de influencia de la CUSCBOM, precursora de la EMMB y de organismos que han llegado hasta la actualidad con el apellido de *metropolitano*, dejando fuera de ese cobijo a un territorio que genuinamente también lo es. El nivel administrativo provincial, la Diputación estaba a cargo de un territorio mucho más grande, y mucho menos metropolitano que el ámbito de los veintisiete municipios incluyendo Barcelona.
- La planificación de la Red Arterial Metropolitana es muy similar a la anterior, y en ella también se menciona el objetivo de potenciar el desarrollo de los núcleos unidos por la vía, así como *canalizar el tráfico de paso por el área metropolitana sin interferir el tráfico interno de ésta*.
- En ambas concepciones se presume erróneamente que el tráfico metropolitano más importante será un tráfico de paso, como pone de manifiesto la estadística de movilidad, aunque aciertan cuándo plantean la vía como un instrumento de potenciación de las ciudades por las que pasa o incluso, de forma más o menos explícita, de potenciar la red de ciudades. Por otra parte, la construcción de la B-30/AP-7 canalizó durante muchos años de forma eficaz, el tráfico a lo largo de este corredor.
- La planificación en el marco de las nuevas instituciones democráticas y descentralizadas, sustantivada en el plan de 1985, trae consigo una modificación conceptual y topológica al cambiar en el extremo noroeste la orientación de la vía hacia el Maresme incluyendo Mataró e la red de ciudades, y dejando de esta forma el tráfico de paso para la autopista existente y asumiendo el cuarto cinturón un carácter más puramente metropolitano.
- Sin embargo, en la revisión de 1995, se corrige a medias esta modificación, ya que se vuelve a recuperar la pata hacia Sant Celoni, y se matiza que el tramo local es exclusivamente el Granollers (o Les Franqueses)-Mataró, la C-60, mientras que el resto de vía sirve para ambos cometidos.
- Se puede percibir un conflicto competencial y de intereses subyacente: El Ministerio tiene competencias en vías de largo recorrido, ¿quién debe financiar por tanto la infraestructura?: si se considera la vía como un cinturón de ronda metropolitano y no una vía de largo recorrido, se podría interpretar que no es competencia ministerial y por lo tanto no tendría por qué financiar la infraestructura. El trazado del PDI 1993-2007 incluye la vía dentro de una vía de largo recorrido que debía ser una alternativa a la A-7 desde Alicante, y se aleja hacia el norte ente Sabadell y Sant Celoni, lo que parece concordar con el carácter de vía de paso, alejándose de los polos metropolitanos.
- La discusión a partir de finales del siglo XX se centra en nuevos enfoques, sumándose a la dicotomía vía de paso/vía de largo recorrido una oposición territorial iniciada por parte de movimientos ecologistas y secundada por partidos políticos, así como la

mayor toma de conciencia por parte de técnicos y sociedad de la carretera como elemento precursor de dinámicas urbanísticas, demográficas y económicas, la incorporación de nuevos actores con voluntad de influencia, y la recuperación del paradigma ferroviario como alternativo al transporte por carretera.

- En definitiva, la complejidad de los procesos de gobernanza metropolitanos, agudizados por hechos específicos de este caso ha conllevado a una gran dificultad para fijar un trazado suficientemente apoyado, lo que junto con la crisis económica iniciada en 2008 ha propiciado hasta ahora la no construcción de la infraestructura que se percibe como clave por parte de los actores empresariales e investigadores de la economía metropolitana.

## 5 Efectos de la infraestructura.

### 5.1 Objetivos del capítulo.

En los capítulos previos se ha estudiado la evolución en el tiempo del territorio que constituye el *milieu*, es decir, la región metropolitana y el llamado *arco tecnológico* y posteriormente, se han resumido los términos en los que el cuarto cinturón ha sido planificado en diferentes etapas, a través de conceptos geográficos, económicos y relacionados con la movilidad y las infraestructuras.

Se tratará en este capítulo de prever *ex ante* qué efectos socioeconómicos induciría la construcción de la infraestructura, tratando de hilvanar un hilo argumental con los conceptos mencionados en el párrafo anterior y los diferentes marcos teóricos expuesto en el segundo capítulo, de acuerdo con el objetivo de la tesina.

### 5.2 Metodología para la obtención de resultados.

Recordemos que en el capítulo segundo establecimos que se pueden clasificar los efectos socioeconómicos de una infraestructura como directos, indirectos y adicionales. Los primeros y son los típicamente considerados en los **ACB** (tiempos de viaje, ahorros y costes de funcionamiento y externalidades positivas y negativas). Los segundos tienen una importancia menor, mientras que los efectos adicionales son de difícil determinación y cuantificación, pero de una gran importancia en este caso, como se ha establecido.

Analizaremos los efectos directos, dado que la infraestructura no está construida, a partir de dos trabajos en los que se han estimado dichos efectos directos a partir de simulaciones de tráfico. El trabajo a llevar a cabo consistirá en utilizar los mencionados datos para determinar aspectos de interés como la equidad social y analizarlos desde una perspectiva crítica.

Se analizará también, desde la perspectiva macroeconómica y utilizando los conceptos teóricos expuestos en el capítulo 2, cuáles serían los efectos a corto y a largo plazo.

Por último, se utilizarán los efectos directos y la caracterización del territorio metropolitano para estimar los efectos territoriales que se identifican en este caso con los efectos adicionales según la terminología adoptada.

### 5.3 Estimación de resultados.

#### 5.3.1 Efectos directos.

Se han publicado dos trabajos que evalúan los efectos del cuarto cinturón para llevar a cabo un estudio de rentabilidad social. Estos estudios de *coste/beneficio social* serán útiles principalmente para cuantificar los **efectos directos** de la infraestructura.

Como hemos visto en el capítulo segundo, en un análisis coste beneficio (**ACB**) se comparan los beneficios y costes sociales generados durante la vida del proyecto, y constituye un marco de referencia útil para nuestro estudio: aunque no nos interesa averiguar cuál es la tasa interna de retorno social del proyecto o determinar la oportunidad o no de realizarlo, sí nos interesan cómo son y a quién afectan los costes y beneficios sociales producidos por la infraestructura

Como se ha comentado previamente, se han localizado durante la investigación bibliográfica dos estudios sobre el cuarto cinturón que contienen análisis según el método del coste beneficio; ***Evaluación económica y social del 4º Cinturón de Barcelona*** [50] y ***L'autovia orbital B-40, un quart cinturó, una variant de la N-II o un eix perimetral*** [51].

El primero de ellos *tiene por objetivo evaluar los efectos de una nueva infraestructura de transporte complementando el análisis coste beneficio tradicional con una cuantificación de los efectos económicos que, tanto a corto como a largo plazo, se derivarían de la misma*. Además de esto, en este trabajo se nos presentan los efectos que a juicio de los autores tendría la infraestructura objeto de análisis sobre el crecimiento, la inversión y el empleo en el resto de la economía, *todo lo cual debería permitir una evaluación más general del conjunto de sus efectos económicos*.

Se ha utilizado para estimar la demanda el modelo de transporte construido por el equipo del ***Pla Territorial Metropolità de Barcelona***, aplicado a la **RMB** en el año 1996 y previendo incrementos anuales del 2,5%, añadiendo un porcentaje de vehículos pesados equivalente al 10% del total.

El segundo trabajo mencionado es un estudio llevado a cabo por encargo de la *Cambrà de Comerç de Barcelona* y en el mismo leemos que *pretende, con la voluntad de hacer una aportación objetiva al debate en curso, responder las dos preguntas siguientes: a) ¿cuál es el coste de oportunidad soportado por la sociedad catalana entre 1996 y 2003 en términos socioeconómicos por no haberse puesto en servicio la B-40 en el año 1996, fecha inicialmente prevista por el gobierno? b) ¿cuál sería el impacto socioeconómico de construir la B-40 actualmente, si se considera una amortización de la infraestructura en 30 años*.

Consta, de la misma forma que el anterior, de un análisis coste beneficio y una estimación de efectos macroeconómicos a corto y a largo plazo, mediante modelos input-output y modelos econométricos de series temporales respectivamente. Se consideran tres alternativas de B-40: *Quart cinturó, Variant de la N-II y Eix Perimetral*, se trata de tres configuraciones posibles de la carretera. Como hemos visto en el capítulo anterior el trazado más posible actualmente es el que correspondería al concepto cuarto cinturón, denominado en el trabajo B-40<sup>a</sup>, representado en rojo.

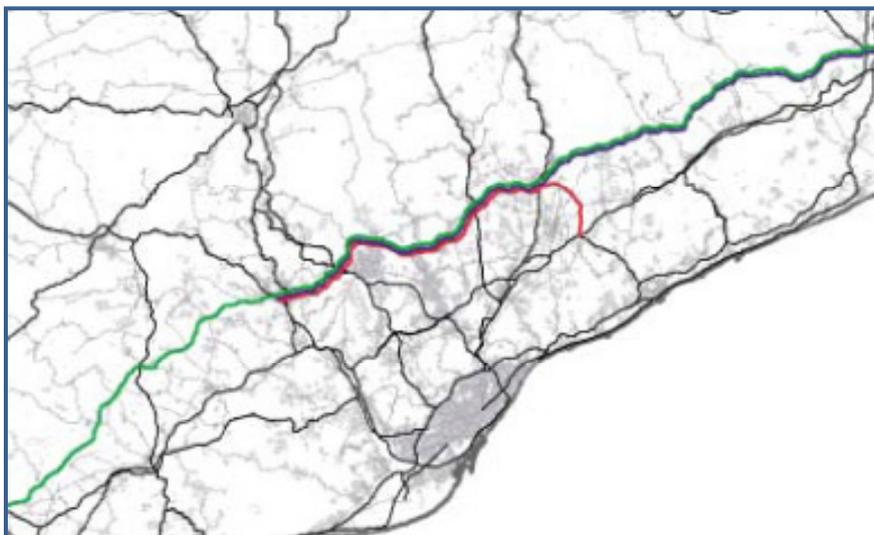


Figura 22. Opciones de B-40, según [51].

Para el estudio de previsión del tráfico se utilizó el modelo **SIMCAT**, propiedad de la *Secretaria per a la Planificació territorial del Departament de Política Territorial i Obres Públiques*. El modelo está calibrado para el año 2001, y se ha actualizado con datos de tráfico conocidos en el 2003.

Recordemos que en un ACB se puede enfocar el cálculo de rentabilidad desde dos perspectivas, la de los cambios netos en la utilización de los recursos productivos, donde lo que se mide es el incremento o decremento total de cada uno de esos recursos, y la de las variaciones en los excedentes de los agentes, donde se contabilizan los cambios en relación a cada uno de los agentes.

La primera de las aproximaciones es la más habitual en los proyectos de transporte, ya que medir esos recursos y disposiciones es relativamente más sencillo, y es la que se ha llevado a cabo en los estudios ACB mencionados.

Estos **efectos directos**, según la nomenclatura que se estableció en el *capítulo 2*, son los producidos por los cambios en los costes de funcionamiento de los vehículos, los derivados de una menor siniestralidad y los ahorros en los tiempos de viaje. En el estudio de la Cámara de Comercio se contabilizan también los costes ambientales y el impacto sobre el cambio climático.

Para nosotros será interesante analizar también lo que pierden y ganan diferentes agentes con el proyecto, concretamente los consumidores/usuarios y los perceptores de los costes o beneficios externos, por lo que llevaremos a cabo en la medida de lo posible un análisis en ese sentido.

No analizaremos con detalle cómo se han contabilizado y monetizado estos costes y beneficios, puesto que no es el objetivo de esta tesina obtener una estimación de la rentabilidad social de la infraestructura, para nosotros será más interesante analizar cualitativamente los resultados que aportan estos estudios para obtener otro tipo de conclusiones.

Además, es obvio que monetizar los distintos efectos como referencia para poder comparar estos costes y beneficios es un proceso tan subjetivo como necesario para obtener una TIR social, así como estimar los costes de construcción y mantenimiento (rehabilitación más conservación) que también se contemplan en los ACB, ya que son necesarios para obtener la mencionada TIR social. Su efecto en tanto que inversión pública se analizará posteriormente.

