



**UNIVERSIDAD POLITECNICA  
DE CATALUÑA**



**Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos  
de Barcelona**

---

**Departamento de Infraestructura del Transporte y del Territorio**

**Tesis doctoral**

**Impactos sociales y económicos de las  
infraestructuras de transporte viario: estudio  
comparativo de dos ejes, el “Eix Transversal de  
Catalunya” y la carretera MEX120 en México**

**Autor: Saúl Antonio Obregón Biosca**

Directora: Dra. Rosa Junyent i Comas

**Programa de Doctorado en Gestión del Territorio e Infraestructuras del Transporte  
ETSECCPB-UPC**

---

**Barcelona, abril de 2008**

## Resumen

Las carreteras son una pieza clave en el desarrollo económico y social en el territorio de cualquier país. Por un lado, la red de transporte es la mayor decisión estructurante del territorio, pues el efecto de las carreteras desde el punto de vista de la ordenación del territorio determina el sentido del crecimiento fomentando el desarrollo demográfico y económico. Por el otro, el sistema de transporte genera beneficios de eficacia, efectos de transferencia, y efectos de re-localización de actividad, por ello, las carreteras inducen cambios en los patrones de distribución de la población y apoyan directamente a las actividades productivas. En este sentido, la mejora de la accesibilidad afecta al crecimiento de los sectores productivos y en consecuencia del empleo y, ésto provoca un futuro económico positivo para la región afectada.

Esta investigación doctoral analiza y compara los efectos inducidos por las carreteras en la transformación social y económica en dos ámbitos territoriales con algunas similitudes, pero con diferencias sociales evidentes. Para ello, se han escogido dos carreteras en diferentes países para así observar el efecto que tiene cada una en sus territorios y establecer comparaciones. Se elige por un lado el Eix Transversal de Catalunya (localizada en España) y por el otro, la carretera MEX120 (ubicada en los Estados Unidos Mexicanos).

Para llevar a cabo la investigación, el estudio de ambas vías se realiza a nivel político – territorial municipal, analizando la evolución de diversos parámetros socioeconómicos (seleccionados en base a la metodología clásica de los estudios de impacto) en su situación “ex –ante” y “ex –post” (durante y después de las obras en ambas infraestructuras). Los resultados muestran que los efectos estructurantes y en el desarrollo inducido por ambas carreteras son positivos a pesar del poco tiempo transcurrido entre la inauguración y nuestro estudio, por lo tanto, presentamos una serie de impactos inmediatos, los cuales aparecen bastante similares. La principal diferencia radica en el nivel de desarrollo económico en ambos territorios.

Una de las mayores preocupaciones de las personas que toman la decisión de las propuestas de inversión en transporte ha sido el asegurarse de que hay beneficios claros desde el punto de vista social. Así pues, esta tesis doctoral esta dirigida a ser útil a los políticos y técnicos que determinan y/o definen los perfiles más convenientes y/o políticamente más adecuados a nivel de planeación de carreteras, ya que el resultado de esta investigación puede ser una herramienta en la toma de decisiones en la etapa de decisión y planeamiento, ofreciendo una visión del conjunto de impactos socioeconómicos que puede provocar una carretera. Así, el resultado de la presente propuesta puede contribuir beneficiosamente en la planeación de carreteras.

***On the social and economic impacts of roads transport infrastructures: a comparative study of two road axis, the "Eix Transversal of Catalunya" and the road MEX120 in Mexico***

***Abstract***

*The roads are considered a key factor on the economic and social development in the territory of any country. On one hand, the transport network is the biggest decision in the territorial order, because the effect of the roads from the regional planning standpoint determines the growing trends promoting the demographic and economic development. On the other hand, the transport system generates benefits on the efficiency, transfer and activity re-localization effects; therefore, the roads induce changes in the population distribution and support directly the productive activities. In this sense, the improvement of the accessibility affects the development of the productive sectors and consequently the employment. In overall, the roads allow a positive economic future for the affected region.*

*This doctoral research analyzes and compares the induced effects by the roads in the social and economic transformation in two territorial areas with some similarities, but with evident social differences. In order to do that we chose two roads in different countries observing and comparing the impact produced under diverse socioeconomic variables. The two cases that we are going to analyze are the Eix Transversal of Catalonia (located in Spain) and, the road MEX120 (located in the United Mexican States).*

*Particularly, a study of both roads is done at municipal political-territorial level, analyzing the evolution of various socioeconomic parameters (based on the classic methodology of impact studies) on their situation "ex-ante" and "ex-post" in both infrastructures (during and after of the construction works). The structuring effects and the development induced by both roads present a positive influence despite of the few years in operation; thus, we present a series of immediate impacts, which result to be quite similar in both approaches, and the main difference lies on the level of economic development in both territories.*

*One of the biggest concerns of the transport investors has been to ensure that there exist clear benefits from the social point of view. Therefore, this doctoral thesis intends to help politicians and technical experts determining the most convenient project and / or the one politically more profitable (in terms of socioeconomic benefits). Then, the result of this research can be a tool in the taking of decisions at the stage of planning, offering a outlook of a series of socioeconomic impacts that might be cause by a road. In summary, the result of this proposal can contribute beneficially in the planning of roads.*

## **Agradecimientos**

Esta investigación presentó muchísimas deudas. Sería injusto no agradecer públicamente a quienes debe reconocimiento, a todas aquellas personas o instituciones que, en una forma u otra han coadyuvado a su elaboración. Debo agradecimientos muy especiales, tanto en México como en España. No es posible aquí nombrarlas individualmente; a todas quiero mostrar mi agradecimiento. En particular, a mis padres y hermana, pues su incontable apoyo ha podido llevar a buen término este trabajo. A la familia Biosca Maiquez, por su amistad. Así mismo, la investigación hubiera sido imposible sin el apoyo económico de la Universidad Autónoma de Querétaro. A Míriam Villares por sus sugerencias en el desarrollo de este trabajo. Desde luego también agradezco a mi directora Rosa Junyent, a partir de cuyas clases sobre los impactos sociales en la Ingeniería Civil germinó mi interés por el tema y me orientó a desarrollar la investigación.



<b>Presentación, objetivo y contenido de la tesis</b> .....	1
<b>Capítulo I Hipótesis, estado del arte y metodología</b> .....	5
1.1 Impactos de las carreteras en la distribución territorial: algunas corrientes científicas .....	7
1.2 Impactos de las carreteras en la vertebración del territorio.....	15
1.3 Efectos de las carreteras en las actividades económicas .....	21
1.4 Efectos de las carreteras en la calidad de vida .....	29
1.5 Efectos de las carreteras en los espacios rurales .....	30
1.6 Efectos de la red viaria en el desarrollo de las ciudades .....	31
1.7 Teoría de redes y su aplicación en la red carretera .....	34
<b>1.8 El procedimiento metodológico: los métodos elegidos</b> .....	36
1.9 Definición del ámbito político – territorial.....	41
1.10 La decisión de los ejemplos elegidos para aplicar la metodología.....	41
<b>Capítulo II El ámbito afectado por el Eix Transversal de Catalunya</b> .....	43
2.1 Antecedentes, objetivos y características de construcción del Eix Transversal de Catalunya.....	43
2.2 Elección del ámbito de estudio (de Manresa a Vilobí de Onyar).....	50
2.3 El marco temporal .....	56
2.4 Las ciudades centrales dentro del ámbito de estudio afectado por el Eix Transversal .....	57
2.5 La cercanía de las ciudades centrales en el ámbito de estudio .....	59
2.6 Las variables de control empleadas en el estudio del Eix Transversal .....	60
<b>Capítulo III Análisis del impacto inducido por el Eix Transversal de Catalunya en la demografía</b> .....	65
3.1 Crecimiento de población entre los años de 1986 y el 2007 .....	65
3.2 Comparación de las proyecciones de población realizadas por GISA(1992), frente al padrón municipal del año 2006 .....	75
3.3 El crecimiento natural y los saldos migratorios de la población afectada por el Eix Transversal .....	79
3.4 Tipos de crecimiento poblacional en el ámbito de estudio .....	86
<b>Capítulo IV Análisis del impacto inducido por el Eix Transversal de Catalunya en la evolución económica y social</b> .....	89
4.1 Gravitaciones comerciales de los municipios afectados por el Eix Transversal.....	90
4.2 Efectos inducidos por el Eix Transversal en la evolución del número de establecimientos y de superficie empleada en los sectores: comercial, industrial y de servicios .....	93
4.3 Evolución de la población ocupada en la zona afectada por el Eix Transversal (en los sectores de actividad: primario, industrial, construcción y de servicios).....	125
4.4 La localización de la actividad en la zona afectada por el Eix Transversal.....	131
4.5 La vivienda de nueva construcción en la zona afectada por el Eix Transversal .....	135
4.6 La actividad educativa y de investigación .....	145
4.7 El Producto Interno Bruto y la Renta Familiar .....	151
4.8 Evolución de las oficinas bancarias .....	153
4.9 El turismo y servicios afines .....	155
4.10 Evolución del número de teléfonos fijos .....	158
4.11 El parque vehicular en la zona afectada por el Eix Transversal.....	159

<b>Capítulo V Análisis de los efectos inducidos por el Eix Transversal de Catalunya a sus usuarios</b>	<b>167</b>
5.1 El ahorro de tiempo inducido por el Eix Transversal.....	168
5.2 La Intensidad Media Diaria (IMD) en el Eix Transversal.....	172
5.3 La accidentalidad en el Eix Transversal y su costo social .....	181
5.4 Comparación del efecto económico del Eix Transversal en los usuarios: las proyecciones de GISA(1992) y la estadística real .....	192
<b>Capítulo VI Análisis de la evolución de la movilidad obligada en los municipios afectados por el Eix Transversal de Catalunya (tramo Manresa - Vilobí de Onyar)</b>	<b>205</b>
6.1 Grafos de la red viaria en el ámbito de estudio.....	205
6.2 La accesibilidad en el ámbito de estudio: curvas de isoaccesibilidad.....	209
6.3 Interrelación automóvil-carreteras y sus efectos urbanos, territoriales y temporales (una aproximación al caso de estudio) .....	215
6.4 La movilidad y su influencia en el bienestar de las comunidades.....	217
6.5 El modelo de transporte: objetivos, fases y matrices O/D empleadas en el estudio del Eix Transversal .....	218
6.6 El modelo gravitatorio: estimación, calibración y resultados obtenidos en el ámbito del Eix Transversal .....	223
6.7 El método de asignación de tráfico “ <i>user equilibrium</i> ”: procedimiento empleado en el ámbito del Eix Transversal .....	229
6.8 Análisis de la evolución de la movilidad intermunicipal obligada en el ámbito de estudio en los años de 1991, 1996 y 2001: origen – destino, modos de transporte, tiempos y distancias empleadas .....	230
6.9 Valoración del ahorro de tiempo inducido por el Eix Transversal de Catalunya en los desplazamientos intermunicipales producto de la movilidad obligada (trabajo + estudio) en el ámbito de estudio.....	270
<b>Capítulo VII Análisis de los efectos sociales y económicos inducidos por la carretera MEX120</b>	<b>273</b>
7.1 Antecedentes de la carretera MEX120, el ámbito territorial, el marco temporal, la zona directamente afectada, los principales centros y las variables de control .....	274
7.2 Efecto en el crecimiento poblacional y su distribución territorial en el área de influencia de la MEX120 .....	287
7.3 El crecimiento natural de la población y los saldos migratorios en la zona afectada por la carretera MEX120 .....	293
7.4 Panorama económico ex –post en el territorio afectado por la carretera MEX120.....	297
7.5 Evolución de los establecimientos económicos: comercial, industrial y de servicios.....	311
7.6 La ocupación de la población en los sectores de actividad: primario, industrial, construcción y de servicios.....	324
7.7 La evolución de la vivienda de nueva construcción .....	340
7.8 Efecto en el turismo (plazas hoteleras).....	343
7.9 Desarrollo de los establecimientos financieros .....	345
7.10 El parque vehicular .....	347
7.11 La evolución de la IMD, la accidentalidad, el ahorro inducido en tiempo y de carburante y su valoración .....	351

<b>Capítulo VIII Análisis comparativo de los impactos inducidos en el territorio afectado por el Eix Transversal y la carretera MEX120.....</b>	<b>361</b>
8.1 Los antecedentes de ambas vías.....	361
8.2 El ámbito territorial y marco temporal de las dos carreteras .....	362
8.3 Comparación de los territorios y sus densidades de población .....	364
8.4 La evolución de la población en ambos ámbitos.....	365
8.5 El crecimiento natural de la población y los saldos migratorios .....	367
8.6 Efectos inducidos en ambos territorios en la evolución de los establecimientos económicos (por rama de actividad: comercial, industrial y de servicios).....	368
8.7 Efectos inducidos en ambos territorios en la evolución de la ocupación (por sector de actividad: primario, industrial, construcción y de servicios).....	372
8.8 Efecto en la evolución de la vivienda .....	377
8.9 Efecto en el desarrollo del turismo de ambos ámbitos.....	378
8.10 Efecto en el sector financiero .....	379
8.11 La evolución del parque vehicular en ambos ámbitos.....	380
8.12 Evolución de la IMD y de la accidentabilidad en ambas vías.....	381
8.13 Comparación de la valoración económica en el ahorro de tiempo y combustible inducido a los usuarios de cada una de las dos vías.....	387
<b>Conclusiones e investigación futura.....</b>	<b>391</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>417</b>
<b>Índice de tablas .....</b>	<b>429</b>
<b>Índice de mapas .....</b>	<b>432</b>
<b>Índice de gráficos .....</b>	<b>434</b>

## **Presentación**

La obtención de bienestar colectivo e individual en las comunidades supone el desarrollo de un conjunto de interrelaciones que se pueden englobar en el término socioeconómico. Por un lado, la necesidad de estas interrelaciones, y por el otro, el hecho de que éstas se producen entre personas o empresas que no se localizan siempre en un mismo lugar, impulsa a encontrar solución por diversos medios como por ejemplo, el teléfono, el correo, y en especial el transporte con sus infraestructuras.

Las carreteras son consideradas como factores permisivos del desarrollo económico y social del territorio. Su relación causa-efecto hace posible el desarrollo aunque no lo provocan directamente, si bien, no provocan por si mismas el crecimiento socioeconómico, inducen la generación de cambios en los patrones de distribución de la población y de apoyar directamente a las actividades productivas.

Esta tesis doctoral estudia el efecto socioeconómico de dos infraestructuras carreteras en dos países diferentes, por un lado, el Eix Transversal de Catalunya (localizada en España) y por el otro, la carretera MEX120 (ubicada en los Estados Unidos Mexicanos), identificando en cada caso los principales impactos: directos, indirectos y estructurantes. Ahora bien, la selección de estas vías se debe a que la finalización de sus obras es contemporánea (en 1994 para la MEX120 y en 1997 para el Eix Transversal), motivo que nos va a permitir poder comparar indicadores estadísticos y a la vez poder establecer distintas fases temporales (antes, durante y después de su construcción), y constatar así los efectos de éstas en sus territorios. En el Eix Transversal se estudia el tramo comprendido entre Manresa y Vilobí de Onyar, y en la carretera MEX120 se analiza el tramo de San Juan del Río a Xilitla.

Aplicamos el método clásico de análisis de impactos ex-post, comparando el efecto de la vía en el territorio antes (ex -ante) y el después (ex -post) de su construcción, pues la posibilidad de identificar los beneficios promovidos por una carretera, puede aportar información muy útil a la administración pública responsable de realizar dicha inversión, principalmente, si existe incertidumbre sobre la utilidad del proyecto durante su vida económica.

Ahora bien, una de las mayores preocupaciones en la toma de decisiones en la inversión en infraestructuras de transporte ha sido asegurarse de que hay beneficios claros. Si bien, los ahorros en tiempo de viaje o en carburante están claros, el efecto socioeconómico presenta cierta dificultad en algunos de los argumentos teóricos y evidencias empíricas, puesto que hay beneficios intangibles o que corresponden a políticas de equilibrio territorial sin resultados económicos evidentes.

En cualquier caso, los resultados obtenidos en este trabajo muestran que las pautas en el desarrollo inducido por ambas carreteras son muy similares, y la principal diferencia de sus efectos

radica en el nivel de desarrollo económico en ambos territorios. En este sentido, observamos los siguientes efectos:

- En la atracción de inmigración en el ámbito del Eix Transversal, y en la contención de la migración en el ámbito de la MEX120.
- En la construcción de nuevas viviendas para albergar el crecimiento poblacional.
- En la atracción de actividades productivas en ambos ámbitos, con una gran influencia en el desarrollo del turismo, de la industria, del comercio, de la construcción y por ende, en los servicios financieros.
- En la accesibilidad del territorio.
- En el ahorro económico en tiempo y en carburante a los usuarios de ambas vías.
- En la renta familiar, en la calidad de vida, entre otros.

## **Objetivo de la investigación**

Esta tesis doctoral tiene como objetivo el analizar y comparar los efectos sociales y económicos inducidos por dos carreteras a nivel político-territorial municipal, observando hasta que punto coinciden los impactos socioeconómicos en dos ejes viarios con algunas similitudes, aunque afectando a comunidades con diferencias sociales evidentes. Para lograr dicho objetivo realizaremos un análisis comparativo de dos vías, la primera construida en un país desarrollado y la segunda, en uno en vías de desarrollo.

## **Contenido de la tesis**

Este trabajo de investigación consta de ocho capítulos. Cada uno contempla una temática distinta, sin embargo, todos y cada uno son complementarios y por lo tanto, necesarios para poder efectuar el análisis con eficacia.

Como una primera aproximación al objeto de este trabajo de investigación doctoral elaboramos un marco teórico de referencia en la interrelación de las carreteras y el desarrollo socioeconómico, así, en el primer capítulo se presentan algunos de los principales conceptos en el Estado del Arte. Además, desarrollaremos en base al marco teórico el procedimiento metodológico para el análisis empírico del impacto social y económico de nuestro objeto de estudio. También, exponemos el porqué de la opción de las carreteras seleccionadas, especificando las similitudes y diferencias entre ellas.

En el capítulo II se presentan los antecedentes y características del Eix Transversal de Catalunya. A la vez, se delimita el ámbito territorial afectado por esta vía.

A partir del capítulo III iniciamos el análisis empírico de los impactos inducidos por una infraestructura carretera analizando el antes, el durante y, el después de la construcción de la vía,

identificando posibles cambios en los patrones de comportamiento en dichos períodos. A su vez, en este capítulo analizamos la influencia del Eix Transversal en la evolución demográfica de su ámbito de estudio.

En el capítulo IV se analiza la evolución de los indicadores socioeconómicos en el ámbito de estudio del Eix Transversal, como son: los establecimientos económicos, la ocupación, los usos de suelo, el PIB y la Renta Familiar, el turismo, la vivienda, el parque vehicular, entre otros. Identificando la interrelación que propicia el incremento de accesibilidad en el desarrollo de las actividades económicas, como factor permisivo del desarrollo de los núcleos de población.

En el capítulo V se analiza la evolución de la Intensidad Media Diaria en el Eix Transversal, y su efecto económico en el ahorro de tiempo y de combustible en sus usuarios a lo largo de toda la vía. Así mismo, se comparan las estimaciones de ahorro económico realizadas por GISA (1992)<sup>1</sup> frente a los valores reales, y se analiza la evolución de la accidentalidad en el período de explotación de esta vía incluyendo la valoración económica de su costo social.

En el capítulo VI se investiga el efecto del Eix Transversal en la accesibilidad del territorio y su consecuencia en la movilidad intermunicipal obligada. Se estudian las variaciones en los tiempos y en las distancias empleadas en los desplazamientos de proximidad, determinando posibles cambios en las pautas de comportamiento provocadas por la nueva infraestructura. Se finaliza el capítulo estableciendo en términos económicos el ahorro en tiempo y en carburante, en la movilidad intermunicipal obligada del ámbito territorial de análisis (comparándose con la valoración económica total determinada en el capítulo anterior).

En el capítulo VII se exponen las características de la carretera MEX120 y se determina el ámbito territorial de estudio. Se aborda el análisis empírico de la evolución de los parámetros socioeconómicos, como son: la población, los saldos migratorios, los establecimientos económicos, la ocupación, el turismo, los servicios financieros, el parque vehicular, entre otros. A su vez, se estudia la evolución del tráfico y se valora económicamente el ahorro en tiempo y en carburante provocado por la modernización de la carretera MEX120. Ahora bien, el estudio del impacto de esta carretera está enmarcado en un sólo capítulo (mientras que el del Eix Transversal nos ocupa cinco) debido principalmente a la falta de información en algunas variables, como por ejemplo, la relativa a la movilidad intermunicipal obligada.

En el capítulo VIII se compara la evolución de los diversos indicadores socioeconómicos de cada ámbito de estudio, analizando su situación en los períodos de construcción y de explotación, determinando así, los impactos, las similitudes y diferencias en los efectos sociales y económicos inducidos por cada una de estas dos carreteras.

---

<sup>1</sup> Es uno de los trabajos más interesantes sobre el Eix Transversal el cual fue encargado por el Departament de Política Territorial de la Generalitat de Catalunya a G.I.S.A en 1992. En él se exponen algunas estimaciones de los posibles impactos sociales y económicos inducidos por la construcción del Eix Transversal.

Finalmente, con los resultados obtenidos de los estudios empíricos realizados a lo largo de nuestra investigación se definen las conclusiones y se señalan las principales aportaciones del presente trabajo de investigación, así como las posibles líneas de estudio futuro.

**Nota del autor:**

Como autor de la presente tesis empleo la notación americana de nomenclatura numérica en su escritura (exceptuando las conclusiones), donde la coma representa las unidades de millar, y el punto los decimales. Lo anterior se debe a que dicha nomenclatura es utilizada en México y para facilitar la publicación de este trabajo tanto en mi país como en revistas científicas de ámbito internacional, he decidido su empleo. Por lo cual, pido la comprensión del lector europeo en este sentido.

## Capítulo I Hipótesis, estado del arte y metodología

El Presidente estadounidense John F. Kennedy comentó que: *los caminos construyen la riqueza de una nación*<sup>2</sup>. En este sentido, nosotros consideramos importante el tema: la relación entre las infraestructuras carreteras y su impacto en el marco socioeconómico, ya sea en el crecimiento demográfico, en el desarrollo de las actividades económicas y en los sectores productivos, como en el efecto de la movilidad, entre otros. Por lo que este capítulo presenta una aproximación al Estado del Arte de aportaciones y teorías de algunos de los autores especialistas en el tema.

Este capítulo contiene las hipótesis en las que se basa este trabajo de investigación doctoral. Además, se presentan las bases teóricas de algunas corrientes científicas en torno a las vías de comunicación en los efectos sobre la distribución territorial. Se tratan aspectos referentes a los impactos de las infraestructuras en las pautas de distribución y crecimiento de la población. Se exponen los elementos que determinan las diferencias entre científicos. Por ejemplo, las ventajas territoriales de las aportaciones en EEUU, centran su interés en aspectos teóricos y metodológicos, mientras que en Catalunya, centran su interés en el análisis empírico de las infraestructuras como elementos claves del desarrollo económico regional.

En líneas generales citamos algunas investigaciones que centran su interés en la interrelación entre las carreteras y el desarrollo de las actividades económicas. Presentamos algunas de las aportaciones en cuanto beneficio social inducido por las carreteras. También, exponemos algunos

---

<sup>2</sup> Papi, José; Stelmaszczyk, Pawet; Halleman, Brendan; *The Socio-Economic Benefits of Roads in Europe*, European Union Road Federation (ERF), Marzo de 2006. p. 1: US President John F Kennedy said "it is not the wealth of a nation that builds roads, but the roads that build the wealth of a nation".



de los principales conceptos de la teoría de redes, con la nueva forma de territorialidad inducida por las carreteras.

Así pues, a partir del análisis de diferentes métodos de valoración, presentamos nuestro procedimiento metodológico. El análisis consta de seis variables que estructuran el estudio del marco socioeconómico, analizando la situación “antes y después” de la construcción de la vía en cada unidad (municipal) y en el conjunto del ámbito propuesto. Así, las seis variables son las siguientes:

- Impacto demográfico
- Impacto económico
- Impacto laboral
- Impacto en los usos del suelo
- Impacto en la movilidad
- Impacto en las formas de vida

## **Hipótesis de la investigación**

Para verificar el impacto social y económico de las dos infraestructuras seleccionadas planteamos las siguientes hipótesis:

- A más proximidad al acceso directo a la nueva carretera pueden haber más impactos socioeconómicos positivos.
- Los beneficios de accesibilidad serán más evidentes en municipios con menor conectividad anterior.
- Los nodos de comunicación con otros ejes viarios multiplica los impactos de accesibilidad.
- La nueva accesibilidad puede atraer a nuevas empresas (impacto directo) con la consiguiente oferta de mano de obra (impacto indirecto) y esto a la vez, atraerá más habitantes (impacto estructurante).
- A más empresas, más riqueza difusa, por consiguiente, mayor renta familiar.
- La difusión de la actividad hará disminuir posibles disparidades económicas en la región.
- Como efectos inducidos y según las políticas de acompañamiento aplicadas y la dinámica propia de la región afectada, una nueva infraestructura puede propiciar la atracción de nuevos centros universitarios o de investigación.

## Estado del Arte

### 1.1 Impactos de las carreteras en la distribución territorial: algunas corrientes científicas

En este punto daremos un rápido repaso a tres de las principales aportaciones científicas escogidas por nosotros y que han tratado con más difusión la relación entre vías de comunicación, territorio y población. Tres corrientes con diferentes puntos de vista, diferentes enfoques, pero a la vez complementarios.

La primera corriente (EEUU), es la más prolífica, se centra en la accesibilidad provocada por las redes de transporte, y sus efectos en la expansión urbana y metropolitana, tanto de las funciones residenciales como de las productivas.

El segundo enfoque es la aportación de Francia, que centra su interés en el análisis de las infraestructuras como elemento clave del desarrollo económico regional (localización y efectos territoriales).

El tercer enfoque que tratamos es la corriente italiana, que profundiza en los efectos de los diversos niveles jerárquicos de las redes viarias. Analiza los procesos de difusión urbana mediante la capilaridad, la cual está en base al concepto de *città diffusa*.

#### 1.1.1 Impactos de la accesibilidad (EEUU)

Alrededor del concepto de accesibilidad, la corriente de los EEUU reflexiona sobre la movilidad de la población en los nuevos contextos territoriales. La interrelación entre la distribución de la población, la residencia y la red viaria se producen mediante las modificaciones en los accesos a los lugares de actividad. Hace ya medio siglo que los teóricos de EEUU afirman que la forma urbana necesita de los sistemas de transporte y de los comportamientos de accesibilidad. Los esquemas teóricos más importantes se basan en los modelos de Park (clásico), de Homer Hoyt (sectorial)<sup>3</sup>, de Harris C. y Ullman E. (multinuclear)<sup>4</sup>, y de Muller Meter O. (explica el crecimiento metropolitano).

Susan Hanson (1986)<sup>5</sup> relaciona los sistemas de transporte y las dinámicas urbanas. Realiza una reflexión alrededor de la elección de la localización residencial y de los lugares de trabajo, que se

---

<sup>3</sup> Véase: Hoyt, H.: Economic background of cities; *Journal of land and public utilities economy*, 1941, vol. XVII; Hommer Hoyt: Development of economic base concept, *Land Economics*, 1954; The utility of the economic base method, *ibid.*, 1961

<sup>4</sup> Ver Harris, Chauncy D; Ullman Edward L: The nature of cities. *Annals of the american academy of sciences*, CCXLII, November, 1945. .pp. 277-286

<sup>5</sup> Susan Hanson , *The geography of urban transportation*. 1986, Guilford, New York, NY. [www.clarku.edu/departments/geography/faculty/hanson.cfm](http://www.clarku.edu/departments/geography/faculty/hanson.cfm)

vincula a tres elementos: la topología y la calidad de la vivienda; las características del vecindario y el nivel de accesibilidad.

Handy y Niemeier (1997)<sup>6</sup> analiza la evolución histórica de los diferentes indicadores que miden la accesibilidad. Menciona que tiene tres factores determinantes: el costo del desplazamiento (tiempo o dinero), el conjunto de las destinaciones accesibles y los modos de transporte. Estos autores realizan una clasificación de estos indicadores de accesibilidad que da como resultado tres categorías:

- Oportunidades acumulativas; se miden las actividades accesibles en cada tramo de distancia.
- Indicadores gravitatorios; se miden las oportunidades en función del tiempo o costo del desplazamiento.
- Indicadores de utilidad; miden la accesibilidad en relación con el conjunto de preferencias.

Desde una perspectiva social Robert Cervero (1999)<sup>7</sup> analiza la accesibilidad a las áreas urbanas mediante las oportunidades de vivienda y trabajo dentro del área de San Francisco, en relación con la red de transporte. Las principales conclusiones a las que Cervero llega, son que hay una desigualdad social en relación a la accesibilidad laboral; pues observó que centros laborales de alto nivel son los que tienen una accesibilidad más elevada. Menciona que existe una creciente separación de oportunidades laborales y localizaciones residenciales en el proceso de suburbanización norteamericano, que ha perjudicado de manera notable los estratos sociales más bajos. Recientemente Cervero (2003)<sup>8</sup> analizó cómo las inversiones en carreteras estimulan la generación de viajes. Empleando la información de 24 autopistas californianas observa que el agregar carriles a dichas vías induce el aumento de tráfico debido a la ventaja en las velocidades de los viajes, y cómo estos cambios en las condiciones de funcionamiento influyen en la demanda.

La gran mayoría de los trabajos en los EEUU, han tenido más importancia hacia el análisis de la accesibilidad de las grandes áreas urbanas y en menor medida en los espacios rurales.

### 1.1.2 Efectos estructurantes (Francia)

En Francia es más habitual la investigación de la influencia o interrelación de las grandes redes viarias en el desarrollo económico regional. Bérion Pascal (1998)<sup>9</sup> alude que en los años sesentas se pensaba que la construcción de grandes redes de transporte ayudaría de manera importante al

---

<sup>6</sup> Handy, S. L. and D. A. Niemeier: Measuring Accessibility: An Exploration of Issues and Alternatives. *Environment and Planning A* 29: 1997. pp. 1175-1194

<sup>7</sup> Cervero, Robert: Tracking Accessibility: Employment and Housing Opportunities in the San Francisco Bay Area, *Environment and Planning A*, 35, pp. 1259-1278. 1999

<sup>8</sup> Cervero, Robert: Road expansion, urban growth, and induced travel: a path analysis; *Journal of the American Planning Association*, Vol. 69, No. 2, pp. 145-162. 2003

<sup>9</sup>Ver: Pascal, Bérion: Analyser les mobilités et le rayonnement des villes. *Les Cahiers Scientifiques du Transport*, N° 33, 1998, p. 109-127., [Documento www], recuperado diciembre 2004, <http://www.afitl.com/CST/Contenu%20des%20pr%C3%A9sents%20num%C3%A9ros/N33/BERION33.PDF>

desarrollo regional mediante los efectos estructurantes en el territorio. Durante los años setenta, numerosos testimonios empíricos (de compleja interpretación) cuyas principales aportaciones se apartan de los efectos estructurantes se acercan más a los factores permisivos. El autor concluye que en las relaciones causa – efecto, las infraestructuras hacen posible el desarrollo pero no lo provocan directamente.

En Francia pues, no es posible encontrar relaciones directas entre infraestructuras y cambios económicos y territoriales, más bien, las relaciones son indirectas. Las principales investigaciones giran en torno a las infraestructuras como elementos permisivos de cambios importantes en todo el territorio.

Otros autores franceses centran sus estudios en el análisis de la relación entre infraestructuras y desarrollo regional, entre éstos podemos citar a: Navarre y Prud'Homme (1984)<sup>10</sup> y François Plassard (1977)<sup>11</sup>, quien estudia los efectos estructurantes de las infraestructuras viarias desde el punto de vista de la ordenación del territorio. Dubois-Taine (1991)<sup>12</sup> estudia el efecto estructurante producido por las carreteras sobre el territorio. Burmeister y Joignaux (1997)<sup>13</sup> recopilan en un libro sobre infraestructuras del transporte y territorio las principales aportaciones sobre la reestructuración territorial debida al sistema de transporte.

Gabriel Dupuy<sup>14</sup> analiza la interacción de las redes y el urbanismo, prestando especial atención a la influencia de las carreteras aunada a la presencia del automóvil como un factor reestructurante del territorio.

Según algunos de estos autores, cabe concluir, que la red viaria no provoca por si misma la transformación territorial (hablando en términos de desarrollo económico), pero si induce a que se den cambios en los patrones de distribución de la población y apoya directamente a las actividades productivas.

La influencia francesa en la relación de la red viaria y el territorio en Catalunya y España es notable, y sobre ello se hablará más adelante.

---

<sup>10</sup> Ver: Navarre F., Prud'Homme R.: Le rôle des infrastructures dans le développement régional. Revue d'Economie Régionale et Urbaine, n° 1, 1984, p. 5-21.

<sup>11</sup> Ver: Plassard, François: Les autoroutes et le developement regional. Ed. Economica, 1977.

<sup>12</sup> Dubois-Taine G.: Les boulevards urbains, contribution à une politique de la ville, París, Presses de l'École Nationale des Ponts et Chaussées, 1991

<sup>13</sup> Véase : Burmeister, A., y Joignaux, G.: *Infrastructures de transport et territoires: Approches de quelques grands projets*. Ed. l'Harmattan, París. 1997.

<sup>14</sup> Dupuy, Gabriel: *Une technique de planification au service de l'automobile: les modèles de trafic urbain*, París, Cópédith, 1975. Y : *El urbanismo de las redes*. Teorías y métodos; Ed. Oikos-tau, Barcelona, España, 1998. Y: *L'Auto et la Ville*; Ed. Flammarion, France, 1995. Y: *Les territoires de l'automobile*; Ed. Anthropos, París, 1995

### 1.1.3 Efectos en la difusión urbana: la città diffusa (Italia)

La corriente italiana, teóricamente trata de profundizar a nivel jerárquico en los diversos efectos de las redes viarias. Analiza los procesos de difusión urbana mediante la capilaridad, la cuál está desarrollada en base al concepto de *città diffusa*. Este concepto es la aportación más importante a los estudios de organización territorial, éste se define como aquel proceso de expansión espacial con características urbanas fuera del territorio propio de la ciudad compacta. El principal impulsor de este concepto es Francesco Indovina (1990)<sup>15</sup> el cual menciona que el crecimiento urbano se relaciona con las redes de infraestructuras a dos niveles:

- El primer nivel, condicionando a macroescala las grandes pautas de organización territorial en el crecimiento de la città diffusa.
- El segundo, sirviendo como base para el crecimiento y densificación producido a lo largo de las redes viarias locales y de los asentamientos residenciales ya existentes, mediante el proceso de capilaridad (microescala).

Por su parte, Anna Moretti (1999<sup>a</sup>)<sup>16</sup> analiza el policentrismo como paradigma interpretativo atendiendo a las transformaciones del territorio Lombardo, en el que tal paradigma hace emerger las múltiples formas y estructuras del policentrismo en la organización territorial, enfatizando los diversos componentes respecto a los nudos infraestructurales en el territorio y su actuación en el campo. En otro de los trabajos de Moretti (1999<sup>b</sup>)<sup>17</sup> relaciona las pautas regionales (a diferentes escalas) de la población del norte de Italia con las diferencias en la dotación de infraestructuras. Su investigación se sitúa en sitios dotados de propia relacionalidad, identidad e interactividad. Reconoce las interconexiones como una categoría interpretativa con la que es posible observar el territorio e intervenir en él, utilizando una aproximación “relacional” de las características individuales de estos sitios dotados de propia consistencia, identidad e interactividad, los cuales, se relacionan entre vías de comunicación, entre territorios, y entre actores. Más recientemente Moretti, *et al.* (2001)<sup>18</sup> analizan el escenario infraestructural en la región de Padana, en donde interpretan analíticamente la evolución del sistema viario emplazado en sus valles, organizados y orientados sobre modelos policéntricos, a través de la interacción entre la morfología instalada, su oferta infraestructural, y la demanda de movilidad.

### 1.1.4 Impactos de las infraestructuras viarias en Catalunya

En los trabajos realizados en Catalunya existe variedad y temática. Uno de las primeras obras realizadas en 1964 por el Servicio de estudios del Banco Urquijo<sup>19</sup> en Barcelona, analiza el estado

<sup>15</sup> Indovina, Francesco: *La città diffusa*; Daest-Iuav, Venezia, 1990

<sup>16</sup> Moretti, Anna : *Il paradigma del policentrismo. Comenza e trasformazione del Territorio Lombardo*; Milano, Franco Angeli (Quaderni di Territorio), 1999.

<sup>17</sup> Moretti, Anna : *L'interconnexion : regards et politiques entre lignes, territoires et acteurs*. Flux – Cahiers scientifiques internationaux, n° 38, pp. 5-14. 1999

<sup>18</sup> Moretti, A; Pucci, P; Villani, P.: *Scenari insediativi, infrastrutturali; e della mobilità nell'area Padana*; Milano, Franco Angeli (Quaderni di Territorio), 2001.

<sup>19</sup> Servicio de Estudios del Banco Urquijo: *El problema de las carreteras en Cataluña*. Barcelona, Sociedad de Estudios y Publicaciones. 1964.

de la red viaria catalana en un momento en que las autopistas estaban en fase de estudio. Así, mediante la proyección de las necesidades de infraestructura en los siguientes quince años, analizan la evolución del tránsito y del parque de vehículos. Así pues, este trabajo, centra su interés en el diagnóstico y pronóstico de la red viaria más que en el impacto que pueda producir.

En 1972 la empresa Promociones Pirenaicas<sup>20</sup> (promotora de la construcción del túnel del Cadí), realizó una recopilación de todos los documentos producidos durante los años previos a la construcción del túnel, haciendo referencia a la relación de la vía, el Túnel del Cadí y el medio poblacional. Otros estudios que analizaron las consecuencias del crecimiento urbano y sus implicaciones a escala territorial, son: la Promotora del Vallès y Estudios Santiga (1973)<sup>21</sup> se enfocaron en la influencia que tendría el túnel de Vallvidrera en la reorganización territorial de la zona del Vallès. Servicios de Economía y Sociología (en 1971)<sup>22</sup> realizó un estudio para la carretera N-150 y la autopista Barcelona – Sabadell – Terrassa. Riart Iglesias (1972) realizó una monografía comarcal del Pallars Sobirà, al analizar los problemas existentes en la comarca, poniendo especial énfasis en la red de infraestructuras básicas y posibles soluciones futuras.

Herce (1982)<sup>23</sup> realiza un análisis de la accesibilidad carretera en Catalunya. Parte de un esquema simplificado de la red de carreteras (del tipo polar), y determina, en primer lugar el centro geográfico del espacio irrigado por ésta (se trata del punto que se encuentra a la distancia mínima, vía la red, del punto más alejado de toda la red). Alrededor de este punto central (que es próximo al centro geográfico de Catalunya, según la definición clásica) establece curvas de isodistancia (partiendo de la red vial) al nudo más alejado de la red. El resultado obtenido por Manuel Herce muestra que las realizaciones viales en Catalunya han desplazado (desde el punto de vista de la accesibilidad) el centro de gravedad hacia la costa, en detrimento de ciudades pequeñas o medias en proceso de marginación (sobre todo, las ciudades de las zonas montañosas del norte y sudoeste). Herce llega a la conclusión de que los proyectos<sup>24</sup> de infraestructuras en Catalunya deberán evaluarse en relación a esta situación, pues las mejoras en la de la red viaria Catalana reducirán los efectos del relieve sobre las comunicaciones, permitiendo velocidades y regularidades de trayecto considerablemente mejores.

Turró, Gurrera y Ganyet<sup>25</sup> en el congreso de 1984 de La Sociedad Catalana d'Ordenació del Territori, presentaron una conferencia en la que analizaron la incidencia de la red viaria sobre el desarrollo de las zonas de alta montaña. La principal conclusión a la que llegan estos autores es

---

<sup>20</sup> Promociones Pirenaicas (PROPISA): El Túnel del Cadí, infraestructura de Cataluña. Barcelona, Promociones Pirenaicas SA. 1972.

<sup>21</sup> Promotora del Vallès y Gabinete de Estudios Santiga: Vallés Occidental. Esquema de opciones políticas básicas para la ordenación del territorio. Sabadell, Promotora del Vallès (PROVASA) Gabinete de Estudios Santita. 1973.

<sup>22</sup> Servicios de Economía y Sociología: La carretera nacional 150 y la Autopista Barcelona-Sabadell-Terrassa. Barcelona, Servicios de Economía y Sociología. 1971.

<sup>23</sup> Herce Vallejo Manuel: Reconoixement territorial de Catalunya. Ed. Departament de Política Territorial i obres Públiques. Generalitat de Catalunya. 1982.

<sup>24</sup> Eje Congost-Tossas; Eje del Llobregat y Eix Transversal

<sup>25</sup> En su conferencia titulada: Les infraestructures i el planejament regional: El Pla Territorial de Catalunya.

que, gracias al aumento de la accesibilidad se ha producido un incremento en la calidad de vida, además de un aumento en la productividad y de una mejora en la ocupación del espacio.

Desde un punto de vista metodológico, hay aportaciones que analizan la accesibilidad y la interconectividad de la red viaria. Sebastián Borrajo (1989)<sup>26</sup>, estudia el impacto territorial en la red viaria de los Pirineos. Analiza la accesibilidad relacionando las variables de infraestructura y población. Señala que la accesibilidad, concretamente en los Pirineos, esta asociada a factores como pueden ser la orografía, la climatología, la altitud y el nivel de desarrollo. Concluye que con una población tan dispersa, el objeto de una mejora de la red viaria no puede ir encaminado en el desarrollo económico sino a la dotación de accesibilidad.

Pere Riera (1993)<sup>27</sup> analiza la viabilidad económica (en términos sociales) de los cinturones de la ronda de Barcelona. Empleando el método costo –beneficio (aplicado de tres formas: la convencional, con el método de valoración contingente y a la variación en los precios del suelo) y la técnica Delphi en diferentes tramos, con el fin de evaluar la rentabilidad y beneficios que los Cinturones de Ronda proporcionan a la ciudad de Barcelona. El autor expone el beneficio social de esta infraestructura y concluye que si estas rondas no se hubiesen construido la congestión en la ciudad de Barcelona hubiese llegado en 17 años. Además, expone las dificultades y capacidades observadas de los métodos empleados.

Ahora bien, muchos autores han reflexionado alrededor de la relación entre transporte y territorio, en el sentido del impacto de los nuevos sistemas de transporte en aplicaciones concretas a determinadas áreas. Nel·lo (1991)<sup>28</sup> presentó una reflexión teórica acerca de la ordenación del territorio en Catalunya. Él considera el territorio catalán como un sistema pivota entorno a una red integrada de núcleos y áreas urbanas. Nel·lo habla de la creciente pérdida de población de núcleos más consolidados y el desplazamiento de éstos hacia núcleos periféricos, responsabilizando a la vivienda como la principal variable explicativa de este fenómeno. El autor menciona que “la mejora de las infraestructuras ha dado los medios para la desconcentración y la difusión de la población en el territorio; todo redundando en las diferencias de accesibilidad y el ampliar las opciones residenciales”.

Giménez Capdevila (1991)<sup>29</sup> analiza cuáles pueden ser los efectos innovadores que puede implicar un nuevo sistema de transporte. Giménez continúa la línea de trabajo de otros autores, en el sentido de que las infraestructuras de transporte no generan directamente el desarrollo, pero sí son un factor necesario para que este se produzca.

---

<sup>26</sup> Borrajo S.: Incidencia territorial de las actuaciones en infraestructuras de carreteras en los Pirineos, *Estudios territoriales*, 29, pp. 147-158. 1989.

<sup>27</sup> Riera, Pere: *Rentabilidad Social de las Infraestructuras: Las Rondas de Barcelona*; Ed. Civitas S.A., Madrid (España), 1993.

<sup>28</sup> Nel·lo, O.: “Les teories sobre l'ordenament del territori a Catalunya. Els antecedents”, en *Primer Congrés Català de Geografia*, 2, pp. 53-67. 1991.

<sup>29</sup> Giménez Capdevila, R.: “Els transports i les comunicacions” en el *Primer Congrés Català de Geografia*, 2, pp. 269-281. 1991.

En este sentido el Centro de Estudios Demográficos (1992)<sup>30</sup> afirma que: la existencia de una nueva vía de comunicación no es suficiente como para ocasionar cambios, pero que sin esta construcción no habría ninguna posibilidad de cambio. Miralles Guasch (2002)<sup>31</sup> reflexiona sobre los sistemas de transporte tanto públicos como privados en las ciudades occidentales, en especial su incidencia sobre Barcelona. Miralles concibe la movilidad como la primera variable a la hora de explicar la formación y organización de la ciudad contemporánea. Al realizar un estudio comparativo entre las ciudades norteamericanas y las europeas, expone que mientras en los EEUU existe una relación directa entre las infraestructuras y el desarrollo periférico (formación de suburbios), en Europa, esta interconexión es menos relevante, pues varios suburbios europeos se han desarrollado a partir de una limitada red de transporte.

Pujadas y Font en 1998<sup>32</sup> realizan un repaso de los diferentes elementos que forman parte de la ordenación territorial. Font Garolera (1999)<sup>33</sup> analiza la formación de la red carretera catalana así como del resto de las redes de transporte, hasta el primer tercio del siglo XX. Expone que su formación es producto de una serie de factores, tanto históricos, como geográficos. En el ámbito demográfico, Font destaca la interrelación de infraestructuras viarias, con la movilidad y con las migraciones.

García Quevedo, José; Viladecans Marsal, Elisabet (1999) realizan un trabajo en el cual analizan los posibles efectos del Eix Transversal. Suponen que dicha vía influirá en la mejora del transporte de mercancías, en el turismo y en la movilidad social de las comarcas que atraviesa. Por un lado, mencionan que uno de los sectores que se beneficiara más de la existencia del Eix es el agrario (tanto por la producción como la distribución y comercialización de sus productos). Por otro lado, exponen que el Eix Transversal permitirá nuevas oportunidades de localización de actividades industriales.

Pere Leonart y Àlvar Garola (1999)<sup>34</sup> presentan un trabajo sobre la transformación socioeconómica del área afectada por la autopista Pau Cassals. En él, analizan el impacto macroeconómico, la rentabilidad social y territorial de la autopista A-16. Llegan a la conclusión de que esta autopista ha tenido una incidencia directa en el desarrollo socioeconómico de la región, pues además de observar incrementos en la movilidad, la vía influyó en el crecimiento de la ocupación, en el fortalecimiento demográfico y en el aumento del PIB de la región (por encima de Catalunya). Así pues, los autores concluyen que esta autopista es un elemento estratégico de la transformación territorial y económica de la región.

---

<sup>30</sup> Centre d'Estudis Demogràfics: Anàlisi de la situació socio-econòmica i de l'impacte de l'Eix Transversal: La Població. Bellaterra, Centre d'Estudis Demogràfics. 1992.

<sup>31</sup> Miralles Guasch, C.: Ciudad y Transporte: el binomio imperfecto. Ed. Ariel, Barcelona, 2002.

<sup>32</sup> Pujadas, R. y Font i Garolera, J.: Ordenación y Planificació Territorial. Madrid, Ed. Síntesis; 1998

<sup>33</sup> Font Garolera, J.: La formació de les xarxes de transport a Catalunya: 1761-1935. Vilassar de Mar, Oikos-Tau, Universitat de Barcelona. Divisió de Ciències Humanes i Socials, Vicerectorat de Recerca. 1999.

<sup>34</sup> Leonart, P; Garola, À.: *L'Autopista Pau Cassals: una peça clau per a la transformació socioeconòmica de l'àrea*; Servei d'Informació i Documentació, Generalitat de Catalunya, España, 1999.



Juan Antonio Módenes Cabrerizo en el año 2000 realizó un estudio para La fundación Castellet del Foix que tiene como título “*Els estudis de poblament: habitants, habitatges i llocs*”. Este trabajo fue de carácter bibliográfico, y tenía como objetivo realizar un estado de la cuestión (definiendo posibles líneas de investigación) de las interrelaciones entre red viaria y demografía, de aportaciones realizadas tanto en Catalunya como en el extranjero, enfocándose especialmente al efecto de la construcción de nuevas vías de comunicación sobre el sistema residencial y demográfico. A partir de dicho proyecto, en el 2003 Módenes dirige una memoria de investigación con el título “*Demografia i vies de comunicació: un estudi a l'àrea d'influència de l'Eix Transversal*”, donde busca una aplicación empírica sobre alguna variable demográfica, en su caso, el crecimiento de la población, y el área de influencia de una vía de comunicación, eligiendo como caso de estudio el Eix Transversal de Catalunya. Los autores llegan a la conclusión de que no existe un impacto importante del Eix Transversal en el crecimiento demográfico (pues solo estudian el período de construcción y los primeros cuatro años de explotación de la vía), y exponen que lo anterior, puede tratarse de una situación momentánea que podría cambiar en los años siguientes.

Robert Vergés F. (2002)<sup>35</sup> presenta una reflexión teórica en relación a las infraestructuras y el territorio. Expone que las infraestructuras son sistemas territoriales, ya que ocupan el espacio, y a la vez son los canales que hacen posibles las relaciones en el territorio. En este sentido, reflexiona alrededor de la movilidad, de las infraestructuras de transporte (las terminales aéreas, el ferrocarril y las carreteras). El autor concluye remarcando la importancia del sistema de transporte de una manera global, especialmente como un factor determinante de la transformación territorial.

Manuel Herce y Francesc Magrinyà (2002)<sup>36</sup> presentan un libro sobre la Urbanística y la Ingeniería Civil, reflexionando acerca de sus prácticas y consecuencias en la construcción de la ciudad moderna. Desde esta perspectiva, en el primer capítulo de su libro reflexionan alrededor de que la dotación de infraestructuras ha sido la base de la construcción del propio territorio. Tratan temas sobre la teoría de redes, la de grafos (de las que se hablará más adelante) y su relación con el transporte. Terminan su trabajo poniendo en cuestión viejos métodos urbanísticos de dimensionado y valoran el potencial del análisis de redes.

Riera, P., *et al.* (2006)<sup>37</sup> publican un artículo en el que revisan para España los valores de los ahorros en tiempo, en accidentes y las externalidades ambientales en el ámbito de la economía del transporte. Pone también de manifiesto una falta de consenso en los valores a utilizar en los análisis costo-beneficio, principalmente en los valores ligados a la accidentalidad. Los autores concluyen que en el futuro sería deseable un mayor número de estimaciones ligadas a la accidentalidad, debido a las discrepancias existentes entre valores oficiales y no oficiales. A la vez, exponen que la administración pública debería publicar valores de consenso y referencia para las

---

<sup>35</sup> Vergés, R.: *Infraestructures de Transport i Territori*; Diputació de Barcelona, Societat Catalana d'Ordenació del Territori, España. 2002.

<sup>36</sup> Herce, M; Magrinyà, F.: *La ingeniería en la evolución urbanística*; Ed. UPC, España. 2002.

<sup>37</sup> Riera, P. *et al.*: Efectos Externos e Infraestructuras; *Economistas*, nº110, 51:55. 2006.

distintas variables que se suelen incluir en los análisis costo-beneficio de infraestructuras de transportes.

Anteriormente, el Plan Territorial General de Catalunya de 1995 tiene como objetivos el potenciar el desarrollo económico, equilibrar el territorio y ordenar el crecimiento. El plan tiene como finalidad, definir un modelo territorial en Catalunya mediante la construcción de infraestructuras<sup>38</sup>.

## 1.2 Impactos de las carreteras en la vertebración del territorio

Habiendo ya diferenciado los enfoques de las corrientes escogidas, en este punto, mostraremos las diferentes aportaciones que han centrado su interés en la interacción entre la red viaria y la organización territorial, centrándonos básicamente en las aportaciones provenientes de los EEUU y Francia.