Se han contemplado los siguientes costes y beneficios sociales:

- i. Cambio en los tiempos de viaje, monetizado asignando un valor económico al tiempo de los pasajeros o mercancías en tránsito. Estudi Llotja: 8,63 €/pasajero x hora; 14,56 € en vehículos pesados. En el estudio de Asensio y Roca se adopta respectivamente 10,52 y 18,16€.
- ii. Costes operativos o de funcionamiento de los vehículos, como consecuencia del cambio en el tipo de recorrido (velocidad y distancia fundamentalmente). Estudi Llotja: 0,05 €/km. en vehículos ligeros, 0,16 € en vehículos pesados, 0,03 €/km en el otro estudio mencionado.
- iii. Coste de la siniestralidad: como consecuencia de la circulación por una vía de mejores características, se producirían menos accidentes. Estudi Llotja: 183.000 € herido, 1.400.000 € muerto. En Asensio y Roca, 240.040 y 182.000 € respectivamente.

- iv. Costes ambientales, sólo considerado en el ACB de *Estudi Llotja*. 8,5 €/10<sup>3</sup> km. para vehículos ligeros, 20 € para vehículos pesados.
- v. Cambio climático, asimismo considerado únicamente en el *Estudi Llotja*. 20 €/tn CO<sub>2</sub>.

En la tabla 5.1. representamos los flujos de costes y beneficios sociales anuales calculados durante treinta años desde su construcción, se ha tomado ese mismo período en los dos casos, aunque está claro que la infraestructura y sus efectos perdurarán más allá de esos treinta años.

Año	Construcción y mantenimiento	Tiempo de viaje	Costes operativos	Accidentes	Contaminación atmosférica	Cambio climático	Total
2003	-430						-430,2
2004	-3	120,10	-13	23	-0,6	-0,6	125,5
2005	-3	133,90	-13	23	-0,5	-0,6	139,8
2006	-3	147,60	-12	23	-0,5	-0,6	154,1
2007	-3	161,40	-12	23,4	-0,5	-0,6	168,4
2008	-3	175,10	-12	24	-0,4	-0,6	182,7
2009	-3	188,90	-11	24	-0,4	-0,6	197,1
2010	-3	202,60	-11	24	-0,4	-0,6	211,4
2011	-3	216,40	-10,1	24	-0,3	-0,6	225,7
2012	-3	230,10	-10	24	-0,3	-0,6	240
2013	-3	243,80	-9	24	-0,3	-0,6	254,3
2014	-3	257,60	-9	23,8	-0,2	-0,6	268,6
2015	-3	271,30	-8	23,9	-0,2	-0,6	282,9
2016	-3	285,10	-8	24	-0,2	-0,6	297,2
2017	-3	298,80	-7	24	-0,1	-0,6	311,5
2018	-3	312,60	-7	24	-0,1	-0,6	325,8
2019	-3	326,30	-6,4	24,1	-0,1	-0,5	340,1
2020	-3	340,10	-6	24	0	-0,5	354,4
2021	-3	353,80	-6	24,3	0	-0,5	368,7
2022	-3	367,60	-5	24,3	0	-0,5	383
2023	-3	381,30	-5	24	0,1	-0,5	397,3
2024	-3	395,10	-4,10	25	0,1	-0,5	411,6
2025	-3	408,80	-4	25	0,1	-0,5	425,9
2026	-3	422,50	-3	25	0,2	-0,5	440,3
2027	-3	436,30	-2,70	24,60	0,20	-0,5	454,6
2028	-3	450,00	-2	25	0,20	-0,5	468,9
2029	-3	463,80	-2	25	0,3	-0,5	483,2
2030	-3	477,50	-1	25	0,3	-0,5	497,5
2031	-3	491,30	-1	25	0,3	-0,5	511,8
2032	-3	505,00	0	25	0,4	-0,5	526,1
2033	-3	518,80	0	25	0,4	-0,5	540,4

Tabla 5.1. *Cash flows* sociales, según [51].

Se observa que una vez monetarizados, los valores más relevantes son los correspondientes a los ahorros de tiempo, estando el resto de efectos muy por detrás. En el caso del E1, los costes de funcionamiento son bastante elevados, y su carácter de coste está determinado por el mayor recorrido de los vehículos, dado que es proporcional a los km recorridos. La nueva infraestructura supone una mejora en tiempo y en calidad del recorrido pero no en distancia

en muchos casos. En el caso del E2, estos costes de operación son negativos también, aunque a medida que pasa el tiempo se reduce su cuantía, debido a que en el modelo se han introducido algunas variables dinámicas en el tiempo.

En el caso de la accidentabilidad, la nueva infraestructura supondría un beneficio, dado que el tráfico en una carretera tipo autopista o autovía es más seguro. Finalmente, los resultados de los costes de contaminación atmosférica y cambio climático son prácticamente imperceptibles frente a otras cifras, sobre todo las de ahorro de tiempo.

En términos de eficiencia social, el beneficio de esta inversión sería principalmente una mejora en la movilidad, en forma de reducción del tiempo de acceso, de espera y de viaje mediante cambios en las redes, aumentos de velocidad de recorrido y reducción de la congestión. Para analizar más en detalle este beneficio, nos fijaremos en los datos que se aportan en el E2.

▪ **Tráfico en la RMB con la B-40.**

Analizaremos con más profundidad el efecto de ahorro de tiempo según el modelo de tráfico que se ha utilizado en el estudio [51]. La infraestructura denominada *B-40a* en el citado estudio se considera una vía de circunvalación metropolitana o cinturón de ronda entre *Abrera* y *La Roca del Vallés*. Además de canalizar una parte importante de los flujos de tráfico intermunicipal de su entorno, ofrece una opción de paso competitiva en términos de coste para determinados tráficos de paso.

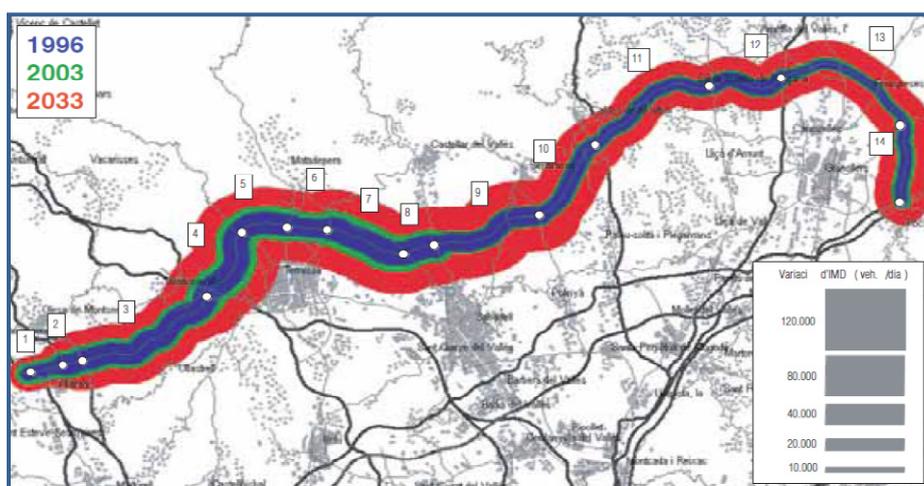


Figura 23. Tráfico captado por la B-40. [51].

	Tramo	longitud (km)	IMD 2003	veh·km 2003
1	Inters.N-II(A-2) /Inters. C-141 1	2	41.892	66.567
2	Inters.C-1411/ Inters. BV-1 201	1	54.846	40.038
3	Inters.BV-1201/ Inters. C-16	7	54.846	355.458
4	Inters.C-16/Inters. C-122	4	68.940	248.941
5	Inters.C-122 /Inters. BV-121	2	64.669	147.509
6	Inters. BV-1 121 / Inters. C-1415a	2	58.410	98.303
7	Inters. C-1415a /Inters. BV-1 248	4	69.767	241.813
8	Inters. BV-1248/Inters. B-1 24	1	61.603	83.533
9	Inters. B-124/ Inters. B-142	5	42.267	203.346
10	Inters. B-142/ Inters.C-59	4	35.425	147.650
11	Inters.C-59/Inters. BV-1602	6	30.459	187.019
12	Inters.BV-1602/ Inters. C-17	3	35.055	118.486
13	Inters.C-17/ Inters.C-251	6	23.445	147.964

Tabla 5.2. IMD's previstas en la B-40 si se hubiera puesto en servicio en 2003.

Pese a que en el trabajo de referencia se ha llevado a cabo una modelización del futuro aumento del tráfico desde el 2003 hasta el 2033, entendemos que dada la imposibilidad real de prever una demanda realista de tráfico con veinte o treinta años de antelación, ya que dependerá de una gran cantidad de factores imposibles de conocer *a priori* (dinámicas demográficas o de localización de actividades, por ejemplo) se utilizará exclusivamente la matriz de demanda de tráfico en 2003, conteniendo pues datos reales de tráfico, pues el estudio se publicó en 2004.

Algunos datos representativos del impacto en el tráfico regional en 2003 serían los 43.379 vehículos diarios (IMD media anual) o 2.209.965 vehículos x km diarios que suponen el 2,10 % del total de la movilidad interurbana en el conjunto de la red viaria catalana. La distribución de intensidades medias diarias (IMD) en los diferentes tramos a lo largo de la B-40a es sensiblemente uniforme, con la mayoría de los catorce tramos sosteniendo un tráfico cercano a los cuarenta y cinco mil vehículos diarios.

En cuanto al tipo de tráfico captado, el 92% del tráfico en 2003 correspondería a vehículos ligeros de corto o mediano recorrido (<130 km). Un 6,5% en media serían vehículos pesados.

Los tramos más transitados de la B-40 serían los cercanos a las ciudades más pobladas como *Sabadell* y *Terrassa*, y los que soportarían menos vehículos serían los tramos extremos, cercanos a *Abrera* y *Granollers* respectivamente. El tramo estudiado transcurriría entre *Martorell* y *Granollers*, no incluyéndose la C-60, que fue puesta en servicio anteriormente a la realización de ese estudio.

Por otro lado, y como se ve en la figura, el resultado de la aplicación del modelo de tráfico **pone de manifiesto que gran parte del tráfico captado en el caso de la B-40a provendría de carreteras locales y comarcales que actualmente soportan el tráfico más o menos paralelo a la autopista que estamos estudiando**. Por tanto, se produciría una reducción significativa en el tráfico en estas vías, muchas de las cuales presentan intensidades muy elevadas, con niveles de servicio C y superiores, cercanos a la congestión en 2003. Datos en Tabla 5.3.

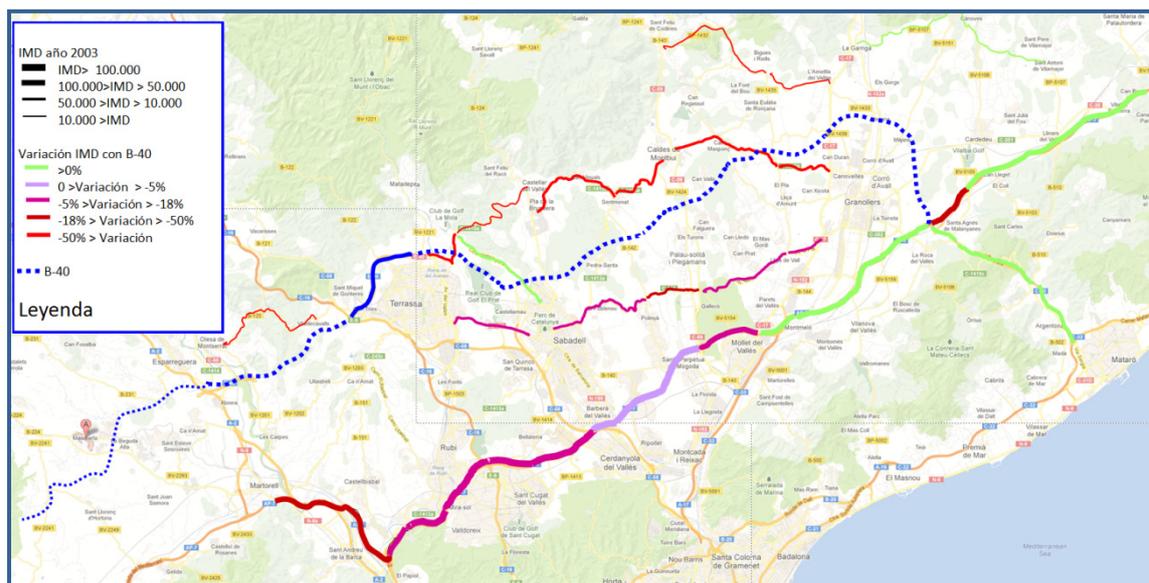


Figura 24, elaboración propia con datos de [51]

Vía	Tramo	IMD 2003 sin B-40a	IMD 2003 con B-40	Variación IMD	Variación en (%)	N.S.H.P mañana sin la B-40	N.S.H.P mañana con la B-40
AP-7	Martorell I Inters. AP-2	68.849	52.213	-16.636	-24,2	A/B	A/B
AP-7	Martorell I Inters. AP-2	68.849	58.371	-10.478	-15,2	A/B	A/B
AP-7	Inters. AP-2 I Inici B-30	134.331	111.752	-22.578	-16,8	D	C
AP-7	Inici B-30 I Inters. C-16	104.340	89.913	-14.427	-13,8	C	A/B
AP-7	Inters. C-16 I Inters. C-58	104.340	89.913	-14.427	-13,8	C	A/B
AP-7	Inters. C-58 I Final B-30	119.114	114.829	-4.285	-3,6	C	C
AP-7	Final B-30 I Inters. C-59	136.746	128.474	-8.272	-6	D	C
AP-7	Inters. C-59 I Inters. C-17	106.083	93.206	-12.877	-12,1	C	A/B
AP-7	Inters. C-17 I Inters. C-33	79.616	86.637	7.022	8,8	A/B	A/B
AP-7	Inters. C-33 I Inters. BP-5002	102.628	102.490	-138	-0,1	A/B	A/B
AP-7	Inters. BP-5002 I Inters. B-40a	86.727	92.773	6.047	7	A/B	A/B
AP-7	Inters. B-40a I Inters. BV-5105	68.010	54.323	-13.687	-20,1	A/B	A/B
AP-7	Inters. BV-51 05 I Sant Celoni	51.116	52.221	1.104	2,2	A/B	A/B
B-120	Olesa de Montserrat / Viladecavalls	3.328	157	-3.171	-95,3	A/B	A/B
B-30	Inicio B-30 I Rubí	48.157	38.853	-9.304	-19,3	A/B	A/B
B-30	Rubí I Inters. C-16	35.906	28.839	-7.067	-19,7	AB	A/B
B-30	Inters. C-16 I Sant Cugat	29.038	29.713	675	2,3	A/B	A/B
B-30	Sant Cugat I Inters. BV-1414	39.211	40.032	821	2,1	A/B	A/B
B-30	Inters. BV-1414 I Inters. C-58	64.505	61.964	-2.541	-3,9	C	C
B-30	Inters. C-58 I Ba rbera del Valles	32.704	28.984	-3.719	-11,4	A/B	A/B
B-30	Barberà del Val les I Final B-30	28.790	24.228	-4.562	-15,8	A/B	A/B
BP-1432	Sant Feliu de Codines / Inters. BV-1414	1.487	727	-759	-51,1	A/B	A/B
BP-1432	Inters. BV-1432 / Inters. C-17	6.818	1.502	-5.316	-78	A/B	A/B
BP-5107	Inters. C-17 / Inters. BV-5151	4.026	4.257	231	5,7	A/B	A/B
BP-5107	Inters . BV-5151 / Sant Antoni de Vila	3.955	4.222	267	6,7	A/B	A/B
BV-1248	Sabadell I Inters. B-40a	12.315	14.980	2.665	21,6	D	D
BV-1248	Inters. B-40a I Inters. C-1415a	12.315	0,00	-12.315	-100	D	A/B
C-1413	Sentmenat / Caldes de Montbui	8.313	1.677	-6.636	-79,8	C	A/B
C-1415a	Inters. B-40a / Inters. BV-1248	14.922	4.655	-10.267	-68,8	D	A/B
C-1415a	Inters. BV-1248 / Castellar del Valles	7.531	1.4 91	-6 .041	-80, 20	C	A/B
C-1415a	Castellar del Valles / Sentmenat	10.939	4.164	-6.775	-61 ,90	D	A/B
C-1415b	Caldes de Monbui / Lliçà d'Amunt	13.259	4.205	-9.053	-68,3	D	A/B
C-1415b	Lliçà d'Amunt / Inters. C-17	11.407	2.627	-8.780	-77	D	A/B
C-155	Sabadell I Polinya	19.961	16.746	-3.215	-16,1	E	E
C-155	Polinya I Inters. C-59	19.470	15.772	-3.698	-19	E	D
C-155	Inters. C-59 I Lliçà deVall	9.338	7.741	-1.597	-17,1	D	C
C-155	Lliçà d'Amunt I Inters. C-17	11.964	10.110	-1.854	-15,5	D	D
C-25	Cervera I Manresa	5.602	4.727	-875	-15,6	C	C
C-25	Manresa I Vic	11.009	9.923	-1.086	-9,9	C	C
C-60	Inters. AP-7 I Inters. BV-5105	32.265	39.944	7.680	23,8	A/B	A/B
C-60	Inters. BV-51 05 / Inters. B-510	39.161	41.426	2.265	5,8	A/B	A/B
C-60	Inters. B-510 / Inters. C-32	42.323	44.572	2.249	5,3	A/B	A/B
N-150	Terrassa I Sabadell	33.364	30.298	-3.066	-9,2	E	E

Tabla 5.3., datos de impacto de tráfico según [51]

Si nos fijamos en las vías más importantes a escala metropolitana o regional, vemos que la autopista AP-7 sus calzadas laterales (B-30) en su tramo central tendría una reducción significativa de tráfico, descargándose en el tramo del *Vallès Occidental* de entre 13.000 y 22.000 vehículos diarios y evitando su congestión a medio plazo.

Es previsible que el tramo de B-40 que une la N-II en Abrera y la C-16 cerca de Terrassa capte tráfico entre el eje N-II (Aragón-Lérida-Igualada-Esparraguera) y la zona centro y NE de la RMB, aprovechando el salto que pudiera hacer desde o hacia la A-2 a través de la B-40 y hacia o desde la C-16 i la C-58, sustituyendo la ruta actual por el tramo central de la AP-7 hasta el

enlace con la A-2 en Martorell. Según el modelo, 2.932 veh./día de largo recorrido utilizarían este tramo de la B-40 en cualquiera de los dos sentidos.

Para tráficos procedentes del este, el *Eix Transversal* permite un recorrido mucho más corto al no entrar en la RMB, y ha sido recientemente desdoblado, **por lo que no es previsible de ninguna manera que se captase ese tráfico de largo recorrido.**

- **Otros efectos directos.**

Como se ha visto en la tabla xx, los costes ambientales tanto a escala local como global, al menos contabilizados como se ha hecho en este estudio, resultan insignificantes. En el caso de la contaminación atmosférica local, se dan dos fenómenos en sentido contrario, por una parte la reducción de la congestión provoca directamente menos emisiones, por otra, la mejora en la accesibilidad permite trayectos más largos que por lo tanto contaminan más.

- **Síntesis.**

**Si analizamos estos efectos a través del punto de vista de las posibles divisiones de actores implicados**, vemos que las mejoras en movilidad en forma de ahorro de tiempo de viaje las disfrutarían vehículos ligeros en tránsitos de corto o medio recorrido intrametropolitano de dirección N-S, es decir, se trataría muy mayoritariamente del tráfico diario causado por las dinámicas territoriales descrito en el **capítulo 3**, es decir, movilidad privada obligada asociada al mercado de trabajo metropolitano, por lo que los actores implicados en estos efectos serían los trabajadores locales que deben desplazarse a su puesto de trabajo, y las industrias locales en las que trabajan éstos, junto con la movilidad asociada a la logística interna metropolitana.

De acuerdo con los datos aportados en el *Estudi Llotja*, los efectos directos de la infraestructura afectan fundamentalmente al tráfico en el ámbito de la región metropolitana, captando tráfico procedente mayoritariamente de la AP7/B-30 en términos absolutos, pero siendo en términos relativos, es decir, en términos de impacto en el nivel de servicio de las carreteras, más importante en las carreteras comarcales que encauzan el tráfico transversal por el corredor del *Vallès* actualmente. Otros efectos directos como los costes ambientales son de mucha menor magnitud de acuerdo con el estudio.

### **5.3.2 Efectos macroeconómicos.**

Analizaremos aquí los efectos económicos agregados según el marco conceptual explicado en el apartado 2.1.2. Aunque como se verá, este tipo de análisis no aporta casi ninguna información relevante para el objetivo de la misma, se ha considerado necesario llevar a cabo una interpretación de los resultados, dado que en los trabajos de referencia utilizados para prever los efectos de la B-40 se han llevado a cabo sendos estudios macroeconómicos, y que los resultados de estos estudios suelen ser esgrimidos por los representantes de las administraciones cuando se aborda el tema de la inversión en infraestructuras.

Comenzamos por el análisis **del impacto económico a corto plazo como resultado de la inversión** que se hace en los ACB mencionados, es decir, los efectos sobre la **demanda**. Los efectos que se pretende estimar son los derivados de la materialización de las inversiones, cuya ejecución implica aumentos de la demanda dirigida a ciertos sectores del tejido productivo local, en este caso los sectores involucrados directamente en la construcción. Este incremento de la demanda de un sector repercute a su vez en un aumento de los pedidos a los proveedores, quienes a su vez lo repercuten en los suyos y así sucesivamente.

Realmente, los efectos de la inversión no se pueden contabilizar como efectos socioeconómicos excepto si se hace desde un enfoque de la equidad de inversiones entre territorios, ya que el dinero necesario para la inversión procede de los impuestos de los ciudadanos, por lo que tiene un coste de oportunidad que en general no será muy diferente a los beneficios, por muy alto que se pretenda que sea el multiplicador.

En los dos trabajos se utiliza la metodología input output, en la que a través de una matriz llamada tabla input output (TIO), en este caso la llamada TIOC87 se pretende obtener **el impacto económico** como incremento de actividad en el sector de la construcción de obra pública y de sectores relacionados como podría ser el de la maquinaria auxiliar, la extracción de áridos, etc. Vemos que según estos trabajos con esta inversión se obtendrían un efecto multiplicador, ya que el impacto total es mayor a la inversión realizada.

### Análisis crítico.

Los resultados de estos estudios no son de gran utilidad para el objeto principal de la tesina por varios motivos. En primer lugar, estas tablas se construyen a partir de parámetros macroeconómicos calculados en un tiempo determinado (¡en este caso 1987!), por lo que están totalmente influenciados por parámetros que dependen del contexto económico durante el que se obtuvieron las tablas.

Además, al ser datos macroeconómicos *sectoriales*, en éstos se encuentran agregadas actividades que pueden ser muy diferentes en algunos aspectos. En ese sentido, este análisis no distingue si determinada inversión *en construcción* lo es en viviendas unifamiliares, carreteras o una depuradora de aguas residuales, que emplean recursos humanos y materiales de forma totalmente diferente: pueden ser intensivo en mano de obra, en productos importados, en tecnología, en materias primas o en maquinaria, etc.

Por tanto los resultados, por muy cuidadosamente que se hayan calculado los parámetros, no pueden ser más que una aproximación sin mucha exactitud. No se tiene en cuenta, por ejemplo, que en una obra de carretera una parte muy importante del coste de la misma es de adquisición de derivados del petróleo (el gasoil que utiliza la maquinaria y el betún del aglomerado bituminoso, p.e.), que se importan de países extranjeros con gran perjuicio para nuestra balanza comercial. Otro ejemplo puede ser el de los túneles urbanos excavados con tuneladoras, que suponen una parte muy importante del coste de las obras y que se importan de terceros países.

Por otro lado se ignora en este análisis si la inversión en la B-40 se produciría de forma adicional a la efectuada anualmente por el sector público, o por el contrario, esta inversión sustituiría a otras posibles inversiones públicas en infraestructuras. Tampoco se tiene en cuenta por tanto el posible efecto *crowding out*: si la administración necesitase aumentar la recaudación de impuestos, podría producirse potencial impacto negativo relevante en la inversión privada en construcción.

Sí podría tener sentido hacer un análisis de este tipo para evaluar el efecto de las inversiones en obra pública llevados a cabo con fondos de cohesión europeos de un plan de desarrollo a lo largo de un periodo de cinco años, los efectos de las inversiones adicionales captadas gracias a unos juegos olímpicos o comparar el impacto de una inversión pública en construcción vs. la misma inversión en el sector educativo.