La mayoría de los estudios se centran en la relación entre las autopistas y la expansión metropolitana y son pocos, los que centran su atención en la implicación que tienen las carreteras sobre la población, la distribución, la actividad en los espacios no metropolitanos, entre otros. De manera general, los procesos de cambio de uso de suelo, plantean diferentes cuestiones como: la naturaleza de los cambios introducidos por la construcción de la nueva autopista; la discusión en torno al papel de la autopista como causa de las transformaciones territoriales; la evolución temporal de la interrelación; la escala territorial y temporal de los impactos.

En general, algunos de los efectos que las infraestructuras provocan en el territorio son: la vertebración territorial, pues el conjunto de infraestructuras existentes en un territorio influyen determinadamente en la configuración del mismo. Y el efecto de convergencia, pues una carretera posibilita la interrelación de áreas más atrasadas en relación a otras tecnológicamente más avanzadas posibilita cambios en las primeras.

En este sentido, a continuación describimos algunos de los diferentes estudios que han centrado su interés en la relación del efecto territorial inducido por las carreteras.

Durante los años de 1950 y 1960 se desarrollaron numerosos estudios que evaluaban los impactos socioeconómicos influenciados por las carreteras, como por ejemplo, Adkins (1959), William Garrison (1958 y 1959)<sup>39</sup>, John Robert Meyer (1961)<sup>40</sup>, Mohring (1961)<sup>41</sup>, John F. Kain

---

<sup>38</sup> Véase; [Documento www] recuperado febrero 2004, <http://www.gencat.es/ptop/ptte/plaebre.htm>

<sup>39</sup> Véase: Garrison W, Marts M (1958<sup>a</sup>): Geographic impact of highway Improvements: changes in transportation, land use, and business patterns concurrent with the reorientation of U.S. highway 99 in the vicinity of Marysville, Washington. University of Washington, Seattle.

(1958<sup>b</sup>): *Influence of highway improvements on urban land: A graphic summary*. University of Washington, Seattle.

Garrison, William L. and Duane F. Marble. (1958c) Analysis of Highway Networks: A Linear Programming Formulation. *Highway Research Board Proceedings*, 37, 1-14.

(1962). Todos ellos comparten la importancia de las carreteras en su influencia sobre el crecimiento urbano. No obstante, muestran dos posturas encontradas: la primera defiende que las carreteras determinan el crecimiento fomentando la descentralización de las actividades económicas. Mientras la segunda, asegura que aunque son un factor clave en la expansión urbana, son sólo un agente más dentro del sistema urbano.

Perloff y Wingo (1961)<sup>42</sup> llegan a la conclusión de que la red de transporte es la mayor decisión estructurante del territorio, partiendo de la cual puede organizarse un desarrollo armonioso. William Garrison (1958<sup>b</sup>) realiza un estudio alrededor del impacto territorial de las autopistas en las áreas metropolitanas, en las áreas rurales y en la zona de transición urbana – rural. En aquel momento era aceptada la idea de que toda innovación en el territorio beneficiaba a los centros urbanos sobre el resto. Pero los estudios empíricos de Garrison demostraron que la construcción de la red de autopistas va a producir un crecimiento urbanístico y demográfico fuera de los centros urbanos

A partir de los años ochenta, un estudio de la consultora Payne – Maxie (1980)<sup>43</sup> analiza el impacto de las carreteras de circunvalación (que rodean ciudades parcialmente o completamente). Los investigadores construyeron una muestra de 27 ciudades norteamericanas que cuentan con estas vías y las contrastaron con 27 ciudades norteamericanas sin estos cinturones. A partir de análisis estadísticos comparan crecimiento económico y las pautas de desarrollo entre las dos muestras. Así, en las regiones con cinturones, no encontraron estadísticamente significativo el impacto de éstos en el crecimiento económico, no obstante, sí tenían un impacto en los patrones de desarrollo. En particular, oficinas y edificios de apartamentos tendieron a localizarse cerca de la carretera de circunvalación, pero los impactos en otros usos de suelo eran “débiles o inexistentes” (p. 11). Además, ellos concluyeron que estos cinturones pueden incrementar las oportunidades de desarrollo en su corredor, además de reforzar las pautas de urbanización imperante en su territorio.

---

Garrison WL, Berry B JL, Marble DF, Nystuen JD, Morrill RL (1959a). The value of access to urban residential land. En: *Studies of highway development and geographic change*, University of Washington Press, Chapt. 8, pp 148–156.

Garrison, William Louis (1959b): *Studies of Highway Development and Geographic Change*. Seattle: University of Washington Press.

<sup>40</sup> Ver [Documento www] Recuperado septiembre 2004, John Robert Meyer & John F. Kain First Approximation to a Rand Model for Study of Urban Transportation, 1961, <http://www.rand.org/cgi-bin/Abstracts/e-getabbydoc.pl?P-2651>

<sup>41</sup> Ver [Documento www] Recuperado septiembre 2004, Richard Arnott, Urban Economic Aggregates in Monocentric and Non-monocentric Cities, ATC and DLR in Monocentric Cities, Department of Economics, Boston College Mayo 2001, p. 1. <http://fmwww.bc.edu/ec-p/wp506.pdf>

<sup>42</sup> Perloff, Harvey; Wingo, Lowdon: *The Washington Transportation Plans technics or politics?*; Papers of the Regional Science Association, Vol. 7, 1961

<sup>43</sup> Payne-Maxie and Blayney-Dyett (1980): *The Land Use and Urban Development Impacts of Beltways*. Final Report No. DOT-OS-90070, U.S. Department of Transportation and Department of Housing and Urban Development.

Giuliano Genevieve<sup>44</sup> (1986) llegó a la conclusión que la madurez de la red viaria es la principal causa que muchos de los estudios no observen una relación intensa entre la construcción de nuevas infraestructuras y los cambios territoriales. Comenta que en un sistema en el que la accesibilidad es muy elevada, la construcción de una nueva vía no modifica los patrones de movilidad de manera extraordinaria. Así, los impactos son menores en aquellos territorios de accesibilidad madura, y el impacto más intenso se producirá en donde el cambio respecto a la situación anterior es más radical.

J.M. Offner (1985) con un punto de vista distinto a los anteriores, considera que las infraestructuras se inscriben siempre en una evolución estructural del sistema socioeconómico (como el sistema expresa una necesidad creciente de cambios, la infraestructura debe estar considerada como un producto del sistema) y participa como otros factores en sus dinámicas. Por otro lado, la construcción de una infraestructura conduce a los actores sociales a orientar estrategias de valorización, "de recuperación y de apropiación" que les permite sacar provecho de cambios producidos en materia de comportamientos y de desplazamientos.

Briggs (1981)<sup>45</sup> examina la relación empírica entre la localización de autopistas y los cambios en migración y empleo entre 1950 y 1975 en todos los condados no metropolitanos de los Estados Unidos de América, usando estadística descriptiva y modelos de la regresión. Los resultados a los que llega muestran que el grupo de condados con autopistas experimentan tasas de crecimiento más elevadas, incluso después de controlar factores de confusión como la proximidad a las áreas metropolitanas. Por tanto, menciona que cada condado tiene asegurado individualmente un crecimiento de población por el hecho de que se construya una autopista en su territorio. La conclusión principal a la que llega Briggs es que la red interestatal ha elevado los niveles de accesibilidad en todos los condados no metropolitanos de Estados Unidos, lo cual ha beneficiado a muchas comunidades, y no sólo las adyacentes a la red interestatal.

Rephann e Isserman (1994), a la hora de encontrar una respuesta entre sí o no, a la pregunta, de que si las autopistas causan o no transformaciones en las estructuras territoriales. Mencionan que la participación o repercusión de la autopista muchas veces es sutil, por tanto, dependerá de los diferentes factores como puede ser el tipo de infraestructura y su conectividad. También señalan que el desarrollo es más probable en los núcleos con características urbanas. Así, las áreas atravesadas por una autovía pueden ganar ventajas en competitividad respecto a las áreas sin autovía, y además, el impacto principal a lo largo de las rutas carreteras se reforzará en los núcleos urbanos existentes. Boarnet (2000) sigue esta línea, pero introduce la escala espacial para afirmar "que las carreteras condicionan intensamente los usos de suelo a escalas locales". En este contexto afirma que las carreteras influyen tanto en los precios del suelo como en la dinámica urbanística y demográfica.

---

<sup>44</sup> Véase: [Documento www] Recuperado octubre 2004,  
[http://www.usc.edu/schools/sppd/lusk/research/papers/pdf/wp\\_2000\\_1002.pdf](http://www.usc.edu/schools/sppd/lusk/research/papers/pdf/wp_2000_1002.pdf)

<sup>45</sup> Briggs, R., (1981): Interstate Highway System and Development in Nonmetropolitan Areas. *Transportation Research Record 812*, *Transportation Research Board*, National Research Council, Washington, DC. pp. 9-12.

En cuanto a la escala temporal, Rephann e Isserman (1994) hacen la distinción entre los efectos inmediatos y no inmediatos. Los primeros son producto del proceso de construcción de la vía. Los segundos son los efectos estructurales que son producidos por los cambios de accesibilidad relativa. Éstos pueden ser visibles sólo después de una serie de años a la terminación de la vía. Por su parte Pascal Berion (1998) jerarquiza temporalmente los diferentes tipos de impacto. Así, a corto término, se ven modificadas las pautas de movilidad de la población residente, pero a largo término se ve afectada la distribución de la población. Otro punto de vista lo tiene Boarnet (2000) afirmando que la clave de la dinámica temporal de los impactos radica en su efecto espacial, pues en un sistema en evolución, la diferenciación entre los impactos inmediatos, locales y regionales se convierte en la clave.

El Urban Transportation Center de Chicago (UTC, 1998)<sup>46</sup> afirma que los principales estudios sobre el impacto de las redes viarias en el territorio, se ha centrado en el análisis de los cambios y las transformaciones en los usos de suelo, tanto a escala local como regional. En un segundo término, resta importancia al papel de las autopistas en la descentralización residencial y demográfica de las grandes áreas urbanas.

Más recientemente, Boarnet, Marlon G. y Chalermpong, Saksith (2000)<sup>47</sup> señalan que la literatura empírica va a fijarse sobre todo en cómo las autopistas influyen en el crecimiento relativo de las ciudades centrales y de las coronas periféricas. Este enfoque geográfico es relativamente seco y no permite el análisis de los impactos a escala más detallada de las carreteras sobre los patrones de crecimiento.

Centrándose en los cambios territoriales, el autor que trabaja de forma más específica el aspecto de su naturaleza y de los posibles cambios esperados por una nueva vía es Robert Cervero (1999), el cual, llega a la conclusión que una nueva vía condiciona lo que se localiza *on*, la densidad de esta transformación, el balance o equilibrio entre los usos residenciales y de otros, los tipos de uso, y también los precios que condicionan quien podrá obtener los nuevos espacios. Un estudio más reciente de este mismo autor (2003), evalúa mas detenidamente la relación entre el crecimiento urbano y la expansión de nuevas vías de comunicación, así como la relación de inversiones de autopistas y el aumento del tránsito, mediante datos de 24 proyectos carreteros en California durante 15 años. También analiza la relación entre el crecimiento inducido y los efectos de las inversiones, encontrando que los efectos de los niveles del crecimiento inducido son coherentes con los resultados obtenidos en investigaciones anteriores, pero que los niveles de los efectos de la demanda inducida son generalmente inferiores.

---

<sup>46</sup> UT Center: Highways and Urban Decentralization, Authority Chicago: University of Illinois at Chicago, 1998.

<sup>47</sup> Ver [Documento www] Recuperado septiembre 2004, New Highways, Urban Development, And Induced Travel; TRB Paper Number: 01-2996, <http://www.its.uci.edu/publication/papers/WP-00-15.pdf>

Ahora bien, en relación a la accesibilidad Camagni (2005)<sup>48</sup> menciona es el principal factor de localización que rige: las actividades residenciales (orientadas a la localización de los puestos de trabajo); las actividades de servicios (orientadas a la localización de familias o de las actividades económicas en función de que se trate, de *consumer services* o de *producer services*); las funciones terciarias en el interior de los sectores industriales.

Boarnet y Chalermpong (2001)<sup>49</sup>, reflexionan alrededor de la relación entre la construcción de nuevas autopistas, el precio de la vivienda y el desarrollo urbano en el condado de Orange, California. Los resultados que encuentran los autores confirman la idea de que la movilidad inducida es producto de los cambios en los patrones de desarrollo urbano, y a su vez están ligados al incremento de la capacidad de las carreteras. Igualmente, las nuevas carreteras cambian los patrones de accesibilidad y a su vez los precios de la vivienda. Por su parte Wang J. (2002)<sup>50</sup> considera el impacto demográfico como indicador del efecto global de las carreteras sobre el medio donde se construyen. A la vez, comenta que el impacto social de una carretera será menor en las regiones que anteriormente ya contaban con carreteras de importancia (madurez viaria) respecto a regiones en vías de desarrollo (es decir, con una precaria accesibilidad).

Guliano y Narayan (2002), realizan una comparación entre los EEUU y el Reino Unido, relacionando los diferentes patrones de movilidad con las formas urbanas. Una de las primeras constataciones que observaron es la diferencia en el uso y dependencia del automóvil, pues mientras en los EEUU las densidades de población son más bajas (es decir, los residentes se distribuyen de manera dispersa) lo que provoca una mayor dependencia del automóvil. Ahora bien, en el Reino Unido ocurre todo lo contrario, las altas densidades y la centralidad de los usos de suelo hacen que no haya una marcada dependencia del automóvil. No obstante, observaron que la variable que explica las diferencias de movilidad en automóvil es el nivel de renta, pues algunos de los niveles más bajos de renta en los EEUU se presentan en las áreas más densas, mientras que en el Reino Unido este fenómeno no se aprecia.

### 1.2.1 Impactos del automóvil en el territorio y en la sociedad

Al concluir la segunda guerra mundial se generaliza el uso del automóvil en los países occidentales. A partir de esa época, en los EEUU se va a producir un crecimiento masivo de su parque vehicular, y así, el impacto territorial va a ser percibido de manera más rápida por la comunidad científica. Son muchos los autores que han escrito sobre el efecto producido por el automóvil en el territorio. En este sentido, mencionaremos a continuación algunos conceptos que consideramos pertinentes para el tema de estudio centrándonos en el empleo del automóvil y la transformación territorial.

---

<sup>48</sup> Camagni, Roberto: *Economía urbana*; Ed. Antoni Bosh; Barcelona, España; 2005. p. 95.

<sup>49</sup> Ver [Documento www], Recuperado septiembre 2004; *New Highways, House prices, and urban development: A case study of toll roads in Orange County, CA*, <http://www.uctc.net/papers/647.pdf>

<sup>50</sup> Wang, J.: *Searching for the urban development pattern*. University of North Carolina at Pembroke, November, 2002.

Para Wrigth (1953)<sup>51</sup> la función del automóvil en la sociedad moderna implica una descentralización mucho más radical, pues ha disuelto las fronteras tradicionales que separaban la ciudad del campo. Expone que la nueva ciudad no tiene ni centro, ni periferia, pues el punto de la comunicación social no es el centro de la ciudad, sino cada unidad urbana, pues al estar unida a las otras por la red de autopistas asegura una accesibilidad equivalente a todas, por lejos que se encuentren.

Wrigth (1958)<sup>52</sup> menciona que el movimiento mecánico ligado al automóvil difiere absolutamente del movimiento del hombre que se desplaza a pie o utiliza la tracción animal, creando así un nuevo patrón de medida que debe ser aplicado a una concepción general del espacio en una planificación de la ciudad y de sus nuevas residencias, pues este nuevo patrón ya no mide las distancias, sino los tiempos requeridos para su desplazamiento.

Reichman (1983)<sup>53</sup> expresa que el automóvil se asocia a un sentimiento de libertad, de elección, de liberación, oponiéndose a la obligación, a la coerción, y a la coacción. Sostiene que el automóvil es por definición la libertad. Todo lo que restringiría poco o, mucho o, abrumaría su empleo sería alcanzado a una aspiración fundamental del individuo. En este sentido de libertad Derycke (1971)<sup>54</sup> asegura que la mejora de los transportes, la facilidad de las comunicaciones y el acortamiento de las distancias juegan un papel importante al mismo tiempo, siendo tanto la causa, como la consecuencia de la urbanización. Asegura que el automóvil libera al trabajador de la obligación de residir en la proximidad de su lugar de trabajo, pues menciona: *“incita a la dispersión y el alejamiento, ahí donde los terrenos son menos caros, y la naturaleza más próxima”*. Por su parte Dematteis (1985)<sup>55</sup> manifiesta que a raíz de la incursión del automóvil, las relaciones directas entre ciudades producidas por la actividad económica toman paso sobre las relaciones jerárquicas

Dupuy (1975)<sup>56</sup> menciona que la expansión del automóvil produce un fenómeno que los ingenieros de carreteras americanos han bautizado como "el círculo mágico del asfalto." Lo anterior, el autor lo esquematiza mencionando que: *las carreteras inducen los desplazamientos de los automóviles, y éstos generan impuestos para el Estado, lo cual permite la construcción de nuevas carreteras que a su vez, inducen nuevos desplazamientos, y así sucesivamente.*

Hall (1996)<sup>57</sup> sostiene que la introducción del automóvil afectó la forma de vida y las estructuras urbanas. Para Foster (1979)<sup>58</sup> los urbanistas tenían una débil conciencia del conjunto de las

---

<sup>51</sup> Wrigth F. L.: *The Future of Architecture*, New Cork, Horizon Press, 1953.

<sup>52</sup> Wrigth F.L.: *“ The Living City*; New York, Horizon Press, 1958.

<sup>53</sup> Reichman, S. : *Les transports, servitude ou liberté ?*, Paris, PUF, 1983.

<sup>54</sup> Derycke, Pierre-Henri: *La economía urbana...* Op. Cit.: p. 17.

<sup>55</sup> Dematteis, G.: *Contra-urbanizzazione e strutture urbane reticolare* ; en Dupuy, Gabriel: *Les territoires de l'automobile*; Ed. Anthropos, Paris, 1995. p. 154.

<sup>56</sup> Dupuy, Gabriel: *Une technique de planification au service de l'automobile: les modèles de trafic urbain*, Paris, Cópédith, 1975.

<sup>57</sup> Hall, Peter: *Ciudades del mañana; historia del urbanismo en el siglo XX*. Ed. Serbal; Barcelona, España; 1996. p. 326.

implicaciones del triunfo del automóvil sobre el desarrollo urbano futuro, y su efecto en la descentralización de las ciudades. Dupuy (1995b)<sup>59</sup> asegura que el automóvil extiende el espacio urbano, lo descompone y lo recompone según las formas inéditas.

Dupuy (1995a)<sup>60</sup> parte de un par de cuestiones, ¿el automóvil abre a los hombres los nuevos territorios fuera de la ciudad, convirtiéndose en una referencia territorial obligada en la historia de nuestras civilizaciones? o bien, ¿toma sencillamente su lugar como moda de transporte moderno en la lenta configuración de un espacio urbano exógeno que sucede a la ciudad?. Para el autor, el automóvil parece amenazar la centralidad, facilitando la creación de los nuevos centros, cambiando la naturaleza del centro de la ciudad.<sup>61</sup> Dupuy<sup>62</sup> expresa que el coche se ha escapado del control de las jurisdicciones locales por razones sociológicas pero también geográficas, pues los comercios se han establecido en la periferia de las ciudades, con muchas zonas de actividades y de residencias.

No obstante, el automóvil provoca una desigualdad en la accesibilidad de la sociedad, en este sentido Dupuy (1995a)<sup>63</sup> sostiene que la motorización de la sociedad debida al proyecto de una accesibilidad rápida para cada uno y para todo, ha rechazado una parte importante del mundo, especialmente para aquéllos que no tienen automóvil, les es menos accesible que antes. Por lo anterior, el autor menciona que paralelamente a la movilidad de los motorizados se ha acrecentado la inmovilidad de los no-motorizados. En este sentido Sachs (1992)<sup>64</sup> señala que el que no tiene coche, sólo la elección de una alternativa “desagradable”: traquetear en un autobús media jornada o sencillamente quedarse en casa. Aquéllos que no tienen coche ven devaluar su poder sobre un espacio donde los límites del coche no son restringidos. Así, la motorización ha creado una nueva forma de desigualdad.

### 1.3 Efectos de las carreteras en las actividades económicas

En este punto se describiremos algunos de los diferentes estudios que han centrado su interés en la relación del efecto entre las infraestructuras carreteras y el desarrollo de las actividades económicas en las regiones afectadas.

Ferrer (1992)<sup>65</sup> manifiesta que cuando las distancias se acortan gracias a la mejora circunstancial de las infraestructuras viarias y de transporte, facilita la dispersión de las actividades económicas (industria y servicios) pues al disminuir los costos de transporte y aumentar la movilidad del capital, la internalización de la economía va estrechamente ligada con la competencia entre los sistemas

---

<sup>58</sup> Foster M.: City planners and urban transportation: The American response, 1900-1940, *Journal of Urban History*, vol. 5, mayo de 1979.

<sup>59</sup> Dupuy, Gabriel: *L'Auto et la Ville*; Ed. Flammarion, France, 1995. p. 30.

<sup>60</sup> Dupuy, Gabriel: *Les territoires de l'automobile*; Ed. Anthropos, Paris, 1995

<sup>61</sup> Dupuy, Gabriel: *Les territoires...* Op. Cit.: p. 12.

<sup>62</sup> Dupuy, Gabriel: *L'Auto et...* Op. Cit.: p. 64.

<sup>63</sup> Dupuy, Gabriel: *Les territoires...* Op. Cit.: p. 50.

<sup>64</sup> Sachs, Wolfgang: *For love of the automobile*, Berkeley, University of California Press, 1992

<sup>65</sup> Ferrer Regales; Manuel: *Los sistemas urbanos*; Ed. Síntesis; Madrid, España; 1992. p. 97.



urbanos (regional-nacional). Por su parte Kraemer (1991)<sup>66</sup> menciona en relación al efecto de una carretera sobre el desarrollo regional, que ha de tenerse en cuenta que las infraestructuras por sí solas no inducen ningún desarrollo (en el sentido de que una carretera no puede sustituir los medios de producción). Para el autor, su único papel es el de disminuir los costes del transporte (precisamente el efecto que se tiene en cuenta en el análisis costo-beneficio). No obstante, menciona que puede permitir que una región mal comunicada pero con un potencial para cierto tipo de desarrollo (por existir materias primas, recursos turísticos, entre otros) al verse afectada por una nueva carretera pueda desarrollar su potencial. En este caso, la carretera es una infraestructura más de las necesarias para el desarrollo, y lo que debería estudiarse según el autor es el resultado económico total de la inversión necesaria para conseguir el desarrollo económico. Urarte (1980)<sup>67</sup> enuncia que una determinada infraestructura viaria permitirá la satisfacción de las necesidades que suponen las interrelaciones socio-económicas. Éstas se producirán de forma mejor cuanto menor sea la densidad de residencia, empleo, etc. en la zona. Pues al existir una menor densidad, existirán un número menor de interrelaciones (es decir, habrá un número de viajes inferior en la red), lo cual permitirá su funcionamiento más adecuado al no saturarse.

Muchos sectores dependen de la red carretera con considerables ventajas de inversión en vehículos, petróleo, comida, logística, etc. En el año 2003<sup>68</sup>, por lo menos 15 millones de habitantes de la unión europea, trabajaron directa o indirectamente en el sector carretero (proveedores automotrices, industria petrolera, aseguradoras, etc.) representando aproximadamente el 9.2% del total de la fuerza de trabajo de la EU-15. De acuerdo con el EIB (1998)<sup>69</sup>, las carreteras pueden actuar como catalizadores al fomentar el desarrollo, creando sostenidamente zonas de crecimiento autónomas que incrementan el ingreso per capita a las regiones más desfavorecidas.

En España, la Junta de Andalucía (2000)<sup>70</sup> realiza un estudio sobre los beneficios socio-económicos de la autopista A92, el cual revela que la inversión original en la construcción de esta autopista ha dado como resultado un incremento directo del empleo, generando 46,938 trabajos, 81% de éste se han beneficiado los primeros empleos indirectos en soporte y servicios industriales. Interpreta que el volumen de este incremento en la demanda de empleo proviene principalmente de los trabajos de construcción pública y proveedores de servicios de ingeniería hacia las compañías constructoras envueltas en los proyectos de construcción. El estudio cita que los beneficios estimados para la autopista A92 en los pasados 30 años son estimados en 39.9 billones de euros, constituidos principalmente en la reducción en la congestión del tráfico y el decremento en el número de accidentes y muertos. El costo estimado del total de la construcción

---

<sup>66</sup> Kraemer, Carlos; Sánchez, Blanco, Víctor; Gardeta, Oliveros, Juan, G.: Elementos de Ingeniería de Tráfico; Ed. RUGARTE, S.L., Madrid, 1991. p. 327.

<sup>67</sup> Urarte García, Jesús: Interrelaciones, Urbanismo – Transporte; E.T.S. de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos, U.P.C., Barcelona [s.n.] 1980. p. 122.

<sup>68</sup> European Union Road Federation (ERF) “Road Statistics 2005”, 2005.

<sup>69</sup> European Investment Bank (EIB) “Contribution of major road and rail infraestructura projects to regional development” 1998.

<sup>70</sup> “Socio-Economic Benefits of the A92 Motorway in Spain”, Research Report, Junta de Andalucía, Conserjería de Obras Públicas y Transportes, Sevilla, 2000.

es de entre 11 y 12 billones de euros, por lo que la ganancia neta para la sociedad es de entre 27 y 28 billones de euros.

Otro estudio similar en España es el realizado por la Universitat de Valencia (2000)<sup>71</sup>, aplicado a la región Valenciana, llega a una conclusión similar, en lo que se refiere a los efectos positivos por la existencia de la autopista A7 extendiéndose en la región afectada por la vía. De acuerdo con el estudio, la autopista A7 ha contribuido a incrementar en un 1.5% el PNB<sup>72</sup> regional en el año 2000. El beneficio socio-económico de la autopista A7 en la región de Valencia ha alcanzado unos 251 millones de euros en el año 2000. Este beneficio económico neto se ha alcanzado principalmente por el ahorro de tiempo real sobre los viajes. Finalmente, el estudio concluye que la autopista A7 ha tenido un tremendo impacto en la sociedad valenciana, ya que ha incrementado la calidad de vida de los ciudadanos, altos incrementos en el valor de la propiedad y ha acelerado la expansión de la industria a lo largo del área afectada por la vía A7.

El transporte juega un papel fundamental en la economía, especialmente en la integración del mercado, y tiene un impacto directo sobre los costos de las transacciones entre los agentes económicos. Para distancias de 500 kilómetros o menos, el transporte carretero es considerado por mucho de ser el menos costoso, más flexible y rápido modo de transporte. En esta circunstancia en Europa son movidos por carretera el 97% de los volúmenes de mercancías<sup>73</sup>. Por su parte, el transporte de pasajeros por carretera (en coche o en autobús), representa el 92% de transporte total de pasajeros, el cuál se ha visto incrementado en un 12.5% entre 1995 y 2002<sup>74</sup>.

En años recientes, el interés en cuanto a si la mejora de transporte genera el crecimiento económico, principalmente en el empleo, ha crecido. Beeson (1992) argumenta que en las áreas urbanas el grado de especialización del trabajo se divide (por ejemplo, en la diversidad del empleo), y afecta la productividad en el empleo, ésto depende principalmente del tamaño del mercado, y a la vez, por la densidad demográfica y los gastos de transporte.

En el London School of Economics (2000)<sup>75</sup> se desarrolló un estudio midiendo como una infraestructura impacta en el nivel de desarrollo y economía regional. La conclusión fue que en un período de más de cuatro años, 18 grandes ciudades invirtieron 1,828 billones de euros en sus caminos, el resultado, el impacto en el crecimiento del empleo pasó de un 0.3% al 1.8%.

Paaswell y Zupan (1998) mostraron que el aumento de la densidad en Manhattan requiere una alta accesibilidad, que es proporcionada principalmente por el ferrocarril y los sistemas de tránsito rápido. En las áreas de alta densidad, un patrón puede beneficiarse no sólo de los servicios de

---

<sup>71</sup> Universitat de Valencia, Aumar e Instituto de Economía Internacional, "Valoración Económica de los Efectos de la Autopista A7 en la Comunidad Valenciana," 2000.

<sup>72</sup>PNB = Producto nacional bruto = el consumo + la inversión + gastos de gobierno + (exportaciones - importaciones)

<sup>73</sup> European Union Road Federation (ERF) "Road Statistics 2005" , 2005.

<sup>74</sup> Papí, José; Stelmaszczyk, Pawet; Halleman, Brendan; *The Socio-Economic Benefits of Roads in Europe*, European Union Road Federation (ERF), Marzo de 2006. p. 16.

<sup>75</sup> PNR2000, Research project and study by London School of Economics, 2000.

apoyo cercanos, también de una mano de obra diversa dentro de una distancia de conmutación razonable. Los autores mostraron que pocas ciudades en el mundo, como Londres y Tokio, tenían aquella relación entre la densidad de empleo y la accesibilidad. Exponen que la dispersión de actividades se ha llevado empleos de Manhattan y los ha redistribuido en todas partes de los suburbios, haciéndolos sólo accesibles por automóvil, lo que ha reducido la accesibilidad total para empleados potenciales (Sen et al. 1998). No obstante, la región de Chicago (que cuenta con un desarrollado sistema ferroviario) alrededor del 50% de la población que vive en los suburbios sólo es servida por redes carreteras. Así, los gastos para participar en el mercado de trabajo para un empleado de bajos ingresos en Nueva York, son más altos que para su colega de Chicago.

En relación a lo anterior, la literatura empírica pertinente a estos argumentos puede ser clasificada en dos amplios grupos. El primero es la "Hipótesis de Desajuste Espacial" (*Spatial Mismatch Hypothesis*); se enfoca en la participación de la mano de obra de minorías residentes en los centros metropolitanos. El segundo, etiquetado "la función de producción" (*production function*) se enfoca en la causalidad entre las mejoras de transporte y el crecimiento, así como el grado al cual tal asociación en realidad existe. Kain (1968) es el pionero de la SMH, declara que las minorías residentes en los centros metropolitanos sufren de las más altas tasas de paro, causadas por la pobre accesibilidad al empleo, ya que ésta se ha descentralizado a los suburbios. Estas minorías, tienen bajos ingresos y por ello, bajas tasas de motorización, por lo que son incapaces de trasladarse a los centros de empleo (localizados en los suburbios), debido a la "discriminación" de los mercados de alojamiento suburbanos. En estas condiciones, la mejora en la accesibilidad puede causar un aumento de las tasas de participación de minorías en el mercado.

Ihlanfeldt y Sjoquist (1998) presentan una revisión reciente de los resultados empíricos de los estudios de la SMH. Los autores han concluido que la carencia de accesibilidad espacial al empleo puede explicar las bajas tasas de participación en el mercado de trabajo de los habitantes de bajos ingresos residentes en los centros de las grandes áreas metropolitanas. Esta revisión también sugiere que además de la accesibilidad otros factores pueden causar efectos similares. Un factor, insinúa en la carencia de información acerca de la disponibilidad de trabajo. Otro factor, sugiere la escasez de trabajadores especializados, siendo este factor al menos, tan importante como la accesibilidad en la afectación del nivel de empleo de los grupos de bajos ingresos en los centros metropolitanos.

Dentro de la "función de producción" en la literatura existen varios estudios empíricos que han encontrado que los cambios de la accesibilidad tienen un efecto sobre en el crecimiento del empleo (Danielson y Wolpert 1991) o sobre el comportamiento de viajes al trabajo (Ewing 1995). Giuliano y Small (1999)<sup>76</sup> presentan un análisis empírico del crecimiento de los suburbios. Desarrollan una serie de hipótesis basadas en los conceptos teóricos que se han propuesto como explicaciones para la aparición y el crecimiento éstos. Realizan las pruebas de estas hipótesis utilizando datos de entre 1970 y 1980 de la región de Los Ángeles. Sus resultados muestran que el

---

<sup>76</sup> Giuliano, G. & K. Small.: The Determinants of Growth of Employment Subcenters. *Journal of Transport Geography* 7:189-201. 1999.

crecimiento del empleo en las grandes zonas metropolitanas ocurre principalmente en las afueras y éste es debido en gran parte, a la accesibilidad carretera.

Cervero y Landis (1995), investigaron los efectos en el empleo inducidos por el sistema ferroviario de rápido tránsito del área de la bahía de San Francisco, BART, por sus siglas en inglés (*Bay Area Rapid Transit*). Observan que la densidad de empleo cerca de las estaciones BART era más alta que en los intercambiadores de autopista (el +12% para suburbano y el +28% para urbano). Concluyen que el BART indujo crecimiento principalmente en el sector de servicios (especialmente en finanzas, seguros y bienes inmuebles), mientras que los corredores servidos por el sistema de autopistas presentan la mayor parte del crecimiento en número de empleos y por tanto, su dispersión en el territorio. Así, el desarrollo de transporte genera beneficios de eficacia, efectos de transferencia, y efectos de relocalización de actividad (Banister y Edwards 1995; Berechman 1995; Forkenbrock y Foster 1990).

En relación al impacto económico, una de las obras más completas desde nuestro punto de vista es la realizada por Banister, D. y Berechman, J. (2000)<sup>77</sup> pues presentan un libro en el cual abordan el efecto en el desarrollo económico inducido por las infraestructuras de transporte. En él, realizan una revisión de las investigaciones realizadas hasta el momento en los ámbitos del: efecto económico, social, espacial y ambiental. A la vez, realizan un acercamiento analítico a las técnicas de modelación de los efectos de las infraestructuras de transporte a nivel macroeconómico, en el desarrollo local y el crecimiento económico, así como en la evaluación de proyectos. En este punto, los autores concluyen que la gran mayoría de las investigaciones se han centrado en el efecto macroeconómico. En este sentido, mencionan que aunque es posible establecer relaciones estadísticas a éste nivel, es difícil construir relaciones causales que apoyen los datos, como los efectos de factores externos (es decir, en tiempo y fase de desarrollo), pues éstos pueden influir en la dirección y fuerza del impacto. Por último, los autores exponen casos de estudio empírico en relación al impacto económico de las carreteras, del ferrocarril y de los aeropuertos. Una de las conclusiones más relevantes en el tema que nos atañe es la evidencia indiscutible del papel que juega los cambios de accesibilidad en el desarrollo económico (Ej. en los cambios demográficos, en la localización de actividades, en el empleo, entre otros).

El aumento de empleo inducido por inversiones de transporte es resultado de la interacción de dos principales factores. El primero, es el impacto sobre la voluntad de un trabajador viable de entrar en el mercado de trabajo y viajar al sitio del empleo específico, una vez que los costos del viaje han sido disminuidos. El segundo se relaciona con la demanda de los empleadores, y el nivel de acceso a una mano de obra especializada. Berechman, Joseph; Paaswell, Robert (2001) analizan el efecto del cambio de accesibilidad sobre el empleo, conjeturan que mejorando la accesibilidad en un área dada (resultado de la inversión de una infraestructura de transporte), ésta realizará su participación en las actividades productivas, dependiendo de factores como las características socioeconómicas y de su ubicación. Así, examinan el efecto de la mejora de la accesibilidad en

---

<sup>77</sup> Banister, D. & Berechman, J.: *Transport Investment and Economic Development*; UCL Press, London. 2000.

inversiones de transporte (usando un modelo de ecuación simultáneo) exploraron empíricamente el impacto de los cambios de accesibilidad sobre el suministro de trabajo en el área Sur del Bronx (en Nueva York), un área económicamente necesitada. Esta área ha estado bajo una inversión para la mejorar su sistema de transporte, conocida como el proyecto “Centro del Bronx”. Al examinar el factor de la voluntad de un trabajador viable de entrar en el mercado de trabajo y viajar al sitio del empleo específico (después de que los costos del viaje han sido disminuidos), su investigación demostró el efecto positivo que tiene la reducción del costo de transporte sobre la participación de mercado de trabajo. Concluyen que el impacto será más profundo en las áreas con población de bajos ingresos, pues para esta población, los gastos de participación en el mercado de trabajo (incluyendo gastos de transporte) constituyen una verdadera barrera a su entrada en el mercado.

Usando un marco analítico similar para modelar la entrada al mercado de empleados potenciales, Cogan (1980) estima dos modelos de regresión de ecuaciones simultáneas entre la accesibilidad y el empleo. La accesibilidad es modelada como una función del tiempo de viaje, de los gastos de transporte, del tiempo de salida, de la propiedad del coche, del empleo y del ingreso. La ecuación de empleo es especificada como una función de los gastos de accesibilidad, de la tarifa de salario por la industria, de la especialización del trabajo, del nivel de educación, y de las características demográficas del hogar. A partir de los resultados empíricos el autor llega a la conclusión central de que *los cambios en los gastos de accesibilidad tienen un efecto perceptible sobre la participación de mercado de trabajo*. Sin embargo, en lo que concierne al tipo de trabajo, el efecto de accesibilidad no es ubicuo, tanto en términos de magnitud como de importancia.

Otro resultado importante al que llega Cogan es que la magnitud del efecto de empleo estimado neto es bastante modesta. Sin embargo, en un área económicamente abatida como el sur del Bronx, hasta un “relativo” *pequeño aumento de empleo puede proporcionar un empujón importante al bienestar de los residentes del área*.

En los Países Bajos, Michael Goppel (2004)<sup>78</sup> realiza un estudio en el que mide el impacto de las carreteras en las regiones económicas de Holanda. Este estudio claramente demuestra que las zonas con altas densidades (más de 200 trabajos por kilómetro cuadrado) se localizan cerca de las principales arterias carreteras. Comenta el mismo autor que existen numerosas razones de estas concentraciones, pues las industrias necesitan ser ubicadas en donde se obtenga un acceso fácil y directo a sus proveedores, clientes y empleados. Lo anterior, explica el por qué las zonas industriales están localizadas cerca de carreteras y por qué estas carreteras son tan importantes para el desarrollo regional (turismo, negocios, etc.). Además de lo anterior, hay que nombrar que la principal misión de las carreteras en la industria de mercancías, es proveer la distribución, la logística y los servicios de transporte físico.

---

<sup>78</sup> “Partners for Roads – Roads and Regional Development” presentation delivered at the 1 european congress (Lisboa, nov 2004) by Michael Goppel, Benno Bultink. Directorate for traffic and infrastructure, The Netherlands.

La RUA (2005)<sup>79</sup> menciona que en Europa en el año 2004, dos tercios de los nuevos trabajos fueron creados en los suburbios, donde la mayoría de las veces, las carreteras, son los medios de transporte usados para los desplazamientos entre el hogar y el centro de trabajo.

Basándonos en la información anterior que establece una correlación clara entre la existencia de eficientes redes de carreteras y las oportunidades para el avance económico y social, la conclusión común es que las carreteras son uno de los mayores abastecedores del bienestar social y económico.

Así mismo, Carpintero (2005) expone que algunos de los aspectos más representativos en relación a la influencia de las infraestructuras de transporte en el desarrollo económico son los siguientes:

**a) Influencia en el funcionamiento del sistema económico;** las infraestructuras de transporte permiten el funcionamiento de la industria y el comercio al posibilitar que las materias primas sean desplazadas de su lugar de origen a los lugares donde se llevan a cabo los procesos productivos. De forma análoga ocurre con los productos intermedios. A la vez permite que los productos finales sean trasladados de su lugar de fabricación a los puntos de venta, tanto en la propia región como en el extranjero. Lógicamente, el nivel de dotación de infraestructuras tiene una influencia directa en los costos de las empresas. Las inversiones que generan una mejora de las infraestructuras son internalizadas por las empresas mediante una reducción de sus costos.

**b) Influencia en la localización de empresas;** aunque podría considerarse englobado dentro del apartado anterior, merece especial atención la influencia de las infraestructuras de transporte tienen en cuanto a la elección de su localización. A este aspecto el estudio de la geografía económica le está prestando especial atención.

**c) Influencia en el turismo;** la influencia de las infraestructuras de transporte en el desarrollo del turismo requiere especial atención pues se trata de una actividad económica de gran relevancia (en el presente o, previsiblemente en el futuro) en muchos de los países en vía de desarrollo.

**d) Efectos macroeconómicos;** la política de infraestructuras puede ser utilizada como un instrumento para impulsar la economía en fases depresivas del ciclo económico. A corto plazo, el impacto que produce es el aumento en la producción y en el empleo. A medio plazo, como compensación a la inversión pública se produce una elevación de la inflación, que lleva consigo un empeoramiento de la competitividad. Por tanto, el efecto expansivo inicial puede verse reducido por los efectos adversos para la economía.

Los efectos macroeconómicos por la inversión en las infraestructuras de transporte se pueden reflejar en las siguientes variables: PIB (real/nominal), formación bruta de capital fijo, gastos en I+D, precios (incidencia positiva y negativa), empleo, saldo exterior (es decir, exportaciones e importaciones), consumo público, déficit público y, retorno fiscal (es decir, la parte del conjunto de

---

<sup>79</sup> “Road File” Road users alianace (RUA), 2005

gastos públicos que se revierte con el paso del tiempo sobre el sector público vía impuestos, recuperando de ese modo parte de la inversión inicial).

**e) Efectos sectoriales;** el proceso de construcción produce a corto plazo un incremento de demanda para muchos sectores de actividad económica. Este efecto de arrastre está ampliamente contrastado y su trascendencia económica es muy importante, especialmente en las épocas de cierta atonía económica. Para analizar este fenómeno, se utiliza la técnica de las tablas input-output que relacionan bilateralmente todos los sectores productivos entre sí. El resultado final de esta técnica es que a cada sector se le asigna un factor de arrastre (como sector donador de inputs a los otros sectores) así como una media geométrica de ambos factores. Con esta metodología resulta posible diferenciar los efectos que tiene sobre el conjunto de los sectores económicos cada tipo de inversión. Para cada sector, los efectos económicos de las infraestructuras<sup>80</sup> se pueden reflejar en las siguientes variables: producción, valor añadido bruto, consumos intermedios, consumo final, formación bruta de capital, requerimientos de empleo y, flujos (demanda total – demanda inicial).

**f) Efectos sobre la productividad del capital privado (efectos a largo plazo);** los modos más generalizados de plantear el estudio analítico de los efectos a largo plazo de las infraestructuras en las actividades productivas son el enfoque de la función de producción y los modelos espaciales relativos a las actividades productivas. El primero de ellos, más convencional, 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. El segundo enfoque, analiza cómo las infraestructuras (fundamentalmente las infraestructuras de transporte) determinan la localización y el nivel de producción de las actividades productivas. A través de estos dos enfoques (utilizando los datos disponibles) se llega a establecer una correlación entre la dotación de infraestructuras y la producción. Ahora bien, existe consenso entre los autores sobre el fenómeno (ya se ha mencionado en esta tesis) denominado *crowding in* (indirecto) de la inversión pública, que reside en que las economías externas generadas por la inversión en infraestructuras son interiorizadas en el sector privado mediante una reducción de sus costos y un aumento de la productividad de los demás factores de producción. Así pues, algunos de los aspectos más destacados en los que las infraestructuras inciden en las actividades productivas del sector privado son:

- Proporcionan el acceso tanto a los recursos productivos como a los mercados.
- Reducen los costos de transporte.
- Facilitan la movilidad de la mano de obra.
- Permiten el intercambio entre diferentes actividades productivas, de manera que una actividad productiva puede convertirse en input para otra.
- 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.

---

<sup>80</sup> Pueden estimarse para cada tipo de infraestructura (ferrocarriles, autovías y autopistas, aeropuertos y puertos).

- Dan lugar a actividades productivas específicas, como las relacionadas con los viajes de ocio.
- Proporcionan empleo directo a un gran número de personas. De forma directa: a aquellos que trabajan en la explotación de la infraestructura. De forma indirecta: a aquellos que trabajan en actividades productivas asociadas a las infraestructuras, como por ejemplo, las estaciones de servicio.

Así, una adecuada red de transporte incide no sólo en la reducción de los costos de los productos, sino también, en la regularidad del suministro y en la velocidad con la que se puede suministrar el producto o realizar la prestación del servicio. Sin embargo, los efectos de las infraestructuras sobre el desarrollo pueden variar de una región a otra, según su etapa de desarrollo y las circunstancias de cada caso. Como hemos observado, en general, toda mejora en los servicios de transporte aumenta su capacidad de atracción de inversiones, pues amplía el acceso de los factores de producción a los mercados. No obstante, algunos autores cuestionan lo anterior exponiendo que en determinadas circunstancias este principio general no se cumple. En este sentido, Button (1993) menciona que, por una parte, en el caso de algunas actividades económicas, el transporte de mercancías sólo supone una parte relativamente pequeña del costo total de producción, por lo que es posible que su influencia en la localización de las actividades económicas no sea decisiva. Por otra parte, resultado de una inversión en transporte que haya facilitado a empresas de regiones más desarrolladas el suministro directo de bienes y servicios a otras más pobres, puede entorpecer el desarrollo económico endógeno de estas últimas (por ejemplo, al no ser competitivos sus precios por falta de tecnología).

Como se mencionó, las infraestructuras tienen efectos sobre el mercado de trabajo y no sólo refiriéndonos a que las infraestructuras de transporte permiten la movilidad de la mano de obra, pues sus efectos son mucho mayores e influyen en aspectos muy diversos. De hecho para que exista una oferta real de mano de obra en una determinada zona no basta con que haya personas dispuestas a trabajar, sino que resulta necesario que existan infraestructuras que permitan la instalación de las actividades productivas y que permitan disponer de los requisitos necesarios para vivir ahí, etc. Así mismo, las infraestructuras afectan la eficiencia de la mano de obra, pues si se cuenta con una adecuada dotación de infraestructuras de transporte, la mano de obra puede resultar mucho más eficiente que si carece de ella.

## 1.4 Efectos de las carreteras en la calidad de vida

**a) Efectos sobre la calidad de vida;** el stock de infraestructuras de un país o de una región tiene una incidencia muy directa sobre la calidad de vida de sus residentes. Por una parte, las infraestructuras básicas (abastecimiento de agua, redes de saneamiento, etc.) garantizan un nivel adecuado de satisfacción de algunas necesidades. Mientras que, las infraestructuras de transporte garantizan que los desplazamientos pueden ser llevados a cabo con un adecuado grado de satisfacción por parte de los interesados. En este sentido, algunas variables que se pueden



emplear para valorar el grado de satisfacción de los usuarios de las infraestructuras de transporte son: las velocidades de recorrido, los tiempos de viaje, las prestaciones, la congestión, el medio ambiente, variables opináticas, entre otras.

**b) Influencia en la distribución de la renta;** de modo indirecto, las infraestructuras de transporte influyen en la distribución de la renta, pues el contar con un adecuado nivel de infraestructuras de transporte facilita que sea mucho mayor el número de personas de diversas regiones que se benefician del crecimiento de la actividad económica, lo cual, redundando de modo directo en la reducción de las desigualdades.

**c) Influencia en los servicios de salud y educación;** la dotación de infraestructuras influye decisivamente en la extensión y alcance de estos servicios.

**d) Influencia en la vulnerabilidad frente a los desastres;** las infraestructuras de transporte juegan un papel significativo en este ámbito, pues una adecuada red de transporte dentro de un país o de una región permite resolver situaciones de necesidad o emergencia con mucha más eficacia que si no se dispone de ellas.

**e) Influencia en el alivio de la pobreza;** las políticas que se diseñan para aliviar la pobreza en los países en vías de desarrollo, siguen en la mayoría de los casos dos enfoques. Por un lado, el enfoque directo, mediante el cual se aportan estrategias que tratan de paliar las necesidades básicas de la población más desfavorecida, especialmente en los que se refiere a la alimentación, salud y educación. Por otra parte, el enfoque indirecto confía en que los beneficios que se derivan del crecimiento económico terminan llegando a la población desfavorecida en forma de oportunidades de trabajo, mejora del nivel de renta, etc.

Así pues, las infraestructuras de transporte juegan un papel importante en los dos enfoques mencionados, tanto en la provisión directa de servicios a la población como en los mecanismos que traducen el crecimiento económico en mejoras de calidad de vida de este segmento de población. En el caso de zonas rurales (con frecuencia más atrasadas), las infraestructuras de transporte constituyen el único modo de mantener contacto con poblaciones más desarrolladas, en las que existen dichos servicios. Partiendo de lo anterior, en el siguiente apartado expondremos algunos de los estudios que se han realizado acerca de este tema.

## 1.5 Efectos de las carreteras en los espacios rurales

Tradicionalmente, la construcción de una nueva vía siempre se ha asociado a los procesos de expansión urbana, ya sea la sub-urbanización, peri-urbanización o metropolización, y ha facilitado la movilidad de la población. Así mismo, la influencia que la red viaria ha podido tener dentro de los espacios rurales ha suscitado menor interés. Tal como apuntan autores como Moon (1988), las carreteras no son concebidas para dar un servicio a las zonas no urbanas. En los EEUU, no es

hasta finales de la década de los ochenta y comienzos de los noventa que las inversiones en infraestructuras viarias tienen en consideración el desarrollo de las áreas rurales. En este sentido Moon estudia el impacto de los intercambiadores de las autopistas sobre el desarrollo del territorio del estado de Kentucky. Analiza el desarrollo urbanístico que se produce en estos intercambiadores y que da lugar a nuevos núcleos de población llamados *interchange villages*. Estos centros de desarrollo se convierten en lugares de referencia para las regiones rurales al producirse una alteración en la estructura de los centros de población rural.

José Papí (2006)<sup>81</sup> comenta que el acceso local de las carreteras en áreas pobres, sean rurales o urbanas, genera sólo una modesta contribución al crecimiento de renta nacional, mientras que para la población afectada tiene un impacto directo y significativo sobre la vida diaria.

El trabajo de Rephann e Isserman (1994), ya comentado con anterioridad (buen ejemplo de los trabajos realizados a partir de los años noventa) pretende demostrar empíricamente todas las reflexiones teóricas sobre la relación entre la red viaria y el desarrollo del ámbito rural en los EEUU. Una de las principales conclusiones a las que arriban es que no existe una verdad consensuada a la hora de medir los beneficios económicos de la construcción de una carretera, así como los efectos espaciales y demográficos. Los autores enmarcan tres grupos de estudios que marcan tres tendencias diferentes:

- El primero, afirma que las nuevas carreteras generan crecimiento económico a lo largo de todo su recorrido.
- El segundo, constata que las autopistas son necesarias para producir un crecimiento, pero no son suficientes.
- Por último, la inversión en carreteras genera producción en términos de desarrollo inducido.

## 1.6 Efectos de la red viaria en el desarrollo de las ciudades

En este punto presentaremos algunos de los aspectos de cómo la red viaria participa en el crecimiento de las ciudades. En este sentido, consideramos a Derycke (1971)<sup>82</sup> como uno de los más acertados al exponer el efecto de la red viaria en el crecimiento de las ciudades, pues sugiere dos factores: el exógeno y las causas endógenas. Así pues, citaremos sus conclusiones remarcando la influencia de los transportes y su relación con el crecimiento de las ciudades.

---

<sup>81</sup> Papí, José; Stelmaszczyk, Pawet; Halleman, Brendan; *The Socio-Economic Benefits of Roads in Europe*, European Union Road Federation (ERF), Marzo de 2006, p. 13.

<sup>82</sup> Derycke, Pierre-Henri: *La economía urbana*; Colección nuevo urbanismo; Instituto de Estudios de Administración Local; Madrid, España; 1971. p. 165.