Así pues, sí aportaría información comparar el ámbito competencial de la administración inversora con el territorio dónde la infraestructura tendrá influencia, en este caso el análisis macroeconómico no sería el mismo si la inversión se hace con fondos de la CE, del Ministerio de Fomento o de la *Generalitat*, ya que el capital público del que disponen estas administraciones no es sufragado en general por los mismos contribuyentes.

Obviamente, en la medida en la que la inversión fuese diferencial o extraordinaria, el impacto sobre la demanda agregada sería relevante para la economía regional en este caso, ya que los recursos utilizados para una obra de este tipo tienen un marcado sesgo local.

En resumen, además de ser poco exacto, este análisis es irrelevante para evaluar efectos socioeconómicos si no se valora quién financia la infraestructura y quién se beneficia de sus efectos: contabilizar estos efectos supone una trampa consistente en suponer que el dinero utilizado para financiarlas no tiene coste para la sociedad.

En cualquier caso, es una trampa utilizada frecuentemente por los políticos de todos los signos; la contabilización de estos efectos fue esgrimida por altos cargos del Gobierno Español durante la presidencia de José María Aznar para enmarcar su plan de infraestructuras 2000-2007, o por el Gobierno de José Luis Rodríguez Zapatero con su conocido Plan E, con el se pretendía reactivar la economía, con los resultados por todos conocidos.

**Los efectos de oferta, en el largo plazo**, se han evaluado mediante la utilización de un *modelo econométrico dinámico de vectores autorregresivos (VAR)* En concreto, se estima el impacto de un shock en la tasa de crecimiento del capital público (infraestructuras de transportes) sobre las variables producto interior bruto (PIB), capital privado y trabajo (Asensio y roca). Es decir, se analiza cómo estas variables responden en el largo plazo a un cambio en el ritmo de crecimiento de la inversión en infraestructuras.

En el primer estudio mencionado se reflexiona sobre la posibilidad de estar llevando a cabo una doble contabilización de efectos (demanda y oferta, input-output y VAR), llegando a la conclusión de que *el solapamiento podría ser del cincuenta por ciento*, lo cual da una idea de la cautela con la que se deben tomar los resultados de este tipo de estudios.

*Estos efectos hacen referencia a cómo la actividad económica es afectada por la nueva infraestructura y por tanto recogen el impacto macroeconómico producido una vez que la nueva infraestructura esté en funcionamiento. En este trabajo se parte del de Roca y Pereira (2003), y cuyos resultados también permiten estimar el reparto sectorial de los efectos macroeconómicos de oferta de la inversión en infraestructuras. Así, se llega a la conclusión que la infraestructura estudiada impulsaría la actividad económica y provocaría a largo plazo un incremento del PIB en Catalunya y en España que se detalla para cada caso en el cuadro resumen que se adjunta.*

De la misma forma que en el caso de los efectos de demanda, los resultados obtenidos mediante los métodos econométricos adolecen de una relativa falta de interés debido a que no pueden tener en cuenta de qué forma afecta específicamente la infraestructura que estamos estudiando a la función de producción metropolitana, española y catalana Aunque cabe decir que en este caso los coeficientes econométricos que utiliza el método sí se han obtenido diferenciando relativamente el tipo de infraestructura que se construye; en este caso la B-40 se agrupa dentro de un grupo llamado *infraestructuras de transporte*.

El método también discrimina el territorio dónde se producirían los cambios, ya que aunque la inversión se haga íntegramente en Catalunya, a través del efecto desbordamiento que se da en las infraestructuras de transporte, el incremento en la función calculado también se produciría, aunque en menor medida, en el resto de España.

Hay que recordar sin embargo que la llamada ley **económica de los rendimientos decrecientes** establece que la magnitud del efecto de una variable, en este caso el stock de infraestructuras de transporte, no tiene por qué mantenerse constante en sucesivos incrementos de dicha variable, y que por tanto no debemos utilizar los coeficientes de estimaciones realizadas con datos históricos para la predicción de los efectos económicos de nuevas ampliaciones (Economía del transporte).

En cualquier caso, es claro que cada inversión en infraestructuras de transporte tendrá un efecto sobre los factores que determinan la función de productividad privada (el empleo privado, el *stock* de capital privado y el *stock* de capital público) que **dependerá de la eficiencia o impacto de la esa infraestructura**. Efectivamente, los efectos de oferta se configuran como la suma del efecto de las infraestructuras sobre las funciones de coste de cada empresa dentro de la región en la que se estudia el mencionado efecto, por lo que el grado de utilización de la infraestructura es un factor clave dentro de la cuantificación del efecto.

Obviamente, si se construye una carretera que no genera o descongestiona tráfico, o un ferrocarril que apenas tiene usuarios, el efecto será inapreciable, mientras que si se unen mediante una infraestructura dos regiones con factores de producción complementarios previamente mal conectadas, el efecto será máximo.

En ese sentido, según Draper y Herce en [52] para el análisis de los efectos de infraestructuras en regiones y sectores **económicos se deberán desarrollar metodologías alternativas a la de la función de producción que permitan describir y captar mejor las externalidades asociadas a las infraestructuras**. Se debe poder determinar dónde hay una carencia o deterioro de infraestructuras y una demanda de sus servicios para asegurar una ganancia en la productividad de los factores privados derivada de la eliminación de estos estrangulamientos, por ejemplo a través de un análisis coste beneficio *ex-ante*.

Para saber de qué manera afectaría a la función de producción privada o hasta qué punto serían importantes los efectos de oferta de la B-40 debemos analizar tanto los efectos directos de la misma, así como los efectos adicionales que se producirían a través de las posibles externalidades generadas por ella.

Aplicando métodos basados en los resultados de inversiones precedentes, sólo alcanzaremos a estimar qué efecto han tenido en conjunto las infraestructuras estudiadas *ex-post*, ya que en los análisis macroeconómicos estas se tratan como un mero stock de capital (con unos multiplicadores macroeconómicos difíciles de contrsastar).

En el caso de la B-40, si ésta se configura como una vía de paso alternativa a la A-7, y el tráfico soportado fuera mayoritariamente de paso, tendría un efecto relativamente más importante en el conjunto del arco mediterráneo que si se configura como una ronda que una las ciudades del *arco mediterráneo*, como es el caso, por lo que los efectos se darían de forma casi exclusiva en *Catalunya*

- **Síntesis.**

Pese a que los estudios macroeconómicos sobre los efectos de las infraestructuras se han utilizado para justificar proyectos concretos, no resultan adecuados para este fin, ya que los economistas utilizan datos agregados para llevar a cabo sus estudios, desconociendo totalmente las características específicas y por lo tanto el efecto real de la infraestructura sobre el territorio.

### **5.3.3 Efectos territoriales.**

Así pues, estudiaremos los efectos económicos adicionales, a partir de los efectos directos estudiados en el primer apartado del capítulo, y la caracterización del territorio que hicimos en el **capítulo 3**.

Estos efectos engloban los efectos producidos por la infraestructura y que no se dan inmediatamente después de su construcción, y han sido estudiados desde enfoques muy distintos. El enfoque macroeconómico utiliza conceptos y técnicas econométricas, y adolece de varios defectos que se han puesto de manifiesto en el apartado anterior.

En cambio, la utilización de las externalidades territoriales para analizar estos efectos debe partir de la identificación de las características territoriales específicas y de la forma cómo la infraestructura introducirá cambios en el territorio.

Al caracterizar el territorio, la infraestructura y el sistema de actores, establecimos algunos criterios que nos van a servir para llevar a cabo la prognosis de efectos:

- Las ciudades del arco metropolitano están contenidas en una red de ciudades de ámbito metropolitano donde Barcelona ejerce una cierta jerarquía, pero éstas constituyen una red de rango inferior pero con un gran potencial como polos de atracción.
- La morfología del territorio y la construcción de infraestructuras a lo largo de los corredores naturales han guiado de forma natural los procesos de descentralización metropolitana, a través de la accesibilidad como criterio de localización.
- La movilidad transversal en el área metropolitana tiene muy poca oferta de transporte público y se concentra muy fuertemente en la AP-7.
- En relación al trazado de la B-40 parece haberse impuesto una concepción de la vía basada en mejorar la conectividad entre las ciudades que forman el arco.
- Los efectos directos de la nueva vía consistirían principalmente en rebajar el tiempo necesario para los trayectos transversales, descongestionar las carreteras comarcales, y mover hacia el norte el centro de gravedad de la movilidad transversal.
- Las ciudades que uniría la carretera no han sido incluidas históricamente en el ámbito metropolitano de planificación y servicios comunes. La falta de un marco común constituye una dificultad añadida a la complejidad de la gobernanza metropolitana.
- Las economías externas de aglomeración y de red, el sustrato de conocimiento de las ciudades con tradición industrial y la estructura productiva flexible caracterizan el modelo de producción metropolitano y proporcionan su ventaja competitiva.

Para prever a través de estos criterios los posibles efectos territoriales de la B-40, hemos representado el trazado más probable de la infraestructura sobre el plano *Sistema Urbà. Planejament*, del anteproyecto del **PTMB** de la en el que se diferencia el suelo por su clasificación urbanística. Se han seleccionado unos cortes geográficos para facilitar el análisis.

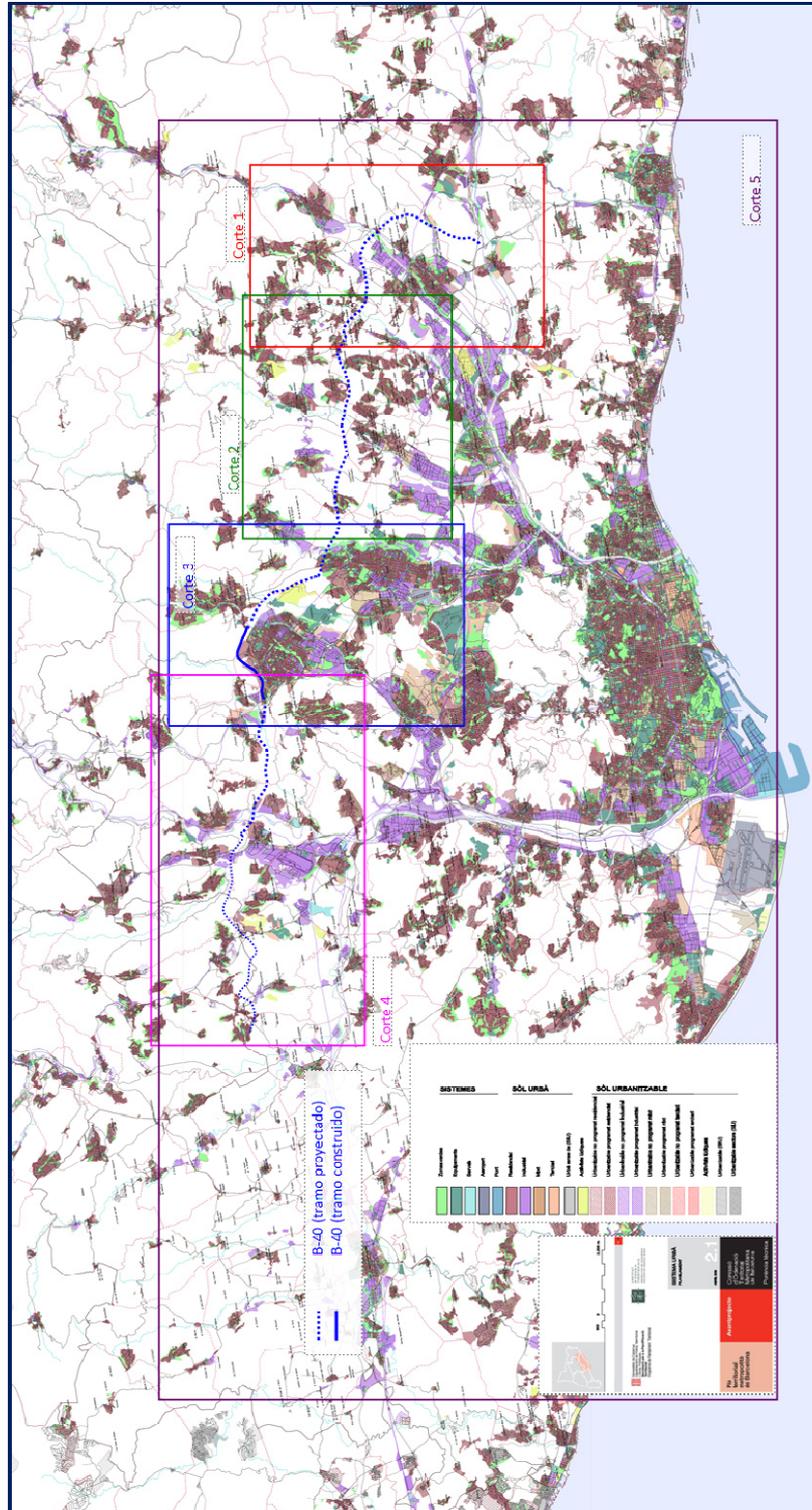


Figura 25: Cortes seleccionados para analizar los efectos territoriales.

Corte 1

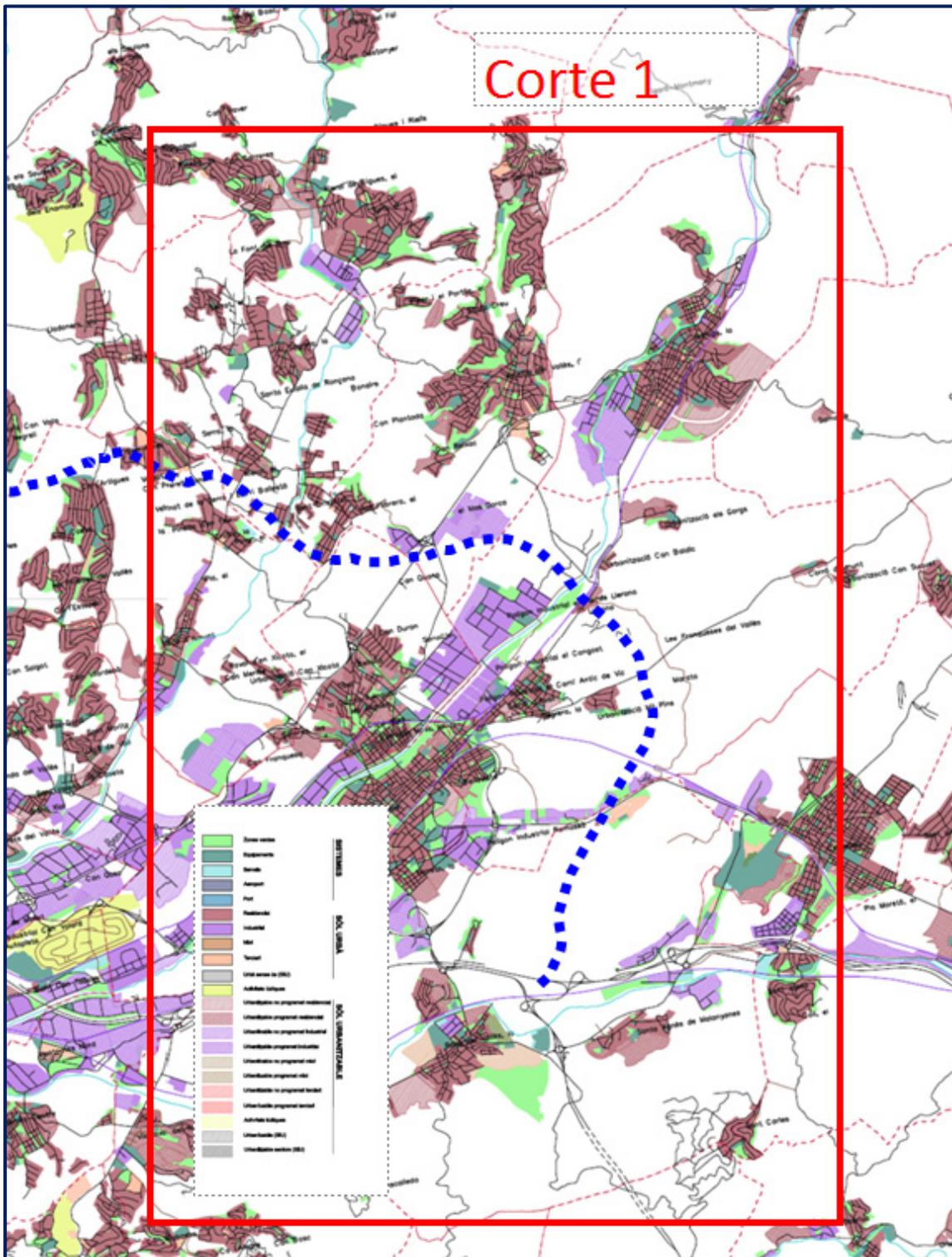


Figura 26: Corte 1. Elaboración propia.

El primer corte abarca el corredor que se articula a lo largo del río Congost. En este eje encontramos la carretera C-17, con una presencia territorial muy consolidada y la línea ferroviaria Barcelona-Puigcerdà, en las mismas circunstancias.

Podemos distinguir dos zonas, una más urbana que englobaría las poblaciones situadas entre Granollers y La Garriga, fuertemente articulados por la carretera y ferrocarril mencionados y otra más industrial, desde Granollers en dirección Montcada, que acoge polígonos industriales tradicionales, algunas grandes superficies comerciales y también nuevas actividades reaprovechando antiguas zonas industriales.

Aunque no pertenece a este eje en este corte está contenido el centro comercial La Roca Village, en la intersección del corredor de la AP-7 con la C-60.

En cuanto a la oferta urbanística, podemos apreciar en el mapa que La Garriga cuenta con una importante oferta de suelo urbanizable residencial, así como también poblaciones como Bigues i Riells, Santa Eulàlia de Ronçana y la misma ciudad de Granollers. El suelo urbanizable industrial, programado o sin programar, también abunda, tanto en La Garriga, como al norte de Granollers y sobre todo siguiendo el Eje hacia Montcada.

La infraestructura por su parte, hace un arco proveniente de la C-60 junto a La Roca del Vallès, hacia el oeste, cruzando el eje del Congost ente Granollers y La Garriga y dejando l'Ametlla y Santa Eulàlia de Ronçana al norte, y Lliça d'Amunt al sur. Según los datos de tráfico de los que disponemos, las dos carreteras que unen la polaridad de Granollers con el Vallès Occidental (C-155 y C-1413a), se beneficiarían de una importante descongestión.

La mejora en la accesibilidad más importante respecto a vías arteriales se daría en las zonas más alejadas de la AP-7, como l'Ametlla y La Garriga, que también se beneficiarían de un mejor acceso a esa autopista a través de la B-40. Todas las poblaciones mencionadas, y cuánto más al norte con más intensidad, mejorarían su conexión con Terrassa y Sabadell, que actualmente se hace a través de las dos carreteras mencionadas o a través de la AP-7 y la C-58, por el otro lado con Mataró, a través de la C-60, de forma más importante cuánto más lejos del enlace de la AP-7 con la C-60 nos situemos.

- **Efectos territoriales:** Las zonas residenciales en el entorno de l'Ametlla y La Garriga incrementan su accesibilidad en la red del arco metropolitano, por lo que experimentan un salto en atractividad y pueden captar población con trabajos localizados en las zonas industriales de Terrassa, Sabadell o incluso Abrera, Martorell o Mataró, o bien incrementar el radio de búsqueda de trabajo de sus propietarios actuales o futuros.

Más al sur, el polo industrial de Granollers también se refuerza, incrementando potencialmente su relación con el Maresme y con el resto de ciudades del arco. Algunos polígonos se podrían beneficiar de una gran visibilidad desde la nueva infraestructura, propiciando un uso terciario, comercial o de ocio. Por otra parte, esta zona ya tiene una gran accesibilidad al corredor de la AP-7, por lo que la zona cercana al enlace entre las dos infraestructuras, más residencial de tipo urbanización que industrial, como Santa Agnès, incrementaría asimismo su calidad locacional. Esta zona podría convertirse, dada la polaridad preexistente del centro comercial de La Roca en una cluster de comercio de alcance indudablemente supracomarcal.

Corte 2

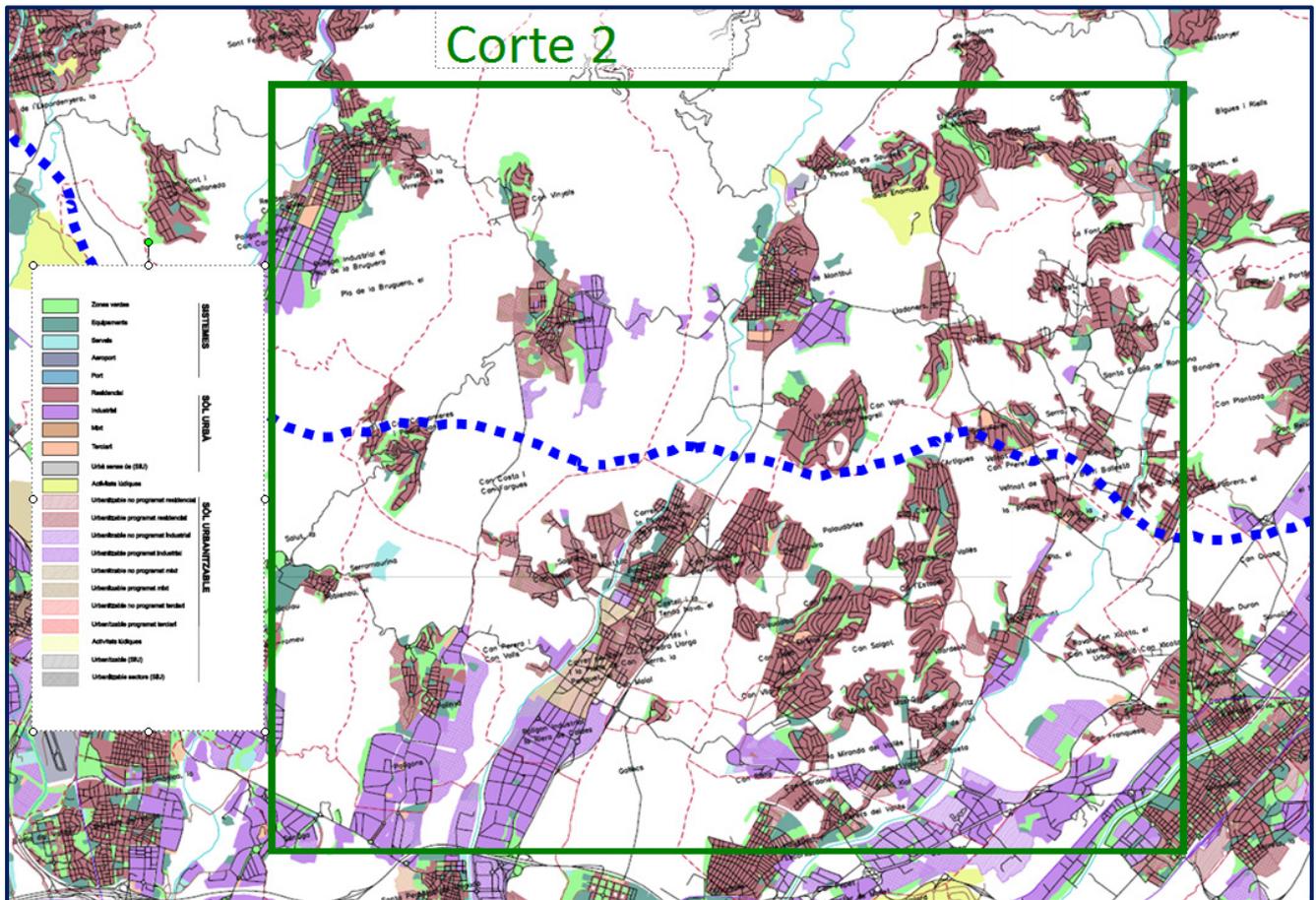


Figura 27. Corte 2. Elaboración propia.

Encontramos dentro de este corte, que atraviesa el eje de la C-59 o de la riera de Caldes, municipios como Caldes de Monbui, Palau Solità i Plegamans, Sentmenat y Polinyà, y urbanizaciones residenciales de baja densidad y bajo o nulo potencial de desarrollo urbanístico como Can Valls, Can Lledó, Can Salgot, Can Prat, Can Rovira, Can Falguera, etc. casi todos los cuales quedan por debajo de la B-40. No hay pues ninguna polaridad predominante actual o potencialmente.