Derycke parte de los estudios de Guyot (1968)<sup>83</sup> para establecer las condiciones de crecimiento de las ciudades. Guyot menciona que el crecimiento urbano de una ciudad está condicionado por cuatro factores: un proceso agrícola importante, el desarrollo de los medios de comunicación **y de transporte**, una organización política y social bien estructurada y por último, de una reserva de agua adaptada a las necesidades. Por su parte, Derycke realiza la acción de variables como: **la mejora de los transportes**, el crecimiento demográfico, el éxodo rural y el aumento de las rentas. Los cuales, deja claro, actúan como condiciones que hacen posible la urbanización en general, mientras que, como factores explicativos directos del crecimiento de las ciudades expone los siguientes:

a) **Los factores exógenos:** el crecimiento urbano estaría orientado en gran parte por sus infraestructuras viarias y por el desarrollo de las actividades exportadoras de la ciudad. Para Derycke el punto de partida de este concepto reside en un análisis dicotómico de las funciones urbanas, considerando que la ciudad asegura dos tipos de funciones. Las primeras tienen por objeto la satisfacción de las necesidades corrientes de la población urbana: ocurre así con la mayor parte de las actividades comerciales. Las segundas, tienden a satisfacer a una clientela exterior a la ciudad; se puede considerar que estas actividades, que interesan sobre todo a las diversas ramas industriales han contribuido a dar a la ciudad su originalidad, así como su especialización y junto con red viaria, su fisonomía.

b) **Las causas endógenas:** para exponer las causas endógenas Derycke parte de la reflexión siguiente: toda institución saca de ella misma sus facultades de supervivencia y extensión, asimismo la ciudad segrega su propio crecimiento a partir del complejo de actividades que constituye.

En su análisis espacial de las localizaciones, Weber (1958)<sup>84</sup> había hablado de fuerzas aglomerativas para caracterizar las ventajas de la concentración industrial y urbana (comprensión de los gastos generales, mayor adaptación a las indicaciones de un amplio mercado, aumento de las posibilidades de integración horizontal y vertical de las empresas, etc.). La concepción weberiana ha sido perfeccionada por los analistas de las economías externas de aglomeración y particularmente por Jean Rémy(1960)<sup>85</sup>, cuya obra estudia a fondo la yuxtaposición espacial de las actividades desde el punto de vista del empresario y desde el punto de vista del consumidor final.

Así, Rémy concluye que, la aglomeración espacial de la demanda, **la organización de los transportes** y el sistema técnico-económico entre las empresas, son causas directas del desarrollo urbano. Wingo (1972)<sup>86</sup> expone que el efecto provocado por cambios en el sistema de

---

<sup>83</sup> F. Guyot: Essai d'économie urbaine, París, Librairie générale de Droit et de Jurisprudence, 1968, pp. 239-240.

<sup>84</sup> Weber, A; Cl. Ponsard: Histoire des théories économiques spatiales, Paris, A. Colin, 1958, pág. 25

<sup>85</sup> Rémy, Jean: La ville, phénomène économique, Bruselas, les Editions Vie Ouvrière, 1966. p.60.

<sup>86</sup> Wingo, London Jr.: Transporte y suelo urbano; Colección de urbanismo, ed. Oikos-tau, s.a; Barcelona, España, 1972. p. 117.

transporte, éstos alterarán la estructura espacial de las rentas de situación y, por tanto, tenderán a redistribuir la población.

### 1.6.1 Efectos de la accesibilidad en el precio del suelo urbano

Los trabajos pioneros de Von Thiën (1826)<sup>87</sup> y Weber (1909)<sup>88</sup> en la economía de la localización, colocaban el transporte a la vanguardia como distribuidor de las actividades económicas sobre el terreno, sus posiciones han sido ampliadas por estudiosos de la economía de localización, por Lösch (1954)<sup>89</sup>, Isard (1956)<sup>90</sup>, Dunn (1954)<sup>91</sup>, entre otros autores. Y ha sido así, como el transporte se ha convertido en un elemento principal de las teorías acerca de cómo, por un lado, se distribuyen las actividades económicas y, por el otro, se desarrollan los valores del suelo.

Granelle (1969)<sup>92</sup> menciona que los principales factores de variación de los precios territoriales son:

- Los factores unidos al medio inmediato: superficie, forma, marco adecuado del terreno y densidad de ocupación del suelo en la zona próxima;
- **La accesibilidad de los polos de atracción de la ciudad, en particular la distancia al centro y la calidad de los medios de transporte;**
- Los factores ligados al crecimiento urbano y a la evolución económica general;
- Los factores reglamentarios ligados a la utilización del suelo, a los impuestos territoriales, a los reglamentos de la zona y a las políticas de reservas territoriales.

Derycke (1971)<sup>93</sup> menciona que los valores territoriales dependen de la interrelación entre el mapa de localización de actividades y especialmente de la accesibilidad, pues sobre esta última, expone que: ésta designa las facilidades de acceso del terreno y su proximidad relativa con respecto a lugares privilegiados del espacio urbano: centro de la ciudad, lugares de trabajo, de recreo, de estudio, entre otros. No obstante, considera que la principal dificultad en esta interrelación consiste en medir correctamente la accesibilidad según una u otra de las cuatro modalidades siguientes:

- Por la distancia geográfica al centro de la ciudad.
- Por la distancia más corta por carretera.
- Por el tiempo más corto de trayecto.
- Por el coste menos elevado de transporte.

<sup>87</sup>Von Thiën, J. H., *Der Isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie*, Hamburgo, 1826

<sup>88</sup>Weber, A., *Ueber den Standort der Industrien*, Tübingen, 1909

<sup>89</sup>Lösch, A., *The economics of Location*, Yale University Press, New Haven, 1954

<sup>90</sup>Isard, W., *Location and Space Economy*, Technology Press, Cambridge, 1956

<sup>91</sup>Dunn E.S. Jr., *The location of agricultural Production*, University of Florida Press, Gainesville, 1954

<sup>92</sup>Granelle, Jean-Jacques : *Les facteurs des prix du sol*. 1969, tesis, cap. V. pp. 401-538

<sup>93</sup>Derycke, Pierre-Henri: *La economía urbana*; Colección nuevo urbanismo; Instituto de Estudios de Administración Local; Madrid, España; 1971. p. 119.

Recientemente Granelle (1998)<sup>94</sup> menciona que la mejora de los transportes (disminución de los tiempos de trayecto y su coste) reduce los valores territoriales en el centro de una ciudad al tiempo que los aumenta en la periferia, lo que tiene por efecto abrir nuevos terrenos a la urbanización y extender el tejido urbano. Para Pierre Merlin (1988)<sup>95</sup> la evolución de los valores territoriales resulta del efecto combinado de estos tres factores:

- El alza de las rentas induce a las gentes ricas a abandonar el centro por la periferia;
- El crecimiento de la población urbana arrastra el crecimiento de los valores territoriales tanto en el centro como en la periferia.
- La disminución de los tiempos de trayecto reduce los valores territoriales en el centro, pero los aumenta en la periferia.

Como hemos visto en este repaso literario la accesibilidad depende evidentemente de la extensión, rapidez y confort de la red de transporte, constatando la influencia del modo de transporte y del tiempo, en el aumento de los valores territoriales. Ahora bien, Derycke (1971)<sup>96</sup> expone uno de los trabajos de la I.A.U.R.P.<sup>97</sup> en relación a la autopista del Sur y su efecto en los valores de suelo en el valle de Chevreuse, menciona que los municipios con acceso a la autopista se urbanizan, en igualdad de condiciones, 1.7 veces más rápidamente que los que no lo tienen.

## 1.7 Teoría de redes y su aplicación en la red carretera

Uno de los más reconocidos autores sobre este tema es Gabriel Dupuy, el cual trata de convencer de que la red forma una nueva territorialidad que llega a ser dominante en nuestras sociedades urbanas, y que el urbanismo generalmente no había reconocido hasta los últimos años<sup>98</sup>. No obstante, menciona que urbanistas como Haussmann, Le Corbusier, Cerdà, Hénard, Soria y Mata, Howard, Sitte y Wright, ya mostraban en sus planes los espacios de circulación de las personas y de los bienes, las conducciones para los fluidos, la energía, e incluso la información. Comenta que muchos urbanistas habían considerado estos temas desde un punto de vista tecnológico, sin comprender toda la significación social, la extensión espacial y el interés territorial estratégico de estas redes<sup>99</sup>.

En este sentido Joël Tar (1988)<sup>100</sup>, menciona que la gran ciudad occidental ha pasado en 150 años del estatus de *pedestrian city* al de *networked city*. En un período relativamente corto en comparación con su historia, las ciudades se han dotado de lo que hoy llamamos redes (de

<sup>94</sup> Granelle, Jean-Jacques : État de la recherche sur le foncier dans le domaine de l'economie. París, 1998, ADEF, p. 23

<sup>95</sup> Merlin, P: Modèles d'urbanisation, I.A.U.R.P., Cahier núm. 11, mayo de 1988. pág. 14

<sup>96</sup> Derycke, Pierre-Henri: La economía urbana; Colección nuevo urbanismo; Instituto de Estudios de Administración Local; Madrid, España; 1971. p. 123.

<sup>97</sup> I.A.U.R.P., Le prix des terrains dans la vallée de Chevreuse, septiembre 1963

<sup>98</sup> Dupuy, G.: El urbanismo de las redes. Teorías y métodos; Ed. Oikos-tau, Barcelona, España, 1998. p. 70.

<sup>99</sup> Dupuy, G.: El urbanismo de... Op. Cit.: p. 51.

<sup>100</sup> Tarr J. y Dupuy G.: Technology and the Rise of the Networked City in Europe and America, Philadelphia, Temple University Press, 1988

transporte colectivo o individual, de comunicación, de alumbrado público, de energía eléctrica, de gas, de agua, entre otras).

En el sentido temporal, Dupuy (1998)<sup>101</sup> expone que la apreciación de la velocidad en la circulación de la red es relativa a una nueva temporalidad, pues, al lado de su dimensión topológica, la red tiene una dimensión cinética. En el sentido territorial, Dupuy<sup>102</sup> menciona que las redes tienen significación en las nuevas implicaciones sociales y en las nuevas territorialidades, como organización de la relación de una sociedad con sus territorios.

En relación al transporte, Richard Senett (1979)<sup>103</sup> menciona que éste privilegia las relaciones espacio-temporales, la elección de destinos, la inmediatez que permite al menos potencialmente a cada ciudadano ser actor, poder escoger los nudos de la red; la instantaneidad, realizada imperfectamente por velocidades a menudo insuficientes pero siempre crecientes. En este sentido Dupuy<sup>104</sup> interpreta que la red asegura la puesta en relación, la conexión máxima, a ser posible directa y múltiple, entre puntos del espacio, independientemente de su localización y más allá de las diferentes barreras y límites. La red favorece así la apertura del espacio urbano y la descentralización.

Partiendo del repaso literario de la teoría de redes, a continuación exponemos algunas de las principales ideas en relación al tema que atañe a esta tesis:

- La red es capaz de asegurar la circulación en un tiempo corto, el automóvil y las telecomunicaciones refuerzan el fenómeno; Gökalp (1988)<sup>105</sup>.
- La red define al unísono el espacio y el tiempo, estableciendo entre ellos una nueva relación basada en la circulación, el flujo y la velocidad; Dupuy (1998)<sup>106</sup>.
- En el sentido de los desplazamientos, lo que cuenta es el tiempo de recorrido y no la distancia; Jacques Ribaud (1981)<sup>107</sup>.
- En el sentido del automóvil, el tiempo de circulación en éste llega a olvidarse al conectarse a redes más rápidas; Dupuy (1998)<sup>108</sup>.
- En relación al nuevo territorio inducido por las redes, éste influirá en los comportamientos cotidianos (es decir, cambios en los patrones de movilidad); Dupuy (1998)<sup>109</sup>.

---

<sup>101</sup> Dupuy, G.: El urbanismo de... Op. Cit.: pp. 93-94.

<sup>102</sup> Dupuy, G.: El urbanismo de... Op. Cit.: pp. 53-54.

<sup>103</sup> Senett, Richard: Les Tyrannies de l'intimité; París, Le Seuil, 1979

<sup>104</sup> Dupuy, G.: El urbanismo de... Op. Cit.: p. 94.

<sup>105</sup> Gökalp I.: "Les systèmes technologiques à grande échelle: les réseaux et leur impact", Annales du Levant, no. 3, 1988

<sup>106</sup> Dupuy, G.: El urbanismo de... Op. Cit.: p. 101.

<sup>107</sup> Ribaud, Jacques: La Ville heureuse, París, Editions du Moniteur, 1981

<sup>108</sup> Dupuy, G.: El urbanismo de... Op. Cit.: p. 103.

<sup>109</sup> Dupuy, G.: El urbanismo de... Op. Cit.: p. 60.

## 1.8 El procedimiento metodológico: los métodos elegidos

Uno de los objetivos de esta Tesis doctoral es crear una herramienta útil en la fase de decisión o de planificación de infraestructuras carreteras, dirigida a políticos y técnicos que determinan y proyectan una nueva infraestructura carretera, evaluando su beneficio social y económico.

Como se mencionó al inicio de este capítulo, y después de estudiar algunos de los principales métodos de evaluación socioeconómica de los impactos de las infraestructuras (véase anexo 1, pp. 6 –13) algunos de sus puntos débiles son los siguientes:

- Algunas evaluaciones se realizan únicamente en términos financieros es decir, valorando económicamente los beneficios que inducirá la infraestructura, y contrastándolos con la inversión en su construcción y su mantenimiento.
- Otros se basan sobre una previsión incierta del desarrollo de las actividades de producción es decir, mediante encuestas y/o grupos de discusión, quienes prevén cuáles serán las ventajas o desventajas en caso de llevar a cabo un proyecto.
- El uso de modelos econométricos para visualizar los posibles efectos de una carretera requiere el proyectar variables de futuro, las cuales nos permiten responder a las incógnitas de el modelo.

No obstante, los puntos fuertes en los métodos elegidos para nuestro procedimiento son:

- Muy flexible en su aplicación.
- Se basa en la evolución real de cada indicador, pudiendo comparar su comportamiento entre períodos (ex –ante y ex –post).
- Permite contrastar con otros niveles territoriales con el fin de observar si los comportamientos son locales o resultado de una tendencia global.
- No requiere de la normalización de valores.
- Poco costoso.
- Permiten una claridad gráfica.

Y en esto basamos nuestro procedimiento de análisis.

### 1.8.1 Aplicación de la metodología escogida

Así, después del análisis de las diferentes aportaciones teóricas sobre cómo abordar el estudio de los impactos sociales y económicos inducidos por una infraestructura viaria, proponemos a continuación nuestro procedimiento metodológico que hemos dividido su desarrollo en las cuatro fases siguientes:

#### **1<sup>ra</sup> fase: delimitación del ámbito territorial y temporal**

- a) Delimitación de la zona de influencia.

Para determinar los municipios<sup>110</sup> **directamente afectados por la vía**<sup>111</sup>, éstos se seleccionan partiendo de la distancia real por carretera entre el principal núcleo de población de cada municipio hasta su acceso más cercano a la vía de estudio, fijando la distancia máxima entre estos dos puntos en 10 kilómetros.

b) Definición del ámbito temporal.

El ámbito temporal ha de identificar la evolución de los efectos significativos inducidos por la infraestructura. El análisis de los impactos en su marco temporal se dividirá en tres períodos: el antes del inicio de la obra, el período de construcción de la infraestructura y por último el de explotación.

c) Fijar las variables de control.

Para nuestro análisis estableceremos cuatro variables de control: la primera corresponde a la distancia entre el principal núcleo poblacional de cada municipio hacia su acceso a la vía.

En el territorio afectado por una carretera podemos encontrar cierta diversidad en cuanto al número de habitantes de cada municipio. Por ello, como segunda variable, planteamos establecer tipologías de tamaño municipal dependiendo del número de habitantes.

En el caso de existir ciudades centrales en el ámbito territorial, éstas se pueden considerar como polos de desarrollo regional. Por eso, proponemos una tercera variable de control que delimitará el área de influencia de estas ciudades.

Otro de los elementos territoriales que tomaremos en consideración es la red viaria en el ámbito de estudio, pues la existencia de otra u otras carretera(s) de igual o mayor importancia<sup>112</sup>, nos daría una cuarta variable de control que nos permita observar el área de influencia de estas infraestructuras.

## **2<sup>da</sup> fase: análisis de los efectos socioeconómicos de la carretera en su ámbito de influencia**

- a) Análisis **a nivel municipal** de la evolución de los diversos indicadores elegidos que integran nuestro marco socioeconómico. En cada uno de éstos emplearemos el método clásico de evaluación ex –ante y ex –post, es decir, observaremos su evolución antes y después de la construcción de la infraestructura. Ahora bien, optaremos por estructurar el análisis agrupando los municipios por tamaño poblacional, pues el estudiar grupos de municipios con características similares nos permite observar con mayor claridad pautas en su evolución. Además, empleando mapas de densidades analizaremos la distribución

---

<sup>110</sup> En el espacio territorial se define el ámbito de estudio (corredor afectado por la vía), siendo la unidad de estudio el municipio (lo cual se sustenta en el apartado 1.9 como la unidad básica de la división política – administrativa de los dos territorios).

<sup>111</sup> Además de aquellos municipios por donde transcurre físicamente el trazado de la carretera

<sup>112</sup> Respecto a la de análisis.



del crecimiento de cada indicador en el territorio. Ahora bien, en el caso de existir comportamientos anormales en la evolución de algún parámetro se investigarán las posibles causas. Así, lo anterior será aplicado en los indicadores siguientes:

- i. Crecimiento y distribución territorial de la población<sup>113</sup> y los movimientos migratorios
  - ii. Evolución de los establecimientos económicos (en los sectores: de servicios, industrial y comercial)
  - iii. Evolución de la actividad turística
  - iv. Evolución de la actividad de restauración y bares
  - v. Evolución de los establecimientos financieros
  - vi. Variación en la Renta Familiar
  - vii. Variación en el Producto Interno Bruto
  - viii. Evolución de la población ocupada y su localización
  - ix. Evolución de la vivienda de nueva construcción
  - x. Evolución de la superficie destinada a los establecimientos económicos
  - xi. Evolución de los establecimientos académicos y del profesorado
  - xii. Evolución del parque vehicular
- b) En cada indicador aplicaremos las variables de control<sup>114</sup> a nivel municipal, señalando si éstos parámetros influyen o no en el desarrollo.
- c) Por último, realizaremos un análisis comparativo del ámbito territorial afectado por la vía frente a su nivel político – territorial superior<sup>115</sup>, comparando en ambos niveles la evolución de cada indicador del marco socioeconómico (Catalunya para el caso del Eix Transversal y para la MEX120 los Estados de Querétaro de Arteaga y San Luis Potosí).

**3<sup>ra</sup> fase: estudio de la evolución de la IMD, el ahorro económico inducido por la vía y el costo social debido a la accidentalidad.**

- a) Estudio de la evolución del tráfico en la vía: Intensidad Media Diaria (IMD). En este punto observaremos principalmente el aumento de los vehículos ligeros (coches, furgonetas y camionetas con 4 ruedas), y los vehículos pesados (autobuses y camiones con 6 ó más ruedas), con la finalidad de determinar el efecto de la vía y los parámetros que influyen en su evolución.

<sup>113</sup> Al analizar esta variable, podemos utilizar a la vez el método propuesto por Callizo (1988) el cual emplea la media aritmética y la desviación estándar con el fin de hacer una clasificación de los distintos tipos de crecimiento de la población de municipios en un sistema o subsistema de cualquier dimensión.

<sup>114</sup> Analizando por grupos lo más parecidos posible en relación a alguna variable externa al proyecto que pudiera incidir en el impacto.

<sup>115</sup> Rodríguez (2001) menciona: *un enfoque sectorial frente a un enfoque global con búsqueda de las sinergias*. Rodríguez Gutiérrez, Fermín; *Manual de desarrollo local*; Gijón, España; Editorial Trea, 2001; p. 36.

- b) Cálculo de la IMD equivalente<sup>116</sup>, (con el fin de conocer el nivel de saturación de la vía) y el estudio de su evolución. Aplicando el factor de equivalencia [F<sub>eq</sub>] pesado / ligero del Plan de Carreteras de Catalunya de 1995.
- c) Valoración y análisis del ahorro económico inducido por la vía en:
  - i. el ahorro de tiempo, y en el
  - ii. ahorro de combustible
 Basándonos en el ahorro de tiempo inducido por la nueva infraestructura, valoramos económicamente el beneficio a sus usuarios considerando la IMD, el valor económico del tiempo y el costo de los carburantes en el lugar de estudio (además, en caso de requerir su variación anual el costo se pondera empleando el Índice de Precios de Consumo).
- d) Análisis del costo social de la accidentabilidad. Éste se determinará anualmente en base al número de víctimas mortales, heridos graves y leves, así como los daños materiales<sup>117</sup>. A su vez, el resultado que arroje el estudio se compara con la accidentalidad<sup>118</sup> ocurrida antes de la construcción de la infraestructura, con el fin de determinar si la nueva vía ha influido, o no, en su disminución.

**4<sup>ta</sup> fase: análisis de la evolución de la accesibilidad y de la movilidad intermunicipal obligada en el ámbito de estudio.**

- a) Análisis del cambio provocado por la carretera en la accesibilidad del ámbito de estudio “antes y después” de la puesta en operación de la vía objeto de estudio (empleando isomapas de accesibilidad simple basados en el tiempo).
- b) Estudio de la movilidad intermunicipal obligada antes y después de la puesta en funcionamiento de la vía, a partir de las matrices origen/destino (O/D). Prestando especial atención a la evolución de movilidad por motivo de estudio y de trabajo. Para este último motivo, analizaremos su evolución por sector de actividad, así como el modo de transporte empleado para realizar el desplazamiento.
- c) Asignación a la red de los flujos de tráfico generados por la movilidad intermunicipal obligada en el ámbito de estudio, ex – ante y ex – post, empleando las matices O/D y el método de asignación “*user equilibrium*”, (el cual esta basado en el principio óptimo de

---

<sup>116</sup> Para observar el efecto producido por los vehículos pesados, se recurre a utilizar el concepto de *número de vehículos equivalentes a un vehículo pesado o factor de equivalencia*. Es decir, se determina el número de coches que producirían el mismo efecto que un solo vehículo pesado en la corriente del tráfico. Conocido este factor de equivalencia, se puede sustituir la intensidad de los vehículos pesados por una intensidad equivalente en coches, y se puede operar con ella para determinar el nivel de servicio como si el tráfico estuviera formado únicamente por coches.

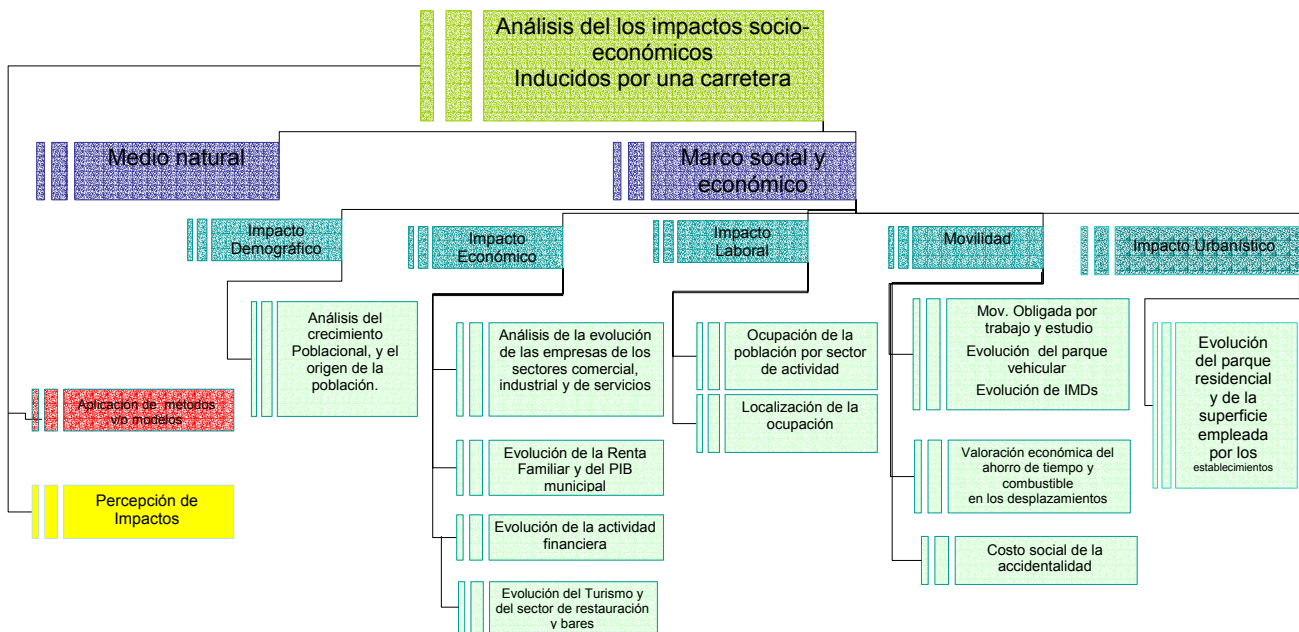
<sup>117</sup> De la misma forma que en el punto anterior, en caso de requerir su variación anual, el costo se pondera aplicando el Índice de Precios de Consumo.

<sup>118</sup> Determinada a partir de los accidentes que se presentaban en los trayectos que la nueva vía a sustituido en la región.

usuario de Wardrop (1952)<sup>119</sup>, en donde cada individuo escoge la ruta que percibe como mínima<sup>120</sup> dependiendo de las condiciones que prevalecen al momento). Así, al simular los flujos de tráfico, podremos analizar posibles cambios en el uso de la red carretera entre los periodos ex –ante y ex –post.

- d) Análisis de posibles cambios en relación a los tiempos y distancias empleadas en realizar los viajes por motivo de trabajo y estudio, empleando las matrices O/D, así como las distancias y los tiempos mínimos empleados en realizar dichos desplazamientos. Con la finalidad de observar sí el incremento de accesibilidad modifica los patrones de movilidad intermunicipal de la población residente en el ámbito de estudio.

**Figura 1.1.- Estructura del marco de análisis de efectos socioeconómicos inducidos por una carretera**



Fuente: Elaboración propia.

Una vez completado el procedimiento metodológico en cada uno de los dos ámbitos territoriales afectados por cada infraestructura, ahora corresponde comparar el resultado de cada indicador en las dos carreteras (las cuales han sido construidas en territorios disímiles), con el fin de comprobar sí la repercusión socioeconómica será distinta, teniendo en consideración el sitio y el momento en que son impuestas. Además de considerar sí los efectos son consecuencia de la potencialidad del

<sup>119</sup> Ver: Wardrop, John Glen: Some theoretical aspects of road traffic research. Proceedings of the institution of civil engineers; 1952; Part II, 1(36), pp. 325-378. A partir del principio de Wardrop, el primer modelo matemático de equilibrio de redes fue formulado por: Beckmann. M.J.; McGuire C.B.; Winsten C.B.: Studies in the economics of transportation; Yale University Press, New Haven; 1956.

<sup>120</sup> En nuestro caso, en cuanto al tiempo empleado para llevar a cabo el desplazamiento.

territorio. Asimismo, es importante fijar cuáles son los patrones comunes de crecimiento y, en el caso de patrones opuestos, se contemplarán los motivos probables que los impulsan.

## 1.9 Definición del ámbito político – territorial

El objetivo de este apartado es conocer la estructura política que promueve la red viaria. Así mismo, sustentamos la analogía en los dos países del nivel municipal como la unidad político-territorial básica.

**Tabla 1.- Niveles político - territoriales de gobierno**

España	México
Reino de España	Estados Unidos Mexicanos
Comunidad Autónoma	Estado libre y soberano
Provincia	-----
Municipio	Municipio libre

Fuente: Elaboración propia.

Tanto en el Estado Español como en los Estados Unidos Mexicanos, el municipio es la unidad básica de su división territorial.

- En España: Municipio; Demarcación territorial básica del Estado.<sup>121</sup>
- En los Estados Unidos Mexicanos: Municipio libre; Los Estados adoptarán, para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa, el Municipio libre.<sup>122</sup>

## 1.10 La decisión de los ejemplos elegidos para aplicar la metodología

Como se mencionó se optó por aplicar el estudio y la posterior comparación de los efectos inducidos por cada vía, al Eix Transversal de Catalunya y a la carretera MEX120, por las siguientes razones:

- Principalmente a que la puesta en operación en las dos carreteras es contemporánea (en 1994 para la MEX120 y en 1997 para el Eix Transversal), y al ser relativamente recientes se dispone de un mayor número de variables estadísticas, lo que nos va permitir

<sup>121</sup> Administración General del Estado; [Documento www] recuperado octubre de 2005.  
<http://www.administracion.es/portadas/index.html>

<sup>122</sup> Artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. El documento se puede consultar en la siguiente dirección [www]:  
<http://constitucion.presidencia.gob.mx/index.php?idseccion=168&ruta=1>

establecer períodos de tiempo (antes y después de su puesta en operación) para constatar la influencia de ambas vías en el territorio.

- Como uno de los objetivos es la comparación del impacto social y económico inducido por cada una de las dos vías en sus territorios, se desea que las vías tengan características físicas similares (no es de interés para esta tesis el comparar el efecto de una autopista con el de una carretera rural), en nuestro caso aunque las dos vías no presentan exactamente el mismo diseño, sí comparten características físicas similares, ya que las dos son carreteras de dos carriles (uno por sentido de circulación)<sup>123</sup> y las dos están exentas de peaje. Las dos vías atraviesan territorios que anteriormente contaban con una “precaria” accesibilidad. El Eix atraviesa transversalmente la Catalunya Central, cruzando la Sierra del Estany, el Montseny y Les Guilleries, mientras la carretera MEX120 recorre el Estado de Querétaro de sur a norte cruzando la Sierra Madre Oriental.
- Otro punto interesante por el cual se han escogido dos carreteras de diferentes países es observar el efecto que tiene una carretera en dos territorios que presentan diferencias sociales y económicas evidentes, pues mientras el Eix Transversal se localiza en un país denominado “desarrollado”, la MEX120 se localiza en un país de los llamados “en vías de desarrollo”, por lo que podremos observar en que grado una carretera impulsa el desarrollo de cada una de las dos regiones elegidas.

Ahora bien, la carretera MEX120 será analizada en su totalidad (280 kilómetros de longitud) afectando directamente a 10 municipios. Por otra parte, en el Eix Transversal estudiamos el tramo de Manresa a Vilobí de Onyar (103 kilómetros de longitud) lo que afecta a 39 municipios. Éste número de ayuntamientos nos permite considerar una muestra suficiente para observar el impacto social y económico inducido por esta carretera.

---

<sup>123</sup> En el caso del Eix Transversal la vía cuenta en algunos tramos con un tercer carril para tránsito lento

## Capítulo II El ámbito afectado por el Eix Transversal de Catalunya

### 2.1 Antecedentes, objetivos y características de construcción del Eix Transversal de Catalunya

El Eix Transversal de Catalunya es una infraestructura del Plan de Carreteras de Catalunya (redactado en 1983 y aprobado por el Consejo Ejecutivo de la Generalitat de Catalunya el 13-10-1985)<sup>124</sup> considerada como básica. En el plan de carreteras de Catalunya, el Eje constituye el itinerario 17 y se planteó como una autovía que ha de atravesar Catalunya de oeste a este, pensada para reequilibrar el sistema urbano y territorial del interior de Catalunya, comunicando Lleida y Girona a través de la depresión central. Su longitud total es de 207 Km. (desde Lleida al enlace con la carretera N-II) y se divide en cuatro tramos: de Lleida a Cervera, de Cervera a Manresa, de Manresa a Vic, y desde ésta a la N-II, por Sant Hilari Sacalm y Santa Coloma de Farners.

#### 2.1.1 Antecedentes históricos

La construcción del eje aparece en todos los planes de carreteras que ha redactado el estado español, desde los inicios de la planificación viaria a mediados del siglo XIX hasta la actualidad. Sin embargo, las diversas guerras, crisis económicas y cambios de orientación política fueron frenando los sucesivos proyectos a pesar de que cada vez el eje se iba haciendo más y más necesario. Los planes de carreteras de Catalunya, así mismo, han contemplado siempre un eje que atravesara transversalmente el territorio catalán.

---

<sup>124</sup> El propósito del plan de carreteras, recoge como objetivo primordial, impulsar un proceso de reequilibrio territorial, inducido por la construcción de un eje de circulación, que facilite y potencie la conexión entre sí de los núcleos, hasta ahora mal comunicados, de las comarcas centrales de Catalunya.

Los primeros vestigios del Eix Transversal se hallan en las calzadas romanas, excepto en el tramo de Les Guilleries, donde no penetraron. Normalmente activaban una red de viales que, en forma de cuadrícula, unía la totalidad de los principales centros habitados. Así pues, el antecedente más remoto del Eix Transversal se sitúa en la red de vías romanas. En este sentido, a pesar de que las vías principales (la vía augusta, por ejemplo), no atraviesa Cataluña de este a oeste, por el interior, si que existía una vía romana con un trazado muy similar al que actualmente tiene el Eix Transversal, existe constancia de los tramos de Cervera –Lleida, Vic – Olot, Vic – Manresa y Manresa – Lleida, el tramo de las Guilleries no penetraron los romanos. En la época medieval se usan las mismas calzadas, hasta que el avance económico del siglo XVIII impulsa los caminos reales. Sobre todo existe constancia de los tramos de Cervera a Lleida, de Vic a Olot, de Vic a Manresa y de Manresa a Lleida.

El camino real de Manresa a Vic, va a jugar un papel destacado durante la época medieval y moderna y también va a dar lugar al nacimiento o consolidación de diferentes núcleos urbanos (Collsuspina o incluso la Vila de Moià, situada a la orilla de este camino con el que procedía de Caldes de Montbui). Este hecho queda manifiesto si se tiene en cuenta que la carretera de Manresa a Vic va a ser una de las primeras de Cataluña (terminada a mediados del siglo XIX, su construcción se comenzó a plantear en los primeros años del siglo XIX). De Vic a Olot consolidó los núcleos urbanos de L'Esqueron, Cantonigros y el de Hostalets d'Bas. Esto se mantiene hasta el siglo XX cuando se inaugura el ferrocarril de Olot a Girona. Históricamente el camino de Manresa a Cervera transportaba la lana que venía de Castilla y Aragón, la cual se elaboraba en los centros artesanales del Bages, el Berguedà, el Lluçanès y la plana del Vic. De Vic a Girona no se ha encontrado indicio de ningún camino, la barrera de las Guilleries a sido poco permeable a lo largo del tiempo, tanto como los sectores más aislados del Pirineo.

La primera propuesta de construcción del Eix Transversal aparece en 1805, en un plan que el intendente de Cataluña, Blas de Aranza, va a presentar al consejo de Castilla. El plan fue aprobado pero se paralizó por la guerra del francés<sup>125</sup>. Posteriormente aparece un itinerario similar en un plan de la Junta de Comercio de Cataluña, del año 1816, que contestaba un informe de la dirección general de correos sobre la reparación de los caminos estropeados durante la guerra del francés. La Junta consideró construir carreteras nuevas, en este plan se hace mención de las carreteras de Vic a Olot, Vic a Manresa por Moià y Manresa a Calaf, que tienen relación con el actual itinerario. La propuesta inicial más elaborada queda recogida en una "Memoria de Caminos y Canales" que será aprobada durante el trienio liberal (1820-23)<sup>126</sup>. Esta propuesta recoge la de 1805 y de su itinerario similar al actual que va desde Cervera a la frontera francesa por Manresa, Vic, Besalú y Figueres. Esta propuesta no prospera por la caída del régimen liberal.

---

<sup>125</sup> Generalitat de Catalunya, Departament de Política Territorial i Obres Públiques: *L'Eix Transversal de Catalunya. Pons i Túnel: Diàleg de la Tècnica amb el Paisatge*. Barcelona (2001) p. 147

<sup>126</sup> Burguera Blay, N.: *L'Eix Transversal. Un factor clau de reequilibri territorial i de vertebració*, Els efectes, Espais #42, (1992) p. 27.

En 1848 la Junta de Carreteras de Catalunya va a presentar un plan de carreteras donde hay una propuesta de un eje viario similar al actual, derivado de dos hechos, una vía adecuada a las necesidades industriales crecientes y la segunda, construir una red de caminos para poder transportar al ejército con rapidez por las condiciones que requería la presencia de las guerrillas carlistas al interior de Catalunya. En este caso se pretendía arrancar de Tárrega y después enlazar con una segunda carretera que procedía de Tarragona y Valls, se dirigiría a Calaf, Manresa, Vic, Anglés, Girona y Palafrugell. Esta fue la única propuesta que prospera, al menos parcialmente, ya que se va a construir la carretera de Manresa a Vic y se comenzará la de Vic a Olot y Manresa – Cervera. La extinción de la Junta y el retorno a las construcciones provinciales aisladas va a atrasar el plan. La carretera de Vic a Olot, con la construcción del ferrocarril Manresa – Cervera (en 1860) va a motivar el aplazamiento de la carretera paralela a esta línea férrea.

En 1857 se dividen las carreteras españolas en estatales, provinciales y locales. Las primeras financiadas por el Estado y el resto por las Diputaciones y Ayuntamientos. Las del Estado se clasificaron como de 1<sup>er</sup>, 2<sup>do</sup> y 3<sup>er</sup> orden, y esta clasificación se mantendrá vigente durante todo el siglo XIX y no será cambiada hasta 1939. El Estado promulgará 3 Planes en 1860, 1864 y 1877 y un cuarto en 1914<sup>127</sup>. En todos estos planes aparecen las carreteras que constituyen el antecedente del eje transversal (excepto el tramo de Manresa a Cervera atendiendo a su trazado paralelo al ferrocarril). Se consideró una carretera de segundo orden en todos ellos.

El Eix aparecerá en los Planes de Caminos de la Mancomunidad (1914 – 1924) aunque sólo tendrá competencia sobre la red viaria secundaria. La Mancomunidad va a formular propuestas para las Juntas Comarcales que previamente se habían constituido en cada partido judicial. En estos Planes aparecen las carreteras que el Estado tenía en mala conservación o sin construir, de entre las cuales tenían relación con el Eix transversal la de Manresa a Vic y Girona y la de Manresa a la estación de Aguilar de Segarra por Rajadell. La Mancomunidad comienza a construir el tramo pendiente de Anglés a Vic, el cual, antes de 1930 se va a acercar a Vic y Vilanova de Sau. Por el presupuesto limitado se construyó con el criterio de adaptación al terreno, trazado deficiente, muy sinuoso, y que se conserva en la N-141<sup>128</sup>.

Un Eje Transversal en Catalunya se enmarcó dentro del contexto del Plan de Obras Públicas de la Generalitat de 1935. Es el primer proyecto global e integrado de obra pública, por el conjunto de Cataluña. Propone una red de carreteras estructurada, jerarquizada y vertebrada, definiendo zonas del territorio de forma aproximadamente ortogonal o triangular que tiene sus vértices en las poblaciones más importantes; los anillos de esta malla van a quedar cruzados por un tejido más fino de vías comarcales y locales. Pero la guerra civil impidió que este plan se llevara a cabo.

El plan contiene dos itinerarios relacionados con el eje actual. Por un lado, el itinerario XIV, que iría de Lleida a Figueres por el interior de Cataluña, y el otro, el itinerario XVI que arrancaría del Pont de Montanyana (Aragón) y se dirigiría en sentido NW-SE hasta Girona. Los dos habían de cruzar

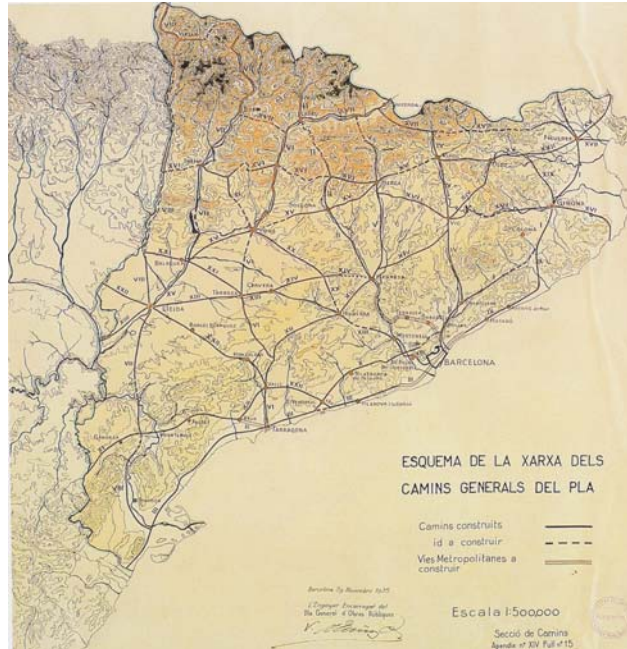
---

<sup>127</sup> Burguera Blay, N.:Op. Cit; p. 27

<sup>128</sup> Op.Cit: Generalitat de Catalunya: *L'Eix Transversal de Catalunya. Pons i Túnel*.... p.148



por Vic. El itinerario XIV, se iniciaron las obras de Cervera – Manresa, se va a continuar la carretera de Vilanova de Sau (XVI) de la época de la Mancomunidad. Pero la guerra civil paralizó las obras a excepción de Sau y Susqueda por motivo de la construcción de los embalses, en los años 60s<sup>129</sup>.



Plan general de caminos de 1935 (Victoriano Muñoz Oms)<sup>130</sup>

La carretera N-141 comienza en Cervera y termina en Girona. Formada por diversos tramos sin solución de continuidad entre ellos, al oeste faltaron unos 10 Km. entre Rajedell y Manresa, y al este por completar el tramo comprendido entre los embalses de Sau y Susqueda.

Para reformular la frustrada carretera N-141, aparecen numerosos documentos y estudios como el “Plan Provincial de Barcelona” 1959, en los estudios de la ponencia de transportes terrestres del consejo económico – social de Cataluña, 1972. En el anexo de Estructuras y Servicios Urbanos del Tercer Plan de Desarrollo Español y el Informe de la Provincia de Barcelona para el “IV Plan de Desarrollo Español” de 1974 y más iniciativas, en las que aparece, como algunos estudios de la Cámara de Comercio de Catalunya. Entre estos estudios destaca un informe del urbanista Dioxiadés, del año 1970 donde se aconseja la construcción de un eje de características similares a las del Eje Transversal para dar una dinámica de reequilibrio territorial. Esta propuesta va a ser reforzada por los presidentes de las diputaciones catalanas, encabezadas por el Presidente de la Diputación de Barcelona, J. A. Samaranch, que en 1974 solicita al gobierno ponga en consideración el proyecto, solicitud que va a ser aceptada el mismo año.

<sup>129</sup> Generalitat de Catalunya, Departament de Política Territorial i Obres Públiques: *L'Eix Transversal...*  
Op. Cit; p.146

<sup>130</sup> El plan general de caminos de 1935 ya consideraba la construcción de un eje carretero que comunicara el interior de Catalunya.

En 1975 se constituye una comisión denominada “Comisión Mixta eje Girona – Lleida, vía Vic – Manresa” que estaba integrada por las diputaciones de Lleida, Barcelona y Girona, más los representantes municipales. Esta comisión hará el estudio previo del trazado del Eje, el cual fue dado a dos empresas. A finales de 1975 se entregan las propuestas de la vía que unía Lleida y Girona a través de la depresión central. Su trazado era similar a la propuesta actual, pero incluía a Balaguer y se dirigía por Cervera, Manresa, Vic y Girona (todo siguiendo el curso del Ter, como la ruta de los pantanos).

El diez de mayo de 1976 la comisión aprueba el trazado del Eix que en su formulación definitiva partía de Balaguer. El itinerario terminaría en Vic por Agramunt, Guissona, Calaf, Manresa y Avinyó. Posteriormente, el dieciséis de septiembre de 1976 se aprueba en Madrid el trazado de Vic a Girona que pasaría por Sant Hilari (como se realizó). También atiende parcialmente a Olot, al contemplarse una solución, propuesta por la Diputación de Girona, que consistía en la mejora de la carretera comarcal C-150 desde el entronque con el eje transversal, cerca de Anglès, hasta Olot.

Finalmente el siete de julio de 1977, aparece en el BOE la orden a través de la cual, se sometía a información pública el trazado definitivo del eje Girona – Lleida vía Vic y Manresa. No obstante, el Plan de Carreteras de Catalunya no se aprobó hasta 1985 (conteniendo el itinerario anteriormente mencionado), y la construcción del Eix se pospone hasta 1991. En esta última fecha, el Consell Executiu de la Generalitat, a propuesta del Conseller de Política Territorial y Obres Públiques, encargó a Gestió de Infraestructures, S.A., la redacción de los proyectos y la construcción de un primer tramo de la nueva vía.

### 2.1.2 Objetivos del trazado definitivo

El Eix Transversal, en 1983 fue concebido como eje alternativo a los ejes radiales que confluyen en el área metropolitana de Barcelona, pensado para reequilibrar el sistema urbano y territorial del interior de Catalunya y configurado en dos tramos diferenciados por sus características constructivas y de accesibilidad.



Eix Transversal a su paso por la comarca de la Selva<sup>131</sup>

<sup>131</sup> Fuente: Departament de Política Territorial i Obres Públiques: *L'Eix Transversal de Catalunya. Pons i Túnel: Diàleg de la Tècnica amb el Paisatge*; Generalitat de Catalunya, Departament de Política Territorial i Obres Públiques, Col·legi d'Enginyers Camins, Canals i Ports UPC, Gestió d'Infraestructures, Barcelona, 2001.

La solución de su trazado definitivo fue adoptada ya que se atendía un mayor número de habitantes. También había diferentes informes medioambientales (realizados por DEPANA en 1989) que consideraban que el impacto sobre el medio natural sería menos elevado con este trazado, ya que el eje atravesaba un territorio más humanizado. Esta solución fue adoptada por el Consejo Ejecutivo el 17 de julio de 1989.

El Eix Transversal es una *vía segregada y preferente*<sup>132</sup>. La ley catalana de carreteras distingue entre carreteras convencionales y vías segregadas, entre las segundas se distinguen dos categorías: autopistas y vías preferentes<sup>133</sup>. El hecho de ser segregada le implica no tener acceso directo a las propiedades vecinas, y sus incorporaciones y salidas están dotadas siempre de vías de aceleración y desaceleración.

El Eix Transversal no es un eje convencional de calzadas separadas y de cuatro carriles. La Generalitat de Catalunya<sup>134</sup> en su estudio sobre el impacto del Eix Transversal menciona que se trata de una vía que en Europa se denomina “vía express” la cual es un híbrido entre carretera y autopista. El tramo tipo del Eix Transversal está compuesto por dos carriles de 3.5 metros cada uno (uno para cada sentido) y arcenes de 2.5 metros. En los tramos donde hay carril lento éste es de 3.5 metros y se sitúa entre el carril normal y el arcén (reduciendo este último a un metro).



Eix Transversal, imagen izquierda distribuidor del Bages. Imagen derecha ronda norte de Manresa<sup>135</sup>

<sup>132</sup> Véase: Generalitat de Catalunya, Departament de Política Territorial i Obres Públiques; GISA; Institut del Medi Ambient i Ciències Socials; Estudi socio-econòmic: l'Eix Transversal... Op. Cit.: Capítol II p. 78.

<sup>133</sup> Vías con las siguientes características: velocidad de diseño entre 80 y 100 km/h, ausencia de interrupciones o detenciones, cruces a desnivel para vehículos y peatones, segregación funcional completa respecto a las actividades del entorno, ausencia de paradas de buses sobre la calzada de tipo expresa, vías paralelas para el tráfico local, segregación física del entorno.

<sup>134</sup> Véase: Generalitat de Catalunya; Departament de Política Territorial i Obres Públiques; GISA.: Estudi socio-econòmic de l'Eix Transversal; Barcelona, octubre de 1992, Capítol II, p. 22.

<sup>135</sup> Fuente: Departament de Política Territorial i Obres Públiques: *L'Eix Transversal de...* Op. Cit..

### 2.1.3 Características de construcción

El período de construcción del Eix Transversal<sup>136</sup> duró seis años (1991 – diciembre 1997), en ese lapso se realizaron diversas inauguraciones de tramos a medida que se iban acabando. La Longitud total es de 207 kilómetros, de ellos 153 kilómetros fueron a cargo de la Generalitat de Catalunya y 54 kilómetros a cargo del Ministerio de Fomento (ver tabla 2.1).

**Tabla 2.1.- Longitud de los tramos del Eix Transversal**

Tramo	Longitud (Km)
Lleida – Cervera*	54
Cervera - Manresa	50
Manresa - Vic	47
Vic – N-II	56
Total	207

\*A cargo del Ministerio de Fomento

Fuente: Eix Transversal de Catalunya, Departament de Política Territorial i Obres Públiques, Generalitat de Catalunya, 1997.

El costo total de la obra a cargo de la Generalitat de Catalunya fue de cuatrocientos cuatro millones de Euros (de Cervera hasta el enlace con la N-II). Tomando en consideración el costo de las rondas exteriores de Manresa y Vic la obra asciende a cuatrocientos cuarenta y un millones de Euros (tabla 2.2).

**Tabla 2.2.- Costo de las obras de construcción del Eix Transversal**

Tramo	Millones de Euros
Cervera – Manresa	105
Manresa – Vic	135
Vic – N-II	164
Subtotal del Eix Transversal	404
Ronda exterior de Manresa	10
Red arterial de Vic	28
Total	441

Fuente: Departament de Política Territorial i Obres Públiques



Eix Transversal, viaducto sobre el Pla Perer de 224 metros de altura y 200 metros de longitud<sup>137</sup>.

<sup>136</sup> También denominada como la carretera C-25, por la Direcció General de Carreteres de la Generalitat de Catalunya.

<sup>137</sup> Fuente: Departament de Política Territorial i Obres Públiques: *L'Eix Transversal de...* Op. Cit..



## 2.2 Elección del ámbito de estudio (de Manresa a Vilobí de Onyar)

El objetivo de este apartado es definir el ámbito territorial para el análisis del impacto social y económico inducido por el Eix Transversal de Catalunya. Las unidades territoriales político – administrativas manejadas para el estudio en del Eix Transversal son: la Comunidad Autónoma, y **la unidad de análisis básica territorial el Municipio**. Dentro del ámbito territorial, se establece el área seleccionada en nuestro estudio y que alberga 39 municipios, desde Manresa hasta Vilobí de Onyar (enlace con la A-7<sup>138</sup>). La longitud del tramo del Eix Transversal desde la ciudad de Manresa a Vilobí de Onyar es de 103 Kilómetros.

Ahora bien, la construcción del Eix Transversal se realizó de este a oeste, aunque los últimos tramos inaugurados van a ser los de Santa Maria d'Oló y el túnel de Fontfreda. El acto inaugural del Eix Transversal va a tener lugar en el túnel de Fontfreda, el 13 de diciembre de 1997. Las inauguraciones más importantes del Eix Transversal en el tramo Manresa – Vilobí de Onyar (nuestro ámbito de estudio) se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 2.3.- Fechas de Inauguración de los diversos tramos del Eix Transversal**

Tramo	Fecha de Inauguración
Vilobí d'Onyar – N-II	Abril 1993
Gurb - Calldetenes	Septiembre 1993
Santa Coloma de Farners - Brunyola	Septiembre 1994
Brunyola – Vilobí d'Onyar	Septiembre 1994
Calldetenes – Sant Julià de Vilatorca	Diciembre 1994
Sant Julià de Vilatorca – Sant Sadurní d'Osona	Marzo 1995
Els Tres Camins – Santa Coloma de Farners	Mayo 1995
Sant Sadurní d'Osona - Espinelves	Agosto 1995
Espinelves – Sant Hilari Sacalm	Agosto 1995
Sant Hilari Sacalm – Els Tres Camins	Septiembre 1995
Sant Fruitós de Bages - Artés	Abril 1996
Ronda exterior de Manresa	Julio 1996
Manresa – Sant Fruitós de Bages	Julio 1996
Enlace C-154 – Gurb	Mayo 1997
Artés – Santa Maria d'Oló	Julio 1997
Santa Maria d'Oló - Fontfreda	Diciembre 1997
Fontfreda – Enlace C-154	Diciembre 1997
Red arterial de Vic	Diciembre 1997

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Departament de Política Territorial i Obres Públiques

<sup>138</sup> Actualmente el Ministerio de Fomento esta llevando acabo el proceso de modificación de la señalización de autovías y autopistas de la Red de Carreteras del Estado Español, por lo que la vía A-7 pasará a denominarse AP-7; [Documento www] recuperado en junio del 2007: [http://www.fomento.es/MFOM/LANG\\_CASTELLANO/DIRECCIONES\\_GENERALES/CARRETERAS/NUEVA\\_DENOMINACION/cataluna.htm](http://www.fomento.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/CARRETERAS/NUEVA_DENOMINACION/cataluna.htm)

Mapa 2.1.- Eix Transversal (de Manresa a Vilobí de Onyar)



Eix Transversal, de Manresa a Vilobí de Onyar <sup>139</sup>

<sup>139</sup> Fuente: web del Departament de Política Territorial i Obres Públiques, recuperado en febrero de 2007.