El suelo industrial está representado al sur de la vía por el polígono industrial Riera de Caldes, en Palau de Plegamans, y el cercano polígono de Polinyà, y otros de menor tamaño, al norte, conurbados con su núcleo urbano, como Caldes y Sentmenat.

El suelo por desarrollar, tanto urbano como industrial, se concentra en Palau de Plegamans y Polinyà.

Esta zona también se beneficia enormemente de la descongestión de las dos carreteras mencionadas en el corte anterior, C-155 y C-1413, ya que la B-40 pasaría aproximadamente entre ellas, de forma subparalela a escala suficientemente grande. Por tanto, la conexión hacia Granollers-Mataró o hacia Terrassa-Sabadell sería más rápida y fluido, especialmente hacia la primera de ellas desde Polinyà o Palau de Plegamans, ya que actualmente se debe optar por la C-155 debiéndose atravesar Sabadell, o rodear por la AP-7 y la C-58.

- **Efectos territoriales:** Esta zona se beneficiaría de una importante descongestión del tráfico que soportan las carreteras locales. Al no haber ninguna polaridad preexistente, ni suelo disponible para crearla, es posible que el efecto más importante sea que la mencionada descongestión beneficie la movilidad diaria a escala local entre los polígonos y las zonas residenciales cercanas.

El incremento en accesibilidad a escala comarcal es importante, hacia el norte de ciudades como Sabadell y Terrassa, y hacia Martorell hacia el oeste del arco. las ciudades del arco metropolitano. No parece que haya una gran oferta de suelo residencial, pero el radio de alcance potencial de la movilidad obligada de los residentes se incrementa también en el eje de las ciudades del arco

Posiblemente se incrementaría tanto inicial como progresivamente, a medida que algunos conmuters cambien la ruta hacia su trabajo beneficiándose de ahorros de tiempo o puedan aspirar a trabajos que hasta entonces estuvieran fuera de su radio de acción.

**Corte 3.**

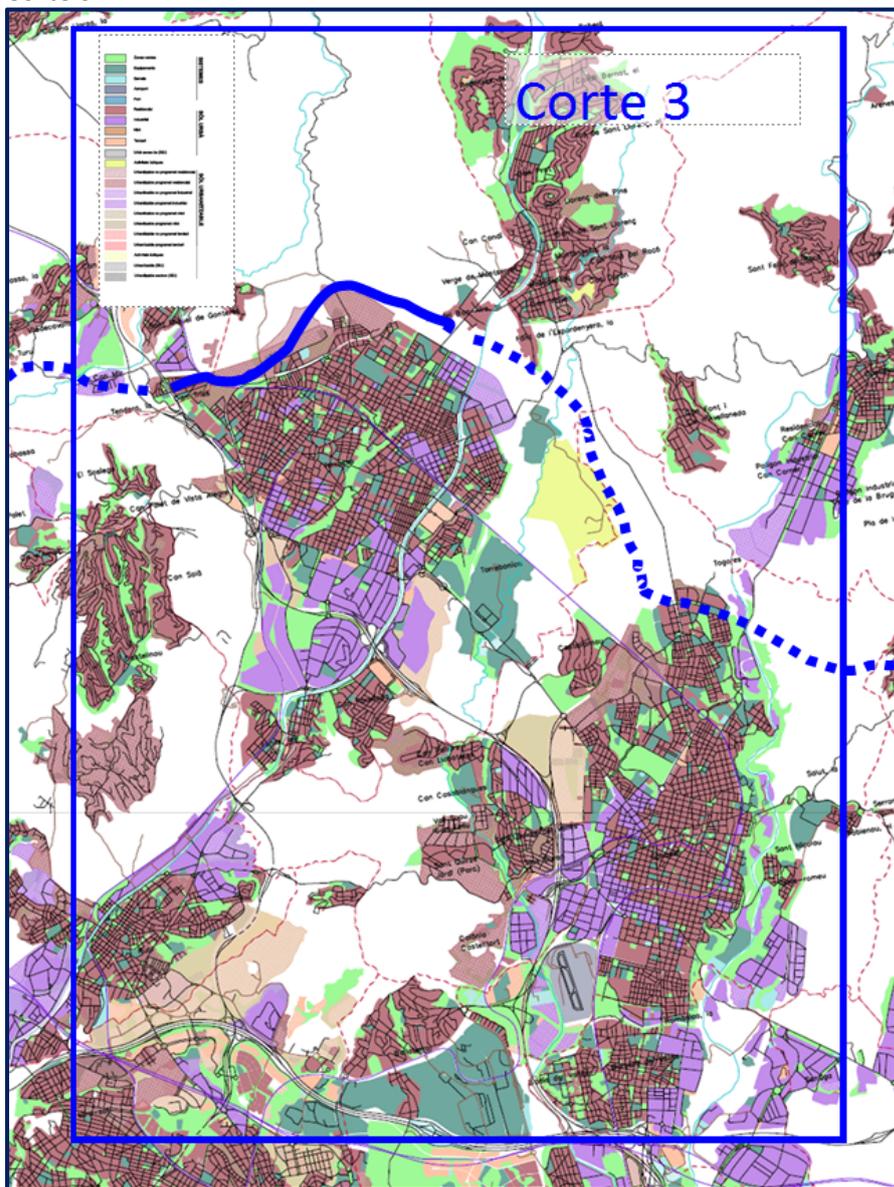


Figura 28. Corte 3 Elaboración propia.

El área encerrada por este corte es radicalmente diferente al anterior, contiene las ciudades de Terrassa y Sabadell, que juntas conformarían sumando otras ciudades muy cercanas como Rubí, Sant Quirze o Cerdanyola la quinta o sexta ciudad más pobladas de España. Al norte, la población residencial de Matadepera incrementaría su accesibilidad transversal de forma muy importante.

Se podría decir que el eje articulante es la autopista C-58. El tramo hasta Terrassa se construyó en 1977, y se prolongó a Manresa en 1989. La C-16 que une Terrassa con Barcelona a través de los túneles de Vallvidrera facilitó la consolidación industrial moderna e incrementó sus potencialidades. El eje de la N-150 se caracteriza por la concentración de equipamientos de escala comarcal, como el mismo *Consell Comarcal*, el Hospital de Terrassa o *el Centre de Tecnologia Aplicada del Vallès*.

En la zona se localizan actividades de todo tipo, también de tipo terciario, solo el mercado próximo es como se ha dicho muy importante. Encontramos por tanto grandes superficies como Carrefour, Decathlon, Alcampo, etc.

Las nuevas localizaciones tienden a concentrarse en los enlaces viarios o en los accesos a los grandes núcleos urbanos. El uso predominante son las nuevas formas del comercio y del ocio, que se localizan en las intersecciones buscando la máxima accesibilidad.

El suelo ha sido intensamente consumido en esta zona, por lo que no hay grandes bolsas de suelo urbanizable, aunque es posible que las zonas situadas entre Terrassa y Sabadell sufran tensiones recalificadoras.

La B-40 ejercería las funciones de ronda norte de las dos ciudades, pasando cerca de ambas. Aunque congestionadas, las dos ciudades tienen resueltas sus conexiones viarias con Barcelona, sin embargo, el incremento de accesibilidad desde y hacia el resto de ciudades del llamado arco de ciudades sería muy importante, sobre todo desde las zonas norte de ambas ciudades.

Al deshacerse del tráfico de paso a escala comarcal, las vías que comunican ambas ciudades se descongestionarían, aunque por otro lado la conexión que abriría la vía con el eje de la N-II atraería tráfico de largo o medio recorrido de penetración hacia la región metropolitana. Lo mismo se puede decir respecto al eje de la C-16: vehículos procedentes de esa vía y que actualmente se desvían por la C-58 utilizarían la B-40 para dirigirse al este de Sabadell o al resto de la comarca

- **Efectos territoriales:** Aunque estas ciudades ya representan una polaridad a escala comarcal, el enlace con el corredor de la N-II supondrá un potencial de relación transversal muy importante, sumado a su buena conexión con la conurbación de Barcelona a través de la C-58 y C-16 actualmente. La zona también se beneficiaría de una importante descongestión de vías locales, como la N-150 que une ambas poblaciones, lo que supone incrementar también su potencial de atracción de actividad, ya que la congestión interna es uno de los factores más importantes que desincentiva la aglomeración. La zona podría convertirse en un núcleo de atracción de empresas del sector terciario que ejerciera cierto contrapeso a la ciudad de Barcelona, incluso, a más largo plazo, podría devenir en una capital regional que disputase a la conurbación de Barcelona algunos aspectos de su liderazgo regional actualmente incuestionable. En ese contexto, zonas no urbanizables, como las situadas entre Sant Quirze, Terrassa y Sabadell sufrirían grandes presiones urbanizadoras.

## Corte 4

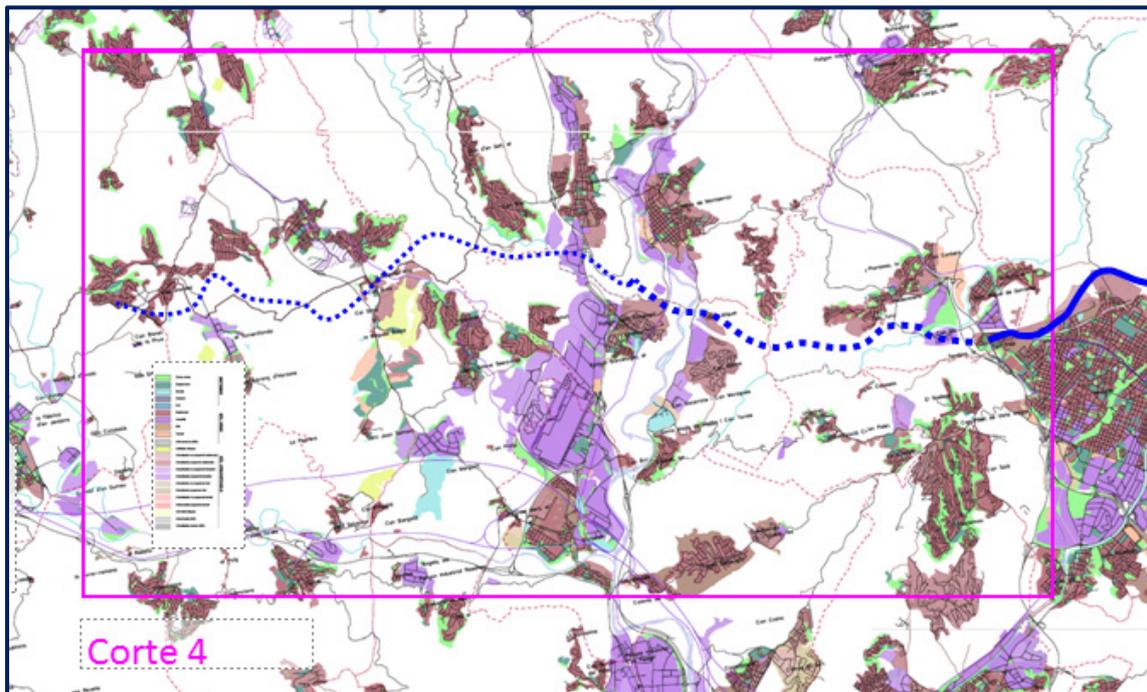


Figura 29: Corte 4. Elaboración propia.

Este corte incluye las poblaciones de Abrera, Esparreguera, Olesa de Montserrat, Martorell y otros núcleos de menor tamaño. Se trata de ciudades de gran tradición industrial, con algunos procesos graduales de reconversión de suelo industrial en comercial o industria.

Los núcleos residenciales de Esparreguera y Olesa tienen bastante oferta de suelo urbano, así como Abrera, situada esta última junto al enlace entre la B-40 y la A-2. E

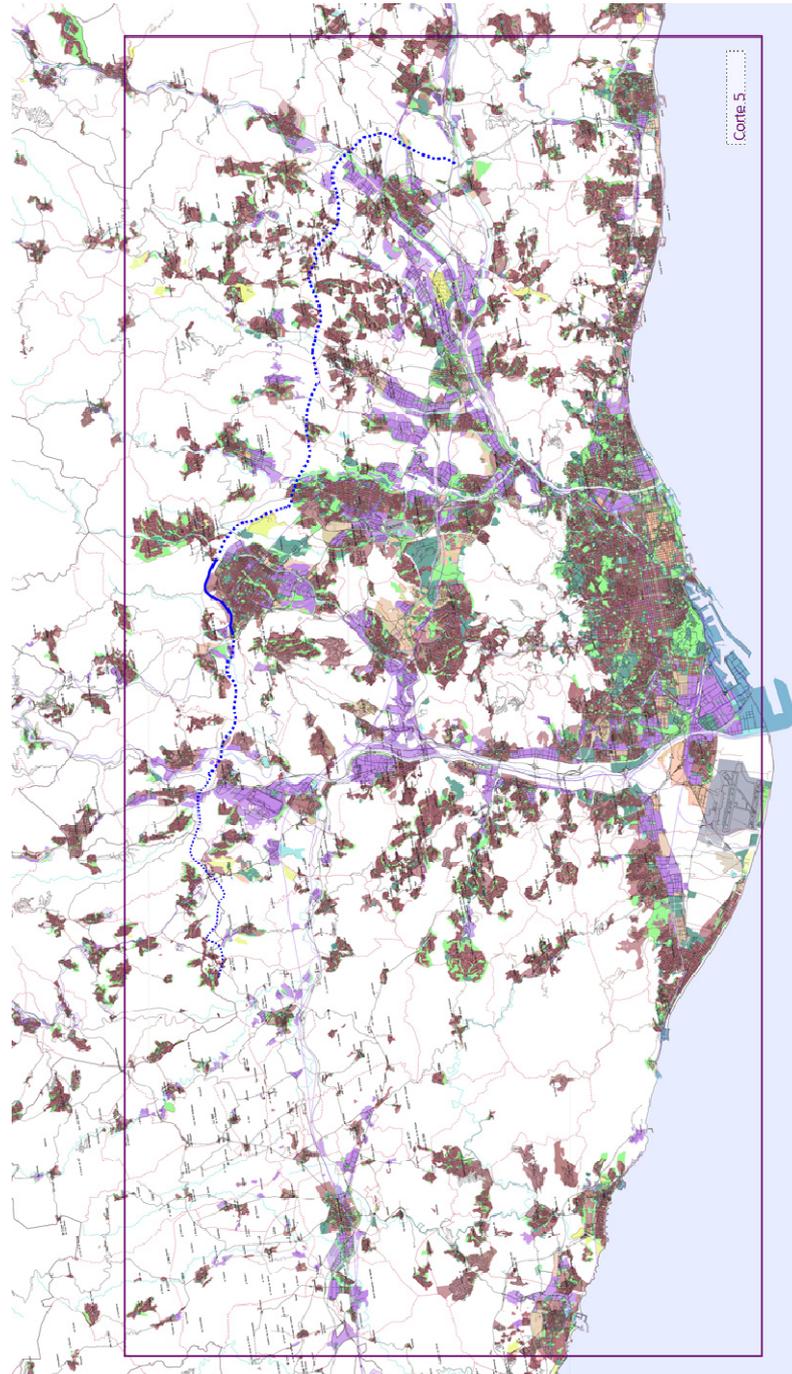
La B-40 abrirá en esta zona un corredor entre Terrassa y las poblaciones de este eje industrial que previamente estaban mal comunicadas, mejorando enormemente la accesibilidad mutua sobre todo con Terrassa y Sabadell, ya que la AP-7 proporciona, al sur, accesibilidad a su corredor de actividad.

En esta zona, exterior al Vallès las carreteras locales, a diferencia de los cortes anteriores, no soportan ningún tráfico transversal, por lo que a esa escala no se produciría ningún cambio.

- **Efectos territoriales:** El tráfico comarcal entre esta zona industrial y la polaridad Terrassa-Sabadell no sería inicialmente tan importante, ya que al estar actualmente mal comunicadas, no hay una demanda de movilidad, como lo sería a medio y largo plazo en respuesta a la oferta de accesibilidad del tramo indicado.

El gran incremento en la accesibilidad hacia la franja norte del corredor del Vallès beneficiará a todos los polos industriales presentes en la zona. A medio y largo plazo, la influencia que sobre este corredor ejerce el núcleo de Barcelona puede disminuir a medida que aumenta la capacidad de atracción de las dos ciudades mencionadas.

**Corte 5: Efectos en la RMB.**



**Figura 30: Elaboración propia.**

Este corte abarca todo el trazado de la infraestructura en los términos en los que ésta se ha estudiado en la tesina. Recogiendo los potenciales efectos que se han detectado, podemos afirmar que las mejoras en accesibilidad transversal contribuirán de forma muy importante a incrementar las externalidades de red que ya se dan entre algunas ciudades del arco, facilitando la movilidad entre Mataró, Granollers, Sabadell, Terrassa y Abrera-Martorell.

Es difícil prever si la B-40 provocará un fuerte incremento en la movilidad transversal o más bien encauzará la demanda de movilidad que actualmente se ve dificultada por la congestión y la falta de conectividad, ya que no sólo dependerá de un posible cambio en los hábitos de

movilidad de la población actualmente residente, sino de la futura dinámica demográfica. Sin embargo, es de esperar que se incremente paulatinamente la movilidad diaria, ya que aparecerían oportunidades laborales o relaciones profesionales que actualmente no se pueden dar por la dificultad de comunicación.

Por un lado, la accesibilidad incrementada de la vivienda dispersa puede acentuar el efecto de la segregación residencial, incrementándose la movilidad, donde los sujetos se asentarían en zonas residenciales propias de su estatus. Otro efecto negativo de esta segregación es el fenómeno es la reducción del potencial de conocimiento cruzado en las aglomeraciones urbanas.

En cambio, la descongestión de las ciudades del arco y el incremento de su accesibilidad serán factores atractivos para las actividades de alto conocimiento y no muy alta demanda de espacio. Como consecuencia, la residencia en estos subcentros se haría más atractiva, pudiendo conseguirse potencialmente una menor movilidad comarcal, al acercarse la vivienda, la localización laboral y el ocio.

La accesibilidad a los polos de actividad industrial existentes fuera de Barcelona, como Granollers, Abrera o Martorell puede atraer hacia los núcleos de Terrassa y Sabadell empresas que dan servicio al sector industrial, disputando a la conurbación barcelonesa la localización de estas empresas.

A escala comarcal, se debe señalar que la mejora en accesibilidad permitirá que de forma global se incrementen las economías de urbanización y de conocimiento, inherentes al factor de escala territorial.

La potenciación del arco de ciudades podría en definitiva atraer hacia este corredor flujos no sólo físicos que actualmente se encauzan a través de Barcelona, que centraliza como hemos dicho las actividades terciarias de la región. De esta manera, se propiciaría que los elementos horizontales de la malla aumentaran en importancia respecto a los verticales, suscitando entre otras consecuencias potenciales la descongestión de los tráficos verticales, que suponen una pérdida de productividad que lastra toda la región.

## 6 Conclusiones.

Nos marcamos en las primeras líneas de esta tesina el objetivo de tratar prever los efectos que una infraestructura de alcance regional, la B-40, podría tener sobre el territorio.

Se trata de un objetivo que puede tornarse muy complejo si se pretende preverlos efectivamente todos o incluso llegar a tener en cuenta todas las formas de prever estos efectos, incluso si escogemos algunos efectos en concreto.

La geomorfología del territorio, que es en general un invariante, ha determinado históricamente la localización de los asentamientos humanos. Posteriormente la configuración de la red arterial de transporte se ha dispuesto a lo largo de los corredores que previamente se habían ocupado, satisfaciendo una demanda de transporte preexistente, y cambiando los atributos espacio temporales del propio territorio.

Estos cambios alumbran nuevas localizaciones donde asentarse o ejercer actividades, a través del cambio en la accesibilidad de las mismas. Estas nuevas localizaciones son aprovechadas por individuos nuevos en la región o por individuos que por unas u otras razones cambian su antigua localización por otra.

La accesibilidad que permiten las infraestructuras determina en ocasiones la preferencia por algunos lugares, y en otras ocasiones la preferencia por los lugares demanda la construcción de infraestructuras que atiendan la movilidad potencial.

Para que este proceso no sea caótico debe estar gobernado por instrumentos de planificación territorial y urbanística, pero en muchas ocasiones no es posible llegar a tiempo para frenar dinámicas que no siempre es posible percibir hasta que ya es tarde para evitarlas, teniendo en cuenta además que la acción administrativa tiene unos plazos.

Las características de la movilidad, las regulaciones urbanísticas, las administraciones que deben gobernar los procesos y los criterios humanos para determinar las localizaciones que le son más preferibles y de qué forma llevar a cabo la ocupación del espacio son elementos que influyen en los demás elementos, siendo por tanto todos ellos influidos a su vez.

Además, estos elementos no tienen características inmanentes, sino que por razones ajenas al complejo sistema mediante el que se interrelacionan, pueden cambiar su configuración gradualmente o de forma súbita, por ejemplo por cambios tecnológicos, por procesos migratorios, o por cambios de paradigma.

En este contexto, una vez que se ha buscado alcanzar los objetivos marcados, reconocemos que intentar prever qué efectos desencadenará un cambio en un sistema tan complejo como el descrito, sin saber ni tan siquiera cuándo se dará, si se da, este cambio está hasta cierto punto fuera del alcance del autor.

Los efectos directos más importantes, según la terminología que se ha utilizado en esta tesina, propia de los economistas que estudian la rentabilidad social de infraestructuras, son los ahorros de tiempo a los *commuters*. Es posible actualmente a través de modelos muy elaborados acercarse a cómo reaccionarán los usuarios de la movilidad si se le ofrece una nueva posibilidad de ahorrar tiempo.

Se ha utilizado como dato un trabajo donde se han determinado estos ahorros de tiempo (o incrementos de la distancia de viaje), concluyéndose que los agentes que percibirán los efectos directos serán principalmente los *commuters* internos a la región metropolitana, y que la utilización de la infraestructura descongestionará, además de la AP-7/B-30, las carreteras comarcales que sirven actualmente la demanda de transporte transversal a la región metropolitana al norte del corredor de la mencionada AP-7.

Esto supone que en términos de equidad social, se mantiene un cierto equilibrio que sostiene el hecho que los habitantes del territorio que soporta los inconvenientes de la infraestructura son en general los mismos que disfrutan de la misma.

En otro ámbito, se ha analizado desde un punto de vista macroeconómico cuáles son asimismo los efectos sobre la sociedad, determinándose que si no se discrimina quién financia la infraestructura y si la inversión pública que supone se añade a otras ya previstas o las sustituye, no es posible determinar estos efectos, al menos a través de ese tipo de análisis.

Los llamados efectos adicionales son los propiciados por los cambios físicos que la infraestructura introduce sobre el territorio, y se dan a lo largo de todo el tiempo en el que se use la misma. Por tanto, unos serán inmediatos, otros se darán a medio plazo y otros aún a largo plazo.

Estos efectos serán más importantes cuanto más tiempo pase, ya que las inercias temporales de los procesos que se desencadenan son en ocasiones muy importantes. Por otro lado, cuanto más alejados en el futuro se vayan a dar los efectos, más desconoceremos cómo habrán evolucionado el resto de condicionantes del sistema, lo que pone de manifiesto la dificultad de prever los efectos futuros más importantes.

Utilizando herramientas de la economía urbana y la geografía, se pueden establecer unos patrones de localización de actividades muy determinados por la accesibilidad, y también por las características del territorio.

Una vez caracterizado el territorio y la infraestructura, hemos estimado algunos de estos efectos adicionales sobre el territorio, sintéticamente estimamos que principalmente los llamados subcentros o polos metropolitanos que la nueva infraestructura uniría se verían fuertemente beneficiados por economías de aglomeración, tanto de urbanización como de localización, y por economías de red, al reforzar su posición en esta red con nuevos flujos físicos y de conocimiento.

Estos beneficios les permitirían atraer población y oferta de servicios a sus centros urbanos, ambos procesos complementarios, favoreciendo una estructura más policéntrica y menos dispersa del territorio.

Se dan factores que reducirían la movilidad, como esa atracción creciente de los subcentros, y otros que la incrementarían, como la mayor accesibilidad ente ellos. A largo plazo, con las reservas ya comentadas, el incremento en la movilidad transversal capturaría flujos que actualmente pasan por Barcelona, realimentando la importancia de los mismos, sobre todo Sabadell y Terrassa.