La zona por donde transcurre físicamente el Eix Transversal es la que padece o se beneficia de las consecuencias de alojar una nueva vía dentro de su territorio. Así, el área más directamente afectada sin duda es el territorio de los municipios por donde transcurre el trazado de la vía y tienen acceso directo. Aunque la parte positiva del impacto de una infraestructura viaria, se reparte por la proximidad viaria de esta infraestructura, y no por su proximidad lineal, así el impacto no se acaba sólo en los municipios cuyo término municipal se ve afectado, si no que las poblaciones que están situadas en la vecindad de la vía se pueden ver influenciadas.

Los núcleos de población con acceso a una distancia real, por carretera, inferior a los 10 kilómetros de la vía pueden considerarse dentro del área de impacto directo de la carretera<sup>140</sup>. Algunos investigadores establecen el límite a 20 kilómetros, ya que los impactos tienden a expandirse en un nuevo marco territorial de actuación<sup>141</sup>, aunque nosotros optamos por el criterio del Departamento de Política Territorial, de estudiar los núcleos de población que se encuentran conectados por carretera, a menos de 10 kilómetros pueden considerarse dentro del área de impacto directo del Eix Transversal<sup>142</sup>.



Enlace del Eix Transversal con la vía C-55, municipio de Manresa<sup>143</sup>

Así pues, para los fines de esta investigación se estudiarán, los municipios **directamente afectados en su término municipal por la vía**, así como los municipios cuyos principales núcleos de población están conectados por carretera al Eix Transversal **con una distancia máxima de 10 kilómetros**, ésto les permite buenas condiciones de accesibilidad ya que la distancia de 10 kilómetros por carretera secundaria, los sitúa como máximo a 20 minutos de cualquier punto de acceso directo. Estos núcleos a pesar de presentar un mayor tiempo de viaje tienen algunas ventajas como: no tener que soportar los efectos medio-ambientales durante la construcción (desmontes, troceamiento de parcelas agrícolas) y durante su explotación (efecto barrera, ruido, etc.).

<sup>140</sup> Estudio del trazado del Eje transversal, Tomo III, Generalitat de Catalunya, G.I.S.A., Institut del Mediambient i Ciències Socials, S.A., octubre de 1992.

<sup>141</sup> Sánchez, Carlos: Demografía i vies de comunicació: Un estudi a l'àrea d'influència de l'Eix Transversal, Memoria de investigación del Doctorado de Demografía, Universitat Autònoma de Barcelona, 2003, p. 71.

<sup>142</sup> Generalitat de Catalunya. Departament de Política Territorial i Obres Públiques: GISA: Institut del Medi Ambient i Ciències Socials; Estudi socio-econòmic: l'Eix Transversal de Catalunya, Tomo III; Barcelona, 1992, pp. 78 y 79.

<sup>143</sup> Fuente: Departament de Política Territorial i Obres Públiques: *L'Eix Transversal de...* Op. Cit..





Vista aérea del núcleo urbano de Manresa y el Eix Transversal de Catalunya<sup>144</sup>

Todas las distancias medidas en este trabajo han sido obtenidas mediante la utilización de un curvómetro<sup>145</sup>, marca Silva, sobre mapas topográficos de Catalunya a escala 1:50,000. Dado el carácter manual de este procedimiento y la posibilidad de error, para validarlo correctamente se ha realizado en tres ocasiones la misma operación de medida.



Curvómetro marca Silva

Como se podría cuestionar este sistema de medida, se han comparado los resultados obtenidos con el curvómetro con distintas bases de datos. Primeramente el calculador de distancia de la base de datos del Institut Cartogràfic de Catalunya<sup>146</sup>, corroborando los resultados con la base de datos del Departament de Política Territorial y Obres Públiques<sup>147</sup>, donde se han obtenido valores similares a los del curvómetro, con un margen de error de +1/-1 kilómetro. Existen otras bases de datos que calculan distancias (y que fueron empleadas en la corroboración) como la de Campsa<sup>148</sup> y vía Michelin<sup>149</sup>.

El área más directamente afectada son los 23 municipios de: Sant Joan de Vilatorrada, Manresa, Sant Fruitós del Bages, Sallent, Artés, Avinyó, Santa Maria d'Oló, Oristà, Muntanyola, Sant Bartomeu del Grau, Vic, Gurb, Folgueroles, Calldetenes, Sant Julià de Vilatorrada, Sant Sadurní d'Osormort, Espinelves, Viladrau, Arbúcies, Sant Hilari Sacalm, Santa Coloma de Farners, Brunyola y Vilobí de Onyar. Así, además de estar afectados físicamente por la vía en su territorio,

<sup>144</sup> Fuente: Departament de Política Territorial i Obres Públiques: *L'Eix Transversal de...* Op. Cit..

<sup>145</sup> Instrumento que sirve para medir sobre un mapa la longitud de un trayecto sinuoso.

<sup>146</sup> Ver [http://mercuri.icc.cat/website/mob\\_nf/mob1/mob2/inici2.htm](http://mercuri.icc.cat/website/mob_nf/mob1/mob2/inici2.htm). Es un calculador digital de distancias bajo un procedimiento manual, en base a mapas topográficos.

<sup>147</sup> Esta base de datos se puede encontrar en <http://www.mobilitat.org>. Da distancias entre núcleos y describe el recorrido, con tiempo de viaje y distancia.

<sup>148</sup> Esta base de datos se puede encontrar en: <http://www.guiacampsa.com/Default.asp>. Da distancias entre núcleos y describe el recorrido, con tiempo de viaje y distancia.

<sup>149</sup> Esta base de datos se puede encontrar en <http://www.viamichelin.es>. Da distancias entre núcleos y describe el recorrido, con tiempo de viaje y distancia.



sus principales núcleos de población tienen un acceso directo al Eix Transversal a una distancia menor o igual a 10 kilómetros<sup>150</sup>.

Ahora bien, en algunos de los municipios no transcurre físicamente Eix Transversal, sin embargo, sus principales núcleos de población se encuentran conectados por carretera a una distancia máxima de 10 kilómetros, estos son los siguientes 16 municipios: Callús, Sant Salvador de Guardiola, Castellgalí, El Pont de Vilomara i Rocafort, Santpedor, Navarces, Calders, Santa Eulalia de Riuprimer, Santa Cecília de Voltregà, Malla, Santa Eugenia de Berga, Sant Hipòlit de Voltregà, Taradell, Manlleu, Roda de Ter y Tavèrnoles. En la tabla 2.4 se muestra la vía secundaria por la cual se accede desde el principal núcleo de población de cada término municipal al Eix Transversal, así como la distancia recorrida para tal fin.

**Tabla 2.4.- Distancia del principal núcleo de población municipal a la salida más próxima al Eix Transversal**

Municipio	Km al acceso	Vía de acceso	Municipio	Km al acceso	Vía de acceso
Manresa	2	C-37	Vic	1.7	B-521
Sant Joan de Vilatorrada	1	C-55	Sant Bartomeu del Grau	9.9	BV-4601
Callús	5.5	C-55	Gurb	0.5	BV-4601
Santpedor	4	BV-4511	Santa Cecília de Voltregà	4.8	BV-4602 y C-17
Sant Salvador de Guardiola	9.6	C-37	Sant Hipòlit de Voltregà	6.6	C-17
Castellgalí	9.6	C-55 y C-37	Manlleu	5	B-522
El Pont de Vilomara	8.5	BV-1225 y C-55	Roda de Ter	3.9	C-153
Sant Fruitós de Bages	4.5	N-141 y C-55	Calldetenes	1.7	N-141
Navarces	4.5	BV-4511	Tavèrnoles	4	BV-4213 y C-153
Sallent	5.5	C-16	Folgueroles	1.8	N-141
Artés	2.5	B-430	Sant Julià de Vilatorrada	2.3	BV-5201
Calders	8.5	B-431 y B-430	Sant Sadurní d'Osormort	1.4	BV-5201
Avinyó	3	BP-4313	Viladrau	5.5	GI-520
Santa Maria d'Oló	2.5	BP-4313	Espinelves	1.8	GI-5441
Oristà	8.5	C-670	Arbúcies	6	GI-550
* Muntanyola	11.8	BV-4317 y BV-4316	Sant Hilari Sacalm	5	GI-550
Santa Eulàlia de Riuprimer	7.2	BV-4316	Santa Coloma de Farners	3.5	C-152
Malla	7.1	C-17	Brunyola	4.2	GIV-5334
Taradell	9.6	B-520 y N-141d	Vilobí d'Onyar	4.5	GI-533
Santa Eugenia de Berga	6	B-520 y N-141d			

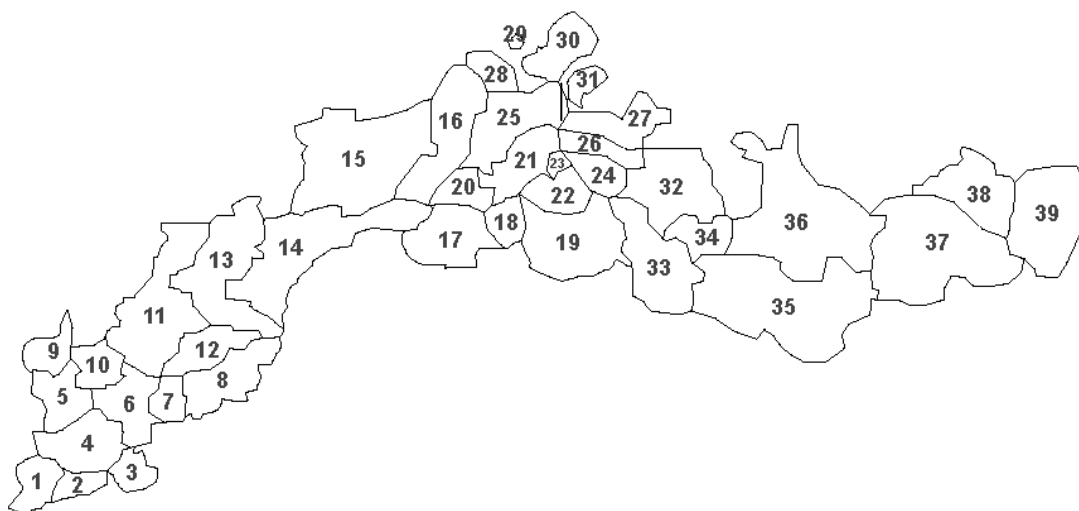
\* Como se mencionó, el término municipal se encuentra directamente afectado por la vía, no obstante, el núcleo principal de población tiene acceso por carretera secundaria al Eix Transversal a 11.8 kilómetros.

La mayoría de los enlaces con otros ejes importantes se encuentran en las zonas más pobladas, especialmente en el área de Manresa (con el Eje del Llobregat, C-16, antigua C1411), Vic (con el Eje Ter Congost, C-17, antigua N-152) y Vilobí de Onyar (con la A-7). Los tramos con menor densidad de enlaces son aquellos que transcurren por las zonas más montañosas, especialmente el trazado de la sierra transversal, y los de las zonas con menos núcleos de población, particularmente el tramo entre Avinyó y Vic.

<sup>150</sup>A excepción del núcleo de población de Muntanyola. El trazado del Eix Transversal transcurre por su término municipal, sin embargo, el acceso más cercano desde su principal núcleo de población al Eix Transversal se localiza a 11.8 kilómetros. Su principal núcleo de población de este municipio sólo tiene un acceso y por lo que para realizar un desplazamiento a cualquier región pasan por el municipio de Santa Eulàlia de Riuprimer.

Los 39 municipios estudiados en el año 2005 representan el 3.4% de la población de Catalunya, y el 51.8% del total de la población de las 3 comarcas (Bages, Osona y Selva) la población de estas comarcas suma el 6.5% de Catalunya. De estos 39 municipios dos (Vic y Manresa) constituyen el 45.8% de la población estudiada, mientras que once municipios (Manlleu, Arbúcies, Navarcles, Sallent, Sant Fruitós de Bages, Sant Hilari Sacalm, Sant Joan de Vilatorrada, Santa Coloma de Farners, Santpedor, Roda de Ter y Taradell) un 37.4%, los restantes 27 municipios conforman el 16.8% de la población restante.

**Mapa 2.2.- Término municipal (Municipios de estudio).**



Fuente: Elaboración propia.

- |                                 |                                |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 1.- Sant Salvador de Guardiola  | 21.- Vic                       |
| 2.- Castellgalí                 | 22.- Santa Eugenia de Berga    |
| 3.- El Pont de Vilomara         | 23.- Calldetenes               |
| 4.- Manresa                     | 24.- Sant Júlia de Vilatorrada |
| 5.- Sant Joan de Vilatorrada    | 25.- Gurb                      |
| 6.- Sant Fruitós de Bages       | 26.- Folgueroles               |
| 7.- Navarcles                   | 27.- Tavèrnoles                |
| 8.- Calders                     | 28.- Santa Cecília de Voltregà |
| 9.- Callús                      | 29.- Sant Hipolit de Voltregà  |
| 10.- Santpedor                  | 30.- Manlleu                   |
| 11.- Sallent                    | 31.- Roda de Ter               |
| 12.- Artés                      | 32.- Sant Sadurní de Osormort  |
| 13.- Avinyó                     | 33.- Viladrau                  |
| 14.- Santa Maria de Oló         | 34.- Espinelves                |
| 15.- Oristà                     | 35.- Arbúcies                  |
| 16.- Sant Bartomeu del Grau     | 36.- Sant Hilari Sacalm        |
| 17.- Muntanyola                 | 37.- Santa Coloma de Farners   |
| 18.- Malla                      | 38.- Brunyola                  |
| 19.- Taradell                   | 39.- Vilobí de Onyar           |
| 20.- Santa Eulàlia de Riuprimer |                                |

## 2.3 El marco temporal

Para esta investigación se han establecido tres períodos de tiempo: el primero, antes de la construcción de la vía (del año de 1986 a 1991). El segundo, el período de construcción (que abarca del año de 1991 a 1996)<sup>151</sup>. Así, estas dos fases temporales en conjunto conformaran el período ex –ante. El tercero, el período de explotación<sup>152</sup> (ex –post) inicia a partir del año de 1996, y dependiendo de las variables a analizar incluirá hasta el año 2001 y en otros hasta el año 2007 (ésto dependerá de la disponibilidad de información<sup>153</sup>).

La elección de estos periodos, aunque no correspondan al año de la puesta en operación del Eix Transversal de Catalunya, corresponde a la información de los Censos y padrones de población. Así pues, con la información de estos tres períodos se podrá establecer indicadores del pasado y ver la evolución en los años de explotación de la vía.

**Tabla 2.5.- Porcentaje del total de la población del ámbito de estudio, en relación al año de inauguración de su correspondiente tramo del Eix Transversal.**

Año	1994	1995	1996	1997
Porcentaje parcial del total de la población afectada en el año de referencia	3.0%	40.8%	51.3%	4.9%
Porcentaje acumulado del total de la población afectada en el año de referencia	3.0%	43.8%	95.1%	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de los padrones continuos de población del IDESCAT<sup>154</sup>.

La tabla anterior refleja que fue entre los años de 1995 y 1996 donde el 95.1% de la población afectada ya cuenta con tramos de vía inaugurados oficialmente. Aunque la totalidad de la vía no fue finalizada hasta 1997, algunos municipios comienzan a influenciarse de los beneficios a partir de la fecha en que el tramo de vía más cercano se ha puesto en operación.

<sup>151</sup> Durante el período de construcción ya se empiezan a ver algunos impactos, algunos son temporales y otros persistirán en las fase ex – post o de explotación.

<sup>152</sup> También denominado período ex – post

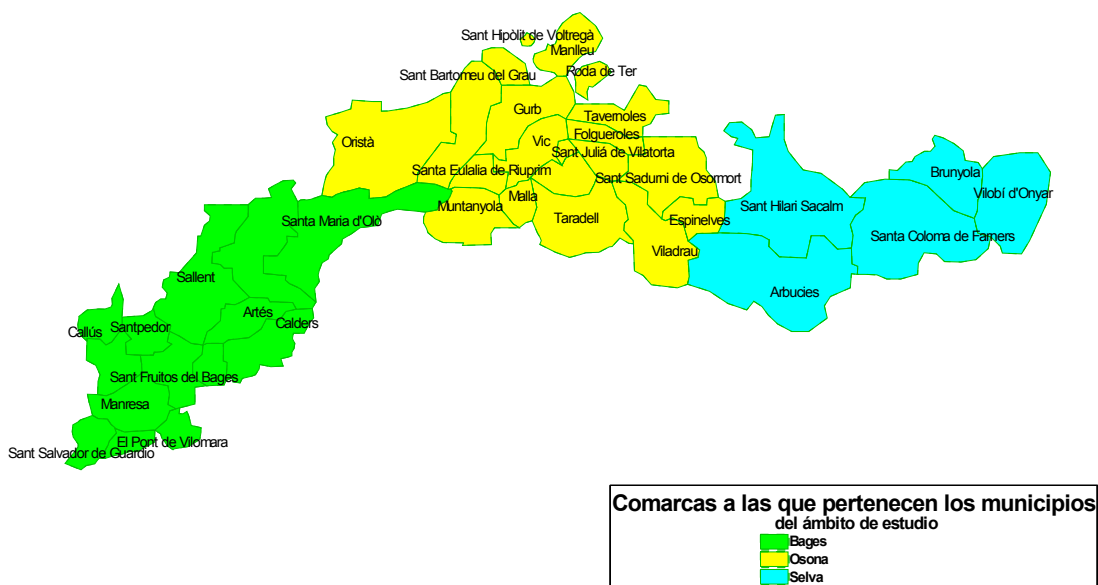
<sup>153</sup> En cada uno de los análisis expuestos en los capítulos 3,4,5 y 6 se indicará la temporalidad para cada una de las variables.

<sup>154</sup> El significado de las siglas IDESCAT es: Instituto de estadística de Catalunya. Se puede consultar en la siguiente dirección web: [www.idescat.net](http://www.idescat.net)



Eix Transversal, imagen izquierda acceso Manresa oeste. Imagen derecha túnel de Fontfeda<sup>155</sup>.

**Mapa 2.3.- Municipios de estudio y comarca a la que pertenecen.**



Fuente: Elaboración propia.

## 2.4 Las ciudades centrales dentro del ámbito de estudio afectado por el Eix Transversal

En este apartado iniciamos hablando ágilmente de la teoría del lugar central. El objetivo de citar dicha teoría servirá más adelante para comprender la jerarquía de las ciudades que están incluidas en los municipios que agrupan nuestro ámbito de estudio y las relaciones que se presentan entre ellos. Existe relación entre el tamaño demográfico y la jerarquía funcional, es decir, con el grado de concentración de bienes y servicios en cada lugar central. A la vez, hay una relación inversa entre el tamaño y el número de asentamientos, el llamado principio de organización denominado *k* a la relación entre los centros de cada escalón y los del inmediatamente inferior. A la relación más

<sup>155</sup> Fuente: Departament de Política Territorial i Obres Públiques: *L'Eix Transversal de...* Op. Cit..

sencilla (k-3), descrita por Lösch (1939)<sup>156</sup>, se le denomina principio de mercado y se mantiene en cada nivel jerárquico (tres pueblos por Cabecera Comarcal, tres Cabeceras Comarcales por cada capital de provincia, y así sucesivamente, de forma que si se toma al núcleo principal, la progresión sería de 1, 3, 9, 27, etc.). Otra relación (k-4) es considerada como principio de tráfico, ya que implica la alineación de los lugares centrales, y por tanto, su más fácil conexión. Como además es conveniente que todos los asentamientos dependan de un único centro, otra relación (k-7) constituye el principio administrativo, que conecta cada lugar central con los seis más próximos. Lösch fue el primero que distinguía variaciones según las cuales unas pautas de distribución similares de los lugares centrales pueden ser expresión de una variedad de funciones en el marco de un determinado nivel. En el sentido administrativo, aplicado al ámbito de estudio con tres lugares centrales, Manresa, Vic y Santa Coloma de Farners, conectan con: Sant Joan de Vilatorrada, El Pont de Vilomara, Sant Fruitós del Bages, Navarces, Callús y Santpedor con Manresa. Calldetenes, Gurb, Folgueroles, Santa Eulalia de Riuprimer, Santa Eugenia de Berga y Sant Julià de Vilatorrada con Vic. Vilobí de Onyar y Brunyola con Santa Coloma de Farners.

Ahora bien, como comentamos esta jerarquía de centros depende de los tipos de servicios ofertados por la ciudad. Martínez (1988)<sup>157</sup> menciona que estos servicios se ofertan según su umbral de demanda<sup>158</sup>, por lo que el territorio queda organizado según diferentes niveles de centros urbanos. Cada centro suministra los bienes propios del nivel inferior y los que corresponden a su propio nivel. Existe, una relación funcional entre la jerarquía y tamaño de un lugar central, y los tamaños de su región complementaria, su población, su densidad, su renta. En el caso de nuestro estudio, según la división territorial de Catalunya, son comarcas y en este caso, la capital de las tres, están en nuestro ámbito de estudio.

Manresa y Vic son los dos núcleos de población más grandes y los podemos considerar como polos de desarrollo, los cuales no sólo propician su propio dinamismo, sino también el de la comarca<sup>159</sup>. Ferrer (1992)<sup>160</sup> menciona que la función principal de estos núcleos es la de ser el centro de abastecimiento de bienes y servicios del territorio que le rodea, es decir, para su "región complementaria". Las ciudades de mayor tamaño son las que tienen los servicios más diversificados y especializados. La jerarquía de los lugares centrales según el cual las funciones más cualificadas o raras (escasas) ocupan el lugar más elevado en la jerarquía urbana. El concepto de nodalidad se expresa por el número de servicios y bienes ofertados, así como de

---

<sup>156</sup> Lösch, A. *The economics of Location*. Yale University Press, New Haven, 1954. (Publicación original en alemán en 1939 y traducida al inglés en 1954)

<sup>157</sup> Martínez Caro, C., Vergara, A., e Ibáñez, A.: *El sistema de ciudades de España*. Departamento de Urbanismo. Escuela de Arquitectura. Universidad de Navarra, 1988

<sup>158</sup> nivel mínimo de demanda en términos monetarios o de población para que un servicio pueda ser prestado desde un punto en que las ventas sean suficientes para que la empresa abastecedora del servicio consiga unos beneficios normales

<sup>159</sup> En el caso de Santa Coloma de Farners, si bien es capital de comarca, éste se ve influenciado por la actividad de Girona y de su región costera, induciendo que la actividad de esta comarca se centre en la cercanía de estas regiones.

<sup>160</sup> Ferrer Regales; Manuel: *Los sistemas urbanos*; Ed. Síntesis; Madrid, España; 1992. p. 32-38.

contactos realizados a través de los flujos de gentes, bienes, mensajes en intercambio e interacción entre las ciudades.

Sobre las aglomeraciones cuyo tamaño evoluciona entre los 20,000 y 100,000 habitantes (como Manresa y Vic), Derycke (1971)<sup>161</sup> menciona que estas ciudades de talla media tienen una importancia estratégica en el equilibrio del crecimiento urbano, en la medida que sirven de relevo a las grandes metrópolis para transmitir los impulsos del crecimiento económico y armonizar las relaciones entre medio urbano y zonas rurales. Este repaso bibliográfico nos sirve para comprender más claramente el porqué de la conformación de los tres niveles de la tipología municipal que se emplea posteriormente en la presente tesis.

## 2.5 La cercanía de las ciudades centrales en el ámbito de estudio

La relación que guardan los municipios cercanos a las ciudades centrales (o, grandes núcleos de población) y el lugar central existe un proceso denominado paliurbanización el cual fue definido por Berry (1976)<sup>162</sup> como un proceso evolutivo, que va de un estado de alta concentración a otro de baja concentración. Este proceso se iniciaría en los años setentas del siglo XX y se concretaría en un crecimiento fuera de los sistemas urbanos o de las áreas periféricas, hacia las zonas medias y bajas de la jerarquía, e incluso en sectores del medio rural. Ferrer (1992)<sup>163</sup> menciona que este es un proceso relativamente nuevo, y que la cuestión nuclear que plantea es de orden conceptual. El distingue su interpretación entre dos aspectos del proceso: la descentralización (declive de la ciudad central en beneficio de las zonas suburbanas), y de desconcentración (o movimiento hacia debajo de la jerarquía o hacia las áreas periféricas).

La urbanización entendida como un proceso a largo plazo hacia la concentración urbana y la despoblación rural, ha sido una característica durante muchos años, y para Ferrer este proceso se ha invertido en la mayoría de los países europeos, para ser sustituida por la desconcentración, que sería un proceso emergente en los sistemas urbanos.

Para Hall (1996)<sup>164</sup> la introducción del automóvil afecta la forma de vida y las estructuras urbanas, refleja la preferencia de las casas unifamiliares a los pisos. Ferrer (1992)<sup>165</sup> en este sentido menciona que la generalización de los transportes y el uso del automóvil, dan lugar a fenómenos contradictorios, bien sea aumentando las zonas de fricción sobre todo en los sistemas policéntricos, o bien aumentando el grado de polarización por parte de las ciudades rectoras en el caso de los sistemas monocéntricos.

---

<sup>161</sup> Derycke, Pierre-Henri: La economía urbana; Colección nuevo urbanismo; Instituto de Estudios de Administración Local; Madrid, España; 1971. p. 37.

<sup>162</sup> Berry, B. J. L., The counterurbanization proces: Urban America since 1970; Urbanization and counterurbanization, ed. por B.J.L. Berry, Sagen, New Cork, London, 1976

<sup>163</sup> Ferrer Regales; Manuel: Los sistemas urbanos; Ed. Síntesis; Madrid, España; 1992. p. 110.

<sup>164</sup> Hall, Peter: Ciudades del mañana; historia del urbanismo en el siglo XX. Ed. Serbal; Barcelona, España; 1996

<sup>165</sup> Ferrer Regales; Manuel: Los sistemas urbanos; Ed. Síntesis; Madrid, España; 1992. p. 58.

La redistribución de la población y de las actividades, o si se prefiere, el retroceso del atractivo que ejercerían las economías de aglomeración, para Ferrer (1991)<sup>166</sup> lo sitúa ante un hecho no previsto por la teoría del lugar central, ya que se introduce en una etapa que se caracteriza por la sustitución de las pautas jerárquicas por las pautas articulares, en función de las interacciones crecientes entre los elementos de cada nivel. En consecuencia, el modelo del sistema urbano tiende a ser más abierto, y por tanto menos jerárquico y más difuso, en función de los nuevos factores. Sobre estos factores menciona entre otros el cambio tecnológico, los cambios en la organización empresarial, pero principalmente y que para nosotros es el punto primordial de esta tesis la disminución de distancias por los avances en las comunicaciones y el transporte.

Así pues, Manresa y Vic como lugares centrales ejercen influencia en el territorio afectado por estas razones:

- Su tamaño demográfico.
- El principio administrativo: al ser capitales comarcales.
- Su jerarquía funcional: pues presentan mayor concentración de bienes y servicios (más diversificados y especializados).
- Científica y/o tecnológica: pues cuentan con centros universitarios; entre otros.

## 2.6 Las variables de control empleadas en el estudio del Eix Transversal

Como se mencionó en el procedimiento metodológico propuesto, estas variables serán utilizadas para comprobar que no existan elementos distorsionadores a la hora de realizar el análisis. La variable de distancia a la vía de estudio (en este caso al Eix Transversal) es la más válida a la hora de evaluar las diferencias territoriales. No obstante, son necesarias otras variables de control que nos permitan una mejor lectura de los resultados, pues, se toman municipios con realidades diferentes que sólo tienen en común el estar situados a una determinada distancia del Eix Transversal, por lo cual se han determinado tres variables más que permiten este análisis, y que enunciamos a continuación:

### 2.6.1 Tamaño de población

La variable de tamaño, nos permite ver la dinámica poblacional y si afecta de manera diferente a los municipios más pequeños respecto a los municipios medianos o grandes: si el hecho de que unos municipios determinados crecen más por su tamaño de población y su relación con la vía. Para el análisis más detallado se han establecido tres categorías según el tamaño de población

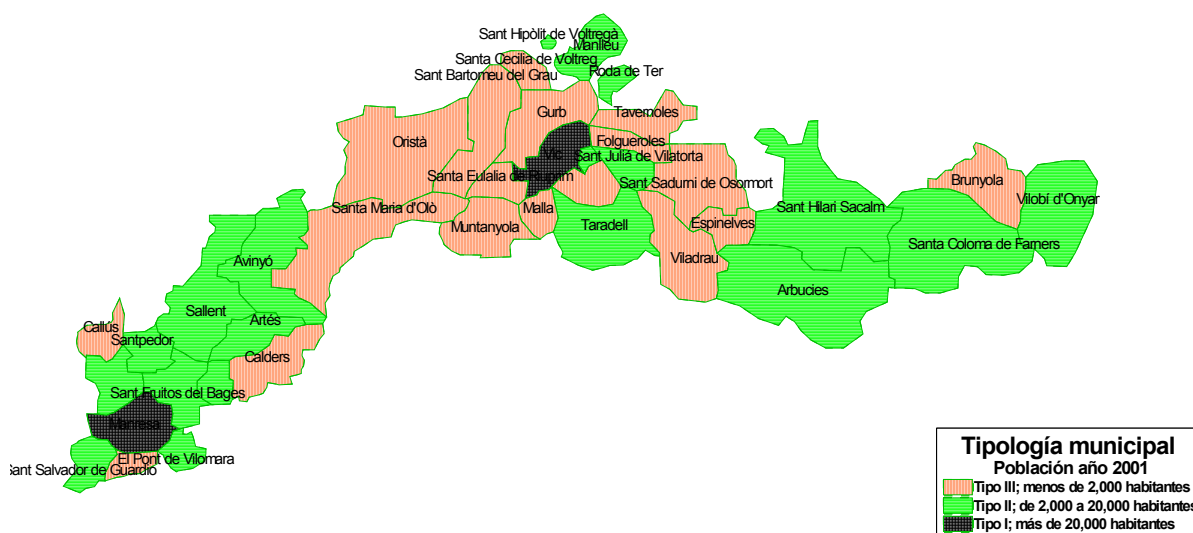
---

<sup>166</sup> Ferrer, M., La demografía como factor del futuro mapa de las regiones españolas. Las economías regionales en la España de los noventa. Consejo Superior de Cámaras de Comercio, Industria y Navegación de España, Economistas Libros, Madrid 1991

municipal utilizando el **padrón de población del año 2001**<sup>167</sup> (ya que la fecha de la puesta en operación de la vía es en diciembre de 1997): “Tipo I” más de 20,000 habitantes (en total 2 municipios); “Tipo II” entre 2,000 y 20,000 habitantes (en total 19 municipios) y por último el “Tipo III” municipios con menos de 2,000 habitantes (en total 18 municipios)<sup>168</sup>.

El hecho de realizar esta tipología muestra de forma más clara la evolución demográfica y de las actividades económicas dependiendo del número de habitantes del municipio. A su vez evita mezclar resultados, que no tienen equidad entre ellos. Conforme a la división establecida los 39 municipios afectados por el Eix Transversal quedan agrupados de la siguiente forma (véase mapa 2.4).

**Mapa 2.4.- Municipios afectados por el Eix Transversal y su categoría correspondiente por su número de habitantes**



Fuente: Elaboración propia.

### 2.6.2 Distancia a un núcleo central

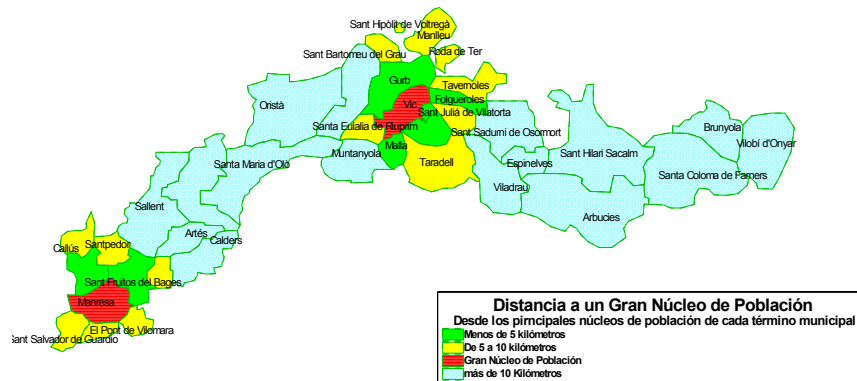
Esta variable nos permite observar el grado de sub-urbanización o dependencia de estos municipios y así poder determinar si el crecimiento económico y social que experimenten ciertos municipios esta ligado, al hecho de estar cerca de una ciudad central. Para estudiar lo anterior, se definieron dos núcleos principales en el área de estudio: Manresa y Vic, con más de 20,000 habitantes.

<sup>167</sup> Para consultar el número de habitantes en cada municipio, véase el Anexo 2, página 1. Ahora bien, se optó por el año 2001 pues al momento del inicio de la investigación era el dato más actual.

<sup>168</sup> Hay que mencionar que los municipios de Gurb y Santa Eugenia de Berga en el año 2005 superan los 2,000 habitantes (con 2,189 y 2,046 habitantes respectivamente).



**Mapa 2.5.- Distancia a una ciudad central**

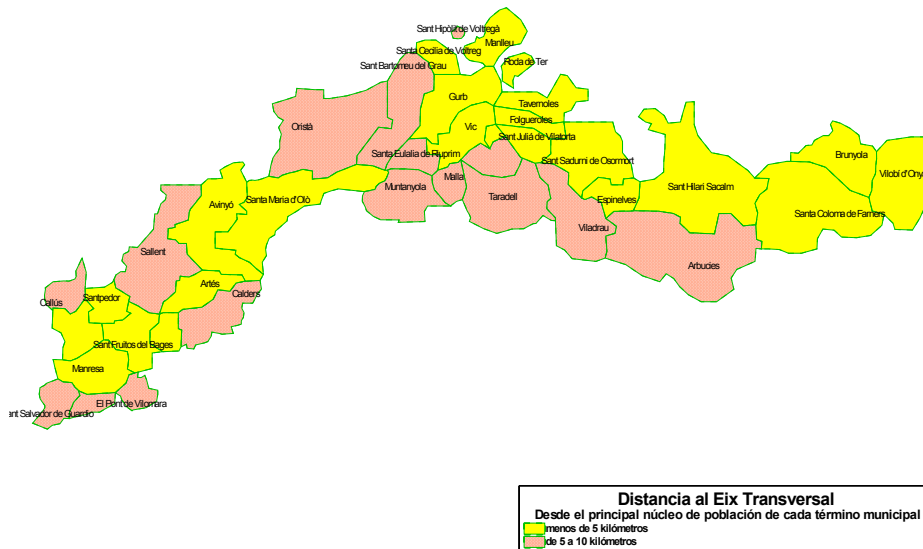


Fuente: Elaboración propia.

### 2.6.3 Distancia al Eix Transversal

Esta variable nos permite definir el área de influencia del Eix Transversal, así como establecer que impacto tiene la cercanía de la vía, como ya se ha mencionado varios autores en Catalunya debaten en este sentido<sup>169</sup>. Para determinar la influencia que tiene la conectividad del Eix Transversal desde los núcleos de población de cada término municipal, se han establecido dos categorías: principal núcleo de población municipal a menos de cinco kilómetros del Eix, y principal núcleo de población municipal entre 5 y 10 kilómetros del Eix Transversal<sup>170</sup>.

**Mapa 2.6.- Distancia del núcleo principal de población municipal a su entrada más cercana del Eix Transversal.**



Fuente: Elaboración propia.

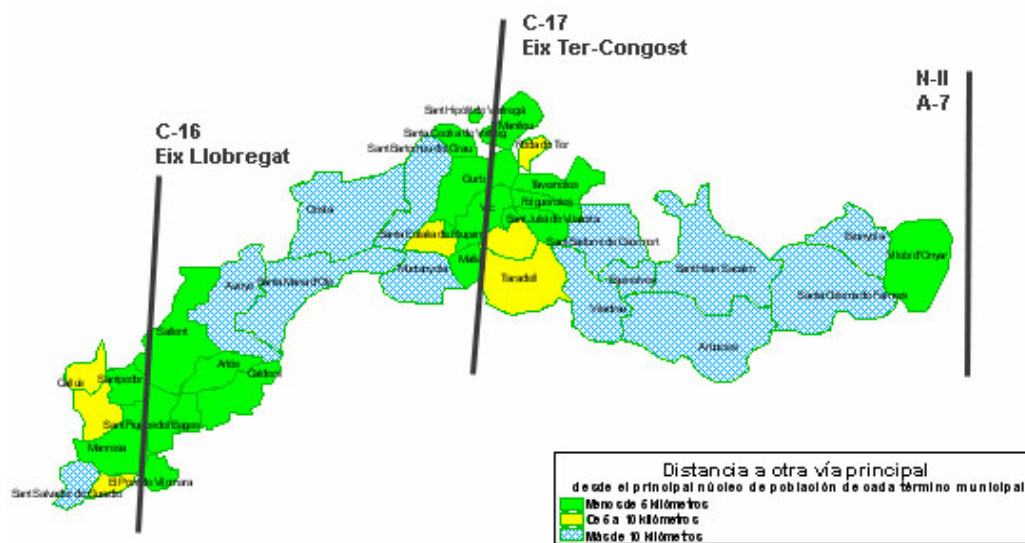
<sup>169</sup> Ver: Estudio del trazado del Eje transversal, Tomo III.....Op. Cit; p.78. y Sánchez, Carlos (2003)..... Op. Cit; p. 71.

<sup>170</sup> Téngase en cuenta que el acceso es directo al tratarse de una carretera de un sólo carril no vallada.

### 2.6.4 Distancia a otra vía principal

Ésta variable puede marcar el grado de influencia en el crecimiento, debido a la proximidad de otra vía importante. Se han establecido tres categorías: municipios a menos de cinco kilómetros de otra vía principal, municipios entre 5 y 10 kilómetros. Los municipios restantes, lógicamente se localizan a más de 10 kilómetros de otra vía principal<sup>171</sup>. Las vías principales tomadas en consideración son de igual categoría o superiores al Eix Transversal, las cuales son: la autopista A-7, la N-II, la C-16 (Eix del Llobregat y antigua C1411) y la C-17 (carretera de Ripoll y antigua N-152). El mapa 2.7 muestra la proximidad de las vías a los municipios afectados.

**Mapa 2.7.- Distancia de los municipios afectados por el Eix Transversal a otra vía principal**



Fuente: Elaboración propia.

<sup>171</sup> Siguiendo las pautas de trabajo de esta tesis, consideramos que el impacto directo de una carretera se extenderá como máximo a 10 kilómetros.

## Capítulo III Análisis del impacto inducido por el Eix Transversal de Catalunya en la demografía

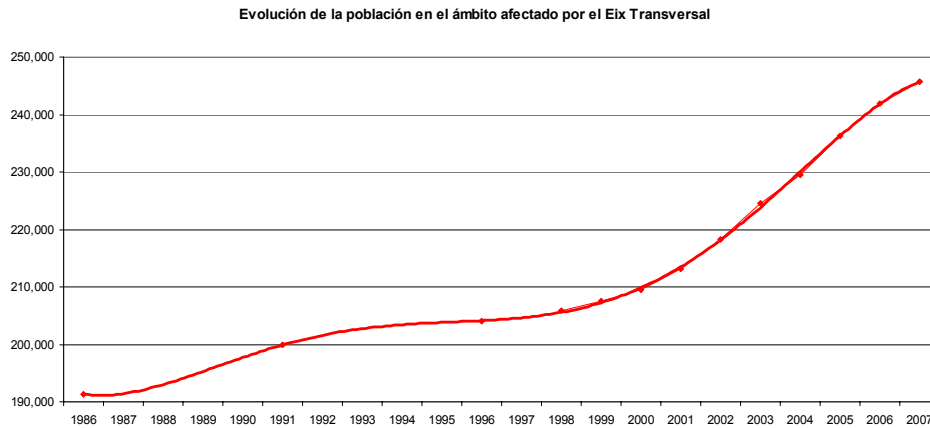
Partiendo de los criterios metodológicos expuestos en el capítulo I de esta tesis, este capítulo presenta la primera parte empírica de la investigación: el análisis de la evolución demográfica. Para su desarrollo, este capítulo contiene: el análisis del crecimiento poblacional en el ámbito de estudio entre los años de 1986, 1991, 1996, 2001 y el 2007. A continuación, se estudian las proyecciones de población encargadas por GISA<sup>172</sup> frente al crecimiento real de la población. A su vez, analizamos la evolución del crecimiento natural, los saldos migratorios y el origen de la población. Por último, observamos la evolución demográfica a partir de la desviación estándar del crecimiento poblacional, antes y después de la explotación de la vía.

### 3.1 Crecimiento de población entre los años de 1986 y el 2007

La evolución de la población en cifras absolutas en el período ex –ante en los 39 municipios afectados por el tramo estudiado del Eix Transversal es muy interesante de ver, si bien, el crecimiento de la población tiene dos componentes básicos: el movimiento natural y el saldo migratorio, observaremos el importante efecto de este último en el período de explotación de la vía, mientras que la situación demográfica hasta 1996 se caracterizó por un crecimiento moderado de población.

---

<sup>172</sup> Generalitat de Catalunya. Departament de Política Territorial i Obres Públiques: GISA: Institut del Medi Ambient i Ciències Socials; Estudi socio-econòmic: l'Eix Transversal de Catalunya; Capítol III, La demografia; Barcelona, 1992



**Gráfico 3.1 Evolución de la población en el ámbito de estudio del Eix Transversal**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT

Como se observa en la gráfica anterior es a partir de la puesta en operación de la vía cuando la población del ámbito de estudio cambia su tendencia de crecimiento y aumenta de forma notable. Es lógico pensar que, en principio, un servicio de transporte por carretera, aumenta la presión urbanística en los puntos más favorecidos en cuanto a equipamientos se refiere, Urarte (1980)<sup>173</sup> menciona: *los habitantes de los núcleos urbanos con menor dotación urbanística se trasladarán a las unidades de población mejor equipadas, para satisfacer cuantas necesidades conlleva una vida en sociedad. Ello provocará a su vez, el que las zonas con más equipamiento lo sigan aumentando, al mismo tiempo que ocurrirá el proceso contrario para los núcleos con menor dotación.* Se puede decir, pues, que los municipios mejor equipados (en cierto sentido los “más grandes” en términos de población) producirán mayor atracción respecto a los menores.

Como se verá a continuación lo anterior se observa en el ámbito de estudio, pues la nueva vía influyó en el crecimiento poblacional, siendo el saldo migratorio el que marca el crecimiento de población, el cual es superior al crecimiento natural en el 85% de los municipios afectados<sup>174</sup>. A su vez, los municipios con mayor dotación urbanística (Manresa y Vic) son los que tienen el mayor incremento en número de población.

En conjunto las dos ciudades centrales (Manresa y Vic) contaban con 90,857 habitantes en 1986, mientras en el año de 1996 la población alcanza los 94,764 habitantes. Ahora bien, entre los años de 1996 y el 2000 no se presenta un considerable incremento de población pues estos dos municipios en conjunto tan solo aumentaron 511 habitantes (alcanzando los 95,275). Lo anterior se debe al efecto del municipio de Manresa pues venía registrando un decremento de su población desde 1986. Dicho municipio entre 1986 y 1999 perdió 1,586 habitantes.

<sup>173</sup> Urarte García, Jesús: *Interrelaciones, Urbanismo – Transporte*; E.T.S. de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos, U.P.C., Barcelona [s.n.] 1980. p. 213.

<sup>174</sup> En treinta y tres municipios. De aquí en adelante todos los datos de saldos migratorios del período ex – post son al año 2001 (es decir, período 1996-2001), pues es el último quinquenio disponible en el IDESCAT. Última revisión en febrero de 2007.

Ahora bien, a partir del año 2000 estos municipios incrementan su población hasta alcanzar los 111,461 habitantes del año 2007 (16,186 habitantes más).

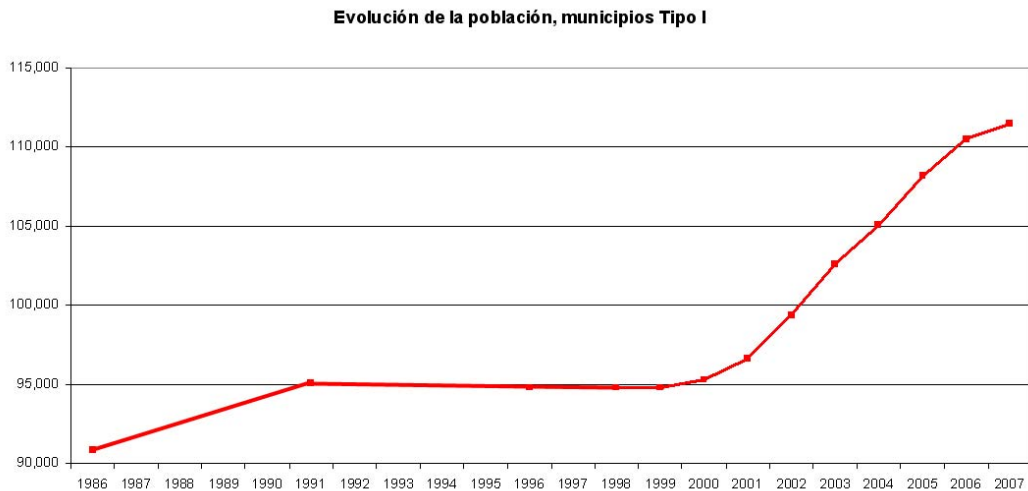
**Tabla 3.1.- Evolución de la población afectada por el Eix Transversal**

Municipio / Año	1986	1991	1996	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Manresa	65,274	66,320	64,385	64,067	63,688	63,742	63,929	65,440	67,269	68,505	70,343	71,772	73,140
Vic	25,583	28,736	30,379	30,739	31,090	31,533	32,706	33,935	35,354	36,571	37,825	38,747	38,321
Manlleu	16,190	16,148	17,035	17,172	17,360	17,520	17,872	18,229	18,549	18,748	19,488	19,979	20,091
Navarces	5,010	5,111	5,225	5,312	5,285	5,318	5,363	5,400	5,442	5,498	5,638	5,723	5,732
Sallent	7,856	7,686	7,360	7,287	7,261	7,159	7,153	7,079	7,101	7,103	7,088	7,146	7,083
Sant Fruitós de Bages	4,631	4,778	5,300	5,330	5,453	5,542	5,719	6,036	6,342	6,696	6,839	7,199	7,448
Sant Joan de Vilatorrada	7,620	7,974	8,446	8,676	8,917	9,145	9,376	9,390	9,688	9,854	10,064	10,362	10,474
Santpedor	3,909	4,570	5,062	5,156	5,242	5,352	5,446	5,477	5,610	5,828	6,037	6,263	6,557
Arbúcies	4,172	4,550	4,317	4,814	4,939	5,026	5,208	5,416	5,599	5,775	6,002	6,232	6,271
Sant Hilari Sacalm	4,505	4,704	5,064	4,873	4,932	4,985	5,081	5,220	5,375	5,466	5,474	5,385	5,520
Santa Coloma de Farners	7,582	8,239	8,404	8,594	8,695	8,867	9,127	9,396	9,741	10,036	10,557	10,965	11,090
Roda de Ter	4,702	5,015	5,002	5,076	5,137	5,148	5,198	5,294	5,361	5,365	5,450	5,535	5,671
Taradell	4,259	4,593	4,755	4,854	4,877	5,000	5,168	5,330	5,469	5,519	5,613	5,764	5,864
Artés	4,037	4,086	4,308	4,271	4,293	4,368	4,443	4,552	4,696	4,830	4,949	5,072	5,179
Avinyó	2,000	2,049	2,003	2,000	1,995	1,999	2,019	2,046	2,049	2,073	2,067	2,122	2,190
Sant Julià de Vilatorrada	1,721	1,934	2,063	2,141	2,203	2,269	2,339	2,473	2,593	2,622	2,729	2,809	2,887
Sant Hipòlit de Voltregà	3,022	2,981	2,909	2,947	2,981	3,005	3,049	3,087	3,119	3,150	3,222	3,319	3,379
Vilobi de Onyar	1,924	2,083	2,141	2,153	2,182	2,223	2,239	2,328	2,430	2,504	2,664	2,718	2,756
El Pont de Vilomara	2,203	2,320	2,396	2,483	2,578	2,614	2,656	2,750	2,838	2,992	3,154	3,310	3,521
Sant Salvador de Guardiola	882	1,221	1,651	1,786	1,891	1,994	2,096	2,245	2,390	2,622	2,753	2,863	2,970
Calldetenes	1,408	1,472	1,802	1,872	1,920	2,006	2,056	2,083	2,098	2,143	2,183	2,214	2,252
Santa Eugènia de Berga	1,313	1,590	1,905	1,938	1,955	1,946	1,979	1,999	1,995	2,016	2,046	2,178	2,194
Callús	1,499	1,396	1,345	1,334	1,347	1,329	1,327	1,366	1,417	1,427	1,477	1,577	1,610
Castellgallí	705	702	782	853	901	928	984	993	1,066	1,145	1,282	1,436	1,611
Brunyola	405	373	376	405	395	383	376	364	362	348	353	362	365
Santa Maria d'Oló	1,050	1,015	990	988	990	1,006	999	998	1,018	1,047	1,044	1,072	1,087
Calders	482	581	647	698	710	763	778	788	781	803	810	833	868
Espelnes	239	191	175	180	188	179	185	182	191	189	193	199	183
Folgueroles	1,066	1,160	1,322	1,404	1,513	1,598	1,640	1,724	1,778	1,833	1,905	1,983	2,058
Gurb	1,625	1,674	1,823	1,852	1,874	1,898	1,937	1,993	2,049	2,126	2,189	2,296	2,344
Malla	257	247	255	255	258	255	252	258	250	262	258	257	267
Muntanyola	163	171	242	266	274	311	329	347	361	397	427	464	513
Oristà	912	922	665	662	663	645	639	624	616	603	601	593	586
Sant Bartomeu del Grau	1,081	1,121	1,215	1,224	1,213	1,150	1,155	1,134	1,141	1,084	1,032	1,001	975
Sant Sadurn d'Osormort	79	74	74	76	76	76	79	83	86	91	82	89	86
Santa Cecília de Voltregà	188	187	199	198	201	202	201	207	198	203	206	199	189
Santa Eulàlia de Riuprimer	809	844	845	859	862	864	866	869	866	864	885	926	954
Tavernoles	214	208	241	250	269	272	267	270	277	285	301	300	310
Viladrau	802	883	866	861	856	856	863	879	906	959	982	999	1,036
<b>Σ Municipios afectados por la vía</b>	<b>191,379</b>	<b>199,909</b>	<b>203,974</b>	<b>205,906</b>	<b>207,464</b>	<b>209,476</b>	<b>213,099</b>	<b>218,284</b>	<b>224,471</b>	<b>229,582</b>	<b>236,212</b>	<b>241,863</b>	<b>245,632</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los padrones de población del IDESCAT.

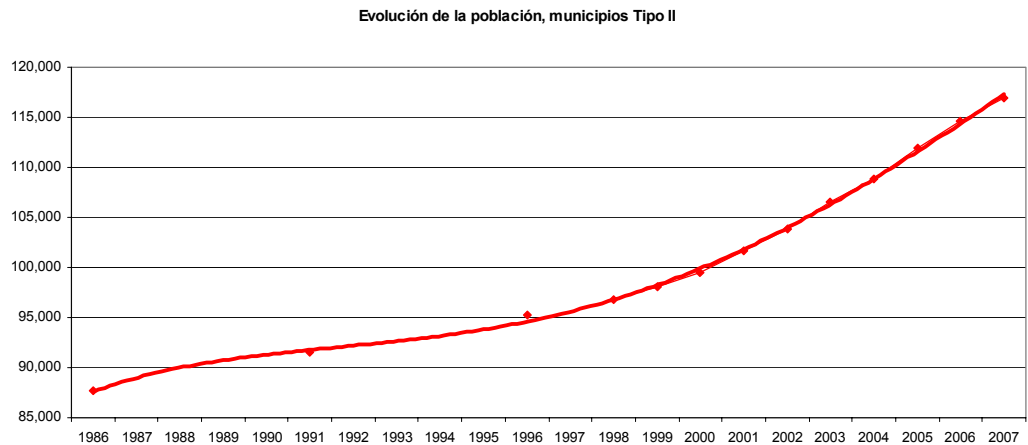
Así pues, el municipio de Manresa registró una tasa de crecimiento poblacional en el período comprendido entre 1991 y 1996 del -1% y del 19% en Vic. Mientras que en el período ex –post (de 1996 al 2007) se incrementa su tasa de crecimiento poblacional hasta el 14% en Manresa (8,755 habitantes más) y del 26% en Vic (7,942 habitantes más). Por lo anterior la población de Vic pasa de los 30,379 hab. en 1996 hasta los 38,321 hab. en el 2007.

La gráfica siguiente, muestra la evolución de la población de los municipios con más de 20,000 habitantes, en la cual se observa claramente que fue a partir del año 2000 cuando la población se ha incrementado notablemente.



**Gráfico 3.2 Evolución de la población en el ámbito de estudio del Eix Transversal, municipios tipo I**  
 Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

Los diecinueve municipios con población entre 2,000 y 20,000 catalogados en el tipo II, registran una tendencia similar en el crecimiento de su población entre 1986 (con 87,633 habitantes) hasta el año 2000 (con 99,540 habitantes) y es a partir de ese año, cuando la población de estos diecinueve municipios se incrementa notablemente hasta los 116,935 habitantes en el año 2007.



**Gráfico 3.3 Evolución de la población en el ámbito de estudio del Eix Transversal, municipios tipo II**  
 Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

El municipio de Manlleu es el que mayor incremento registra en su población en el período de operación de la vía con 3,056 habitantes más (es decir, un 14% más), seguido del municipio de Santa Coloma de Farners (capital de la comarca de la Selva) el cual registró un incremento de 2,686 habitantes, pasando de los 8,404 hab. en el año de 1996 a los 11,090 hab. en el 2007 (lo que representa un incremento del 32%).

El tercer municipio con mayor incremento de población lo registro Sant Fruitós del Bages con el cual paso de los 5,300 habitantes en 1996 a los 7,448 en el 2007 (es decir, 2,148 habitantes más,

un 41%). Ahora bien, Sant Joan de Vilatorrada localizado a menos de cinco kilómetros del núcleo de población de Manresa, registró en el período ex – post (96 al 07) un aumento de población de 2,028 habitantes (un 24% más) pasando 8,446 hab. en 1996 a los 10,474 habitantes en el 2007. La mayor parte de este incremento corresponde al crecimiento natural de la población y la inmigración proveniente de Catalunya, y el 22% corresponde a la inmigración de fuera de Catalunya (principalmente inmigración de origen extranjero). Ahora bien, el municipio de Arbúcies aunque no está localizado cerca de ninguna ciudad central, ni de otra vía principal, incrementa su población entre 1996 y el 2007 en 1,954 habitantes (lo que representa un 45% más).

Por su parte los municipios con las tasas de crecimiento poblacional superiores al 30% en el período ex – post (96-07) son: Sant Salvador de Guardiola con un incremento de 1,319 habitantes (representa un 80% más). El municipio de Arbúcies (ya mencionado anteriormente con un 45%), El Pont de Vilomara y Rocafort incrementa su población en un 47% (1,125 habitantes más). Sant Fruitós del Bages, Sant Julià de Vilatorrada y Santa Coloma de Farners (ya mencionados, con el 45%, 40% y 32% respectivamente)

De estos municipios hay que destacar la influencia de la cercanía de Manresa en los municipios de El Pont de Vilomara y Rocafort, Sant Joan de Vilatorrada y Sant Fruitós del Bages, pues, por ejemplo en este último municipio el incremento de población corresponde al crecimiento natural y a la inmigración de municipios de su misma comarca (en total 855 en el período ex – post<sup>175</sup>), y el 38% corresponde a la inmigración de fuera de su comarca. Mientras en los municipios localizados a mayor distancia de una ciudad central el porcentaje de incremento de población correspondiente a la inmigración es del orden del 81% como en Arbúcies (1,191 en el período ex – post).

Como se observa existe una marcada relación entre el crecimiento de población y la cercanía a las ciudades centrales. El favorecer la vivienda fuera de la ciudad central ha de ir intrínsecamente unido al establecimiento de unos sistemas de transporte colectivo rápido, cómodo y rentable. Y en este mismo sentido juega un papel importante la construcción de carreteras, esto se observará más a detalle en el Capítulo VI, “análisis de la movilidad intermunicipal en el ámbito de estudio”. Sin embargo, no hay que olvidar que en el fenómeno de suburbanización el vehículo privado está jugando un papel importante, complementario al efecto causado por la existencia de carreteras. Para explicar este fenómeno Urarte (1980)<sup>176</sup> menciona que el crecimiento puede ser explicado por un nivel de motorización más acusado en las grandes ciudades, acompañado o causado a su vez por un mayor nivel de renta, permite a la población un aumento en la capacidad de la movilidad tal, que favorece la tendencia al establecimiento de la vivienda, fuera de las zonas congestionadas existentes, sobre todo en nuestras ciudades centrales.

Ahora bien, el municipio de Artés también ha visto aumentada su población en el período ex –post, pues en el año de 1996 tenía 4,308 habitantes, mientras en el año 2007 alcanza los 5,179, lo

---

<sup>175</sup> 1996-2001.

<sup>176</sup> Urarte García, Jesús: Interrelaciones, Urbanismo – Transporte; E.T.S. de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos, U.P.C., Barcelona [s.n.] 1980. pp. 214-215.

anterior representa un incremento de 871 habitantes (es decir, un 20% más respecto a 1996). Por su parte, el municipio de Sant Julià de Vilatorrada que está localizado a menos de 10 kilómetros de Vic pasó de los 2,063 habitantes en el año de 1996 a los 2,887 en el 2007 (es decir, 824 habitantes más, lo que representan un aumento del 32%).

El único municipio del tipo II que registra un despoblamiento es Sallent, este municipio se localiza a 19 kilómetros de Manresa, y entre 1986 y 1996 perdió 496 habitantes, mientras que entre 1996 y el 2007 perdió 277 habitantes, lo que representa una pérdida de 773 habitantes. Se trata del municipio más afectado por la crisis del sector industrial en la región estudiada.

Evolución de la población, municipios Tipo III

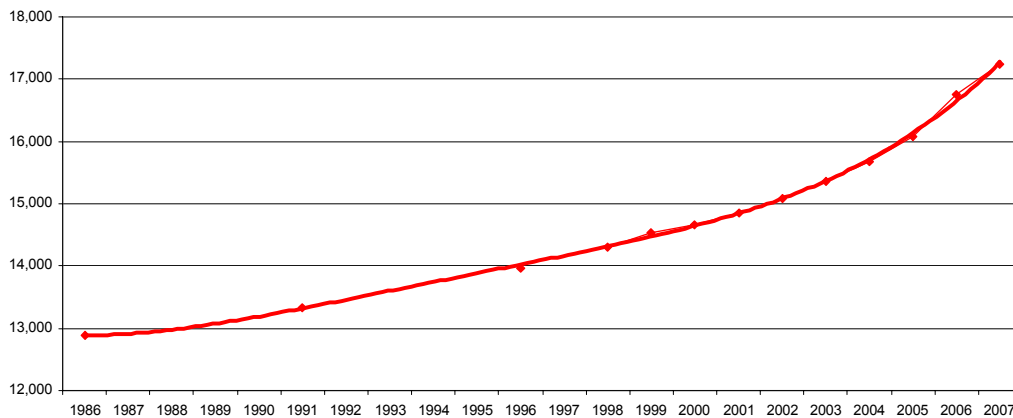


Gráfico 3.4 Evolución de la población en el ámbito de estudio del Eix Transversal, municipios tipo III

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

La población de los municipios catalogados en el tipo III (menos de 2,000 habitantes), como se puede observar en la gráfica anterior registró una tendencia constante en su crecimiento desde 1986 (con 10,375 habitantes) hasta el año de 1998 (con 11,645 habitantes), a partir de ese año la tendencia de crecimiento poblacional varía hasta los 17,236 habitantes en el año 2007. La variación en la tendencia del crecimiento poblacional del conjunto de estos municipios es de menor intensidad que en las tipologías I y II<sup>177</sup>.

Debido a la poca población existente en los municipios del tipo III, sólo se indicarán los que registraron el mayor incremento en su número de habitantes en el período ex – post. Castellgalí es el que registra el mayor incremento en el período ex – post con 829 habitantes más (un 106% más). Le sigue el municipio de Folgueroles con un incremento en el período ex – post de 736 habitantes, un 56% más respecto a 1996, de los cuales el 40% corresponde a la inmigración proveniente de fuera de su comarca. El municipio de Gurb con 521 habitantes más (es decir, un 29% más, de los cuales el 33% corresponde a la inmigración) alcanza los 2,344 habitantes en el año 2007. Estos tres municipios se localizan a menos de 10 kilómetros de una ciudad central. Otro

<sup>177</sup> En otras palabras no se aprecia un repunte tan marcado como en los municipios con más de 2,000 habitantes en el crecimiento de población.



municipio que supera los 2,000 habitantes en el año 2007 es Santa Eugenia de Berga, con un incremento en el período de operación de la vía de 289 habitantes (un 15% más).

Por otro lado, hay que destacar el proceso sufrido en Muntanyola, el cual ha duplicado su población en once años pasando de 242 (en 1996) a 513 habitantes (en el 2007), del cual el 56% pertenece a la inmigración proveniente de fuera de su comarca.

Los demás municipios agrupados en esta categoría muestran tasas de crecimiento en el período ex – post de alrededor del 10% y 30% a excepción de los municipios de: Sant Bartomeu del Grau el cual pierde 240 habitantes (un 20% menos), Oristà con un decremento de 79 habitantes (un 12% menos), Brunyola con 11 habitantes menos (un -3%) y Santa Cecilia de Voltregà con un decremento de 10 habitantes (un 5% menos). A excepción de Santa Cecilia, los tres municipios restantes se localizan a más de 10 kilómetros de ningún gran núcleo de población.

Ahora bien, en este punto donde ya hemos observado el crecimiento de la población urbana y rural, un modelo muy general de los procesos de urbanización de los países desarrollados es el realizado por J. Gibbs (1963)<sup>178</sup> interesándose por el crecimiento de las ciudades en su conjunto distingue cinco “fases” de crecimiento:

1. El porcentaje de crecimiento de la población urbana es inferior al porcentaje de crecimiento de la población rural. (proceso de urbanización no está propiamente comenzado)
2. El porcentaje de crecimiento de la población urbana sobrepasa el porcentaje de crecimiento global de la población, pero la población rural continúa aumentando en valor absoluto. (fase de despegue).
3. El porcentaje de crecimiento de la población urbana excede siempre al porcentaje de crecimiento demográfico, pero la población rural disminuye en valor absoluto. (el porcentaje de urbanización continúa elevándose, mientras que el número de las ciudades se estabiliza).
4. El porcentaje de crecimiento de la población urbana disminuye y tiende a aproximarse al porcentaje de crecimiento demográfico global. El índice de urbanización aumenta cada vez más lentamente. El crecimiento urbano es, sobre todo, la realidad de las grandes ciudades.
5. Los dos porcentajes de crecimiento se igualan. El porcentaje de urbanización y el número de ciudades se estabilizan.

En el ámbito de estudio observamos que antes de la construcción de la vía (entre 1986 y 1991) los municipios afectados se podrían agrupar en la “fase #2”, ya que el porcentaje de crecimiento de la población urbana (del 5%) sobrepasa el porcentaje de crecimiento de Catalunya (1%), mientras la población rural aumenta en valor absoluto (450 habitantes más, un 3%).

---

<sup>178</sup> J. Gibbs: The evolution of population concentration; Economic Geography, 1963. Pág. 185

En España según menciona Ferrer (1992)<sup>179</sup>, los años setentas fueron el momento de la tendencia favorable a la gran ciudad, mientras que en los años ochentas esto se quebraría para dar relevancia a las ciudades medias (y en algunos casos pequeñas), como se puede constatar con los análisis anteriores esto se observa en el ámbito de estudio en el crecimiento poblacional de los municipios de Manresa y Vic. Según Ferrer este proceso de cambio en España pudo producirse por dos tipos de variables:

- 1) La tendencia general al desplazamiento recurrente de la población a favor de las ciudades de menor tamaño, y en mayor medida, del medio rural, lo que tendría un carácter automático.
- 2) La evolución cíclica a largo plazo que favorecería a las pequeñas ciudades y a las zonas rurales en las épocas de declive económico, mientras la gran ciudad crecería en las épocas de prosperidad.

Ya en los años noventas, entrando en el período de construcción de la vía podríamos englobar lo sucedido en el ámbito de estudio en la “fase #4” de Gibbs, (algo curioso ya que no se observa ninguna similitud con la “fase #3”, este salto en el proceso de crecimiento poblacional, seguramente es resultado de la especulación inducida por la vía). En la fase cuatro el porcentaje de crecimiento de la población urbana disminuye (en nuestro caso al 2%) y tiende a aproximarse al porcentaje de crecimiento demográfico global (en Catalunya del 1%). En este punto y algo que no menciona el modelo de Gibbs, encontramos que la población rural del ámbito de estudio se incrementa en 628 habitantes, un 5% más, superando su tasa de crecimiento en el período previo a la construcción de la vía y a la vez superando las tasas de crecimiento urbanas y de Catalunya.

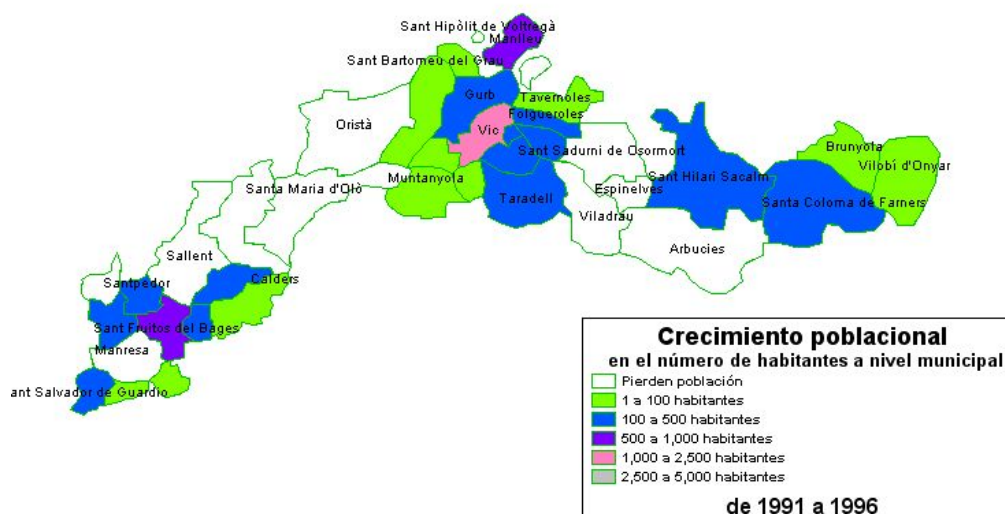
Por último en el período de explotación de la vía (1997 al 2007) podemos englobar el crecimiento en la fase 5, pues los porcentajes de crecimiento superan a Catalunya (del orden del 18%), mientras en los municipios rurales del orden del 23% y por último la población urbana se incrementa en un 20%. Por lo anterior podemos afirmar que gracias a la puesta en operación de la vía el fenómeno demográfico gana progresivamente en todo el espacio.

Como mencionamos, este modelo es muy general y orientativo ya que solamente nos aclara la historia de la urbanización, sin presentar en ningún caso una especulación del desarrollo futuro de las ciudades. No obstante, es interesante observar como la introducción de una vía cuyo fin es el repoblar (en este caso la Catalunya Central) acelera las fases de los procesos de urbanización territorial estipulados por Gibbs.

---

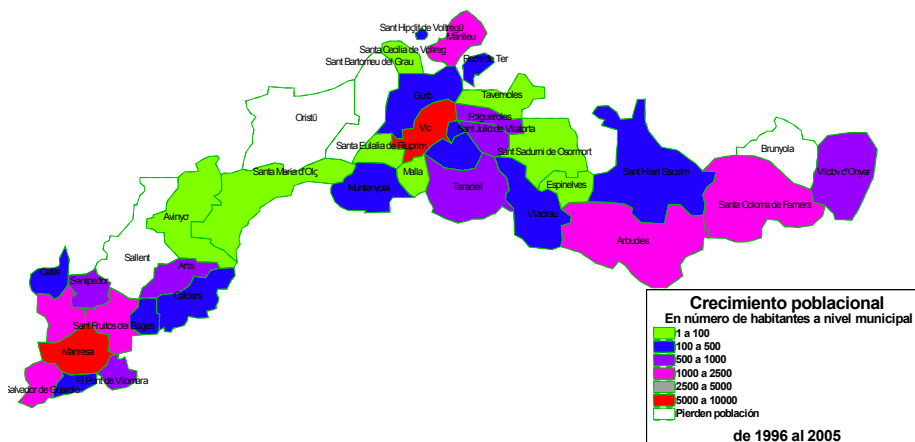
<sup>179</sup> Ferrer Regales; Manuel: Los sistemas urbanos; Ed. Síntesis; Madrid, España; 1992. pp. 112-113.

**Mapa 3.1.- Crecimiento poblacional de los municipios afectados por el Eix Transversal en el período ex –ante**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

**Mapa 3.2.- Crecimiento poblacional de los municipios afectados por el Eix Transversal en el período ex –post**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

Recapitulando, se aprecia que entre 1986 y 1991 la población en toda la zona crece en 8,350 habitantes, mientras que entre 1991 y 1996 la población tan sólo crece en 4,065, lo que demuestra que en la fase de construcción no ha habido mucha atracción migratoria. Entre 1996 y el 2007 el ámbito de estudio aumentó 41,658 personas. Esto, sí demuestra la influencia de la accesibilidad y la dinámica urbana/industrial, pues a partir de los años de 1998 y el 2000, la tendencia del crecimiento poblacional cambia, y como se ha mencionado con anterioridad la puesta en operación de la totalidad del Eix Transversal fue en diciembre de 1997. Como se puede observar en el mapa anterior los municipios localizados en la cercanía de Vic y Manresa, y los localizados entre Vic y

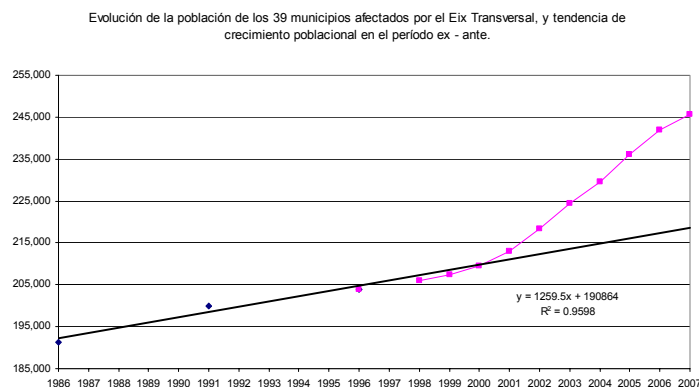
Santa Coloma de Farners, son las regiones que registran mayor crecimiento de población. Se observa que los municipios con mayores tasas de incremento de población inmigrante de procedencia distinta a la de su comarca<sup>180</sup>, se localizan fuera de las zonas de influencia de las ciudades centrales, mientras los municipios cercanos a estas ciudades el mayor porcentaje del incremento de población proviene de su misma comarca.

### 3.1.1 Análisis comparativo de la evolución de la población en los municipios afectados por el Eix transversal versus Catalunya.

Los 39 municipios afectados por el Eix transversal en 1986 sumaban 191,379 habitantes, y representaban el 3.2% del total de la población de Catalunya. Recordando, que uno de los objetivos de la construcción del Eix Transversal es el reequilibrio poblacional del territorio de la Catalunya central, se observa el éxito que ha tenido la vía, ya que en el año de 1996 el ámbito de estudio contaba con 203,974 habitantes que representaban el 3.35% del total de la población de Catalunya, mientras al año 2007, la población de los municipios afectados suma 245,632 habitantes y esto represento el 3.41% de Catalunya.

Ahora bien, dentro del ámbito de estudio se observa una ligera descentralización del poder de atracción de los grandes núcleos urbanos, pues las dos ciudades centrales (Manresa y Vic), entre los años de 1986 y de 1991 el 47.5% de la población del ámbito de estudio se concentraba en estos dos municipios, mientras que en el año 2007 se concentra el 45% del total de la población afectada por la vía. Esto muestra el interés de la población en residir en municipios de menor tamaño poblacional, seguramente al contar con una mejor conectividad en la región (inducida por la construcción del Eix Transversal) les permite realizar desplazamientos (con tiempos aceptables para el usuario) para cumplir con sus actividades diarias en diversos puntos del territorio.

En la gráfica siguiente se observa como es a partir del año de 2000 cuando se presenta el cambio de tendencia de crecimiento poblacional dentro del ámbito de estudio.



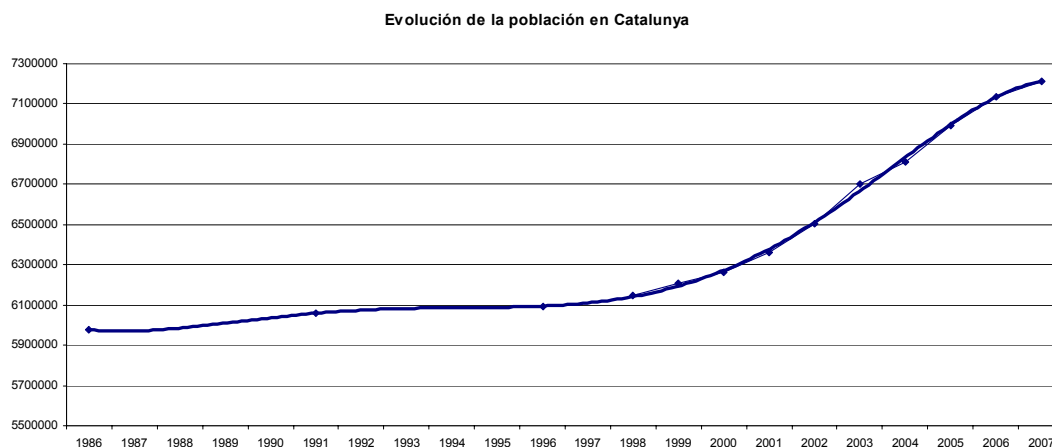
**Gráfico 3.5 Tendencia de crecimiento poblacional en el ámbito de estudio del Eix Transversal**  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

<sup>180</sup> Ver tabla 3.7 “origen de la población”

Se observa que la proyección de la tendencia de crecimiento poblacional (generada en base a la población entre 1986 y 1996) en el año 2007 alcanza los 217,000 habitantes, mientras las cifras del padrón de población reflejan más de 245,000 habitantes en el año 2007.

Así pues, la población se incrementó en 14,527 habitantes entre 1986 y 1998, mientras que después de la puesta en operación de la vía (entre 1998 y el 2007) la población aumentó en 39,726 habitantes en tan sólo 9 años, lo anterior nos da indicios de la influencia ejercida por la vía en el poblamiento de la región afectada.

Comparando la evolución del crecimiento poblacional con Catalunya, marcaba una tendencia similar entre el año de 1986 (5,978,638 habitantes) hasta el año de 1998, donde a partir de este año, la población se eleva de 6,147,610 a 7,210,508 de habitantes en el año 2007. Por lo anterior la población aumentó 169,000 habitantes de 1986 a 1998 y 1,062,898 habitantes en sólo 9 años (de 1998 al 2007) debido principalmente a la inmigración de los últimos años, lo que ha provocado un fuerte crecimiento demográfico.



**Gráfico 3.6 Evolución de la población en Catalunya**  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

### 3.2 Comparación de las proyecciones de población realizadas por GISA(1992), frente al padrón municipal del año 2006

Uno de los trabajos más interesantes sobre el Eix Transversal es el encargado por G.I.S.A; Institut del Medi Ambient i Ciències Socials en 1992<sup>181</sup>, pues realiza una proyección del posible impacto inducido por la construcción del Eix Transversal a partir de un estudio de la evolución de la población en los últimos decenios. En este sentido, analizan la población basándose en su número, su comportamiento demográfico, sus características en relación con la actividad económica y en la movilidad obligada, a partir de donde realizan una proyección estableciendo el

<sup>181</sup> Generalitat de Catalunya. Departament de Política Territorial i Obres Públiques: GISA: Institut del Medi Ambient i Ciències Socials; Estudi socio-econòmic: l'Eix Transversal de Catalunya; Barcelona, 1992

año 2006 como horizonte. Ahora bien, dentro del capítulo III “La Demografía”<sup>182</sup>, el estudio desarrolla dos hipótesis de crecimiento poblacional para el año 2006, una a la baja y otra a la alta, la primera sin considerar el impacto que tendría la construcción del Eix Transversal, y la segunda considerando el impacto de una nueva infraestructura tanto para prever el proceso migratorio como la atracción residencial inducida por la mejora en accesibilidad. Así pues, en este apartado se va a analizar las proyecciones mencionadas, comparándose con los datos del padrón de población del año 2006.

### 3.2.1 Metodología utilizada por GISA(1992) en la proyección de la población.

En el estudio realizado por encargo de la Generalitat de Catalunya se aplicaron conceptos diferentes según los municipios afectados, estudiándose en 2 niveles; en el primer nivel se utilizó un método tangencial, asignando tasas de crecimiento o variación de la población, con medidas de ponderación o restricción. El segundo nivel emplea datos de fecundidad, mortalidad y migraciones sobre los municipios de Vic y Manresa. En los municipios menores de 20,000 habitantes se aplicó otro procedimiento que consiste en que la población de un año es igual a la población de 5 años antes multiplicada por un factor de incremento o decremento. El factor fue calculado a partir de la variación de la población en los dos periodos quinquenales anteriores y ponderando la variación del segundo período el doble, la función matemática es:

$$\text{Pob } t+10 = ( \text{pob } t+5 ( \text{pob } t+0 / \text{pob } t+5) + ((\text{pob } t+5 / \text{pob } t+0) * 2) ) / 3$$

Este factor se aplicó para la hipótesis baja con la siguiente restricción: “Cuando la tasa de crecimiento anual acumulado, en cualquier quinquenio, se sitúa fuera del abanico marcado por menos de 30 por mil y mas de 31 por mil”. Se ha calculado la población final del quinquenio aplicando a la población inicial las tasas de crecimiento límites, es decir, menos de 30 o más de 31 por mil.

Para la hipótesis alta; se han multiplicado el número de habitantes resultantes de la hipótesis baja por un 5% quinquenal en todos los municipios a excepción de Santa Coloma de Farners y los municipios que envuelven a Vic y Manresa que se han multiplicado por un 10% quinquenal. La restricción aplicada en la hipótesis alta ha sido que la tasa de crecimiento anual acumulativo no podía situarse fuera del intervalo comprendido entre menos de 25 por mil y un 40 por mil, se ha calculado la población final del quinquenio aplicando a la población inicial las tasas de crecimiento límites, es decir menos de 25 o más de 40 por mil.

Para Vic y Manresa, se utiliza el método de proyección por componentes el cual utiliza datos de fecundidad, mortalidad y migraciones. Estos datos alimentan el método el cual consiste en aplicar a cada grupo de edad la probabilidad de tránsito correspondiente (determinando cuantos llegarán al final de 5 años) y las tasas de migración correspondiente (cuantos vendrán o se unirán durante

<sup>182</sup> Generalitat de Catalunya. Departament de Política... Op. Cit; Capítulo III, pp. 44 a 53.

este período). A partir de esto se aplican las tasas de fecundidad a los grupos comprendidos entre los 15 y 49 años (edades fecundas) para obtener la cifra de nacimientos durante el quinquenio (se reparten por sexo según la relación de masculinidad de 105 hijos por 100 hijas) a los cuales se aplica la probabilidad de paso correspondiente a la mortalidad infantil. En la hipótesis utilizada en mortalidad, se consideró una esperanza de vida de 76.7 años para el hombre y 82.8 en mujeres. Para el 2001 – 2006 un índice sintético de fecundidad de 1.6 hijos por mujer (en 1991 era del 1.4). Para las migraciones, en 1991 – 1996 se calcula a partir de altas y bajas de residencia municipal correspondiente a los años 1987 – 1988. El saldo resultante se repartió proporcionalmente en función del peso de cada grupo de edad sobre el total de la población.

A partir de 1996 se establecen 2 hipótesis. La baja, considera un saldo migratorio nulo en Vic y Manresa. La alta, prevé un mantenimiento de la tendencia migratoria anterior, siempre que ésta sea positiva, y en los casos que no haya considerado la recuperación, será una inmigración.

### **3.2.2 Comparación de las proyecciones de población al 2006 frente al padrón de población del 2006**

A continuación se muestra el análisis de cada municipio con datos del censo de población de 1991-2001 y del padrón de población del 2006, y su respectiva comparación a las hipótesis de proyección realizadas por G.I.S.A. (1992).

Como se muestra en la tabla siguiente, en conjunto los treinta y nueve municipios estudiados sobrepasan la proyección alta de población al 2006 con 16,692 habitantes más. Ahora bien, veintitrés de los treinta y nueve municipios estudiados sobrepasan la proyección alta de población (ver tabla 3.2). Las dos ciudades centrales (Manresa y Vic) han superado en el año 2006 la "hipótesis alta" de población realizada por GISA, siendo espectacular el caso de Vic, el cual sobrepasa en 8,961 habitantes la estimación. Al superarse las proyecciones realizadas por GISA podríamos pensar que hay un posible error en el método de estimación. En este sentido, nosotros consideramos que la diferencia entre la proyección y la realidad es debida principalmente al alto incremento de población extranjera que ha asentado su residencia en Catalunya en los últimos diez años, lo cual no se preveía en la época de realización del estudio realizado por GISA.

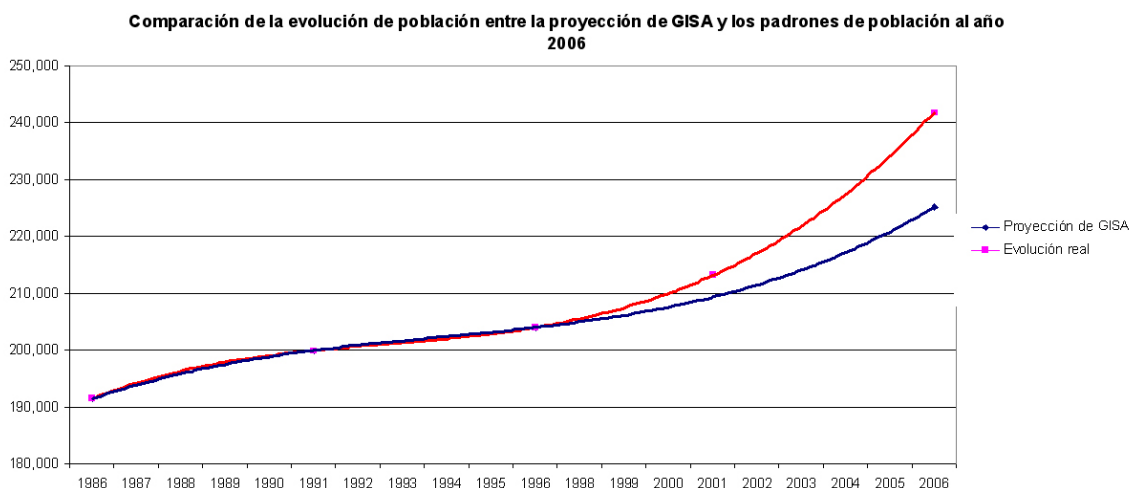
**Tabla 3.2.- Comparación de las hipótesis de proyección de población al año 2006 realizadas por GISA en 1992; frente al padrón de población del 2006.**

Municipio / Año	1991 Censo	2001 Censo	2006		
			Padrón	Proy. Baja	Proy. Alta
<b>Tipo I</b>					
Manresa	66,320	63,929	71,772	66,568	67,340
Vic	28,736	32,706	38,747	29,422	29,786
<b>Tipo II</b>					
Manlleu	16,148	17,872	19,979	16,245	17,057
Navarcles	5,111	5,363	5,723	5,606	5,886
Sallent	7,686	7,153	7,146	5,744	6,031
Sant Fruitós de Bages	4,778	5,719	7,199	7,068	7,421
Sant Joan de Vilatorrada	7,974	9,376	10,362	6,118	6,681
Santpedor	4,570	5,446	6,263	5,295	5,560
Arbúcies	4,550	5,208	6,232	9,017	9,919
Sant Hilari Sacalm	4,704	5,081	5,385	10,553	11,608
Santa Coloma de Farners	8,239	9,127	10,565	7,120	7,472
Roda de Ter	5,015	5,198	5,535	5,919	6,215
Taradell	4,593	5,168	5,764	5,575	5,853
Artés	4,086	4,443	5,072	4,138	4,345
Avinyó	2,049	2,019	2,122	2,217	2,328
Sant Julià de Vilatorra	1,934	2,339	2,809	2,765	2,848
Sant Hipòlit de Voltregà	2,981	3,049	3,319	3,210	3,327
Vilobí de Onyar	2,083	2,239	2,718	2,604	2,735
El Pont de Vilomara	2,320	2,656	3,310	2,374	2,611
Sant Salvador de Guardiola	1,221	2,096	2,863	1,902	1,996
Calldetenes	1,472	2,056	2,214	1,817	1,986
<b>Tipo III</b>					
Santa Eugènia de Berga	1,590	1,979	2,178	2,477	2,600
Callús	1,396	1,327	1,577	1,183	1,302
Castellgalí	702	984	1,436	720	792
Brunyola	373	376	362	264	277
Calders	581	778	833	858	878
Espinelves	191	185	199	121	133
Folgueroles	1,160	1,640	1,983	1,452	1,597
Gurb	1,674	1,937	2,296	1,898	2,183
Malla	247	252	257	210	231
Muntanyola	171	329	464	164	181
Oristà	922	639	593	904	950
Sant Bartomeu del Grau	1,121	1,155	1,001	1,258	1,321
Sant Sadurní d'Osormort	74	79	89	64	74
Santa Cecília de Voltregà	187	201	199	180	198
Santa Eulàlia de Riuprimer	844	866	926	951	1,046
Santa Maria d'Oló	1,015	999	1,072	915	961
Tavernoles	208	267	300	220	242
Viladrau	883	863	999	1,143	1,200
<b>Tipo III</b>					
$\Sigma$ del total de municipios afectados por la vía	199,909	213,099	241,863	216,259	225,171

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT y del G.I.S.A; Institut del Mediambient i Ciències Socials, S.A.

En los siguientes gráficos se muestra la evolución de la población en la zona de estudio afectada por el Eix Transversal. En el primer gráfico se ha utilizado la proyección (alta) de población realizada por G.I.S.A. (1992) en el año 2006, mientras en el segundo gráfico se muestra la evolución real de la población a partir de 1986 hasta el año 2007.





**Gráfico 3.7 Comparación de la evolución de la población en el ámbito de estudio del Eix Transversal entre la estimación realizada por GISA y la evolución real.**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT y de G.I.S.A (1992)

Se observa que la evolución real de la población presenta un cambio drástico en su tendencia de crecimiento entre los años de 1999 y 2000, mientras que empleando proyección de población al 2006, la tendencia continúa muy similar a la que se venía presentando entre 1986 y 1996. Ahora bien, el segundo gráfico muestra que el mayor crecimiento de población se da entre el año 2000 y 2006, y es en este último año, donde la población de la zona afectada por la vía supera por más de dieciséis mil habitantes la proyección realizada por GISA; para el año 2006.

### 3.3 El crecimiento natural y los saldos migratorios de la población afectada por el Eix Transversal

En este apartado se analiza la evolución de la población en sus dos parámetros de desarrollo: el crecimiento natural y sus saldos migratorios. Este análisis se desarrolla para la zona afectada por el Eix Transversal, el cual, se realiza a partir de los datos del Instituto de estadística de Catalunya (IDESCAT), en su apartado relativo al flujo de población, para los períodos 1986 – 1991, 1991 – 1996 y 1996 – 2001<sup>183</sup>.

**Tabla 3.3.- Crecimiento de la población. Municipios Tipo I**

Municipios Tipo I	Nacimientos			Defunciones			Crecimiento natural			Saldo Migratorio			Crecimiento total		
	86-91	91-96	96-01	86-91	91-96	96-01	86-91	91-96	96-01	86-91	91-96	96-01	86-91	91-96	96-01
Manresa	2,759	2,829	3,157	2,929	3,311	3,602	-170	-482	-445	1,216	-1,453	41	1,046	-1,935	-404
Vic	1,404	1,708	1,946	1,274	1,447	1,517	130	261	429	23	1,400	1,877	153	1,661	2,306
Σ Municipios	4,163	4,537	5,103	4,203	4,758	5,119	-40	-221	-16	24	-53	1,918	1,199	-274	1,902

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

El municipio de Vic es el que presenta el mayor crecimiento de población entre 1996 y el 2001 incrementando su crecimiento natural hasta los 429 y su saldo migratorio hasta los 1,877, lo anterior refleja el incremento de atracción del municipio a partir de 1996. El municipio de Manresa como se observa en la tabla 3.3, entre 1991 y 1996 presenta un decremento en su crecimiento

<sup>183</sup> Último quinquenio disponible en el IDESCAT; fecha de última revisión febrero de 2007.

natural y saldo migratorios, sin embargo entre 1996 y el 2001 el saldo migratorio es positivo y como se menciona en el apartado 3.1 del presente capítulo es a partir de el año 2001 donde se invierte la tendencia de despoblamiento en el municipio incrementándose en 6,414 habitantes entre los años del 2001 al 2005, desafortunadamente no existe información del crecimiento natural y saldo migratorio para este período en el IDESCAT .

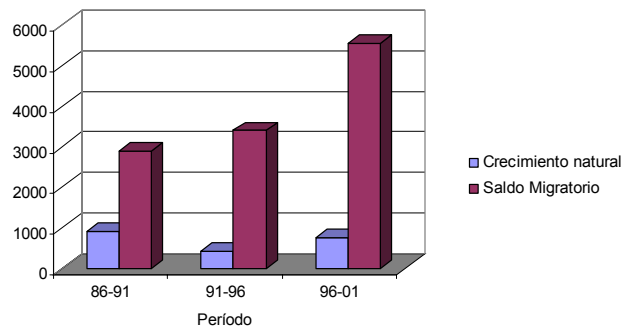
**Tabla 3.4.- Crecimiento de la población. Municipios Tipo II**

Municipios Tipo II	Nacimientos			Defunciones			Crecimiento natural			Saldo Migratorio			Crecimiento total		
	86-91	91-96	96-01	86-91	91-96	96-01	86-91	91-96	96-01	86-91	91-96	96-01	86-91	91-96	96-01
Manlleu	819	846	1,087	559	677	747	260	169	340	-302	718	157	-42	887	497
Navarres	238	226	240	206	223	232	32	3	8	69	111	117	101	114	125
Sallent	308	251	280	385	449	457	-77	-198	-177	-93	-128	-179	-170	-326	-356
Sant Fruitós de Bages	216	225	322	159	165	234	57	60	88	90	462	548	147	522	636
Sant Joan de Vilatorrada	382	380	488	252	284	336	130	96	152	224	376	738	354	472	890
Santpedor	216	228	294	165	184	239	51	44	55	610	448	375	661	492	430
Arbúcies	209	259	279	219	231	309	-10	28	-30	388	-261	839	378	-233	809
Sant Hilari Sacalm	263	216	216	166	197	217	97	19	-1	102	341	-27	199	360	-28
Santa Coloma de Farners	432	441	522	352	418	448	80	23	74	577	142	691	657	165	765
Roda de Ter	282	266	269	196	220	231	86	46	38	227	-59	170	313	-13	208
Taradell	204	225	291	135	178	204	69	47	87	265	115	428	334	162	515
Artés	191	212	215	193	205	238	-2	7	-23	51	215	235	49	222	212
Avinyó	99	103	103	79	97	81	20	6	22	29	-52	-6	49	-46	16
Sant Julià de Vilatorrada	86	99	122	68	67	84	18	32	38	195	97	313	213	129	351
Sant Hipòlit de Voltrega	107	121	197	132	145	162	-25	-24	35	-16	-48	103	-41	-72	138
Vilobí de Onyar	97	95	101	69	79	100	28	16	1	131	42	108	159	58	109
El Pont de Vilomara	119	99	129	83	113	140	36	-14	-11	-9	180	303	27	166	292
Sant Salvador de Guardiola	48	56	94	30	47	64	18	9	30	321	421	475	339	430	505
Calldetenes	76	87	118	37	33	85	39	54	33	25	276	163	64	330	196
Σ Municipios	4392	4435	5,367	3485	4012	4,608	907	423	759	2884	3396	5,551	3791	3819	6,310

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

En términos generales se observa que la mayor parte del crecimiento de población en los 19 municipios del tipo II es debido a la inmigración, pues su saldo migratorio se incrementó en un 63% (pasando de 3,396 a 5,591) en el período ex – post, como se observa en el siguiente gráfico.

Crecimiento de la población, Municipios Tipo II

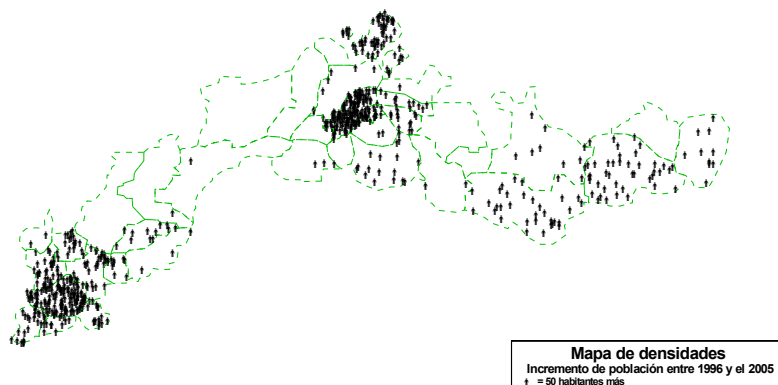


**Gráfico 3.8 Crecimiento natural y saldos migratorios en la población en los municipios del tipo II**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

El crecimiento natural de la población en los municipios del tipo II, también tiene un aliciente en el período ex – post, no con los altos valores del saldo migratorio, pero realmente significativo ya que se incrementó en un 79% (pasando de 423 en el período de construcción a 759 en el período de operación).

**Mapa 3.3.- Incremento de población en el período ex –post**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

En la tabla 3.5, se muestra el crecimiento de los dieciocho municipios con menos de dos mil habitantes. Agrupando estos 18 municipios se observa en los tres periodos que mientras el saldo migratorio se incrementa, el crecimiento natural de la población disminuye. El saldo migratorio tiene su mayor incremento en el período de operación de la vía, pasando de los 277 del período 1986 – 1991 a los 476 en el período 1991 – 1996, mientras que en el período de operación (1996 – 2001) de la vía el saldo migratorio alcanza los 884.

**Tabla 3.5.- Crecimiento de la población. Municipios Tipo III**

Municipios Tipo III	Nacimientos			Defunciones			Crecimiento natural			Saldo Migratorio			Crecimiento total		
	86-91	91-96	96-01	86-91	91-96	96-01	86-91	91-96	96-01	86-91	91-96	96-01	86-91	91-96	96-01
Santa Eugenia de Berga	109	101	85	40	52	62	69	49	23	208	266	45	277	315	68
Callús	52	41	67	70	66	77	-18	-25	-10	-85	-26	3	-103	-51	-7
Castellgalí	26	41	50	30	66	59	-4	-25	-9	1	-26	193	-3	-51	184
Brunyola	6	3	10	13	11	21	-7	-8	-11	-25	11	-8	-32	3	-19
Santa Maria d'Oló	33	26	35	30	50	55	3	-24	-20	-38	-1	20	-35	-25	0
Calders	25	38	44	21	29	24	4	9	20	95	57	121	99	66	141
Espinelves	7	7	4	13	11	12	-6	-4	-8	-42	-12	17	-48	-16	9
Folgueroles	55	60	93	47	64	51	8	-4	42	86	166	329	94	162	371
Gurb	91	94	87	41	69	84	50	25	3	-1	124	129	49	149	132
Malla	12	11	7	14	7	15	-2	4	-8	-8	4	-8	-10	8	-16
Muntanyola	13	10	18	9	7	7	4	3	11	4	68	88	8	71	99
Oristà	47	28	14	37	37	34	10	-9	-20	0	-248	-12	10	-257	-32
Sant Bartomeu del Grau	82	90	74	23	28	40	59	62	34	-19	32	-143	40	94	-109
Sant Sadurní d'Osormort	1	3	4	7	2	5	-6	1	-1	1	-1	8	-5	0	7
Santa Cecília de Voltregà	10	9	6	10	7	10	0	2	-4	-1	10	11	-1	12	7
Santa Eulàlia de Riuprimer	48	33	37	19	25	38	29	8	-1	6	-7	19	35	1	18
Tavèrnoles	8	8	14	6	7	10	2	1	4	-8	32	28	-6	33	32
Viladrau	42	27	31	64	71	78	-22	-44	-47	103	27	44	81	-17	-3
Σ Municipios	667	630	680	494	609	682	173	21	-2	277	476	884	450	497	882

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

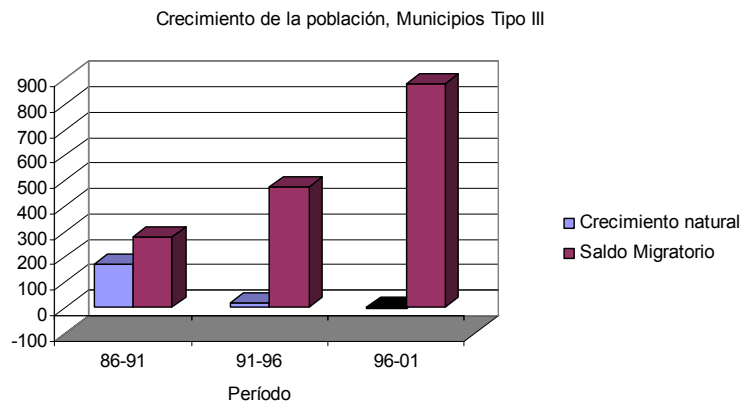
Para observar en que municipios la vía ha influenciado más la atracción de población, a continuación mencionamos los ayuntamientos con los saldos migratorios más altos entre 1991 y el 2001, estos municipios son: Castellgalí<sup>184</sup>, Folgueroles<sup>185</sup>, Gurb<sup>186</sup> y Calders<sup>187</sup>. De estos cuatro municipios sólo Calders se localiza a más de 10 kilómetros de una ciudad central.

<sup>184</sup> 26 menos en el período 1991 – 1996 y de 193 entre 1996 y el 2001

<sup>185</sup> 166 en el período 1991 – 1996 y de 329 entre 1996 y el 2001

<sup>186</sup> 124 en el período 1991 – 1996 y de 129 entre 1996 y el 2001

<sup>187</sup> 57 en el período 1991 – 1996 y de 121 entre 1996 y el 2001



**Gráfico 3.9 Crecimiento natural y saldos migratorios en la población en los municipios del tipo III**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

Recapitulando, en el ámbito de estudio se observa que agrupando los 39 municipios afectados por el Eix Transversal registran un incremento superior en el saldo migratorio en el período 1996-2001 con 8,353, respecto al período 1991-1996 con 3,819, lo que demuestra la atracción generada por la vía en el proceso de poblamiento de los treinta y nueve municipios estudiados. La cercanía a un gran núcleo de población influye significativamente en la elección de una nueva residencia, aunque hay excepciones ya que no todos los altos saldos migratorios se localizan en las proximidades a los grandes núcleos de población (ejemplo: el caso del municipio de Arbúcies, el cual tiene un saldo migratorio en el período 1996-2001 de 839), lo que nos muestra que la influencia de la vía en el proceso de poblamiento se extiende a lo largo de su recorrido.

Para explicar este aspecto sobre el fenómeno de poblamiento a lo largo del recorrido de la vía podemos atribuirlo a la mejora de la accesibilidad en la región. Esta mejora en la accesibilidad reducirá los tiempos en los recorridos de un municipio a otro, y estando de acuerdo con Rambaud (1969)<sup>188</sup> el cual expresa que el ciudadano tiene un fuerte deseo de verdor y soledad, y que quiere encontrar en los campos unas “*estructuras de silencio*”. Lo anterior aunado a lo expresado por Dupuy (1995)<sup>189</sup> en cuanto a que las poblaciones del ciudadano han aumentado al mismo tiempo de su motorización, extendiendo el espacio en diferentes modos, más allá de los límites que se sería imaginada antiguamente como zonas suburbanas, périurbanas, espacios de diversiones y de turismo, todavía más lejano. Y que toda la parte integrante de una vida urbana de un hábitat se ha convertido en multilocal.

Así, el papel del automóvil y aunado al mayor grado de accesibilidad de la vía, genera que los habitantes de estas zonas encuentren un entorno más satisfactorio (calma, verdor) que en medio urbano denso. Además de los anteriores beneficios Dupuy (1995)<sup>190</sup> menciona que los valores hipotecarios de estas zonas son en principio menos elevados, pudiendo tener acceso a una casa individual.

<sup>188</sup> Rambaud, Patrice: *Société rurale et urbanisation*, París, Ed. Du Seuil, 1969.

<sup>189</sup> Dupuy, Gabriel: *L’Auto et la Ville*; Ed. Flammarion, France, 1995. p. 73.

<sup>190</sup> *Ibid.* pp. 23-24.

### 3.3.1 Análisis comparativo del crecimiento poblacional en los municipios afectados por el Eix Transversal versus Catalunya

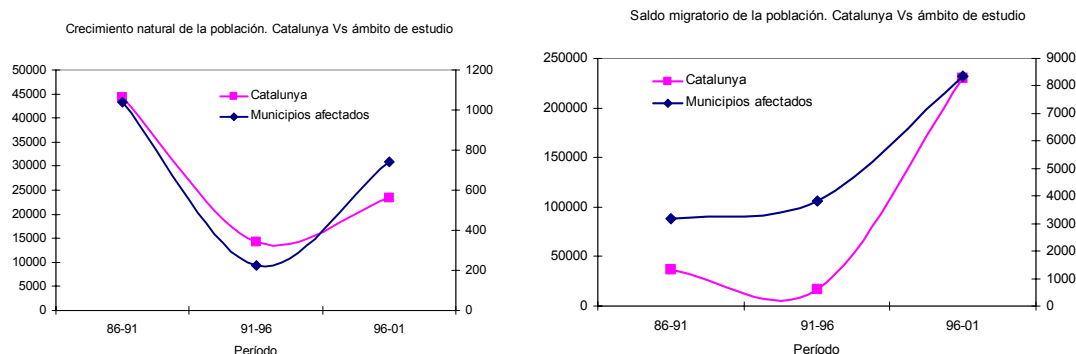
A continuación se analiza y compara el crecimiento de la población considerando el crecimiento natural y los saldos migratorios en los treinta y nueve municipios afectados por el Eix Transversal, frente a Catalunya.