En cualquier caso, se recuerda que estos procesos están gobernados por la evolución de otros parámetros que se interrelacionan entre ellos y con los actores que forman el sistema local.

- 1** Draper, M.; Herce, J. A. *Infraestructuras y crecimiento: un panorama*, Revista de Economía Aplicada, 1994, núm. 6 (Vol II), pp. 129-168.
- 2** Aschauer, D.; *Why Is Infrastructure Important?*. Boston: Proceedings of Conference; Federal Reserve Bank of Boston, 1990. Boston.
- 3** La B-40, una oportunitat per ordenar el territori. Robert Vergès i Fernández. 2004.
- 4** Feliu, J. *Les grans infraestructures del transport i el desenvolupament de la ciutat mitjana. El tren d'alta velocitat en les ciutats de Lleida, Avinyà i Novara*. Tesis doctoral, Universitat de Girona. ISBN: 84-689-1611-0. D
- 5** Rozas, P.; Sánchez, R. Desarrollo de infraestructura y crecimiento económico: revisión conceptual. Santiago de Chila: División de Recursos Naturales e Infraestructura, 2004
- 6** De Rus, G. *Análisis Coste-Beneficio*. Barcelona: Editorial Ariel, 2004. ISBN: 84-344-4511-5.
- 7** Governa, F. *Del government a la governance. En canvi de les formes i les modalitats de l'acció col·lectiva en el camp urbà i territorial*. Documents d' Anàlisi Geogràfica 2002 , nº 41, pp. 43-62.
- 8** Di Giampietro, G. *Effetti ed impatti dei trasporti metropolitani nella teoria e nella pratica della pianificazione*, en Karrer, Francesco, Effetti territoriali delle infrastrutture di trasporto, Luigi Pellegrini ed., Cosenza, 1995, pp. 29-73.
- 9** Dematteis, G. *Progetto implicito. Il contributo della geografia umana alle scienze del territorio*. Milan, Franco Angeli, 1995.
- 10** Izquierdo. R., Monnet, J. Efectos económicos de las inversiones en infraestructuras. El plan de infraestructuras de España. 2003.
- 11** Aschauer, D.; *Why Is Infrastructure Important?*. Boston: Proceedings of Conference; Federal Reserve Bank of Boston, 1990. Boston.
- 12** Rozas, P.; Sánchez, R. Desarrollo de infraestructura y crecimiento económico: revisión conceptual. Santiago de Chila: División de Recursos Naturales e Infraestructura, 2004
- 13** KRUGMAN, Paul (1991): Geografía y comercio, Ed. Antoni Bosch, Barcelona, 1992.
- 14** MUÑIZ, I. *Externalidades, localización y crecimiento: una revisión bibliográfica*. Estudios regionales, 1998 núm. 52.
- 15** Boix, R. *Redes de ciudades y externalidades*. Investigaciones Regionales, 2004, pp. 5-27.
- 16** BATTEN, David; John CASTI y Roland THORD (Eds.) *Networks in Action*. Communication, Economics and Human Knowledge, 1995. Springer-Verlag, Heidelberg.
- 17** CAMAGNI, R. *Economia Urbana*. La nuova Italia Scientifica, 1992.
- 18** Biehl, D. (1.986): *The Contribution of Infrastructure to the Regional Development*. Luxemburgo: Final Report. Publications of European Communities, 1986.
- 19** Muñoz, I.; Galindo, A.; García, M.A. *¿Es Barcelona una ciudad policéntrica?*. 2003. UAB.
- 20** FUJITA, M.; KRUGMAN, P. y VENABLES, A. "The Spatial Economy, Cities, Regions, and International Trade". The MIT Press, Cambridge (Massachusetts), 1999.

- 
- 21** *Libro Verde del Urbanismo y la Movilidad*. Madrid: Comisión de Transportes del Colegio de ICCP, 2008. ISBN: 978-84-380-0386-2.
- 
- 22** Monclús, F.J. *Planeamiento y crecimiento suburbano en Barcelona: de las extensiones periféricas a la dispersión metropolitana (1897-1997)*. Coloquio sobre El desarrollo urbano de Montréal y Barcelona en la época contemporánea: estudio comparativo. Universidad de Barcelona, 5-7 de mayo de 1997.
- 
- 23** Dematteis, Giuseppe. *Il fenomeno urbano*, en Corbi, B.; Corna, G.; Dematteis, G.; Pierotti, P. *Geografia Urbana*. Torino: UTET, 1998.
- 
- 24** Font, A. [et al.]. *Transformacions urbanitzadores 1997-2000*. Àrea metropolitana y región urbana de Barcelona. MMAMB, 2005.
- 
- 25** Miralles, C.; Cebollada, À. *Movilidad y transporte. Opciones políticas para la ciudad*. Madrid: Fundación Alternativas, 2005. ISBN: 84-96204-28-6.
- 
- 26** Entrena, F. *El fenómeno de la periurbanización en Europa*. Universidad de Granada, 2005.
- 
- 27** Farinós, Joaquim (2002), "El concepte de regió. Evolució històrica i plantejaments actuals", dins de Farinós, Joaquim (coord.), *Geografia Regional d'Espanya. Una nova geografia per a la planificació i el desenvolupament regional*, Educació. Materials, pp. 25-61.
- 
- 28** Governa, Francesca (2002), "Del government a la governance. En canvi de les formes i les modalitats de l'acció col·lectiva en el camp urbà i territorial", *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, nº 41, pp. 43-62.
- 
- 29** Brugué, Quim; Gomà, Ricard; Subirats, Joan. *Gobierno y territorio: del Estado a las redes*, en Subirats, Joan (coord.), *Redes, territorios y gobierno. Nuevas respuestas locales a los retos de la globalización*. Barcelona: UIMP-Diputació de Barcelona, 2002, pp. 299-310.
- 
- 30** Subirats, Joan (coord.). *Redes, territorios y gobierno. Nuevas respuestas locales a los retos de la globalización*. Barcelona, UIMP-Diputació de Barcelona, 2002. ISBN: 84-7794-852-6.
- 
- 31** Pla Territorial
- 
- 32** <http://www.diba.es/>
- 
- 33** Trullén, J. *Economía de l'Arc Tecnològic de la Regió Metropolitana de Barcelona*. Elements de debat territorial, 2003.
- 
- 34** <http://www.ine.es/>
- 
- 35** Trullén, J. *La metròpoli de Barcelona cap a la economia del coneixement : diagnosi econòmica i territorial de Barcelona 2001*. Barcelona: Ajuntament de Barcelona, 2002. ISBN: 84-7609-969-X.
- 
- 36** La movilidad en región metropolitana de Barcelona: Entre los nuevos retos y las viejas prácticas. Àngel Cebollada. Carme Miralles-Guasch. Finisterra, XLV, 90, 2010, pp. 33-47.
- 
- 37** Trullén, J. y Boix, R. (2003) *Barcelona, metròpolis policèntrica en red*. Barcelona: Cerdanyola del Vallès: Departament d'Economia Aplicada, Universitat Autònoma de Barcelona.
- 
- 38** FONT, Antonio; LLOP, Carles y Josep M. VILANOVA (1999): *La construcció del territori metropolità. Morfogènesi de la Regió Urbana de Barcelona*. Area Metropolitana de Barcelona, Mancomunitat de Municipis.
- 
- 39** Muñiz, I; García-López, M.A. *Anatomía de la dispersión urbana en Barcelona*. EURE, 2013. Vol 39 no 116 pp. 189-219.
-

- 
- 40** Muñiz, I.; Galindo, A.; García, M.A. ¿Es Barcelona una ciudad policéntrica?. 2003. UAB.
- 
- 41** García-López, M.A. Manufacturas y servicios en la rmb, cambios en la estructura espacial de su empleo. *Revista de estudios regionales*, 2007. PP. 197-224
- 
- 42** ASENSIO, J. (2000) Cambios en la forma urbana y demanda de transporte. Tesis doctoral, Departament d'Economia Aplicada, Universitat Autònoma de Barcelona.
- 
- 43** Trullén, J. y Boix, R. (2003) Barcelona, metròpolis policéntrica en red (Barcelona: Cerdanyola del Vallès: Departament d'Economia Aplicada, Universitat Autònoma de Barcelona.
- 
- 44** La Región Metropolitana de Barcelona: De la inexistencia a la fama. MONTSERRAT PAREJA-EASTAWAY.
- 
- 45** Trullén, J. *La metròpoli de Barcelona cap a la economia del coneixement : diagnosi econòmica i territorial de Barcelona 2001*. Barcelona: Ajuntament de Barcelona, 2002. ISBN: 84-7609-969-X.
- 
- 46** Roca, J.; Marmolejo, C. La localización intrametropolitana de las actividades de la información: Un análisis para la Región Metropolitana de Barcelona. Scripta Nova, 2008.
- 
- 47** GARCÍA ESPUCHE, ALBERT (1998): Un siglo decisivo. Barcelona y Catalunya 1550-1640. Alianza Editorial, Madrid.
- 
- 48** Muñiz, I.; Galindo, A.; García, M.A. ¿Es Barcelona una ciudad policéntrica?. 2003. UAB.
- 
- 49** Monclús. F.J. *Planeamiento y crecimiento suburbano en Barcelona: de las extensiones periféricas a la dispersión metropolitana (1897-1997)*. Coloquio sobre El desarrollo urbano de Montréal y Barcelona en la época contemporánea: estudio comparativo. Universidad de Barcelona, 5-7 de mayo de 1997.
- 
- 50** Asensio, J.; Roca, O. Evaluación económica y social del 4to cinturón de Barcelona, 1998. Departament d'Economia Aplicada, Universitat Autònoma de Barcelona.
- 
- 51** L'autovia orbital B-40, un quart cinturó, una variant de la N-II o un eix perimetral. Barcelona, Cambra de Comerç, 2004.
- 
- 52** Draper, M.; Herce, J. A. *Infraestructuras y crecimiento: un panorama*, *Revista de Economia Aplicada*, 1994, núm. 6 (Vol II), pp. 129-168.
-

---

Figura 1: Representación de los efectos de inversión pública y crowding in. [10]

---

Figura 2: Morfología física de la región metropolitana [46].

---

Figura 3: Delimitación zonal de la RMB [35].

---

Figura 4: Localización de gran empresa exportadora y peso sobre el comercio exterior en 2000. [35].

---

Figura 5: Crecimiento del área funcional metropolitana 1986-1996 [37].

---

Figura 6: Industria, gran terciario y equipamiento. Situación año 1977. [38].

---

Figura 7: Industria, gran terciario y equipamiento. Situación año 1977. [38].

---

Figura 8: Caracterización de la movilidad metropolitana: Tipos de flujos según coronas, Enquesta de mobilitat en dia feiner, 2011.

---

Figura 9: Caracterización de la movilidad metropolitana: Ratio transporte público/privado, Enquesta de mobilitat en dia feiner, 2011.

---

Figura 10. Coeficiente de localización de las principales actividades económicas [46].

---

Figura 11: Redes horizontales y verticales incluyendo Barcelona (izq,) y sin Barcelona (der). [45].

---

Figura 12: B-40 en el Plan de 1968 en [3].

---

Figura 13: Red arterial metropolitana, en [3].

---

Figura 14: Adaptación del plan de carreteras en 1995, en [3].

---

Figura 15: Trazado en el momento de la adjudicación, según <http://elpais.com/>

---

Figura 16. Propuesta de red viaria transeuropea en el PITC.

---

Figura 17: Propuestas del PTPRMB. <http://territori.scot.cat/>

---

Figura 18: resumen de trazados <http://www.elperiodico.com/es/>

---

Figura 19: Mapa de usos del suelo del CREAM. <http://www.cream.uab.es/mcsc/>

---

---

Figura 20: Propuesta del RACC. Fundació RACC, 2005.

---

Figura 21: Web de las ciudades del arco. <http://www.arcmetropolitana.org/>

---

Figura 22: Opciones de B-40, según [51].

---

Figura 23: Tráfico captado por la B-40. [51].

---

Figura 24: elaboración propia con datos de [51]

---

Figura 25: Cortes seleccionados para analizar los efectos territoriales.

---

Figura 26: Corte 1. Elaboración propia.

---

Figura 27: Corte 2. Elaboración propia.

---

Figura 28: Corte 3. Elaboración propia.

---

Figura 29: Corte 4. Elaboración propia.

---

Figura 30: Elaboración propia.

---