**Tabla 3.6.- Crecimiento de la población. Catalunya y Municipios afectados por el Eix Transversal**

	Nacimientos			Defunciones			Crecimiento natural			Saldo Migratorio			Crecimiento total		
	86-91	91-96	96-01	86-91	91-96	96-01	86-91	91-96	96-01	86-91	91-96	96-01	86-91	91-96	96-01
Catalunya	284,023	285,949	326,591	239,657	271,713	303,309	44,366	14,236	23,282	36,490	16,310	229,788	80,856	30,546	253,070
Municipios afectados	9,222	9,602	11,150	8,182	9,379	10,409	1,040	223	741	3,185	3,819	8,353	5,440	4,042	9,094

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

Como se observa en la tabla 3.6, en conjunto los municipios afectados por el Eix Transversal y en Catalunya se muestra un descenso en el crecimiento natural de la población en el período 1991-1996. Por otro lado el saldo migratorio se ha incrementado espectacularmente en el período 1991 – 2001 tanto en Catalunya como en los municipios afectados por el Eix Transversal.



**Gráfico 3.10 Comparación del crecimiento natural y saldos migratorios entre Catalunya y el ámbito de estudio**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

Como se constató, gran parte del crecimiento poblacional en el ámbito de estudio se debe al incremento del saldo migratorio, en este sentido Ferrer (1992)<sup>191</sup> menciona que actualmente, las migraciones constituyen el factor principal del crecimiento o decrecimiento de las ciudades. Por lo que en este punto consideramos analizar cual es el origen de esta inmigración, la información estadística proviene del IDESCAT, de los años de 1991, 1996 y 2001<sup>192</sup>.

<sup>191</sup> El autor también menciona que en el transcurso de las dos generaciones de transformación industrial y urbana (primera y segunda Revolución), el crecimiento natural y migraciones se hallaban más o menos correlacionadas, lo cual no sucede en la actualidad, en donde la migración es el principal factor. Véase: Ferrer Regales; Manuel: Los sistemas urbanos; Ed. Síntesis; Madrid, España; 1992. p. 83.

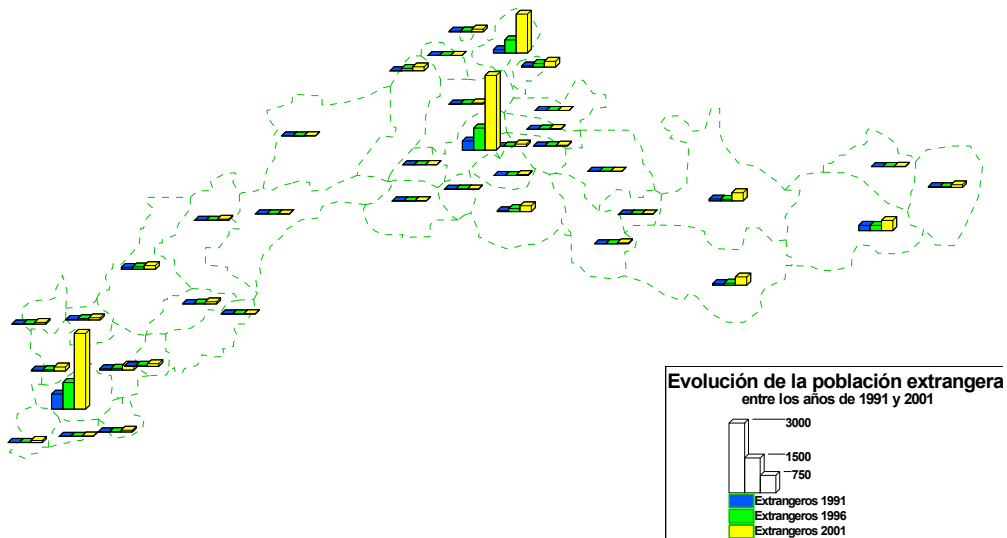
<sup>192</sup> Último año disponible, última revisión febrero de 2007.

Según Beaujeu-Garnier (1975)<sup>193</sup> la atracción de las ciudades varía sensiblemente en función de condiciones económicas y políticas muy diversas.

- Las grandes ciudades que cuentan con una proporción más o menos elevada de habitantes extranjeros suelen ser también poderosos centros de atracción para las gentes del interior de su propio país.
- Su fuerza atractiva puede verse favorecida por la red de comunicaciones e incluso por una especial disposición del marco topográfico.

Entre los años de 1991 y 1996 la población extranjera en el ámbito de estudio se incrementó en 2,057 habitantes más, mientras que entre 1996 y el 2001 se incrementa en 7,633, corroborando el segundo punto mencionado por Beaujeu-Garnier. Esto difiere de lo ocurrido en la Catalunya ya que entre 1991 y 1996 decrece 216,770 y entre 1996 y el 2001 en 69,780 extranjeros menos.

**Mapa 3.4.- Evolución de la población extranjera entre 1991 y el 2001**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

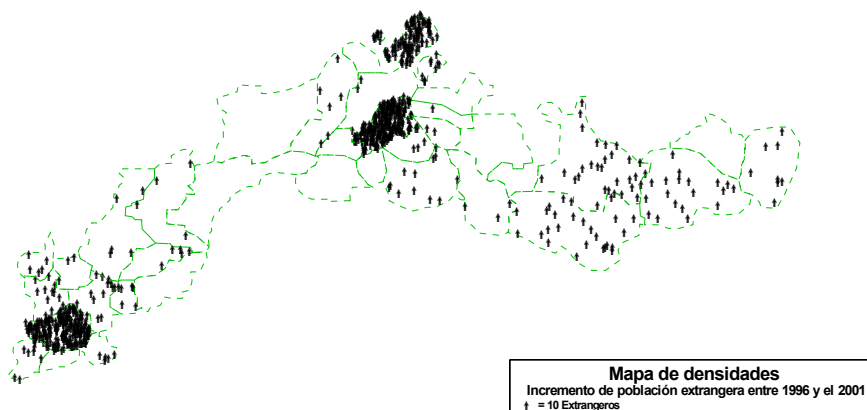
El mayor incremento en número de población extranjera se observa en los dos grandes núcleos de población, esta población busca este tipo de núcleos urbanos debido a que cuentan con una mayor accesibilidad al transporte público, y un mayor número de servicios, industrias y comercios. Encuestas y trabajos hechos en el marco de operaciones de “desarrollo social” como el de Merdrignac (1989)<sup>194</sup> muestran que los inmigrados y las personas sin coche, se muestran “cautivos” del barrio para los que el pequeño centro comercial y los lugares que lo rodean constituyen el único espacio social, el único verdadero territorio más allá de la vivienda. Esta

<sup>193</sup> Beaujeu-Garnier, Jacqueline; Chabot, Georges: Tratado de geografía urbana; Ed. Vicens-Vives; Barcelona, España; 1975. p. 19.

<sup>194</sup> Merdrignac C.: Les centres de proximité: un nouvel enjeu pour les gestionnaires urbains, le cas d’Orgemont à Epinay-sur-Seine, Memoria DEA, Bajo la dirección de A. Fournié, Institut d’urbanisme de Paris, set. 1989.

reunión de los grupos por lo general de renta baja Wingo (1972)<sup>195</sup> menciona que podría explicarse parcialmente por el intento de minimizar los costes monetarios del transporte, a la vez menciona que los grupos de elevada renta muestran un éxodo hacia zonas residenciales, adquiriendo automóviles que les compensen la pérdida de tiempo debida al alejamiento de sus lugares de trabajo.

**Mapa 3.5.- Incremento de población extranjera entre 1996 y el 2001**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

Los nacidos en el resto del Estado Español y que han emigrado a Catalunya se han incrementado en los dos periodos (entre el 91-96 en 104,223 y entre el 96-01 en 114,885), sin embargo, en el ámbito de estudio se da una tendencia contraria, ya que entre el 91-96 migran fuera de la zona afectada por el Eix Transversal 1,593 residentes y entre 1996 y el 2001 migran 2,285.

**Tabla 3.7.- Origen de la población. Catalunya y municipios afectados por el Eix Transversal**

	Nacidos en Catalunya			Nacidos en el resto del Edo.			Nacidos en el extranjero			Total		
	1991	1996	2001	1991	1996	2001	1991	1996	2001	1991	1996	2001
Catalunya	4305884	4165361	4089710	1648650	1752873	1867758	388576	171806	102026	6343110	6090040	6059494
Σ Municipios afectados por la vía	153120	156676	163576	41699	40106	37821	2057	4114	11747	196876	200896	213144

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

Como se observa la zona de estudio ha atraído a extranjeros y ha perdido población que ha nacido en el resto de España, sin embargo, ha experimentado un incremento de población nacida en Catalunya y que ha migrado al ámbito de estudio. Algunas de las causas de estos movimientos han sido estudiadas por Beaujeu-Garnier (1975)<sup>196</sup>, menciona que estos movimientos tienen su origen en la búsqueda de un mayor nivel económico, encontrado en la concentración de la industria y el comercio y la disparidad de salarios. Otras, sociales, como el deseo de promoción el cuál invita a aproximarse a los centros de enseñanza, buscar un mayor número de distracciones.

<sup>195</sup> Wingo, London Jr.: Transporte y suelo urbano; Colección de urbanismo, ed. Oikos-tau, s.a; Barcelona, España, 1972. p. 64.

<sup>196</sup> Beaujeu-Garnier, Jacqueline; Chabot, Georges: Tratado de geografía urbana; Ed. Vicens-Vives; Barcelona, España; 1975. p. 24.

Ahora hemos constatado que la atracción de población del ámbito de estudio es principalmente de origen extranjero, seguida de la nacida en otros municipios de Catalunya y ahora residente en el ámbito de estudio. Esto confirma uno de los principales objetivos de la construcción del Eix Transversal, el reequilibrio poblacional en Catalunya central.

### 3.4 Tipos de crecimiento poblacional en el ámbito de estudio

Sin alcanzar un grado de modelo por su dimensión estrictamente estadística, la media aritmética y la desviación estándar<sup>197</sup> permiten hacer una clasificación de los distintos tipos de crecimiento de la población de municipios en un sistema o subsistema de cualquier dimensión. Callizo (1988)<sup>198</sup> emplea la siguiente clasificación:

- 1) Municipios dinámicos, en el que el crecimiento es superior a dos desviaciones,
- 2) Municipios de crecimiento lento, entre una y dos desviaciones,
- 3) Municipios estancados progresivos, de crecimiento inferior a una desviación, (áreas estancadas)
- 4) Municipios estancados regresivos, con decrecimiento menor a una desviación, (áreas regresivas)
- 5) Municipios regresivos, con decrecimiento entre una y dos desviaciones. (áreas críticas)

Empleando esta metodología de calificación en el ámbito de estudio antes y después de la construcción del Eix Transversal observamos que en el período ex –ante (1986 -1996) ningún municipio logra la calificación de crecimiento “dinámico”, y la gran mayoría (27 municipios, un 69% del total) muestran un crecimiento “lento”, y ocho municipios están calificados como “regresivos” (de estos siete municipios solo Sant Hipòlit de Voltregà y Callús se localizan a menos de 10 kilómetros de una ciudad central).

Urarte (1980)<sup>199</sup> menciona que estos fenómenos (como los que se presentan en los municipios a menos de 10 kilómetros de las ciudades centrales) son debidos principalmente al desarrollo industrial. Menciona que una de las características presentadas consiste en el nacimiento de unas interrelaciones socio-económicas, establecidas entre los distintos grupos urbanos del área en cuestión. Las citadas interrelaciones, son reflejo de un creciente grado de dependencia de cada uno de los núcleos urbanos respecto a los demás. Por otra parte, el desarrollo socio-económico impone el que estas interrelaciones puedan darse en la forma y modo más adecuados, y que la

<sup>197</sup> La desviación estándar es una medida de dispersión para variables de razón (ratio o cociente) y de intervalo. Es una medida (cuadrática) de lo que se apartan los datos de su media, y por tanto, se mide en las mismas unidades que la variable. La expresión de la desviación estándar es la siguiente:

$$\sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

<sup>198</sup> Callizo, J.: La red urbana de Huesca. Instituto de Estudios Altoaragoneses; Huesca, 1988

<sup>199</sup> Urarte García, Jesús: Interrelaciones, Urbanismo – Transporte; E.T.S. de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos, U.P.C., Barcelona [s.n.] 1980. p. 280.



movilidad de las distintas personas haya sido satisfecha básicamente a través del coche privado y del transporte colectivo.

**Tabla 3.8.- Tipo de crecimiento poblacional en el ámbito de estudio**

Municipios	1986-1996		1997-2007		1986 - 1996			1997-2007				
	Media	s	Media	s	Δ Población	1s	2s	Calificación	Δ Población	1s	2s	Calificación
Manresa	65326	969	68763	3747	-889	969	1937	4	8755	3747	7495	1
Vic	28233	2437	34350	2960	4796	2437	4875	2	7942	2960	5919	1
Manlleu	16458	500	18563	1014	845	500	1001	2	3056	1014	2029	1
Navarcles	5115	108	5479	162	215	108	215	2	507	162	323	1
Sallent	7634	252	7222	103	-496	252	504	5	-277	103	206	5
Sant Fruitós de Bages	4903	352	6374	730	669	352	703	2	2148	730	1460	1
Sant Joan de Vilatorrada	8013	414	9460	586	826	414	829	2	2028	586	1172	1
Santpedor	4514	579	5810	454	1153	579	1157	2	1495	454	907	1
Arbúcies	4346	191	5294	558	145	191	381	3	1954	558	1115	1
Sant Hilari Sacalm	4758	283	5292	241	559	283	567	2	456	241	482	2
Santa Coloma de Farners	8075	435	9747	832	822	435	870	2	2686	832	1665	1
Roda de Ter	4906	177	5337	182	300	177	354	2	669	182	363	1
Taradell	4536	253	5310	344	496	253	506	2	1109	344	689	1
Artés	4144	144	4744	323	271	144	289	2	871	323	646	1
Avinyó	2017	27	2097	71	3	27	55	3	187	71	142	1
Sant Julià de Vilatorrada	1906	173	2475	251	342	173	345	2	824	251	501	1
Sant Hipòlit de Voltregà	2971	57	3144	138	-113	57	114	5	470	138	275	1
Vilobí de Onyar	2049	112	2449	220	217	112	225	2	615	220	440	1
El Pont de Vilomara	2306	97	2959	334	193	97	194	2	1125	334	669	1
Sant Salvador de Guardiola	1251	385	2311	405	769	385	771	2	1319	405	810	1
Calldetenes	1561	211	2027	130	394	211	423	2	450	130	259	1
Santa Eugènia de Berga	1603	296	2050	90	592	296	592	2	289	90	180	1
Callús	1413	78	1478	113	-154	78	157	5	265	113	227	1
Castellgalí	730	45	1197	249	77	45	91	2	829	249	498	1
Brunyola	385	18	371	17	-29	18	35	5	-11	17	35	4
Santa Maria d'Oló	1018	30	1039	36	-60	30	60	5	97	36	73	1
Calders	570	83	758	55	165	83	166	2	221	55	110	1
Espinelvès	202	33	179	10	-64	33	67	5	8	10	20	3
Folgueroles	1183	129	1690	205	256	129	259	2	736	205	410	1
Gurb	1707	103	2084	170	198	103	206	2	521	170	340	1
Malla	253	5	261	6	-2	5	11	4	12	6	12	1
Muntanyola	192	43	378	77	79	43	87	2	271	77	155	1
Oristà	833	146	626	27	-247	146	291	5	-79	27	53	5
Sant Bartomeu del Grau	1139	69	1095	83	134	69	138	2	-240	83	165	5
Sant Sadurní d'Osormort	76	3	80	6	-5	3	6	5	12	6	12	1
Santa Cecília de Voltregà	191	7	194	8	11	7	13	2	-10	8	16	5
Santa Eulàlia de Riuprimer	833	21	900	36	36	21	41	2	109	36	71	1
Tavernoles	221	18	276	18	27	18	35	2	69	18	37	1
Viladrau	850	43	951	72	64	43	85	2	170	72	144	1

Σ Municipios afectados por la vía	198421	6428	224803	13965	12595	6428	12856	2	41658	13965	27929	1
-----------------------------------	--------	------	--------	-------	-------	------	-------	---	-------	-------	-------	---

**Calificación**

- 1 Dinámicos superior a 2s
- 2 de crecimiento lento entre 1 y 2s
- 3 estancados progresivos , de crecimiento menor 1s
- 4 estancados regresivos, con decrecimiento inferior a 1s
- 5 regresivos, con decrecimiento entre 1 y 2 desviaciones

Fuente: Elaboración propia a partir de los padrones de población del IDESCAT.

Después de la puesta en operación del Eix Transversal 31 municipios presentan un crecimiento "dinámico", y de los restantes ocho municipios que no presentan dicho crecimiento, solo cuatro están calificados como municipios regresivos (Sallent, Oristà, Sant Bartomeu del Grau y Santa Cecília de Voltregà), tres de estos cuatro municipios *coinciden en encontrarse a más de 10 kilómetros de un gran núcleo de población* (la excepción es Santa Cecília de Voltregà, el cual se localiza entre 5 y 10 kilómetros de Vic) y dos de ellos se localizan a la vez a más de 10 kilómetros de otra de igual o superiores características que las del Eix Transversal (Oristà y Sant Bartomeu del Grau).

En cuanto a la recuperación de los municipios rurales, además de este incremento en accesibilidad, puede relacionarse con el cese de la emigración campo ciudad, junto con mejoras

agrícolas en determinadas áreas y el proceso de desconcentración industrial, o la revitalización, en su caso de la industria local.

En términos generales Cloke (1985)<sup>200</sup> sistematiza las posibles causas de una rehabilitación rural, en función de la atracción migratoria en determinados sectores, del siguiente modo:

- 1) El mercado de la tierra en cantidad y precio, es importante para los que buscan un nuevo hogar, o el hobby de la granja, la autonomía de la pequeña empresa rural.
- 2) El ambiente físico es de calidad alta y tiene un buen valor patrimonial.
- 3) La calidad del poblamiento, debida a las acciones de conservación, eleva el valor estético, y por ello, el económico.
- 4) El mercado de la vivienda, cuenta con mejores y más numerosas y variadas ofertas y precios, no sólo la vivienda de lujo, o el chalet para el retirado, o para personas de economía holgada, sino también la casa de bajo costo o de un alquiler barato.
- 5) Las facilidades de acceso a centros de empleo, un factor que se añade a los atractivos del campo.

El punto número cinco es el de mayor interés para nosotros, pues es el punto clave de nuestra tesis, el cual nos reafirma la importancia del Eix Transversal en el incremento poblacional de nuestro ámbito de estudio.

---

<sup>200</sup> Cloke, P., Counterurbanization: A rural perspectiva. Methuen, Londres, 1985

## **Capítulo IV Análisis del impacto inducido por el Eix Transversal de Catalunya en la evolución económica y social**

En este capítulo se presenta la segunda parte empírica de la investigación: el análisis de la evolución de las variables socio-económicas en el ámbito de estudio del Eix Transversal. Para la realización de este estudio, se establecen los criterios metodológicos de su sustento en el capítulo I de esta tesis. Ahora bien, este capítulo analiza doce indicadores, de los cuales cinco componen el estudio del marco económico, éstos son los siguientes:

- Análisis de las gravitaciones comerciales en el ámbito de estudio.
- El análisis de la evolución de los establecimientos comerciales, industriales y de servicios.
- El análisis en la evolución de la superficie comercial, industrial y de servicios.
- El análisis de la evolución de la ocupación de la población por sector de actividad (primario, construcción, industrial y de servicios).
- El análisis de la evolución en la localización de la actividad de la población en el ámbito de estudio.

Mientras el marco social incluye los siguientes indicadores:

- El análisis de la evolución de la vivienda de nueva construcción.
- El análisis de la evolución del número de centros escolares y personal docente.
- El análisis de la evolución del Producto Interno Bruto y la Renta Familiar.
- El análisis de la evolución del número de oficinas bancarias.
- El análisis de la evolución del índice turístico.
- El análisis de la evolución del número de líneas telefónicas fijas.
- El análisis de la evolución del parque vehicular.

## 4.1 Gravitaciones comerciales de los municipios afectados por el Eix Transversal.

Toda actividad localizada sobre el espacio físico, ya sea ésta una unidad de producción, una unidad demográfica o una ciudad, desarrolla con el entorno que la rodea una compleja red de relaciones bidireccionales que tienen lugar en múltiples niveles. Por un lado, alrededor de esta actividad se materializa un complejo campo de fuerzas de atracción, de irradiación, de repulsión, de cooperación que suministran, por así decirlo, la energía de base para el funcionamiento (y la existencia misma) del sistema territorial.

Jacques Dreyfus (1966)<sup>201</sup> menciona que estas relaciones que se presentan se entienden como “armazón urbano”: *habitualmente, el conjunto de ciudades de un área geográfica y, más particularmente, las relaciones que estas ciudades tienen entre sí, con las zonas rurales que las rodean y, en determinados casos, con otras ciudades exteriores a la zona.*

La intuición sugiere que la influencia de una ciudad sobre el espacio que la rodea decrece con la distancia y crece con la importancia de la ciudad, es decir, con su extensión, y, sobretodo, con su población. La delimitación de las zonas de influencia urbana plantea dos problemas ligados entre sí:

- Dadas dos ciudades de importancia desigual, ¿dónde trazar la frontera de influencia que ejercen sobre su entorno respectivo?
- Para un punto determinado del espacio interurbano. ¿Cuál es aquel de los dos polos urbanos que ejerce la influencia determinante?

A esto Cagmani (2005)<sup>202</sup> menciona que todas las actividades localizadas en el entorno ejercen a su vez una influencia sobre el primer centro a través de los canales más diversos: relaciones comerciales de importación y de exportación de bienes y sobre todo de servicios; movimientos de factores de producción y, en particular, movimientos diarios casa-trabajo o migratorios de población; difusión de *know-how* y de información; interacción a través de las redes de comunicación y de transporte; relaciones de colaboración y cooperación, son todos ejemplos del tipo de relaciones que se pueden instaurar en el territorio entre entidades más o menos complejas. Menciona que estas relaciones parecen organizarse sobre la base de campos gravitatorios, sensibles a la dimensión de las actividades localizadas en el territorio y a sus distancias relativas. Cada punto del espacio parece recibir (y ejercitar) de hecho una influencia que depende de forma proporcional de la entidad de las masas en juego y de forma inversamente proporcional de la distancia que lo separa de todos los demás puntos del espacio.

El modelo de gravitación se basa en la ley de Newton, según la cual dos centros se atraen en función directa de su masa e inversa del cuadrado de la distancia. Por lo tanto a mayor número de

---

<sup>201</sup> Dreyfus, J.: Investigación y ordenaciones urbanas; Consommation, 1966, número 1, p. 14.

<sup>202</sup> Camagni, Roberto: Economía urbana; Ed. Antoni Bosh; Barcelona, España; 2005. p. 79.

habitantes del lugar central, mayor número de ciudades y núcleos tendrá su área de influencia. Ferrer (1992)<sup>203</sup> menciona que: la población, el comercio y los servicios revelan la atracción que existe entre una ciudad y las restantes de la red, según la distancia (km) o en tiempo y constituyen los factores que interactúan en el modelo (metrópoli regional o sub regional).

En base a lo comentado, se exponen las áreas y subáreas comerciales a las que pertenecen los municipios afectados por el Eix Transversal, con el propósito de observar exclusivamente en este apartado la interrelación comercial del ámbito de estudio. Teniendo presente lo anterior observará en los apartados posteriores la interrelación en el crecimiento de las variables económicas y el ahorro de tiempo inducido por el Eix Transversal en su área de gravitación comercial.

El estudio gravitatorio fue obtenido del Anuario Económico de España 2006 de la Caixa<sup>204</sup> y sólo incluye a los municipios con más de mil habitantes. La metodología aplicada por La Caixa en la determinación de las áreas y subáreas comerciales se basa principalmente en modelos de gravitación comercial, aplicándose a los municipios con más de mil habitantes y según menciona, principalmente en los periféricos o limítrofes con otras áreas y subáreas comerciales, para delimitar las cabeceras de área o subárea por las que son atraídos. La Caixa menciona que los modelos empleados dependen de la disponibilidad de información y de las características o grado de dificultad existente, siendo los más utilizados los de Reilly y Huff.

La formulación del problema de la interacción espacial echa por Reilly<sup>205</sup> y desarrollada por Converse en los años treinta, es referida al caso de los movimientos para compras al detalle, en cuanto ésta abre el camino a aplicaciones operativas del modelo. En esta "ley de gravitación del comercio al por menor", de Reilly la fuerza de atracción comercial, expresada por la relación de ventas al detalle, es proporcional a la relación de las "masas" urbanas presentes (las poblaciones) e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa. Así propone la siguiente formulación entre las ventas ( $V$ ) de dos centros urbanos  $a$  y  $b$  a los consumidores residentes en los distintos centros rurales intermedios  $c$ :

$$V_a / V_b = (P_a / P_b)^a * (\delta_{bc} / \delta_{ac})^y$$

El modelo de Huff se emplea principalmente en aquellos casos en que existe duda sobre la gravitación de una zona sobre más de dos cabeceras (Los modelos de Reilly y de Huff empleados por La Caixa se exponen a detalle en el Anexo 1, pp. 15 y 16). Estos modelos sólo tienen en cuenta dos variables: la variable "masa" de atracción comercial y la variable "fricción", que suele ser la distancia entre el punto de origen y el de destino (o también, el tiempo de viaje) y no consideran otras variables que pueden ser importantes en la determinación de los flujos comerciales, como son las relativas al punto de origen (nivel económico, edades de la población, etc.).

<sup>203</sup> Ferrer Regales; Manuel: Los sistemas urbanos; Ed. Síntesis; Madrid, España; 1992. p. 55.

<sup>204</sup> Este anuario puede consultarse online en la siguiente dirección (última consulta febrero de 2007): [http://www.anuarieco.lacaixa.com/java/X?cgi=caixa.le\\_RightMenuACMPT.pattern](http://www.anuarieco.lacaixa.com/java/X?cgi=caixa.le_RightMenuACMPT.pattern)

<sup>205</sup> Véase W. J. Reilly: Methods of the study of retail relationships; Boletín de la Universidad de Texas, 1929. y The law of retail gravitation, New York, Knickerbocker Press; 1931.

En la tabla siguiente se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de los modelos comerciales realizados por la Caixa, seleccionando sólo los municipios que comprenden nuestro ámbito de estudio y su área de gravitación.

**Tabla 4.1.- Áreas de gravitación comercial de los municipios afectados por el Eix Transversal**

Área comercial	Municipios	Provincia	Población	Distancia en Km. a la cabecera		Área comercial	Subárea comercial
ÁREA DE MANRESA			235,553				
	Manresa (Cabecera de área)	Barcelona	70,343	-		Barcelona	Sabadell - Terrassa
GRAVITACIÓN DIRECTA			126,427				
	Artés	Barcelona	4,949	13			
	Avinyó	Barcelona	2,067	21	Vic		Gravitación directa
	Callús	Barcelona	1,477	8			
	Castellgalí	Barcelona	1,282	7	Barcelona		Sabadell - Terrassa
	Navarrels	Barcelona	5,638	7			
	Pont de Vilomara i Rocafort (El)	Barcelona	3,154	8	Barcelona		Sabadell - Terrassa
	Sallent	Barcelona	7,088	14			
	Sant Fruitós de Bages	Barcelona	6,839	5	Barcelona		Sabadell - Terrassa
	Sant Joan de Vilatorrada	Barcelona	10,064	3	Barcelona		Sabadell - Terrassa
	Sant Salvador de Guardiola	Barcelona	2,753	7			
	Santa María d'Oló	Barcelona	1,044	30	Vic		Gravitación directa
	Santpedor	Barcelona	6,037	7			
ÁREA DE VIC			194,454				
	Vic (Cabecera de área)	Barcelona	37,825	-		Barcelona	Gravitación directa
GRAVITACIÓN DIRECTA			123,133				
	Arbúcies	Girona	6,002	36	Girona		Blanes
	Avinyó	Barcelona	2,067	30	Manresa		Gravitación directa
	Calldetenes	Barcelona	2,183	3	Barcelona		Gravitación directa
	Folgueroles	Barcelona	1,905	7			
	Gurb	Barcelona	2,189	2			
	Manlleu	Barcelona	19,488	9			
	Roda de Ter	Barcelona	5,450	9			
	Sant Bartomeu del Grau	Barcelona	1,032	11			
	Sant Hilari Sacalm	Girona	5,474	40	Girona		Gravitación directa
	Sant Hipòlit de Voltregà	Barcelona	3,222	11			
	Sant Julià de Vilatorrada	Barcelona	2,729	7			
	Santa Eugènia de Berga	Barcelona	2,046	5			
	Santa María d'Oló	Barcelona	1,044	27	Manresa		Gravitación directa
	Taradell	Barcelona	5,613	7			
ÁREA DE GIRONA			561,739				
	Girona (Cabecera de área)	Girona	86,672	-			
GRAVITACIÓN DIRECTA			230,640				
	Sant Hilari Sacalm	Girona	5,474	42	Vic		Gravitación directa
	Santa Coloma de Farners	Girona	10,557	24			
	Vilobí d'Onyar	Girona	2,664	17			

Fuente: Anuario Económico de España 2006; La Caixa.

El análisis muestra que los municipios del ámbito de estudio se enmarcan en cuatro áreas comerciales<sup>206</sup>, siendo los municipios de Manresa, Vic, Girona y Barcelona (la de mayor atracción) las cabeceras de cada área comercial<sup>207</sup>. Las áreas comerciales contienen por gravitación

<sup>206</sup> *Área comercial*: Espacio geográfico formado por el conjunto de municipios cuya población se siente atraída comercialmente por el municipio de mayor equipamiento comercial de la zona, que constituye su núcleo central o cabecera. El área comercial toma el nombre de su municipio cabecera. Las áreas comerciales equivalen a "provincias económico-comerciales", sin que, evidentemente, su ámbito territorial coincida con el de las provincias "político-administrativas" conocidas.

<sup>207</sup> *Cabecera área comercial*: Municipio sobre el que gravita comercialmente, o se siente atraída, la población del resto de municipios integrados en la misma área comercial.

directa<sup>208</sup> a: 12 municipios del ámbito de estudio en el área de Manresa; 14 municipios en el área de Vic y tres municipios del ámbito de estudio en el área de Girona. El resto del área comercial<sup>209</sup> de Manresa y de Vic se componen por 44 municipios más, mientras la de Girona por 59 municipios más.

Existen municipios que presentan una gravitación compartida<sup>210</sup> entre el área comercial de Manresa y de Vic son: Avinyó (a 30 kilómetros de Vic y 21 de Manresa) y Santa Maria d'Oló (a 30 kilómetros de Vic y 27 de Manresa), estos dos municipios pertenecen a la comarca del Bages. Dentro del ámbito de estudio solamente hay un municipio con gravitación compartida entre Vic y Girona, el cual es: San Hilari Sacalm (localizado a 40 kilómetros de Vic y 42 kilómetros de Girona), este municipio pertenece a la comarca de la Selva.

Se observa que los municipios pertenecientes a la comarca de la Selva (incluyendo su capital, Santa Coloma de Farners) gravitan en el área comercial de Girona, lo anterior dará pie a comentarios en los apartados siguientes en cuanto a que en estos municipios se observará un disímil comportamiento respecto al resto del ámbito de estudio y claramente en el capítulo VI "la movilidad dentro del ámbito de estudio" se observará la débil relación de sus desplazamientos por motivos laborales antes y después de la construcción de la vía .

El fenómeno que sucede en estos municipios pertenecientes a la comarca de la Selva incluidos en el ámbito de estudio es explicada por lo siguiente: Ferrer (1992)<sup>211</sup> menciona que la atracción que ejercen los lugares centrales disminuye con la distancia, (los núcleos más lejanos pueden caer bajo la influencia de otra ciudad más próxima, en nuestro caso es Girona). A su vez a mayor tamaño de la ciudad o del lugar central (en población y número de comercios y servicios) mayor número de ciudades y núcleos tendrá en su área de influencia. La población, el comercio, y los servicios revelan la atracción que existe entre una ciudad y las restantes de la red, según la distancia o el tiempo. En nuestro caso de estudio aunque Santa Coloma de Farners sea la capital de la comarca de la Selva, Girona por su cercanía, mayor población, comercios y servicios, genera que estos municipios graviten en su zona comercial.

## **4.2 Efectos inducidos por el Eix Transversal en la evolución del número de establecimientos y de superficie empleada en los sectores: comercial, industrial y de servicios**

---

<sup>208</sup> *Gravitación directa a la cabecera del área comercial:* Corresponde a los municipios que se desplazan directamente a la cabecera de área comercial para realizar sus compras importantes, sin gravitar también sobre un municipio cabecera de subárea comercial.

<sup>209</sup> *Resto de área comercial:* Zona territorial constituida por todos los municipios que gravitan sobre la cabecera de área, bien directamente (gravitación directa) o a través de subáreas.

<sup>210</sup> *Gravitación compartida:* Corresponde a los municipios que gravitan sobre más de un área comercial.

<sup>211</sup> Ferrer Regales; Manuel: Los sistemas urbanos; Ed. Síntesis; Madrid, España; 1992. p. 55-58.

Para iniciar este análisis considero pertinente mencionar y citar algunas nociones básicas en cuanto a las empresas y el proceso de transformación, los condicionantes para la implantación de empresas, y la relación de las empresas con el desarrollo y crecimiento económico.

Uno de los elementos básicos del análisis económico es la relación entre los factores o inputs que son los ingredientes o medios de producción requeridos para un proceso de producción, con los productos o outputs de mercancías y de inputs producidos. Robinson (1982)<sup>212</sup> menciona que los recursos naturales son los inputs requeridos para la producción, y que no pueden ser producidos. A la vez Robinson expresa que en una economía industrial moderna, la gran mayoría de los inputs para un determinado proceso de producción son, a su vez, producidos (productos de un proceso previo).

En economía se consideran dos clases de actividades: las de producción de bienes o servicios, que determinan las condiciones de demanda para el empleo, y las que “producen” servicios de trabajo como inputs para las primeras, lo cual llevan a cabo un conjunto de “empresas”. La relación que guardan estas actividades y el transporte es acertadamente expresada por Wingo (1972)<sup>213</sup> el cual menciona: *El espacio se diferencia por los costes de transportar el input de trabajo a los lugares de producción y la tecnología y organización del sistema de transporte. Estas a su vez, determinan los costes del movimiento a partir de un punto a cualquiera hacia los lugares de trabajo.*

En el sentido de la localización y la red vial, Dupuy (1998)<sup>214</sup> menciona que a lo largo de la red carretera, se concretan las redes de producción (alta tecnología, centros logísticos...), implantándose en nudos cerca de las intersecciones entre carreteras nacionales y autopistas. Menciona que las redes de consumo actúan de la misma manera en relación a los hipermercados o los grandes hoteles, o se conforman en situarse a lo largo de las *carreteras nacionales*, en la periferia urbana, por lo que respecta a otros comercios, garajes y servicios diversos.

Extendiéndonos en lo anterior dentro de la teoría económica espacial, Walter Isard (1956)<sup>215</sup>, menciona que la minimización de los costes de transporte ha aparecido poco a poco como un caso particular que debe ocupar su lugar en un análisis más general del conjunto de parámetros a tomar en consideración para determinar racionalmente la implantación de las industrias, de los comercios, e incluso de los conjuntos urbanos.

La producción está controlada por empresas que poseen máquinas, que emplean fuerza de trabajo, y que obtienen beneficios. El consumo tiene lugar en familias, que reciben sus ingresos de

---

<sup>212</sup> Robinson, Joan; Eatwell, John: Introducción a la economía moderna; Fondo de Cultura Económica; España, 1982. p. 77.

<sup>213</sup> Wingo, London Jr.: Transporte y suelo urbano; Colección de urbanismo, ed. Oikos-tau, s.a; Barcelona, España, 1972. p. 102.

<sup>214</sup> Dupuy, G.: El urbanismo de las redes. Teorías y métodos; Ed. Oikos-tau, Barcelona, España, 1998. p. 183.

<sup>215</sup> W. Isard: Location and space economy, Press of M.I.T., 1956.



las empresas. Por lo anterior Robinson (1982)<sup>216</sup> menciona que hay dos tipos de familias en la economía, las de los trabajadores que reciben salarios, y la de los rentistas, que tienen derecho a una parte de los beneficios.

Es muy importante mencionar una característica de todas las empresas la cual es, que, una vez establecidas, tienen que obtener beneficios para sobrevivir y desarrollarse<sup>217</sup>. Para que estos beneficios se reproduzcan en la sociedad, enunciaremos la relación entre el ingreso total y el nivel de inversión. Keynes (1929)<sup>218</sup>, señala que, si la inversión aumenta, aumentará el ingreso total, y en consecuencia aumentará el ahorro. Partiendo de lo anterior R.F. Kahn<sup>219</sup> extrajo la teoría del multiplicador, es decir, la relación del aumento total del empleo con el aumento inicial del empleo en el sector de la inversión, que es el que lo origina.

En base a lo anterior en los siguientes apartados analizaremos la variación de las empresas en el ámbito de estudio, observando si el incremento en la accesibilidad inducida por la nueva vía, atrae nueva inversión que se traduzca en empresas y con ella un incremento en el empleo y en los ingresos de la población. Estudiaremos los 39 municipios que conforman el ámbito de estudio, y su comparación con el crecimiento en Catalunya, el análisis se llevará a cabo examinando la variación del número de empresas del sector industrial, servicios y comercial en los períodos de tiempo ex – ante y ex – post<sup>220</sup>. Este estudio se realiza partiendo de los datos estadísticos del IDESCAT de los censos económicos de los años de 1994 al 2002<sup>221</sup>.

#### 4.2.1 Evolución de los establecimientos y superficie del sector industrial

La actividad industrial ha significado en el pasado uno de los elementos más importantes que ha repercutido en la evolución de las ciudades. Segura (1989)<sup>222</sup> menciona que la industria ha tenido un destacado papel como motor de crecimiento y estructuración del espacio urbano, así como su incidencia sobre la problemática social y urbana.

Las grandes pautas para la localización que siguen las empresas industriales Rojo (1987)<sup>223</sup> las interpreta en los siguientes términos generales:

1. El impulso centrífugo, consistente en que las empresas, generalmente, suelen nacer concentradas y no dispersas en el territorio.

---

<sup>216</sup> Robinson, Joan; Eatwell, John: Introducción a la economía moderna; Fondo de Cultura Económica; España, 1982. p. 112.

<sup>217</sup> *Ibid.* p. 270.

<sup>218</sup> Keynes, J.M; Henderson, H.D.: Can Lloyd George Do It? 1929.

<sup>219</sup> Kahn, R.F.: The Relation of Home Investment to Unemployment; *Economic Journal*, junio de 1931.

<sup>220</sup> El análisis ex – ante de este apartado sólo abarca los años 1994 a 1996, y ex – post de 1996 al 2002, debido a la disponibilidad de la información estadística del IDESCAT.

<sup>221</sup> Último año disponible, fecha de última revisión febrero de 2007.

<sup>222</sup> Segura, Sanz, Rodolfo: *Actividad industrial y sistemas urbanos*; Madrid, MOPU, 1989. p.17.

<sup>223</sup> Rojo, Teresa: *Pautas territoriales según la situación de beneficio de los sectores industriales*; *Estudios Territoriales*, nº 25, 1987. p.60.

2. La dispersión territorial del sector industrial no puede ser homogénea, porque un territorio tampoco lo es en cuanto a su oferta de diferentes factores de localización.
3. La innovación industrial tiende a producirse en los grandes centros urbanos, gracias a su mayor accesibilidad a la información y a su mayor disponibilidad de recursos humanos de alta calificación.
4. El despegue de un sector suele producirse en un único territorio y no en varios a la vez.

Con relación a lo anterior Mazón (1997)<sup>224</sup> menciona que las razones que tradicionalmente han determinado la localización de las industrias son múltiples, sumamente complejas, y en la actualidad están cambiando de forma casi constantemente. Por sus connotaciones económicas, sociales y geográficas, la industria es una actividad que tiene gran importancia para el planeamiento urbano. Derycke (1971)<sup>225</sup> menciona que para que una industria elija una ciudad, lo decidirá en primer lugar por la minimización de los gastos de transporte (en nuestro caso de estudio lo ofrece la implantación del Eix Transversal en el territorio), mientras que el emplazamiento óptimo en el interior de la ciudad depende de otras consideraciones. Entre éstas, menciona que la accesibilidad y el precio de los terrenos son probablemente los factores determinantes. Menciona que las municipalidades preocupadas por atraer industrias creadoras de empleos a terrenos ya viabilizados por ellas, han alentado la localización periférica de las empresas industriales.

En la literatura se observa que los factores explicativos de la localización industrial son numerosos e incontables: la accesibilidad en particular es una noción difícilmente cifrable, sin embargo, se han confeccionado modelos de localización interurbana de las industrias, como el de Putman (1967)<sup>226</sup>. Derycke (1971)<sup>227</sup> menciona que estas teorías del espacio son esencialmente teorías de la localización de las actividades económicas, principalmente de las actividades industriales, en función de los gastos generalizados de transporte. El agente económico privilegiado es el productor (la empresa), que eleva al máximo la utilidad (el beneficio) por medio de la elección de una implantación óptima en un espacio homogéneo e indiferenciado.

En España, para atraer nuevas instalaciones industriales, según menciona Mazón (1997)<sup>228</sup>, se está desarrollando desde el año 1993, una política de “vacaciones fiscales”, que no es más que un conjunto de exenciones y ventajas para las nuevas empresas que se instalen en una provincia o municipio. Se trata de la aplicación de bonificaciones fiscales en el impuesto de Actividades Económicas, Impuesto de Bienes Inmuebles e Impuesto de Construcciones, además de crear

---

<sup>224</sup> Mazón, Tomás: Introducción a la planificación urbana; Ed. Aguacilara, España; septiembre de 1997. p.120.

<sup>225</sup> Derycke, Pierre-Henri: La economía urbana; Colección nuevo urbanismo; Instituto de Estudios de Administración Local; Madrid, España; 1971. pp. 101-102.

<sup>226</sup> S.H. Putman: Intra-urban industrial location model design and implementation; Papers of the Regional Science Association, 1967.

<sup>227</sup> Derycke, Pierre-Henri: La economía urbana; Colección nuevo urbanismo; Instituto de Estudios de Administración Local; Madrid, España; 1971. p. 144.

<sup>228</sup> Mazón, Tomás: Introducción a la planificación urbana; Ed. Aguacilara, España; septiembre de 1997. p. 126.

entidades urbanísticas dedicadas a la conservación y vigilancia de los polígonos industriales, la apertura de oficinas de promoción económica y todo aquello que pueda resultar atractivo para los nuevos inversores industriales.

Por otro lado el análisis de la localización del ámbito urbano, sólo representa una parte, tal vez la menos relevante, del problema localizativo de las empresas, el cual se desarrolla principalmente en un ámbito interregional e intraregional. En este ámbito Camagni (2005)<sup>229</sup> menciona que las variables como los costes de trabajo, la dotación de personal con cualidades específicas, la disponibilidad de capital, las economías de aglomeración generales, son las más relevantes en el más amplio ámbito espacial. En escala espacial más reducida, Cagmani<sup>230</sup> afirma que otros factores de localización se ponen en evidencia, como la distancia de cada zona al centro de la ciudad, la densidad demográfica, la accesibilidad a infraestructuras de transporte público de entrada y salida de la ciudad, a las autopistas o los aeropuertos.

Los puntos anteriores aunados al incremento de accesibilidad debido a la implantación del Eix Transversal en nuestro ámbito de estudio, deberá de generar un incremento en la implantación de empresas industriales. A este aspecto Segura (1989)<sup>231</sup> menciona que la ocupación del suelo se produce a lo largo de los principales ejes viarios llegando a conformar corredores industriales de varios kilómetros. Las empresas que los ocupan pueden llegar a ser de gran tamaño, buscando en esta localización un escaparate para sus productos.

Otros de los fenómenos industriales puede verse cuando una empresa se considere en la necesidad de cambiar su localización porque se sienta empujada, desde donde está, o bien porque se sienta atraída hacia otro lugar. Lo anterior puede ser resultado de diversos elementos de insatisfacción, con respecto al emplazamiento original, entre otros Mazón (1997)<sup>232</sup> menciona los siguientes: como pueden ser la presión fiscal, la inadecuación de los sistemas de transporte, problemas con la mano de obra, el deterioro del entorno o las insuficiencias en la oferta local de mano de obra.

Paralelamente, la empresa puede sentirse atraída hacia una nueva localización por algún tipo de modificación o desplazamiento de sus mercados, por haber cambiado las exigencias con respecto a la cualificación necesaria de la mano de obra, o por alguna otra causa.

Partiendo de estas premisas, las principales causas que pueden incidir en los cambios de localización industrial para Vázquez (1988)<sup>233</sup> son las siguientes:

---

<sup>229</sup> Camagni, Roberto: *Economía urbana*; Ed. Antoni Bosh; Barcelona, España; 2005. p. 96.

<sup>230</sup> *Ibíd.* p. 96.

<sup>231</sup> Segura, Sanz, Rodolfo: *Actividad industrial y sistemas urbanos*; Madrid, MOPU, 1989. p.92.

<sup>232</sup> Mazón, Tomás: *Introducción a la planificación urbana*; Ed. Aguaclara, España; septiembre de 1997. p. 123.

<sup>233</sup> Vázquez, Barquero, Antonio: *Pautas de localización territorial de empresas industriales*; Madrid, MOPU, 1988. p. 19.

- La incorporación de nuevas tecnologías en los procesos productivos, así como en los sistemas de organización y control. (reduce el núm. de empleados).
- El incremento de las necesidades de todo tipo de información, tanto interna (stocks, proveedores), como externa (materias primas, mercados), que se han visto aumentadas en los últimos tiempos, gracias a la evolución de la informática y telecomunicaciones.
- *La mejora general que se ha producido en las infraestructuras y en los medios de transporte, así como la generalización de los servicios que hacen viables las nuevas localizaciones en lugares alejados de los grandes centros urbanos (cosa que anteriormente era prácticamente impensable).*

En este último punto es en el que nos hemos estado centrando en este repaso literario, es un punto común sobre el cual están de acuerdo todos los autores citados, siendo este, el punto central de nuestro análisis.

En España se han vivido fenómenos en cuanto a los cambios en los modelos de localización industrial tradicional, Mazón (1997)<sup>234</sup> menciona que la manifestación más patente se produjo a partir de la profunda crisis económica del año 1973, cuya más grave repercusión tuvo lugar en la distribución de empleo y en la actividad económica territorial y urbana, manifestándose en la acentuada tendencia a una mayor difusión espacial de la industria. Los efectos inmediatos en territorios específicos fueron: el cierre de industrias, el fuerte desempleo y la aparición de bolsas de pobreza en territorios industrializados. A la vez Mazón<sup>235</sup> menciona que dentro del campo de la localización industrial, en España se ha venido produciendo desde el año de 1995 una novedosa situación. Se trata de que empresas industriales situadas en una región concreta (generalmente más desarrollada y con tradición industrial) han decidido trasladarse a otras regiones limítrofes (más pobres y, hasta hace muy poco tiempo, con una actividad industrial mínima). Las causas de estos movimientos son:

- El precio de suelo está pesando cada vez más.
- Los incentivos económicos que disfrutaban regiones más deprimidas.

Estas subvenciones, que favorecen que empresas se trasladen de zonas ricas a zonas pobres, equilibran el Estado. Y según Mazón (1997)<sup>236</sup> el Ministerio de Economía de España no a visto con malos ojos este fenómeno.

Segura (1989)<sup>237</sup> menciona los principales objetivos del planeamiento urbano actual. En el sentido de nuestro estudio, su segundo y octavo criterio nos parecen los más acertados en el ámbito de la localización industrial en la zona de estudio.

- La reforma de normas y ordenanzas reguladoras para conseguir una mayor flexibilidad y adaptación a las nuevas demandas. Para ello los ayuntamientos deben estar muy bien

---

<sup>234</sup> Mazón, Tomás: Introducción a la planificación urbana; Ed. Aguacilara, España; septiembre de 1997. p. 121.

<sup>235</sup> *Ibid.* p. 124.

<sup>236</sup> *Ibid.* p. 125.

<sup>237</sup> Segura, Sanz, Rodolfo: Actividad industrial y sistemas urbanos; Madrid, MOPU, 1989. pp. 116-117

informados de las necesidades y particularidades concretas, problemas de la industria, etc.

- Fomentar la creación de suelo industrial urbanizado en aquellas áreas metropolitanas con un clima empresarial y universitario capaz de promover centros tecnológicos y de innovación.

Finalizando este repaso literario sobre los factores que inciden en la localización industrial, y como hemos recalcado anteriormente, la accesibilidad es una pieza clave para su localización, por lo anterior analizaremos la evolución del número de establecimientos industriales en el ámbito de estudio, antes y después de la puesta en operación del Eix Transversal. Tomaremos en consideración la evolución de los establecimientos industriales y su superficie. Se realiza a partir de los datos estadísticos obtenidos del Instituto de estadística de Catalunya, utilizando valores absolutos y tasas de crecimiento totales y anuales a partir de 1994 al 2002. A su vez se realiza el análisis por rama de actividad en el sector, las ramas que lo agrupan son: energía y agua, química y metal, transformación de metales, productos alimenticios, textil y confección, edición y muebles e industria NCAA<sup>238</sup>. En el análisis de la evolución de la superficie industrial se realiza a partir de los datos estadísticos obtenidos del Instituto de Estadística de Catalunya, utilizando valores absolutos entre 1995 y el 2002.

#### 4.2.1.1 Análisis de la evolución de los establecimientos y superficie del sector industrial

En los municipios con más de 20,000 habitantes, Vic, presenta un crecimiento de 17 establecimientos más (un 5.2%) entre los años 1996 y 2002, mientras la superficie industrial en el municipio crece en 70,731m<sup>2</sup> (un 18%), debido principalmente al incremento de la rama de industria NCAA, seguido de la transformación y metales. El otro gran núcleo de población, Manresa registró entre los años de 1996 y el 2002 un decremento de 61 establecimientos industriales (un -10.3%) debido principalmente a la pérdida de establecimientos de productos alimenticios, sin embargo registra un incremento en su superficie industrial de 10,581m<sup>2</sup> (un 2% más), lo anterior debido al impulso de la rama de química y metal.

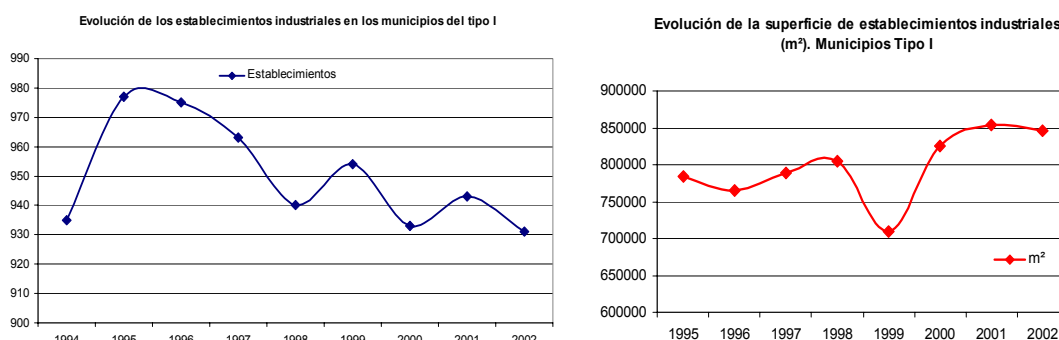


Gráfico 4.1 Evolución de los establecimientos y superficie empleada en el sector industrial en los municipios del tipo I

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

<sup>238</sup> No classificat en altres apartats.

En la literatura varios autores han expresado sus opiniones sobre la deslocalización industrial de regiones ya industrializadas. Mazón (1997)<sup>239</sup> menciona que se está produciendo un proceso de deslocalización que conduce a las multinacionales europeas más grandes del sector a instalarse fuera de las fronteras comunitarias, ya que les resulta más barato producir fuera y vender sus productos aquí. Observa que en España entre las regiones industrializadas en expansión y regiones agrarias poco desarrolladas, presentan un declive endémico de las regiones industrializadas (hasta hace muy poco motores básicos del crecimiento económico de España) que hoy se ven afectadas por procesos de reconversión, con un abandono del parque industrial acumulado durante decenios.

Camagni (2005)<sup>240</sup> menciona que se han obtenido interesantes resultados de estudios sobre la deslocalización industrial en las grandes áreas metropolitanas. Menciona que todos los estudios concuerdan en el hecho de que las razones del movimiento se deben en buscar la necesidad física de ampliarse y en la búsqueda de una mayor disponibilidad del trabajo (pero no en su coste relativo).

Consideramos que el proceso de deslocalización de Manresa se debe a la crisis del textil y minas, por lo que surge la necesidad de ampliarse de las industrias tradicionales y el municipio promueve su interés por la atracción de centros de innovación (de esto se hablará en el apartado 4.6.1). Seguramente los valores del suelo han afectado este proceso de deslocalización, esto resulta claro al observar que los ocho municipios que se localizan a menos de 10 kilómetros de Manresa en conjunto han aumentado 62 nuevos establecimientos industriales en el período ex – post.

Evolución de establecimientos de empresas industriales por rama de actividad. Período 1995 - 2001. Municipios tipo I.

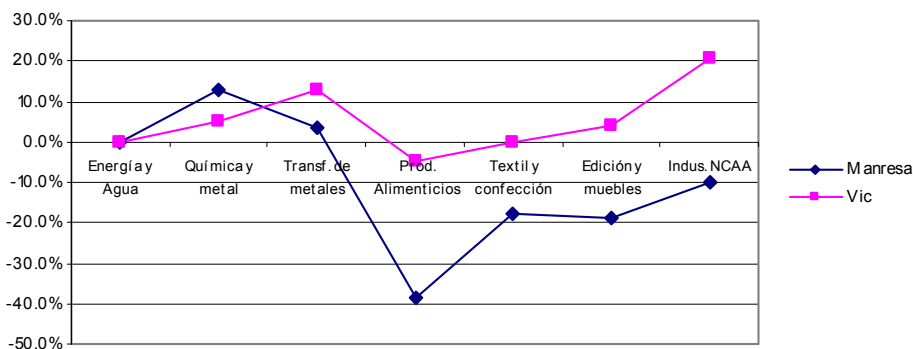


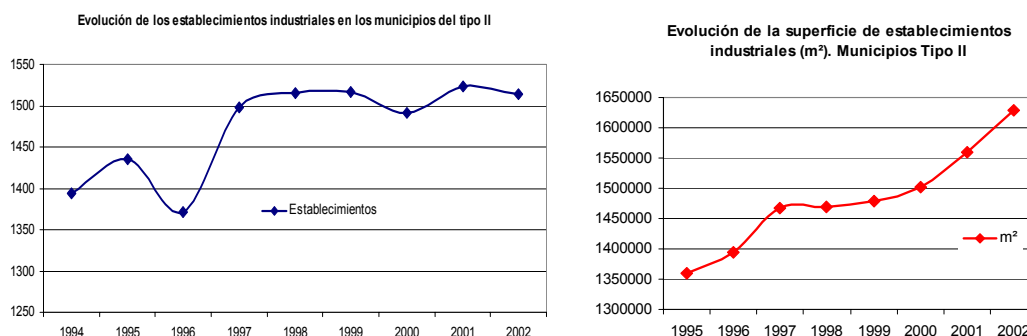
Gráfico 4.2 Evolución de las empresas industriales por rama de actividad en los municipios del tipo I

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

<sup>239</sup> Mazón, Tomás: Introducción a la planificación urbana; Ed. Aguacalra, España; septiembre de 1997. pp.121-122

<sup>240</sup> Camagni, Roberto: Economía urbana; Ed. Antoni Bosh; Barcelona, España; 2005. p. 96.

Los municipios entre 2,000 y 20,000 habitantes (agrupados en el tipo II) registran un crecimiento del 17% en el período 1996 – 2002 en la superficie industrial, en total 234,028 m<sup>2</sup> más respecto a 1996.



**Gráfico 4.3 Evolución de los establecimientos y superficie empleada en el sector industrial en los municipios del tipo II**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

Cuatro municipios presentan decremento en sus establecimientos industriales. Navarcles con 6 establecimientos menos (representa un -12.8%), sin embargo su superficie industrial se incrementa un 8,403m<sup>2</sup> (un 14% más) debido al crecimiento en industria NCAA. El municipio de Sallent pierde 2 establecimientos entre 1996 y el 2002 (un -1.2%), más sin embargo presenta crecimiento en las ramas de energía y agua y transformación de metales, la superficie industrial de Sallent decrece en 1,441m<sup>2</sup> (un -1%). Sant Salvador de Guardiola y Santa Coloma de Farners pierden 1 establecimiento entre 1996 y el 2002. En Sant Salvador de Guardiola la superficie industrial se incrementa en 10,490 m<sup>2</sup> (un 40% más), mientras que en Santa Coloma de Farners la superficie industrial también disminuye en un 45,008m<sup>2</sup> (un -25%) debido principalmente a la pérdida de establecimientos de las ramas de química – metal y textil – confección.

Los municipios que se localizan más cerca al centro urbano de Manresa registran un importante incremento en el sector industrial, Sant Fruitós del Bages, registra el mayor número de nuevos establecimientos en el período ex – post con 29 establecimientos, destacando el incremento en las ramas de edición y muebles y productos alimenticios. Santpedor es el segundo municipio con el mayor número de nuevos establecimientos en total 21 establecimientos más, este incremento de establecimientos se registró principalmente en la rama de edición y muebles. El municipio de Artés registró 19 establecimientos más en el período 96-02 (un 33% más) y un incremento en superficie industrial 14,628m<sup>2</sup> (un 15% más), debido al aumento de establecimientos en las ramas de energía y agua, transformación de metales y edición y muebles. Los municipios de Taradell y Manlleu por su parte registraron un incremento de 17 establecimientos cada uno en el período ex – post. El municipio de Manlleu registró el mayor incremento entre los 19 municipios del Tipo II, en el período ex – post de su superficie industrial con 72,246m<sup>2</sup> (un 44% más), seguido de Sant Fruitós del Bages con 63,680m<sup>2</sup> (un 39% más) y Santpedor 40,666m<sup>2</sup> (un 43% más).

Por su parte el municipio de Sant Joan de Vilatorrada localizado a menos de 5 kilómetros de Manresa incrementa 10 establecimientos industriales entre 1996 y el 2002, especialmente en la

rama de textil y confección. Los municipios de Roda de Ter y Arbúcies presenta un incremento de 8 establecimientos más en el último período (un 16% y 11% más respectivamente).

Dos municipios incrementan en 6 sus establecimiento industriales en el período ex – post: El municipio de Vilobí de Onyar y Sant Julià de Vilatorrada (este último localizado a un costado de la ronda de Vic), lo que representa un 27% y 32% más respectivamente. La superficie industrial también se incrementa en los dos municipios en 633 m<sup>2</sup> (5% más) y 4,797 (un 90% más) respectivamente. El gran incremento en superficie industrial que presenta el municipio Sant Julià de Vilatorrada es debido principalmente al crecimiento de la rama de transformación de metales, más sin embargo el municipio registra un decremento en sus empresas de la rama de textil y confección.

El municipio de Avinyó registró tan sólo 4 establecimientos más en el período 96-02 (representa un 11% más), sin embargo incrementó su superficie industrial en 16,940m<sup>2</sup> (un 38% más). Lo anterior es debido principalmente al aumento de establecimientos en la rama de edición y muebles. El municipio de Sant Hilari Sacalm incrementa 3 establecimientos (un 4% más) destacando el gran crecimiento de la rama de transformación de metales, sin embargo, su superficie industrial disminuye en 4,225m<sup>2</sup> (un -14%), debido a la pérdida de establecimientos de las ramas de productos alimenticios y edición y muebles. Por su parte el municipio de Calldetenes aumenta en 2 sus establecimientos industriales (un 7% más) refleja su principal desarrollo en las ramas de transformación de metales y en productos alimenticios, e incrementa su superficie industrial en 2,707m<sup>2</sup> (un 55% más).

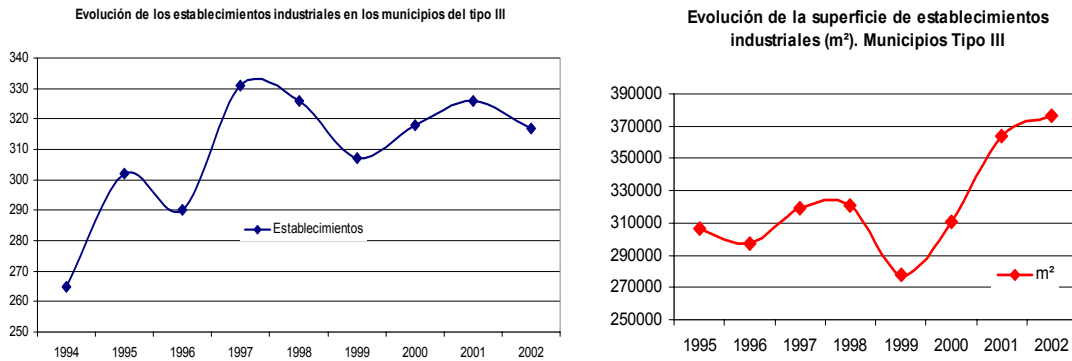
En los dieciocho municipios con menos de 2,000 habitantes, su poca población conlleva un reducido número de establecimientos en este sector, sin embargo existen excepciones, como es el caso de Gurb (con 97 establecimientos en 1996 y 100 establecimientos en el sector en el año 2002), este municipios se localiza en las inmediaciones de la ronda de Vic.

Los dieciocho municipios de menor población en total incrementan 27 establecimientos (un 9% más) en el período 1996 – 2002, y su superficie industrial se incrementa 79,498 m<sup>2</sup> en el mismo período, y la mayor parte del incremento en superficie se localiza en los municipios de Santa Eugenia de Berga y Gurb.

El municipio de Castellgalí es el que presenta el mayor incremento en número de establecimientos industriales con 14, pasando de 27 a 41 establecimientos, lo que representa un 52% más. El municipio con mayor número de establecimientos industriales es Gurb, este municipio pese a la poca población posee 100 de establecimientos industriales en el año 2002, aunque su crecimiento en el período de operación de la vía tan sólo fue de 3 establecimientos, sin embargo, ostenta más establecimientos en el sector que municipios con mayor población, por lo que se ha convertido en receptor de trabajadores de municipios principalmente de Vic, Calldetenes y Folgueroles (de lo cual se hablará en el capítulo VI, desplazamientos residencia – trabajo). El municipio de Gurb incrementa su suelo industrial en el período en 36,074m<sup>2</sup> (un 36% más) debido principalmente al incremento en la rama de transformación de metales. El tercer municipio con mayor número de



establecimientos industriales de los municipios con menos de 2,000 habitantes es Castellgalí, el cual incrementó en el período de operación de la vía en 6 su número de establecimientos industriales pasando de 32 a 38.



**Gráfico 4.4 Evolución de los establecimientos y superficie empleada en el sector industrial en los municipios del tipo III**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

Antes de la puesta en operación de la vía, dos de estos dieciocho municipios no tenían establecimientos industriales en su término municipal, mientras que en el año 2002 todos los municipios tienen establecimientos, estos dos municipios son: Espinelves (de 0 a 1 establecimientos) y Santa Cecília de Voltregà (de 0 a 2 establecimientos, este municipio esta localizado a menos de 10 kilómetros de Vic).

Por lo anterior, observamos que la accesibilidad inducida por el Eix Transversal refleja un efecto positivo en la atracción de industrias hacia los municipios con menor población. Este efecto positivo y beneficioso a estas regiones, inducido por una infraestructura de transporte, cumplen con las políticas europeas ya que como Mazón (1997)<sup>241</sup> menciona, a nivel europeo la política de localización se plantea con los criterios de incrementar la eficacia del sistema económico, y no de la mejora específica de las zonas atrasadas, con vistas a lograr el máximo crecimiento conjunto.

De los dieciocho municipios, sólo cuatro pierden establecimientos industriales en el período 96-02 (en total doce establecimientos) los cuales son: Callús (con -7), Santa Maria d’Olò (con -4), Calders (con -1) y Malla (con -1, este municipio se localiza a menos de 5 kilómetros de Vic). Los restantes catorce municipios ganan en conjunto cuarenta nuevos establecimientos industriales en el período ex – post, y como se mencionó Castellgalí es el municipio que registra la mayor cantidad de nuevos establecimientos (en total catorce establecimientos).

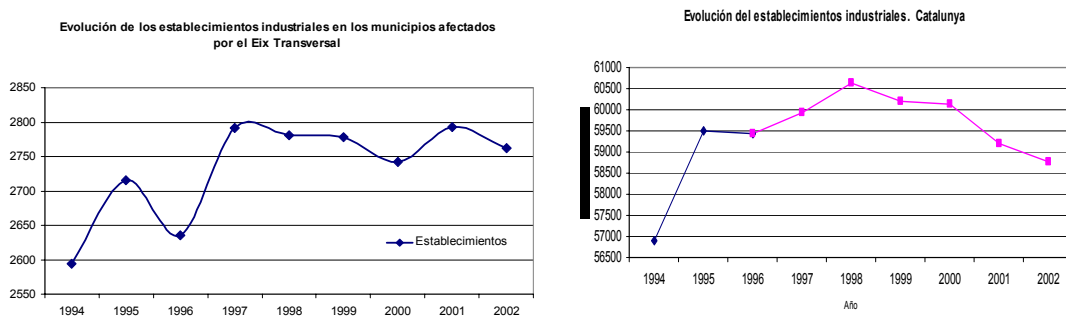
No podemos terminar sin antes recalcar que los municipios con especial ventaja turística natural o por sus particulares características, sean atractivos para la residencia u otro tipo de usos, en donde las zonas industriales nunca deben ocupar aquellos puntos del municipio que tengan este especial interés.

<sup>241</sup> Mazón, Tomás: Introducción a la planificación urbana; Ed. Aguclara, España; septiembre de 1997. p. 120.

Recapitulando, la mayor parte de los 39 municipios afectados directamente por el Eix Transversal incrementan su actividad en el área de transformación de metales, seguido de edición y muebles. Observamos que los municipios cercanos a grandes núcleos de población, es donde se concentra el mayor crecimiento de establecimientos industriales, especialmente en la rama de transformación de metales.

#### 4.2.1.1 Análisis comparativo de la evolución de los establecimientos y superficie industrial en los municipios afectados por el Eix Transversal versus Catalunya

Catalunya registra dos tendencias claramente distinguibles en el gráfico siguiente, la primera un incremento de 3,745 establecimientos entre 1994 y 1998 (un 7% más). La segunda muestra una disminución de 1,869 empresas entre 1998 y el 2002 (un 3.1% menos de empresas).



**Gráfico 4.5 Comparación de la evolución de los establecimientos industriales entre Catalunya y el ámbito de estudio**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

Como se observa en el grafico anterior el efecto del Eix Transversal no es instantáneo, esto es debido principalmente a que el proceso de preparación de suelo ya puesto en el mercado como “parcela industrial” precisa, como mínimo de dos años<sup>242</sup>.

Los treinta y nueve municipios afectados por el Eix Transversal registran una tendencia a la alza en sus empresas industriales. Entre 1994 y 1996 se asentaron 42 establecimientos, mientras que entre 1996 y el 2002 se registra un incremento de 126 establecimientos, produciéndose principalmente entre 1996 y 1997. Se observa que el Eix Transversal influye en el incremento de establecimientos industriales, las cuales se asentaron en su mayoría en 1997 (año de inauguración del Eix Transversal).

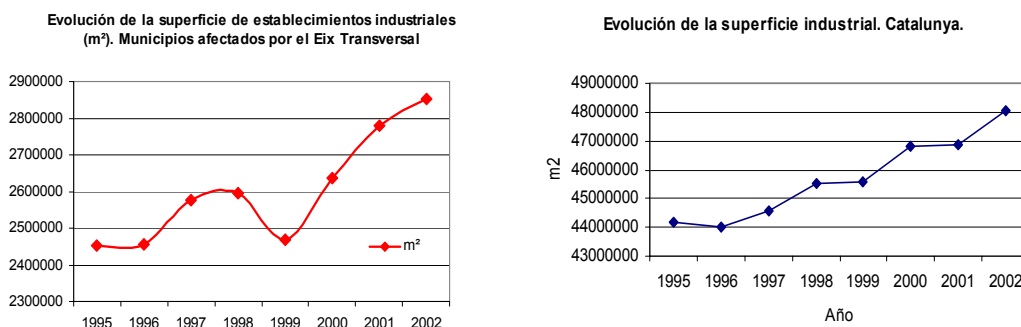
A diferencia de Catalunya, en los municipios afectados por el Eix Transversal aumentó el número de establecimientos industriales en el período ex – post. Este proceso visto en Catalunya, y en algunos municipios como Manresa y Navarcles principalmente, se observa un proceso de

<sup>242</sup> Mazón, Tomás: Introducción a la planificación urbana; Ed. Aguacalra, España; septiembre de 1997. p. 127.

deslocalización industrial, como se mencionó este proceso conduce a las industrias a instalarse fuera de las fronteras comunitarias, ya que les resulta más barato producir fuera y vender sus productos aquí. Mazón (1997)<sup>243</sup> expone un ejemplo del proceso, textualmente menciona: Nos encontramos con que 1,200 millones de trabajadores de países en vías de desarrollo, que hoy ganan entre 1.25 y 10 dólares diarios, con una productividad creciente, están compitiendo con los 250 millones de trabajadores, en Estados Unidos y la Unión Europea, que ganan alrededor de 90 dólares diarios. Esta situación implica menores costes de producción, caídas salariales masivas y aumento de desempleo en los países de mano de obra cara.

Sólo queda mencionar que por rama de actividad, la energía y agua es la rama que mayor desarrollo registró en Catalunya, mientras que en los municipios afectados por el Eix Transversal es la rama de la transformación de metales, siendo esta la segunda de mayor crecimiento en Catalunya. Edición y muebles es la única rama que en Catalunya presenta decrementos aunque mínimos, mientras que en los municipios afectados por el Eix transversal es la segunda rama con mayor crecimiento.

En el período 1996 – 2002 la superficie industrial en los treinta y nueve municipios afectados aumenta 394,838m<sup>2</sup> (un 16% más respecto a 1996), por su parte la Comunidad Autónoma de Catalunya refleja una tasa de crecimiento del 9% en el mismo período. Esta oferta de suelo industrial es producto directo de la construcción del Eix Transversal ya que resulta impensable antes de tener una buena accesibilidad.



**Gráfico 4.5 Comparación de la evolución de la superficie empleada en el sector industrial entre Catalunya y el ámbito de estudio**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

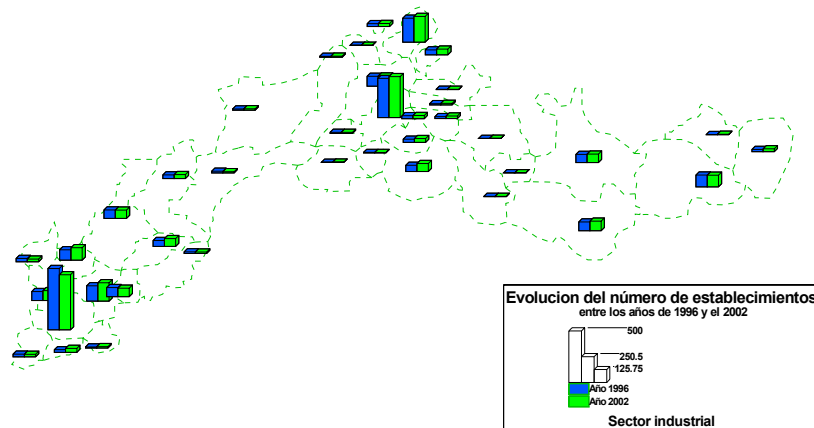
Recapitulando, lo anterior refleja mayores tasas de crecimiento tanto en establecimientos como en superficie industrial en la zona afectada por el Eix Transversal respecto a Catalunya.

#### 4.2.1.1.2 Sinopsis de la evolución de establecimientos y superficie industrial en la zona afectada por el Eix Transversal

<sup>243</sup> *Ibid.* p. 122.

En conjunto los municipios afectados por el Eix Transversal registran una tendencia a la alza en el número de empresas y superficie industrial. Se observa que las empresas industriales se asentaron en su mayoría en el último año de la construcción del Eix Transversal. Los municipios con mayor crecimiento en el número de establecimientos son los municipios de tamaño poblacional medio (de 2,000 a 20,000). La región occidental del ámbito de estudio del Eix transversal (región de Manresa) es la que registra el menor crecimiento en cuanto a número de empresas en su territorio. También hay que mencionar que los municipios ubicados cerca de un gran núcleo de población presentan incrementos considerables, lo cual se puede observar en el mapa siguiente.

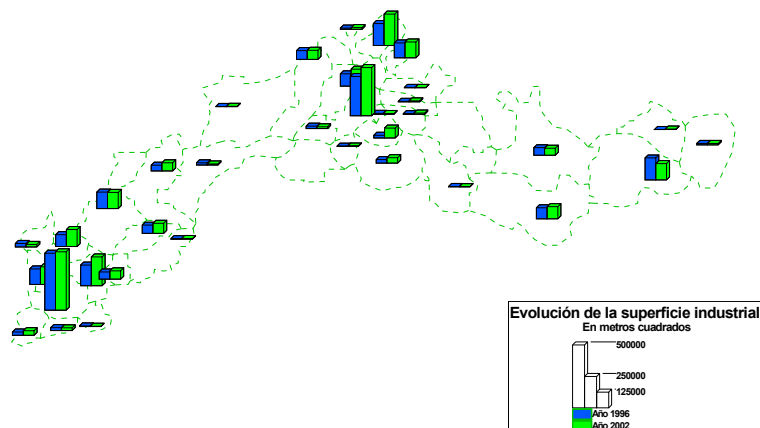
**Mapa 4.1.- Evolución del número de establecimientos industriales**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

Los municipios con mayor tasa de crecimiento en su número de empresas industriales el período ex – post son: Sant Julià de Vilatorca, Santpedor, Sant Fruitós del Bages, Roda de Ter, Taradell y Vilobí de Onyar. En la mayoría de los municipios con menor población municipal debido a los pocos establecimientos industriales existentes en 1996, al incrementar con uno o dos establecimientos más registran altas tasas de crecimiento en el período ex – post, entre los que destacan: Muntanyola (de 2 a 3 establecimientos) y Sant Sadurní d’Osomort (de 2 a 3 empresas), Espinelves (de 0 a 2 empresas) y por último Santa Cecília de Voltregà (de 0 a 2 empresas).

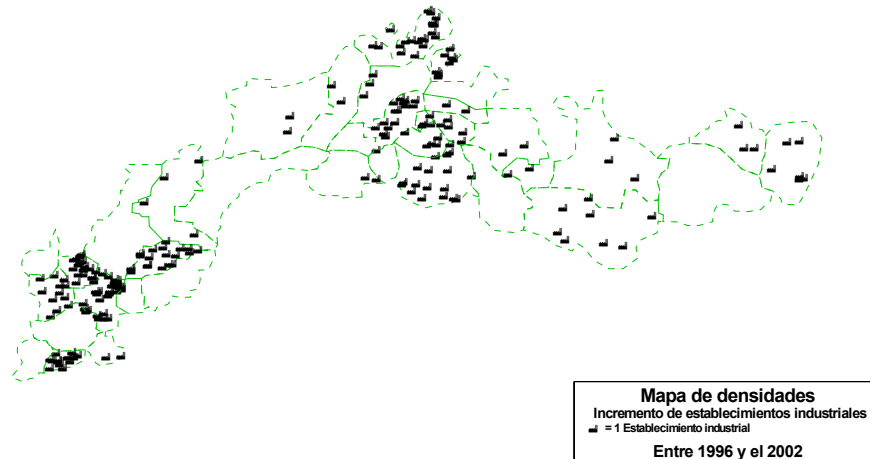
**Mapa 4.2.- Evolución de la superficie industrial**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

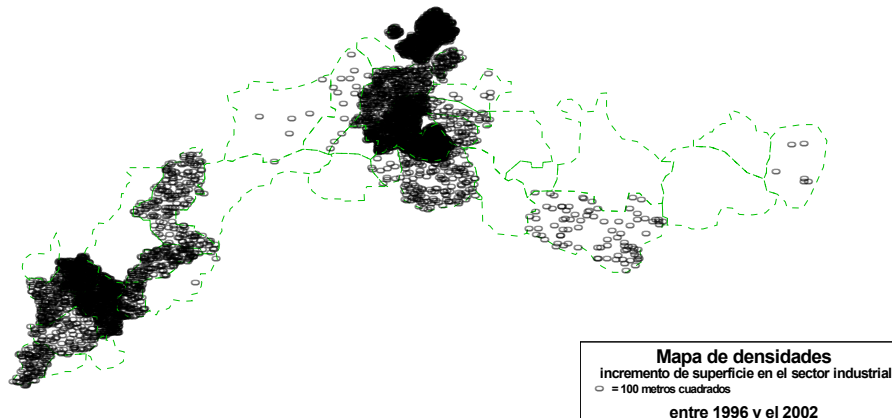
La superficie industrial en el conjunto los municipios afectados por el Eix Transversal registró un incremento en 349,838m<sup>2</sup> (un 16% más) en el período ex – post y por tipología municipal, en los ayuntamientos de tamaño poblacional medio se produce el mayor desarrollo y la mayoría de los municipios que registran decremento en el número de establecimientos industriales y en superficie industrial pertenecen a municipios con poca población.

**Mapa 4.3.- Localización de los establecimientos industriales asentados entre 1996 y el 2002**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

**Mapa 4.4.- Localización de los incrementos en superficie industrial entre 1996 y el 2002**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

## 4.2.2 Evolución de establecimientos y superficie del sector servicios

En el siglo XIX y parte del siglo XX el crecimiento económico se debía en gran parte al desarrollo del sector industrial, de ello parte Derycke (1971)<sup>244</sup> para mencionar la teoría de las impulsiones de crecimiento la cual se apoya notablemente en los conceptos “polos de desarrollo” e “industrias industrializantes” que subrayan de modo preponderante el papel de las grandes unidades de producción y de modo adicional el papel de los centros urbanos. Sin embargo, en nuestros días, el crecimiento económico se apoya en gran parte en los servicios y actividades terciarias, incluso cuaternarias (informática, automática, etc.), que están estrechamente asociadas a las ciudades: en la época contemporánea la industrialización no es ya el único soporte de desarrollo.

En este aspecto Ferrer (1992)<sup>245</sup> menciona que la fabricación de bienes en la actualidad exige una cada vez mayor aportación de las actividades de servicios; investigación, servicios legales y financieros, banca, comercio y marketing. Y que en su mayoría constituyen una parte esencial de un sistema productivo caracterizado por la diversificación de actividades. La pequeña y mediana empresa utiliza los servicios. A diferencia de la grande, que los internaliza, en gran medida las PAYMES los externaliza, dicho en términos generales. Ferrer concluye que se asiste a una creciente terciarización de la empresa, donde el empleo en el sector servicios tiende a crecer sobre todo en actividades de gestión, marketing, planificación, y R+D.

Hoy se reconoce que el desarrollo en los países avanzados se basa en el conocimiento y el “cerebro” como factores de progreso. Quiere esto decir que las actividades de servicios desempeñan el papel principal en la producción industrial. De forma que los factores de localización tradicionales (costos del trabajo, suelo y transporte) deben asociarse a la información técnica. A partir de lo anterior Illeris (1990)<sup>246</sup> menciona que la política regional tiene que tener como objeto fundamental el desarrollo de esa interacción. Y que además del despliegue de los servicios privados, los objetivos de tales políticas debieran ser:

- 1) las inversiones en educación, investigación en cantidad y calidad, estudios empresariales que hoy convierten a un núcleo en lugar atractivo para la inversión.
- 2) De otro, están los impulsos al mercado de servicios, no sólo desde la perspectiva de los parques científicos, sino procurando optimizar el uso de los recursos locales y la adaptación de la tradición y cultura local a las modernas tecnologías.
- 3) Por último, la producción de servicios para el consumidor (familias, personas) nos obliga a recordar de nuevo la teoría del lugar central, puesto que hay servicios que sólo pueden desarrollarse en grandes ciudades, mientras otros se asocian a las medias o pequeñas. Entre los últimos están los que se refieren a cosas (limpieza, mantenimiento, reparación) o a personas (salud, educación y servicios de bienestar social).

---

<sup>244</sup> Derycke, Pierre-Henri: La economía urbana; Colección nuevo urbanismo; Instituto de Estudios de Administración Local; Madrid, España; 1971. pp. 15-16

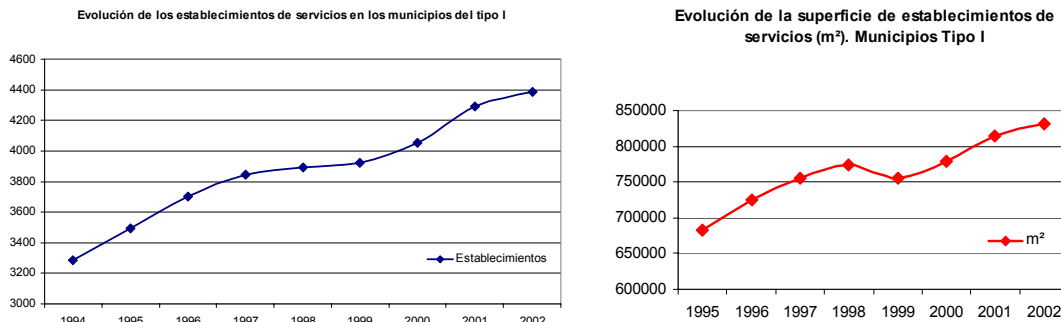
<sup>245</sup> Ferrer Regales; Manuel: Los sistemas urbanos; Ed. Síntesis; Madrid, España; 1992

<sup>246</sup> Illeris, S., Service activities and regional development in Western Europe, The changing Geography of Urban Systems. Departamento de Geografía Humana de la Universidad de Navarra y Commission of Urban Systems in Transition de la U.G.I., Pamplona 1990

Finalizando este repaso literario sobre la importancia del sector servicios, a continuación se examinará la evolución del número de establecimientos de servicios en el ámbito de estudio, antes y después de la puesta en operación del Eix Transversal. El análisis del sector servicios en el área afectada por la vía, se realiza a partir del crecimiento del número de establecimientos de servicios y de la evolución de su superficie del sector servicios en cada término municipal. Esto se efectúa a partir de los datos estadísticos obtenidos del Instituto de estadística de Catalunya. Partiendo de estos datos se analizan las tasas de crecimiento total y anual entre los años de 1994 al 2002<sup>247</sup>. A la vez, se realiza el análisis por rama de actividad, las cuales son: comercio, hostelería, transporte y comunicación, mediación financiera, servicios de empresa, servicios personales e inmobiliarios.

#### 4.2.2.1 Análisis de la evolución de establecimientos y superficie del sector servicios

Los dos municipios con mayor población (Manresa y Vic) el número de establecimientos del sector servicios aumentó entre 1996 y el año 2002 en 684 empresas más, lo que lleva a incrementar la superficie ocupada por el sector en 106,000m<sup>2</sup> (un 15% más respecto a la superficie existente en 1996). El municipio de Vic incrementa su número de establecimientos de este sector en 421 (un 16%), resultado del aumento en todas las áreas, destacando el comercio en general, hostelería, servicio de empresas, personales e inmobiliario. Así la superficie del sector servicios en Vic se ha incrementado un 35%.



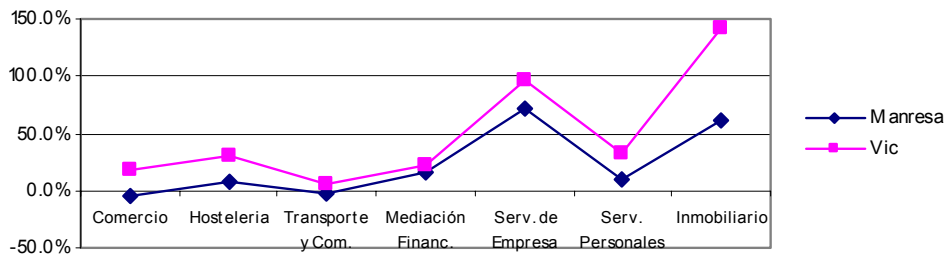
**Gráfico 4.6 Evolución de los establecimientos y superficie empleada en el sector servicios en los municipios del tipo I**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

El municipio de Manresa por su parte incrementó sus establecimientos de servicios en 263 (un 12%), destacando el desarrollo de las áreas de de servicios de empresas, personales e inmobiliario, por lo anterior, la superficie del sector servicios en Manresa se incremento un 10,581m<sup>2</sup> (un 2%). El municipio de Vic presenta una fuerte dinámica en el sector, ya que registra el mayor crecimiento después de la puesta en operación de la vía, su incremento por poco duplica el número de nuevos establecimientos de Manresa y casi iguala la superficie en el sector de Manresa (430,897m<sup>2</sup>) ya que en el año 2002 Vic cuenta con un área en el sector de servicios de 400,435m<sup>2</sup>.

<sup>247</sup> Último año disponible, última revisión febrero de 2007.

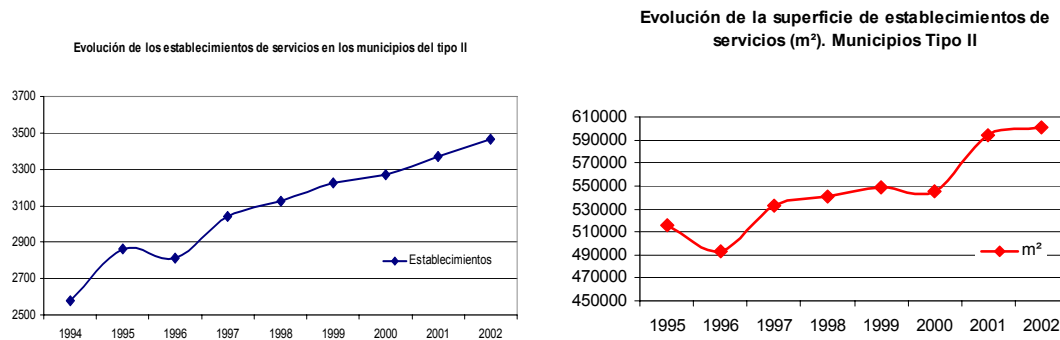
**Evolución de establecimientos de empresas de servicios por rama de actividad. Periodo 1995 - 2001. Municipios tipo I.**



**Gráfico 4.7 Evolución de los establecimientos en el sector servicios por rama de actividad en los municipios del tipo I**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

Por su parte los diecinueve municipios de tipo II (2,000 a 20,000 habitantes), registran un incremento de 655 establecimientos más entre 1996 y el 2002 (un 23% más). Por lo anterior la superficie del sector servicios se incrementa en 107,784m<sup>2</sup> (un 22% más respecto a la superficie existente en 1996).



**Gráfico 4.8 Evolución de los establecimientos y superficie empleada en el sector servicios en los municipios del tipo II**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

Sant Fruitós de Bages (localizado a menos de 5 kilómetros de Manresa) es el municipio que incrementa el mayor número de establecimientos de servicios en el período ex – post con 98 establecimientos (un 44% más), debido especialmente al auge del área inmobiliaria. Por lo anterior, este municipio tiene el segundo mayor incremento de superficie en el sector con 23,409m<sup>2</sup> más (un 29%), sólo superado por Sallent el cual, aunque no registró un gran crecimiento en el número de establecimientos (14 establecimientos más, que corresponde a un 9%), pero su superficie se incrementó 27,953m<sup>2</sup> (un 72% más) debido principalmente al sector inmobiliario, hostelería y servicios personales. Santa Coloma de Farners es el municipio con el segundo mayor incremento de establecimientos en el período ex – post, en total 71 establecimientos más (un 23% respecto a 1996), debido al incremento de las áreas de servicios personales y transporte – comunicación, por lo anterior su superficie en el sector servicios se incrementó 16,579m<sup>2</sup> (un 37% más).



Otro municipio localizado cerca del núcleo de población de Vic es Sant Joan de Vilatorrada, el cual en el período ex – post incrementó 60 establecimientos, lo anterior aumenta la superficie en el sector servicios en 6,639m<sup>2</sup> (un 37% más). Este incremento es debido principalmente al aumento de establecimientos en la rama inmobiliaria, inducido por la cercanía del núcleo de población de Vic. El municipio de Malla también incrementó 60 establecimientos (un 11% más), sin embargo, su superficie en el sector disminuye 8,404 m<sup>2</sup> (un 10% menos), debido principalmente a la disminución de la rama de comercio al mayor.

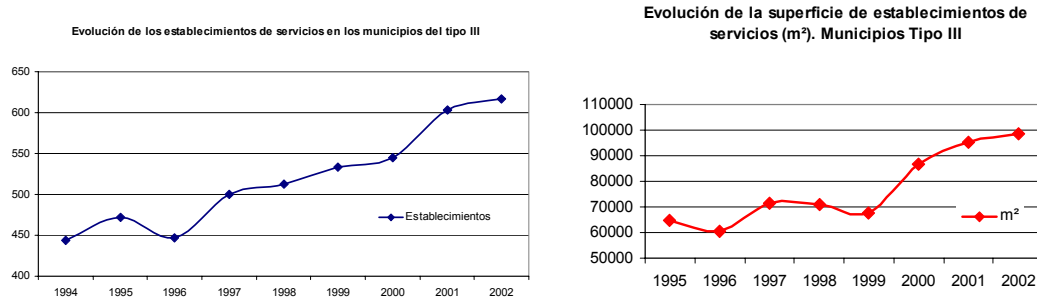
Los municipios de Roda de Ter y Taradell incrementaron en 45 (un 37% más) y 44 (un 33% más) establecimientos respectivamente. El municipio de Roda de Ter incremento su actividad principalmente en la rama inmobiliaria, incrementando la superficie ocupada en el sector en 4,674m<sup>2</sup> (un 23% más). Por su parte el municipio de Taradell registró sus principales incrementos en las ramas de servicios personales, a empresa y en la rama inmobiliaria, por lo que incrementó su superficie en el sector 9,093m<sup>2</sup> (39% más).

Arbúcies registró 41 nuevos establecimientos en el período 1996 – 2002 (un 33% más), principalmente en el área inmobiliaria y de servicios personales, sin embargo la superficie en el sector pierde 5,931m<sup>2</sup> (un 16% menos). Por otro lado el municipio de Navarclés incrementó 18 establecimientos (un 16% más), principalmente en las áreas inmobiliaria y hostelería, por lo anterior su uso de suelo se incrementa en 3,541m<sup>2</sup> (un 26% más). Artés registró un incremento en su número de establecimientos en el período ex – post, de 34 establecimientos más (un 38% más), principalmente en la rama inmobiliaria y de servicios personales, lo que resulta en un incremento de 6,570m<sup>2</sup> (un 36% más) en la superficie en el sector. El municipio de Sant Julià de Vilatorrada localizado a menos de 10 kilómetros de Vic, presenta un incremento de 26 nuevos establecimientos (un 55% más), principalmente en el área inmobiliaria y en la de servicios a empresas. Como resultado de lo anterior, este municipio incrementa su superficie en el sector en 1,326m<sup>2</sup> (un 31% más). El municipio de Avinyó registró 18 nuevos establecimientos (un 38% más), siendo las ramas inmobiliaria y hostelería las de mayor crecimiento en este municipio, por lo anterior Avinyó incrementa la superficie en el sector con 3,163m<sup>2</sup> (un 76% más). En este municipio no existe ninguna otra vía principal a menos de 10 kilómetros, ni un gran núcleo de población, por lo que el impulso experimentado ha sido inducido principalmente por el Eix Transversal.

Los municipios de Vilobí de Onyar y El Pont de Vilomara, aunque no registran un gran incremento en su número de establecimientos (19 y 9 establecimientos más respectivamente), su superficie en el sector servicios sí que se incrementa notablemente en 6,868 m<sup>2</sup> (un 63% más) y 8,356m<sup>2</sup> (un 117% más) respectivamente. El Pont de Vilomara incrementa principalmente sus establecimientos en las áreas de comercio al mayoreo, transporte y comunicación e inmobiliario, mientras que el municipio de Vilobí se incrementa principalmente en el inmobiliario y servicios personales. El municipio de Sant Hilari Sacalm es el menor aumento en su número de establecimientos sólo 6 establecimientos más (un 4% más), debido al aumento de establecimientos del área de comercio al por mayor, más sin embargo perdió establecimientos en las ramas de servicios personales y

hostelería. Este municipio sólo presenta un incremento de 881m<sup>2</sup> (un 2% más) en su superficie del sector servicios.

Por su parte los dieciocho municipios con menos de 2,000 habitantes registraron un incremento de 170 nuevos establecimientos en el sector servicios en el período 1996 – 2002 (un 38% más), mientras la superficie ocupada en el sector se incremento en 38,198m<sup>2</sup> (un 63% más respecto a la superficie existente en 1996). El municipio de Gurb es el que presenta el mayor número de establecimientos del sector con 159, en el año 2002, le siguen los municipios de Santa Eugenia de Berga y Folgueroles, con 90 y 62 establecimientos respectivamente.



**Gráfico 4.9 Evolución de los establecimientos y superficie empleada en el sector servicios en los municipios del tipo III**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

Los municipios que registran el mayor aumento en su número de establecimientos en el sector se localizan cerca del núcleo de población de Vic. Estos municipios son: Gurb (con 35 nuevos establecimientos), Santa Eugenia de Berga (con 26) y Folgueroles (con 22), El municipio de Gurb por su localización y la gran cantidad de establecimientos que posee en todos los sectores, genera que el sector servicios en el municipio incremente sus empresas principalmente en el área inmobiliaria seguida de la hostelería, resultado de lo anterior la superficie en el sector servicios se incrementa 2,201m<sup>2</sup> (un 9% más).

Los municipios de Santa Eugenia de Berga y Folgueroles incrementan su superficie en el sector en 4,288m<sup>2</sup> y 4,666m<sup>2</sup> respectivamente, superando el crecimiento de algunos municipios con mayor población (como comparación, el incremento de superficie es casi similar al registrado por Sant Joan de Vilatorrada, municipio con 10,065 habitantes en el 2005), esto es debido principalmente al desarrollo de empresas de transporte - comunicación y comercio al por mayor en el municipio de Folgueroles, mientras que en Santa Eugenia de Berga incrementa en las ramas de hostelería e inmobiliario.

El municipio de Castellsalí incrementó su actividad en el sector en 21 establecimientos más en período de operación de la vía (un 81% más), así la superficie de los establecimientos del sector se incrementó en 17,373m<sup>2</sup> (un 401% más, siendo el municipio que registró el mayor crecimiento de superficie en el sector servicios de los 18 municipios con menos de 2,000 habitantes), debido al incremento de las áreas inmobiliaria, servicios personales y comercio al por mayor. El municipio de Callús incrementa en 15 su número de establecimientos en el sector servicios, por lo que incremento su superficie ocupada en el sector en 1,517m<sup>2</sup> (un 41 más), debido principalmente a la rama inmobiliaria y de servicios personales.

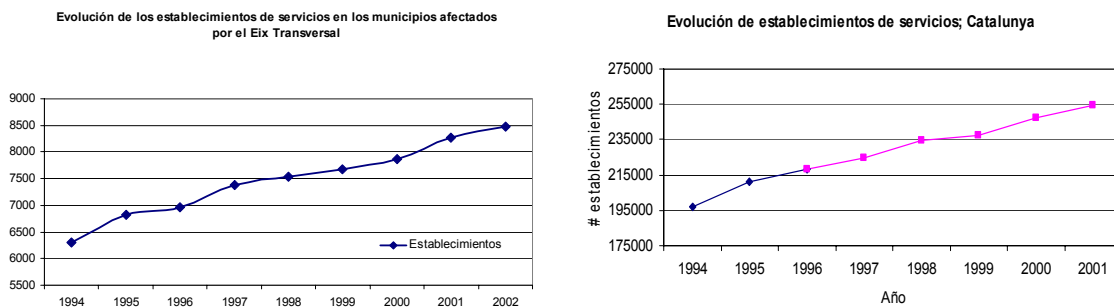
El municipio de Malla incrementó 7 establecimientos, mientras que la superficie en el sector se incrementó 342m<sup>2</sup>, en este municipio el sector inmobiliario no incrementó su actividad, ya que el sector servicios en este municipio se enfocó hacia el exterior ya que su principal incremento se dio en las áreas de servicios personales, seguido de hostelería y transporte y comercio al por mayor. El municipio de Calders pierde establecimientos en todas las ramas del sector servicios a excepción de la hostelería, así gracias a la rama de la hostelería el municipio incrementó 922m<sup>2</sup> de superficie en el sector. El municipio de Viladrau incrementa en 13 sus establecimientos en el sector, y su superficie se incrementa 6,262m<sup>2</sup> más, lo anterior es debido al incremento del área de hostelería.

Observamos que los establecimientos *inmobiliarios* tienen su mayor crecimiento en los municipios cercanos a los núcleos de población de Manresa y Vic. A la vez de que los municipios con mayor crecimiento en *hostelería* se localizan en zonas alejadas de los grandes núcleos de población, y en la mayoría de los municipios con menor población la rama de mayor crecimiento es la de servicios personales.

Es interesante constatar el crecimiento del sector inmobiliario y transportes claramente influidos por la accesibilidad. Por otra parte no se constata el crecimiento de servicios de alto valor añadido aunque sí existe la posibilidad de su implantación en cuanto se instalen empresas de nuevas tecnologías relacionadas con las universidades de Manresa y Vic.

#### 4.2.2.1.1 Análisis comparativo de la evolución de los establecimientos y superficie en el sector servicios, en los municipios afectados por el Eix transversal versus Catalunya

Los municipios afectados por el Eix Transversal incrementaron en 1,509 sus establecimientos en el período 1996 – 2001, lo que corresponde a un 21.6% más, respecto a 1996. Por su parte Catalunya incrementa un 17% sus establecimientos en el mismo período. Lo anterior distingue la influencia de la vía en el desarrollo de la región afectada. Los gráficos siguientes muestran la evolución del número de establecimientos de servicios en los municipios afectados por el Eix Transversal y Catalunya.



**Gráfico 4.10 Comparación de la evolución de los establecimientos del sector servicios entre Catalunya y el ámbito de estudio**

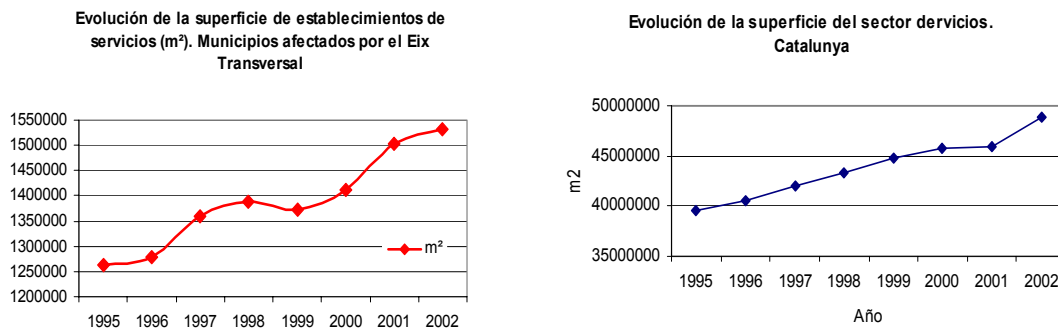
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

Ferrer (1992)<sup>248</sup> menciona que los servicios no constituyen sólo un sector de apoyo a la industria, sino que son factor de organización del sistema industrial y por ello del sistema urbano, como servicios internos y externos a la empresa. En tanto se hallan ligados al desarrollo de la tecnología y a las actividades de información, constituyen hoy el núcleo multiplicador de las actividades y participan del carácter de servicios motrices. Una parte importante y creciente de la población activa conforma hoy las actividades del secundario y del terciario, como sectores profesionales del denominado sector cuaternario.

En referencia a lo mencionado por Ferrer, el incremento industrial producto de la mayor accesibilidad, aunado con el crecimiento y mayor oferta del sector servicios, nos ofrecen una clara visión del impacto inducido por el Eix Transversal en el territorio.

En lo que respecta a las ramas con mayor crecimiento en número de establecimientos de servicios en el período 1996 – 2001, Catalunya mantiene un alza general en todos los sectores, siendo notable el incremento en los servicios a empresas, servicios personales y el sector inmobiliario, mientras que en los municipios afectados por el Eix Transversal la rama que mayor incremento presenta es la inmobiliaria.

La superficie del sector servicios en los treinta y nueve municipios registró en el período 1996 – 2002, un incremento de 251,959m<sup>2</sup> (un 19.7% más respecto a 1996). Por su parte la Comunidad Autónoma de Catalunya registró una tasa de crecimiento del 20.5% en el mismo período (8,317,284m<sup>2</sup>).



**Gráfico 4.11 Comparación de la evolución de la superficie empleada en el sector servicios entre Catalunya y el ámbito de estudio**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

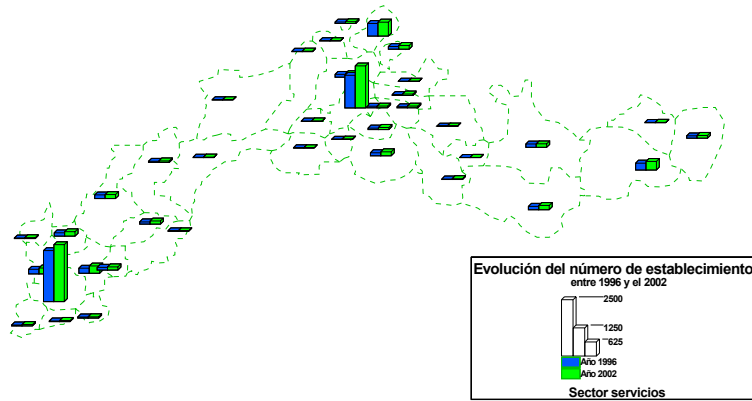
#### 4.2.2.1.2 Sinopsis de la evolución de establecimientos y superficie del sector servicios en la zona afectada por el Eix Transversal

En conjunto los municipios afectados por el Eix Transversal registran una tendencia a la alza en sus empresas y superficie del sector servicios. A lo largo del recorrido de la vía se produjo un

<sup>248</sup> Ferrer Regales; Manuel: Los sistemas urbanos; Ed. Síntesis; Madrid, España; 1992. p. 63.

fuerte impulso en el incremento de establecimientos en el sector servicios, siendo los municipios con mayor crecimiento en el número de establecimientos los agrupados en el tipo I con 684 (un 18% más), seguidos del tipo II con 655 (un 23% más) y por último los del tipo III con 170 nuevos establecimientos, sin embargo esto representó un incremento del 38% respecto a 1996.

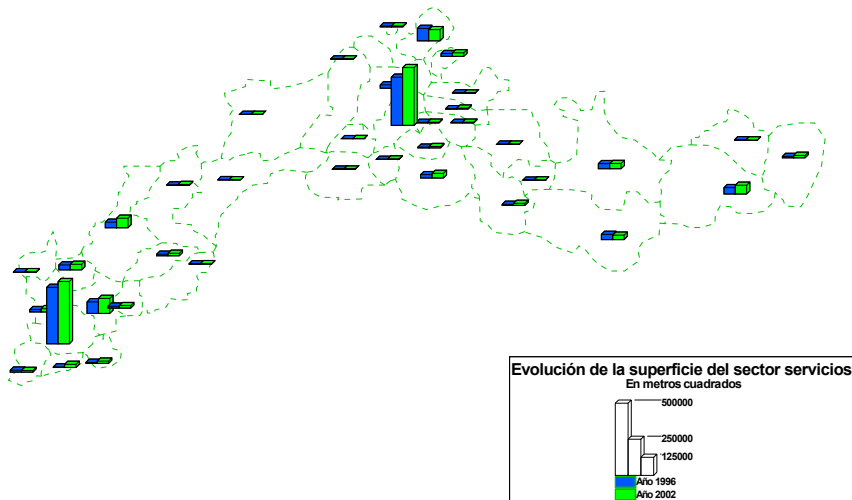
**Mapa 4.5.- Crecimiento del número de establecimientos del sector servicios**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

Se observa que en la región oriental de la vía (Santa Coloma de Farners) y en los municipios ubicados cerca del núcleo de población de Vic es donde se presenta el mayor impacto en el crecimiento de establecimientos en el sector, lo cual se puede apreciar en el mapa anterior.

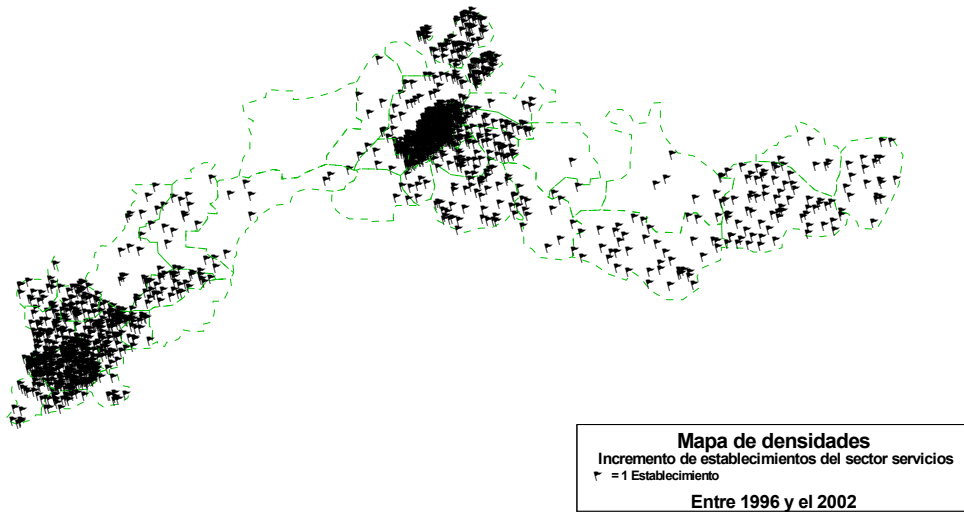
**Mapa 4.6.- Crecimiento de la superficie del sector servicios**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

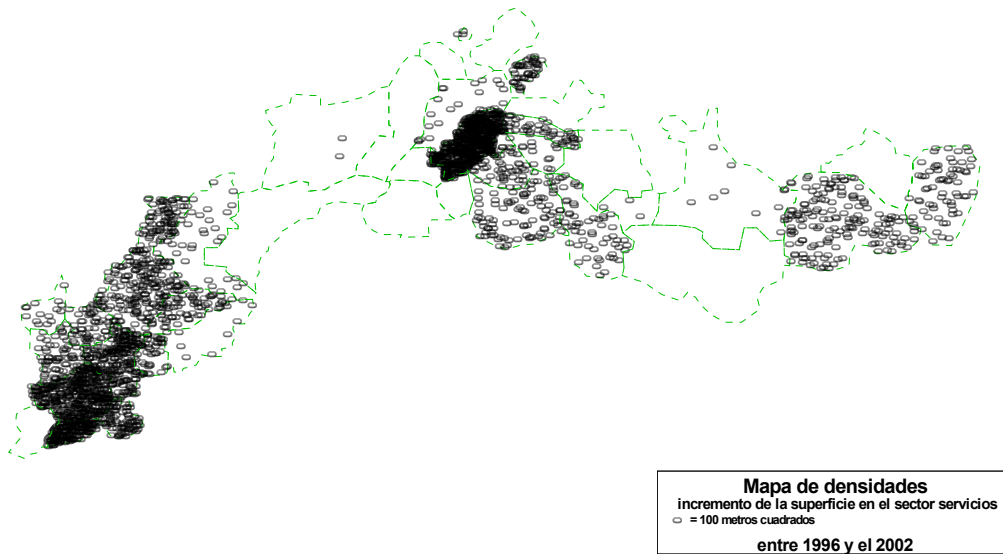
La atracción de empresas en el sector servicios en el ámbito de estudio produce que el crecimiento de la superficie empleada en el sector se incremente en 251,959m<sup>2</sup> (un 19.7% más) en el período de operación de la vía. Por tipología municipal, los ayuntamientos agrupados en el tipo II es donde se localizan las mayores tasas en el crecimiento en la superficie del sector servicios, seguidos de los de Tipo III.

**Mapa 4.7.- localización del incremento de establecimientos del sector servicios entre 1996 y el 2002.**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

**Mapa 4.8.- Localización del incremento de superficie empleada en el sector servicios entre 1996 y el 2002**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

### 4.2.3 Análisis de la evolución de los establecimientos y superficie comercial

Antes de iniciar con el estudio de la evolución de los establecimientos comerciales en el ámbito de estudio, creo conveniente hacer un repaso literario sobre la interrelación de carreteras y el sector

comercial. En primer lugar citaremos a Dupuy (1992)<sup>249</sup> el cual menciona que cada día es más frecuente que las implantaciones de centros comerciales se deciden según la red de carreteras. A este respecto Gérard Klein (1968)<sup>250</sup> menciona que la implantación óptima de los establecimientos comerciales ha pasado por diferentes estadios, correspondiendo a varias etapas del desarrollo urbano, la tercera etapa de Klein para los fines de la presente tesis es la que interesa, la cual menciona: El tercer estadio corresponde a “la invasión del automóvil y la urbanización de la mancha de aceite”, que hace depender la localización de los comercios del trazado y tejido de las infraestructuras carreteras: “Es a lo largo de las autopistas, y con preferencia próximos a sus nudos, donde serán situados los comercios, (del mismo modo que en el segundo estadio de Klein donde eran atraídos por las estaciones de transporte colectivo), pero sin que la atracción se ejerza por esto sobre el hábitat, que puede quedar disperso en un gran radio”. Entonces veremos crearse centros comerciales, tanto en medio como separados de las aglomeraciones; en este último caso, estos *shopping centers* desenclavados ejercen una verdadera discriminación socio-económica de la clientela por el automóvil, el único medio de acceso. Menciona que no es imposible que aparezca un cuarto estadio, correspondiente a la urbanización en manchas de las nuevas regiones urbanas. Para finalizar, menciona que esta evolución hace delicada la búsqueda de los factores determinantes de la localización comercial.

Partiendo de lo mencionado, analizaremos la evolución de los establecimientos y su superficie comercial en el ámbito de estudio para poder determinar si la vía ha participado en el desarrollo de éste sector. El análisis se efectúa partiendo de los datos estadísticos obtenidos del Instituto de Estadística de Catalunya, estudiando la evolución del total de establecimientos comerciales a nivel municipal, con datos de los años de 1994 al 2002<sup>251</sup>.

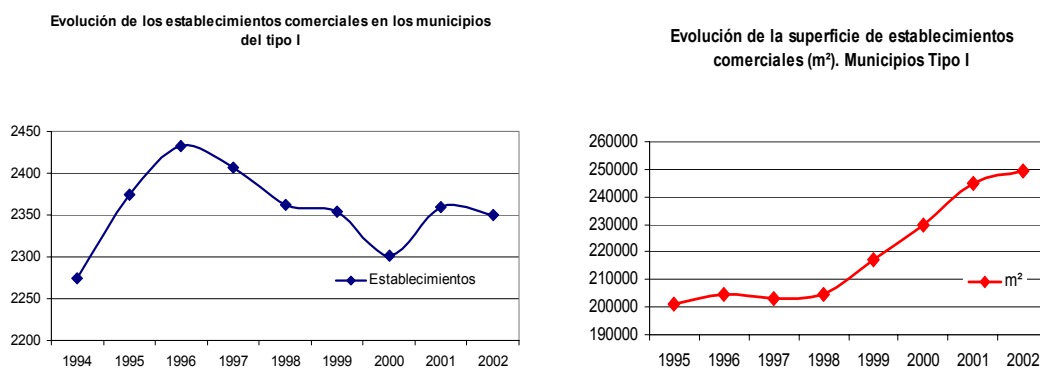
Comenzamos con el municipio de Manresa el cual registra un decremento de 118 establecimientos en el período 1996 – 2002 (un -8%), más sin embargo la superficie en el sector comercial se incrementa un 14,850m<sup>2</sup> (un 12% más). Lo anterior responde a la pérdida de pequeños comercios por motivo de propagación de establecimientos de grandes superficies (sobre este fenómeno se hablará más adelante). Por su parte el municipio de Vic incrementa 35 establecimientos más en el período 96-02 (un 4% más), resultado de lo anterior la superficie en el sector se incremento un 29,990m<sup>2</sup> (un 36% más).

---

<sup>249</sup> Dupuy, Gabriel; L’urbanisme des réseaux. Théories et méthodes; Ed. Armand Colin, París 1992. p. 135.

<sup>250</sup> Klein, Gerard: L’influence des techniques de transport sur l’implantation de l’habitat et des équipements commerciaux ; Analyse et prévision ; vol. V, 1968, p. 173-180

<sup>251</sup> Únicos años que ha publicado información sobre este apartado el IDESCAT, última revisión en febrero del 2007.



**Gráfico 4.12 Evolución de los establecimientos y superficie empleada en el sector comercial en los municipios del tipo I**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

Por su parte los diecinueve municipios entre 2,000 y 20,000 habitantes, registraron en conjunto un incremento de 18 establecimientos más en el período entre 1996 y el año 2002 (un 1% más), resultado de lo anterior se registró un incremento 36,937m<sup>2</sup> (un 30%) en el crecimiento de su superficie comercial respecto a 1996. De estos diecinueve municipios, diez registran un decremento en su número de establecimientos, siendo Manlleu el que mayor número pierde (37 establecimientos menos, lo que representa un 10% menos respecto a 1996), sin embargo su superficie comercial se incrementa en 5,937 m<sup>2</sup> (un 22% más). Otros cuatro municipios presentan el mismo fenómeno mencionado anteriormente, perdiendo establecimientos e incrementando la superficie en el sector comercial, estos son: Sant Hilari Sacalm<sup>252</sup>, Avinyó<sup>253</sup>, Calldetenes<sup>254</sup> y Navarcles<sup>255</sup>. De estos cinco municipios que presentan este fenómeno sólo Navarcles y Avinyó no se localizan a menos de diez kilómetros del un gran núcleo de población.

Los cinco municipios que pierden tanto establecimientos como superficie en el sector comercial son: Roda de Ter<sup>256</sup>, Sant Julià de Vilatorrada<sup>257</sup>, Vilobí de Onyar<sup>258</sup>, El Pont de Vilomara<sup>259</sup> y Sant Salvador de Guardiola<sup>260</sup>. De estos cinco municipios sólo Vilobí de Onyar no se localiza a menos de 10 kilómetros de un gran núcleo de población.

Los municipios que registraron el mayor incremento en su número de establecimientos son: Sant Fruitós del Bages con un incremento de 22 establecimientos más (que representa un 25%) y un crecimiento en la superficie ocupada por los establecimientos del sector comercial de 8,287m<sup>2</sup> (un 38% más). Por su parte el municipio de Sant Joan de Vilatorrada incrementó en 20 sus

<sup>252</sup> Con menos 8 establecimientos y un incremento de 603m<sup>2</sup>

<sup>253</sup> Con menos 3 establecimientos y un incremento de 130m<sup>2</sup>

<sup>254</sup> Con menos 2 establecimientos y un incremento de 338m<sup>2</sup>

<sup>255</sup> Con menos 2 establecimientos y un incremento de 1,084m<sup>2</sup>

<sup>256</sup> Con -6 establecimientos y -694m<sup>2</sup> de superficie

<sup>257</sup> Con -3 establecimientos y -408m<sup>2</sup> de superficie

<sup>258</sup> Con -2 establecimientos y -13m<sup>2</sup> de superficie

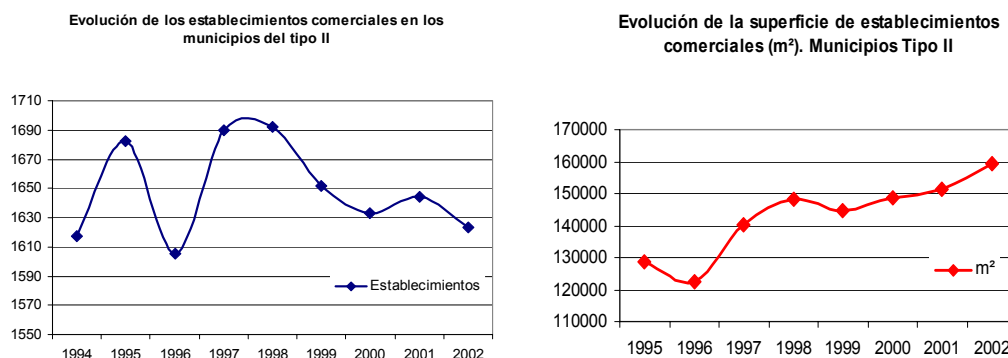
<sup>259</sup> Con -5 establecimientos y -6m<sup>2</sup> de superficie

<sup>260</sup> Con -3 establecimientos y -118m<sup>2</sup> de superficie



establecimientos (que representa un 18%) y un crecimiento en la superficie ocupada por los establecimientos del sector comercial de 2,066m<sup>2</sup> (un 31% más), estos dos municipios se localizan a menos de 5 kilómetros de un gran núcleo de población, en este caso, Manresa.

El municipio de Sallent incrementó en 12 sus establecimientos (lo que representa un 10% más) y un crecimiento en la superficie ocupada por los establecimientos del sector comercial de 5,396m<sup>2</sup> (un 78% más), a diferencia de los dos anteriores municipios, Sallent no se localiza a menos de 10 kilómetros de ningún gran núcleo de población. El municipio de Artés<sup>261</sup> registra un incremento en su número de establecimientos comerciales en 6 en el período ex – post (un 10%), lo anterior influyó en el crecimiento de su superficie en el sector en 1,626m<sup>2</sup> más (un 28%) respecto a 1996.



**Gráfico 4.13 Evolución de los establecimientos y superficie empleada en el sector comercial en los municipios del tipo II**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

Los dieciocho municipios con menos de 2,000 habitantes en conjunto incrementan en 10 sus establecimientos del sector comercial (un 7% más) en el período 1996 - 2002, mientras la superficie del sector se incrementa en 4,365m<sup>2</sup> (un 37% más). De los dieciocho municipios, sólo cuatro municipios registraron decremento en su número de establecimientos comerciales en el período de operación de la vía, estos son: Santa Eugenia de Berga (con -6 establecimientos), Malla (-3 establecimientos), Viladrau (-2 establecimientos) y Brunyola (-2 establecimientos), los dos últimos no se localizan cerca de ningún gran núcleo de población, y sólo el municipio de Viladrau es el único de los cuatro que incrementa la superficie en el sector con 143m<sup>2</sup> menos (un 20% más).

El municipio que mayor incremento obtuvo en su número de establecimientos fue Oristà, ya que en el período ex – post sumó cinco establecimientos comerciales más (lo que equivale a un 71% más, respecto a 1996), sin embargo su superficie en el sector se mantiene constante. El segundo municipio con mayor crecimiento en el número de establecimientos es Santa Eulalia de Riuprimer con 4 establecimientos (un 50% más), así la superficie del sector se incrementa en 184m<sup>2</sup> (un 52% más). El municipio de Gurb incrementa en tres su número de establecimientos (un 21% más), por lo anterior duplica la superficie en el sector comercial con 2,001m<sup>2</sup> más, (un 104% más respecto a

<sup>261</sup> Este municipio no se localiza cerca de una ciudad central.

1996). Un caso claro de la implantación de grandes superficies se da en el municipio de Sant Bartomeu del Grau, este municipio fue pasando de 8 establecimientos en 1996 a 11 en 1999 y a partir de ahí disminuye hasta los 8 establecimientos en el año 2002, más sin embargo la superficie empleada en sus establecimientos en el sector se incrementó en 2,217m<sup>2</sup> (un 682% más, respecto a 1996), lo anterior refleja claramente que el incremento de establecimientos de grandes superficies ha ganado terreno al pequeño comercio.

Por otro lado dos municipios no contaban con ningún establecimiento comercial antes de la puesta en operación del Eix Transversal, más sin embargo después de la puesta en operación de la vía han iniciado su actividad en este sector con un establecimiento comercial en cada uno de los municipios, estos municipios son: Muntanyola y Santa Cecília de Voltregà (este último se localiza por la vía a menos de 10 kilómetros de Vic).

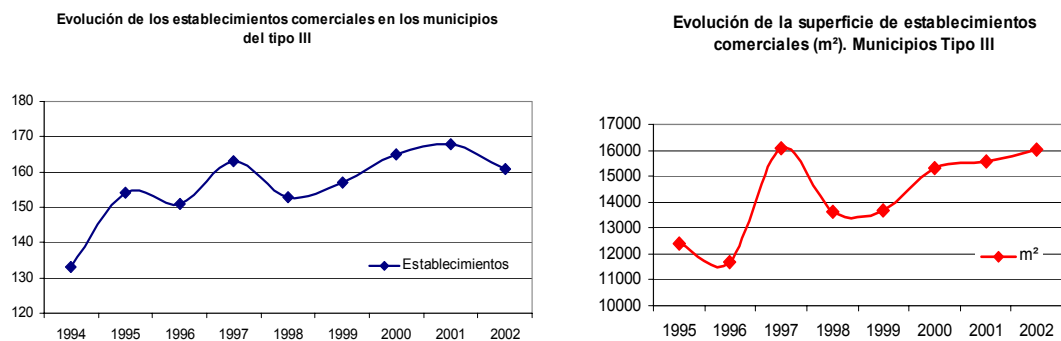
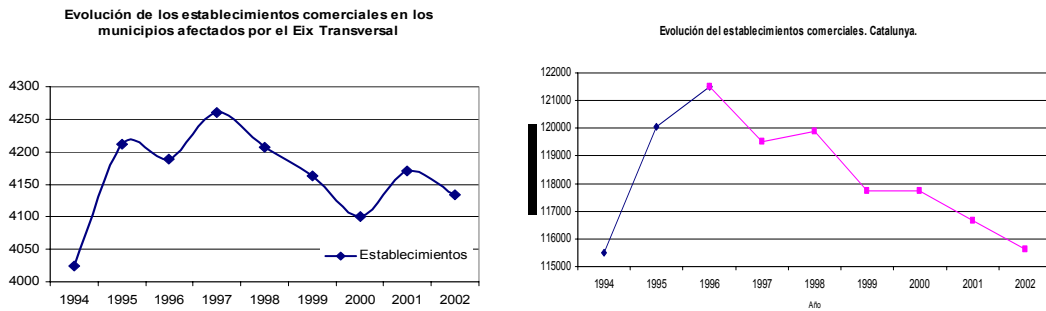


Gráfico 4.14 Evolución de los establecimientos y superficie empleada en el sector comercial en los municipios del tipo III

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

#### 4.2.3.1 Análisis de la evolución de los establecimientos comerciales de los 39 municipios afectados por el Eix Transversal versus Catalunya

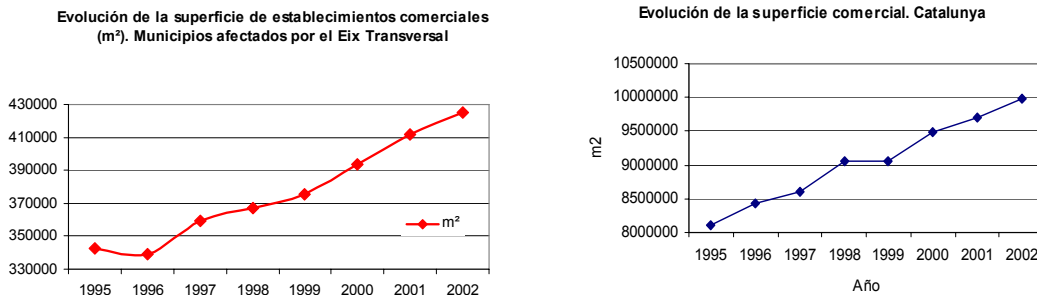
En conjunto los treinta y nueve municipios afectados por el Eix Transversal pierden 55 establecimientos comerciales (un -1.3%) respecto al año de 1996. Por su parte la Comunidad Autónoma de Catalunya en el período ex –post registró 5,870 establecimientos menos respecto al año de 1996 (un -5%). Por tanto, el decremento registrado por los municipios afectados por el Eix Transversal es menor al de la Comunidad Autónoma de Catalunya, que refleja una fuerte tendencia a la baja en el número de establecimientos comerciales a partir de 1996, mientras que en los municipios afectados por la vía su comportamiento se observa más estable.



**Gráfico 4.15 Comparación de la evolución de los establecimientos del sector comercial entre Catalunya y el ámbito de estudio**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

La superficie del sector comercial en los treinta y nueve municipios se incrementó en 86,142m<sup>2</sup> (un 25% más) en el período 1996 – 2002. Por su parte la Comunidad Autónoma de Catalunya refleja un incremento en la superficie del sector comercial de tan sólo un 19% en el mismo período (1,560,463m<sup>2</sup>).



**Gráfico 4.16 Comparación de la evolución de la superficie empleada en el sector comercial entre Catalunya y el ámbito de estudio**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

En este punto, después de haber analizado los establecimientos industriales, de servicios y comerciales, cabe citar a Ferrer (1992)<sup>262</sup> el cual menciona que si la actividad comercial es la que define la mayor cantidad de núcleos, y la industria y los servicios se hallan escasamente representados, es un reflejo de una sociedad escasamente modernizada. Partiendo de lo anterior nos planteamos el observar si los municipios con menos de dos mil habitantes antes o después de la puesta en operación de la vía presentaban lo mencionado por Ferrer. El resultado es concluyente, en los dos períodos observamos que los sectores servicios e industrial superan en representación al sector comercial en el período ex – ante, mientras que en el período ex – post a la vez de que se incrementa la representación de éstos, disminuye la presencia del sector comercial.

<sup>262</sup> Ferrer Regales; Manuel: Los sistemas urbanos; Ed. Síntesis; Madrid, España; 1992. p. 55.

#### 4.2.3.2 Sinopsis de la evolución de establecimientos y superficie comercial en la zona afectada por el Eix Transversal

Los municipios afectados por el Eix Transversal registran una tendencia a la alza en la superficie del sector comercial, mientras que su número de empresas no muestra importantes cambios período ex – post. Parece que a lo largo del recorrido que el Eix transversal no se produce un fuerte impulso en el desarrollo de nuevos establecimientos en este sector, ya que en quince de los treinta y nueve municipios disminuyen sus establecimientos, y en ocho de los veinte que incrementan su número de establecimientos registran una tasa menor al 10% en el período ex - post.

Así pues, en el período de explotación de la vía se generó un fuerte impulso en el crecimiento de la superficie en el sector comercial mientras en varios municipios disminuyó su número de establecimientos, al respecto Sanuy (2005) afirma que este fenómeno se debe a:

“La proliferación de establecimientos de grandes superficies en Catalunya, ya que encuentran una acogida favorable por parte de los ayuntamientos. Lo anterior fuerza al pequeño comercio, en inferioridad de condiciones, a sumar esfuerzos mediante adquisiciones colectivas.”<sup>263</sup>

En este mismo sentido Dupuy (1995a)<sup>264</sup> menciona que: la tienda de la esquina ha capitulado delante del centro comercial periférico; la costurera local ha perdido sus clientes al provecho del gran almacén de la ciudad. Esta reconstrucción del territorio para Wolfgang Sachs (1992)<sup>265</sup> degrada el espacio social, menciona con precisión el modo en que el automóvil afecta las posibilidades de unos y otros. Lo que se gana en distancia es perdido a menudo cerca del domicilio: en los pueblos y en los barrios de las ciudades, las posibilidades de hacer una reparación, de encontrar de los amigos, para las personas mayores el consultar a su médico. A la vez Dupuy (1995b)<sup>266</sup> menciona que en un contexto liberal, los inversionistas prefieren apostar sobre las operaciones exteriores a los centros de las ciudades, menos apremiantes y más accesibles para el automóvil. Menciona que en Alemania, a pesar unas políticas muy poderosas de reconstrucción del establecimiento de comercio en centro de las ciudades, el servicio en transporte colectivo, es ello hoy un interrogante sobre el modo de mantener una verdadera animación en estos centros, y de impedir la salida de los comercios hacia la periferia.

Por lo mencionado, el comercio tradicional se enfrenta a la expansión de las grandes superficies, ejemplos de una economía globalizada, lo que les obliga a un gran esfuerzo de adaptación a los nuevos hábitos de los consumidores.

---

<sup>263</sup> Sanuy, Francesc; Informe Sanuy: Defensa del petit comerç i crítica de “la Caixa”. Ed. La campana; Barcelona; 2005. p. 26.

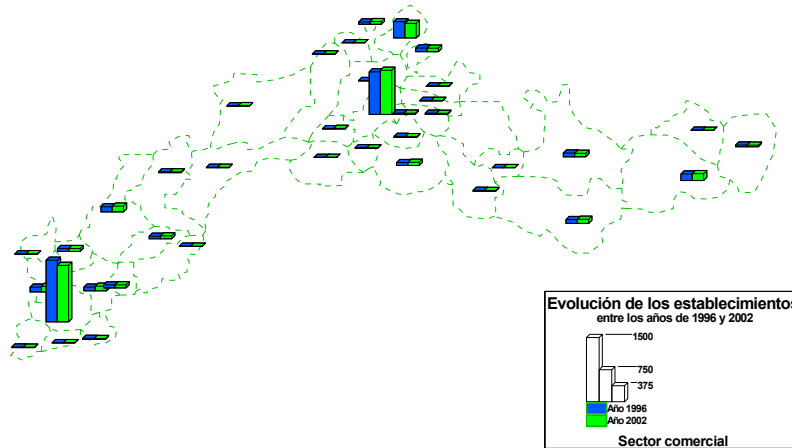
<sup>264</sup> Dupuy, Gabriel: Les territoires de l’automobile; Ed. Anthropos, Paris, 1995. p. 49.

<sup>265</sup> Sachs, W.: For love of the automobile, Berkeley, University of California Press, 1992

<sup>266</sup> Dupuy, Gabriel: L’Auto et la Ville; Ed. Flammarion, France, 1995. p. 81.

En el ámbito de estudio, lo anterior se observa en los municipios con poco crecimiento en su número de establecimientos y un alto incremento en la superficie del sector. Según menciona Juan Carlos Córdoba<sup>267</sup>, actualmente, el pequeño comercio en España es abrumado por la instalación de grandes superficies comerciales, lo que les obliga a adaptarse a los nuevos hábitos de los consumidores y a prepararse para combatir los efectos de una economía cada vez más globalizada y cuyos efectos son determinantes para la actividad doméstica de territorios alejados y fragmentados<sup>268</sup>.

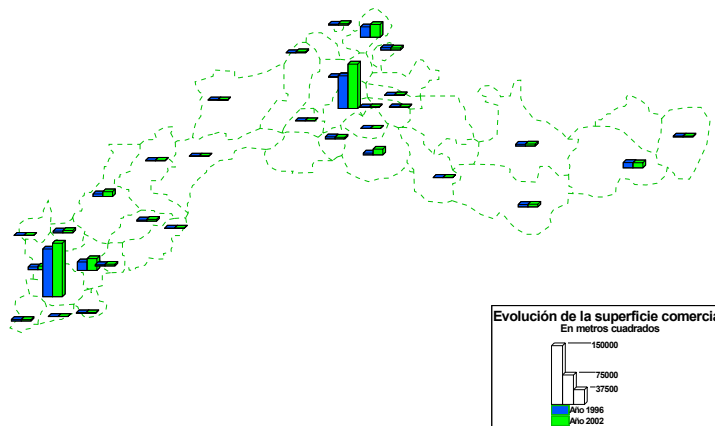
**Mapa 4.9.- Crecimiento del número de establecimientos comerciales**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

La superficie comercial crece, sobre todo en los municipios que se localizan cerca de un gran núcleo de población, debido a la influencia que estos últimos ejercen en el progreso de sus municipios vecinos. Sólo seis municipios registran un decremento en la superficie del sector, de los cuales tres<sup>269</sup> de ellos también registran una disminución en el número de establecimientos.

**Mapa 4.10.- Crecimiento de la superficie comercial**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

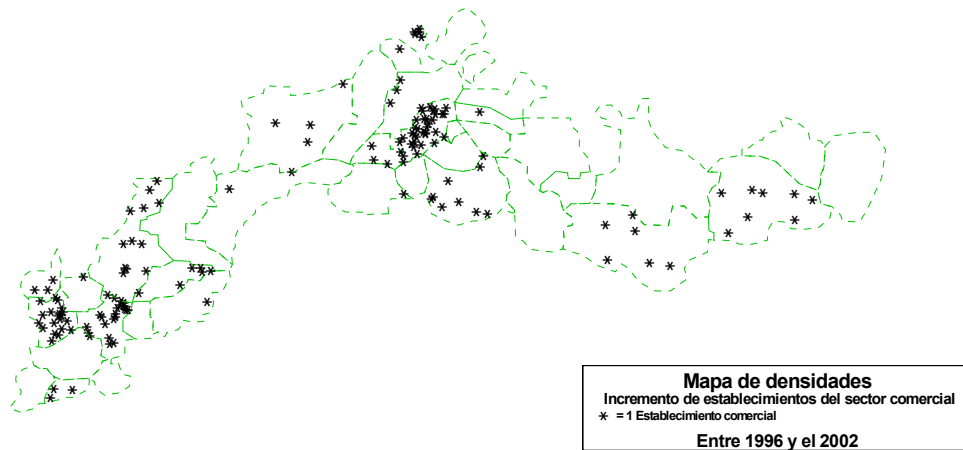
<sup>267</sup> Juan Carlos Córdoba, miembro de la Unión de Consumidores de España (UCE), El Día; [documento www], recuperado 21 de septiembre de 2006: <http://83.175.206.50/opiniones/elfuturodelpequenocomercio/>

<sup>268</sup> Cita que en los últimos años el subsector más perjudicado ha sido el de alimentación y, concretamente, los supermercados de barrio.

<sup>269</sup>Roda de Ter, Avinyó y Malla

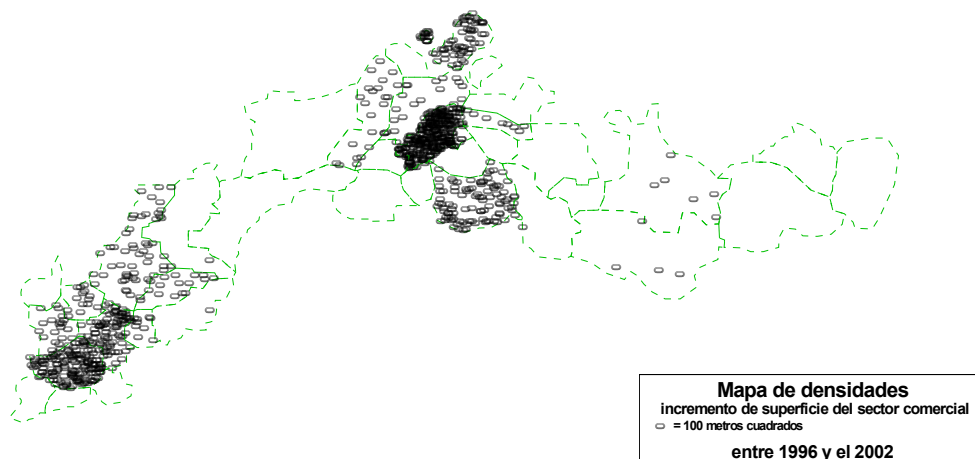
En el mapa anterior, se observa que el crecimiento del suelo comercial es mayor en la zona de Manresa y Vic. Como se citó, los establecimientos de grandes superficies en Catalunya esta desplazando al pequeño comercio<sup>270</sup>, esto se aprecia en algunos de municipios afectados por el Eix Transversal, en donde el número de establecimientos ha disminuido, mientras que la superficie comercial se ha incrementado.

**Mapa 4.11.- Localización de los establecimientos comerciales asentados entre 1996 y el 2002**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

**Mapa 4.12.- Localización del incremento de superficie comercial entre 1996 y el 2002**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

<sup>270</sup> Sanuy, Francesc; Informe Sanuy: Defensa del petit comerç i crítica de “la Caixa”. Ed. La campana; Barcelona; 2005. p. 23.

El pequeño comercio, es la parte del núcleo esencial de un modelo de sociedad, de civilización, de cohesión y de tejido urbano<sup>271</sup>. En España las cifras indican que Madrid es la autonomía con menos comercios por habitante (13.3 por cada mil), mientras que Catalunya tiene 15.84<sup>272</sup>. Lo anterior se observa en el ámbito de estudio, ya que la relación en 1996 era de 20.54 por cada mil, y en el año 2002 ha descendido hasta los 17.5 por cada mil habitantes.

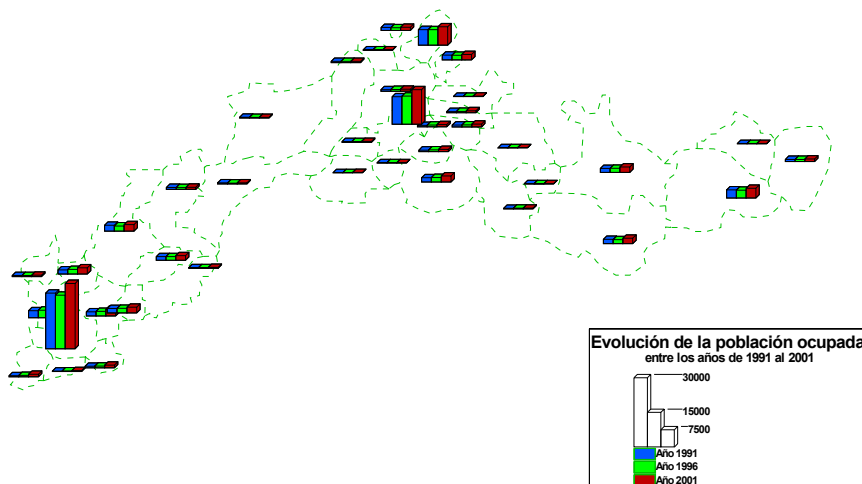
### 4.3 Evolución de la población ocupada en la zona afectada por el Eix Transversal (en los sectores de actividad: primario, industrial, construcción y de servicios)

Para el análisis de la evolución en la ocupación de la población por sector de actividad se utilizaron los datos estadísticos del IDESCAT, para cada municipio afectado por la vía así como para Catalunya, de los años de 1991, 1996 y 2001<sup>273</sup>, hablamos de un período sumamente corto en el cual apenas podrá apreciarse el efecto de la nueva vía. Iniciamos con el análisis del período 1991 – 2001 de la ocupación de la población en los municipios afectados por el Eix Transversal, para determinar si ha existido influencia de la vía en la evolución de la ocupación. Posteriormente se compara el crecimiento de la población ocupada en los municipios afectados respecto a Catalunya.

#### 4.3.1 Análisis de la evolución de la ocupación de la población por sector de actividad en el período 1991-2001

El porcentaje de población ocupada en cada sector de actividad muestra la misma tendencia entre los años 1991 y 2001 en la mayoría de los municipios afectados por el Eix transversal, un descenso en el porcentaje de la población ocupada en los sectores primario e industrial y una tendencia a la alza en los sectores de construcción y de servicios<sup>274</sup>.

**Mapa 4.13.- Evolución de la población ocupada entre 1991 y el 2001**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

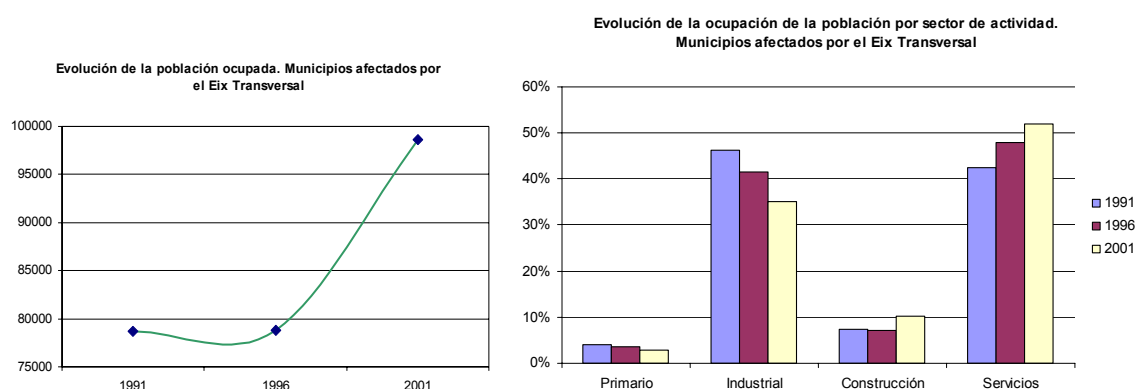
<sup>271</sup> *Ibidem*, p. 22.

<sup>272</sup> *Ibidem*; pp. 28, 29.

<sup>273</sup> Último año disponible, última revisión en febrero del 2007.

<sup>274</sup> Siendo mayor la tasa de crecimiento en los municipios con menor número de habitantes.

Los municipios de Manresa y Vic en el período ex - post incrementan su población ocupada en: Manresa (capital de la comarca del Bages) con 5,096 ocupados más y en Vic (capital de la comarca de Osona) con 2,739. En los dos municipios los sectores que mayor incremento registran en el período ex – post son el de la construcción (Manresa con 1,279 ocupados más respecto a 1996 y 590 en Vic) y el de servicios (Manresa con 3,521 ocupados más respecto a 1996 y 2,060 en Vic), por lo anterior el sector servicios pasa de ocupar al 46% en 1996 al 59% en el 2001, mientras el sector industrial pasa de ocupar el 36% al 30% de la población. Sólo en el municipio de Manresa el sector primario pierde 25 ocupados en el último período, mientras que Vic incrementa en 31 ocupados más. El municipio de Manresa y su área industrial refleja la crisis del sector industrial, primordialmente hasta 1996, luego remonta y en el censo del 2001 observamos que ya arroja cifras positivas en todos los sectores.



**Gráfico 4.17 Evolución de la población ocupada y por sector de actividad en el ámbito de estudio del Eix Transversal**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

La tabla siguiente muestra la evolución de la población ocupada por sector de actividad en la cual se observa que en el 2001 el sector servicios es el que mayor población ocupa de los cuatro sectores (y a la vez de ser el que mayor tasa de crecimiento presenta en el último período).

**Tabla 4.2.- Población ocupada por sector de actividad. Municipios Tipo I**

Sector Municipio / Año	Ocupación de la población. Municipios Tipo I											
	Primario			Industrial			Construcción			Servicios		
	1991	1996	2001	1991	1996	2001	1991	1996	2001	1991	1996	2001
Manresa	291	263	238	9316	8334	8655	1420	1296	2575	13103	13317	16838
Vic	302	279	310	4933	4465	4523	680	745	1335	6032	6736	8796
<b>Total</b>	<b>593</b>	<b>542</b>	<b>548</b>	<b>14249</b>	<b>12799</b>	<b>13178</b>	<b>2100</b>	<b>2041</b>	<b>3910</b>	<b>19135</b>	<b>20053</b>	<b>25634</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

En general se observa un asombroso incremento de población ocupada en los dos municipios con grandes núcleos de población, ya que mientras entre 1991 y 1996 la ocupación decreció en 642 ocupados, entre los años 1996 – 2001 el número de ocupados se incrementa en 7,835. Lo anterior muestra el impacto inducido por la vía en la ocupación de la población, siendo el sector servicios el de mayor incremento, seguido del de la construcción. En este sentido y como se mostrará más



adelante, Catalunya también presenta signos parecidos entre 1996 y el 2001 de remontar la crisis económica generalizada.

**Tabla 4.3.- Población ocupada por sector de actividad. Municipios Tipo II**

Sector Municipio / Año	Ocupación de la población. Municipios Tipo II											
	Primario			Industrial			Construcción			Servicios		
	1991	1996	2001	1991	1996	2001	1991	1996	2001	1991	1996	2001
Manlleu	211	199	248	3723	3246	3225	459	533	903	2345	2745	3564
Navarces	25	15	32	1116	1027	1038	200	153	303	641	849	1119
Sallent	84	59	44	1359	1057	1209	192	124	287	907	997	1286
Sant Fruitós de Bages	46	32	36	917	755	1012	149	172	319	718	1078	1557
Sant Joan de Vilatorrada	46	31	36	1693	1567	2066	246	265	469	1088	1440	2071
Santpedor	54	52	34	967	942	1089	155	148	279	675	867	1333
Arbúcies	98	70	69	1039	841	1073	146	118	200	595	688	1007
Sant Hilari Sacalm	77	104	185	1075	926	1168	130	174	201	458	571	795
Santa Coloma de Farners	264	190	149	1503	1426	1427	398	268	476	1378	1562	2224
Roda de Ter	58	52	54	1217	1169	947	157	137	285	667	695	1093
Taradell	110	96	116	914	770	786	251	230	358	590	858	1355
Artés	88	56	48	1026	900	939	102	117	207	387	540	832
Avinyó	47	44	39	595	493	533	44	54	73	186	211	293
Sant Julià de Vilatorrada	39	40	45	339	317	340	73	76	146	371	457	700
Sant Hipolit de Voltrega	80	53	73	768	568	624	104	97	156	338	420	517
Vilobí de Onyar	151	118	87	265	287	289	128	100	121	381	417	572
El Pont de Vilomara	7	6	7	347	363	467	134	106	227	242	291	516
Sant Salvador de Guardiola	38	28	11	153	230	381	35	40	106	238	311	558
Calldetenes	51	53	44	277	313	284	60	86	132	236	330	503
<b>Total</b>	<b>1574</b>	<b>1298</b>	<b>1357</b>	<b>19293</b>	<b>17197</b>	<b>18897</b>	<b>3163</b>	<b>2998</b>	<b>5248</b>	<b>12441</b>	<b>15327</b>	<b>21895</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

En los municipios con población entre 2,000 y 20,000 habitantes, se observa un mayor incremento de población ocupada en el período 1996 – 2001 respecto al 1991 – 1996 en todos los sectores de actividad. En conjunto los diecinueve municipios entre 1991 y 1996 tan sólo incrementan su ocupación en 349, mientras que en el período 1996 – 2001 se incrementa en 10,577.

Los ayuntamientos que registraron el mayor aumento en su número de ocupados en el período ex – post son: Sant Joan de Vilatorrada con 1,339 ocupados más, es el municipio que mayor incremento su población ocupada en el período ex – post de los diecinueve municipios del tipo II. La mayor parte de este crecimiento se percibe el sector servicios (631 más), seguido del industrial (con 499 ocupados más, lo que lo hace el municipio con el mayor incremento en el período ex – post de ocupados en este sector) y de la construcción (con 204 ocupados más). El sector servicios en el año 2001 ocupa a 12,968 (el 47% de la población ocupada) mientras el sector industrial ocupa a 11,077 (el 40%). El municipio de Manlleu registra el segundo mayor incremento en el período ex – post en número de ocupados de los diecinueve municipios con 1,217 más respecto a 1996. Este municipio tiene el mayor crecimiento (de los diecinueve municipios agrupados en el tipo II) en número de ocupados en el período 96-01 en tres sectores: en el sector servicios (con 819 ocupados más), en el de la construcción (con 370 ocupados más) y en el sector primario (con 49 ocupados más). Sin embargo, este municipio perdió en 22 ocupados en el sector industrial.

El municipio de Sant Fruitós del Bages es el tercer municipio con mayor incremento en su número de ocupados en el período 96-01 con 887 ocupados más, siendo el sector servicios el que mayor incremento registra pasando de ocupar en 1996 al 37% de la población (1,078 ocupados) al 53% en el 2001 (1,557 ocupados), seguido del sector industrial que pasa de ocupar el 37% al 35% de la población total ocupada y por último el sector de la construcción que pasa del 8% al 11% en el 2001. El municipio de Santa Coloma de Farners registra el cuarto mayor incremento en el período

ex – post en número de ocupados de los diecinueve municipios con 830 más respecto a 1996. Este municipio tiene el segundo mayor crecimiento (de los diecinueve municipios agrupados en el tipo II) en número de ocupados en el período 96-01 en dos sectores: en el sector servicios (con 662 ocupados más) y en el de la construcción (con 208 ocupados más), sin embargo sólo registró 1 ocupado más en el sector industrial y perdió 41 ocupados en el sector primario.

De los quince municipios restantes cinco municipios superan un incremento en su población ocupada del 35%, estos municipios son: Sant Salvador de Guardiola, con un incremento en su ocupación de 447 (un 73% más) respecto a 1996, principalmente en el sector servicios e industrial. El Pont de Vilomara, con un incremento en su ocupación de 451 (un 59% más) respecto a 1996, principalmente en el sector servicios y de la construcción. El municipio de Sant Julià de Vilatorrada (localizado a menos de 10 kilómetros de Vic) registró un aumento en el período 96-01 de 341 ocupados (un 38% más), de los cuales 243 son en el sector servicios y 70 en el de la construcción, 23 en el industrial y 5 en el primario. Arbúcies con un incremento en su ocupación de 632 (un 37% más) respecto a 1996, y Santpedor con un incremento en su ocupación de 726 (un 36% más) respecto a 1996. Estos dos últimos municipios incrementan principalmente su ocupación en los sectores de servicios e industrial.

Todos los municipios con población entre 2,000 y 20,000 habitantes incrementan su población ocupada, y en general se observa que en la mayoría el sector de actividad que registra mayor incremento en el período 96-01 es el sector servicios, por lo anterior en el año 2001 este sector emplea al 46% (21,895 ocupados) de la población agrupada en los municipios del tipo II. Por último hay que destacar el estupendo incremento de población ocupada en los diecinueve municipios, ya que entre 1991 y 1996 se incremento el número de ocupados en 349, mientras que en la época de explotación de la vía el número de ocupados se incrementa en 10,577 (un 29% más).

**Tabla 4.4.- Población ocupada por sector de actividad. Municipios Tipo III**

Sector Municipio / Año	Ocupación de la población. Municipios Tipo III											
	Primario			Industrial			Construcción			Servicios		
	1991	1996	2001	1991	1996	2001	1991	1996	2001	1991	1996	2001
Santa Eugenia de Berga	58	50	61	344	374	314	62	69	147	217	312	489
Callús	18	19	10	270	221	218	48	46	76	161	196	296
Castellgalí	23	11	7	85	89	125	27	26	66	84	130	198
Brunyola	90	60	42	43	33	32	11	9	15	36	63	70
Santa Maria d'Oló	37	30	25	296	198	236	26	31	53	77	84	155
Calders	28	27	19	91	90	95	17	20	38	97	135	203
Calldetenes	51	53	44	277	313	284	60	86	132	236	330	503
Espinelves	16	12	4	47	29	34	3	4	7	14	23	42
Folgueroles	70	56	58	180	203	249	83	55	113	164	245	425
Gurb	128	194	181	284	253	225	41	38	65	268	311	423
Malla	46	45	52	14	21	19	3	1	2	39	47	54
Muntanyola	34	29	30	24	36	46	5	5	15	25	54	87
Oristà	118	88	71	158	105	91	25	15	30	65	54	83
Sant Bartomeu del Grau	50	44	46	426	422	305	16	18	46	62	69	125
Sant Sadurní d'Osormort	9	11	3	2	7	10	3	5	6	19	13	20
Santa Cecília de Voltregà	38	45	44	26	18	13	4	9	9	10	18	36
Santa Eulàlia de Riuprimer	35	36	34	138	165	153	80	44	78	111	110	165
Tavernoles	36	30	28	15	15	17	3	0	9	36	63	101
Viladrau	46	38	29	79	100	95	67	69	85	119	138	182
<b>Total</b>	<b>931</b>	<b>878</b>	<b>788</b>	<b>2799</b>	<b>2692</b>	<b>2561</b>	<b>584</b>	<b>550</b>	<b>992</b>	<b>1840</b>	<b>2395</b>	<b>3657</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

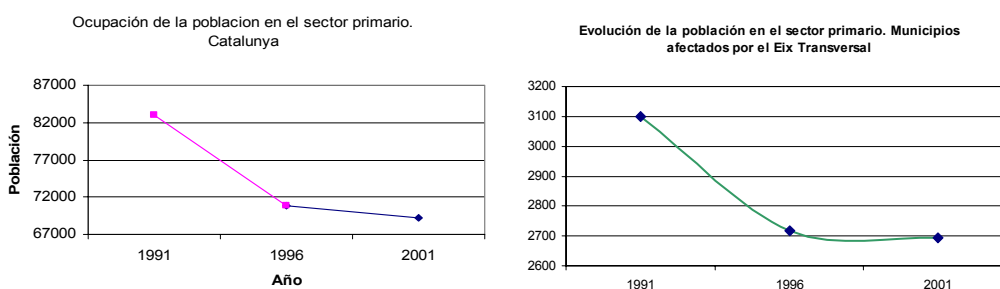
En los municipios con menos de 2,000 habitantes, en conjunto registran en el período 96-01 un incremento de su población ocupada del 23% (1,483 ocupados más), principalmente en el sector servicios y de la construcción.

Los municipios con mayor incremento de ocupados en el período ex – post son: Folgueroles (con 286 ocupados más), Santa Eugenia de Berga (con 206 ocupados más), Castellgalí (con 140 ocupados más), Santa Maria d'Oló (con 126) y Callús (con 118 ocupados más). Estos cinco municipios incrementan su población ocupada principalmente en el sector servicios, seguido del de la construcción. De los dieciocho municipios sólo dos pierden población ocupada, Brunyola (con -6 ocupados, principalmente en el sector primario) y Sant Bartomeu del Grau (con -31 ocupados, debido a la perdida de ocupación en el sector industrial).

### 4.3.2 Análisis comparativo de la evolución en la ocupación de la población de los municipios afectados por el Eix Transversal versus Catalunya

Agrupando los 39 municipios afectados se observa un impresionante incremento de población ocupada, mientras que entre 1991 y 1996 los municipios afectados por el Eix Transversal incrementaron 68 ocupados, entre los años de 1996 – 2001 el número de ocupados se aumenta en 19,895. En éste último período, la ocupación en la población de Cataluña como en la de los 39 municipios afectados por el Eix Transversal, muestran el mayor incremento en el sector servicios, seguido del de la construcción y por último el industrial y un decremento en la ocupación en el sector primario.

El sector primario refleja una tendencia a la baja, los treinta y nueve municipios afectados por el Eix transversal registran en el período 91-96 una perdida de 380 ocupados (el -12%), mientras en el período 96-01 esta tendencia disminuyó y sólo perdió 25 ocupados (un -0.9%) en el sector primario. Mientras que Catalunya registra decrementos del -14% (entre 1991 y 1996) y del -2% (entre 1996 y el 2001).

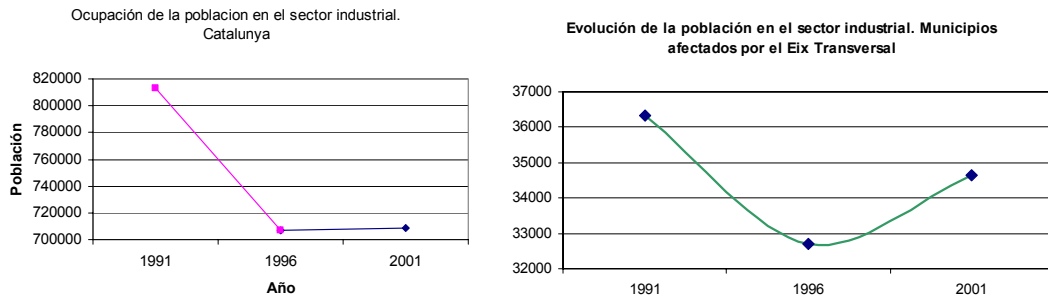


**Gráfico 4.18 Comparación de la evolución de la población ocupada en el sector primario entre Catalunya y el ámbito de estudio**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

En el sector industrial, el conjunto de los treinta y nueve municipios afectados por el Eix Transversal registran un decremento en el período 91-96 de 3,653 ocupados (un -10%), sin embargo, en el período 96-01 esta tendencia se invirtió incrementándose 1,948 ocupados más (un

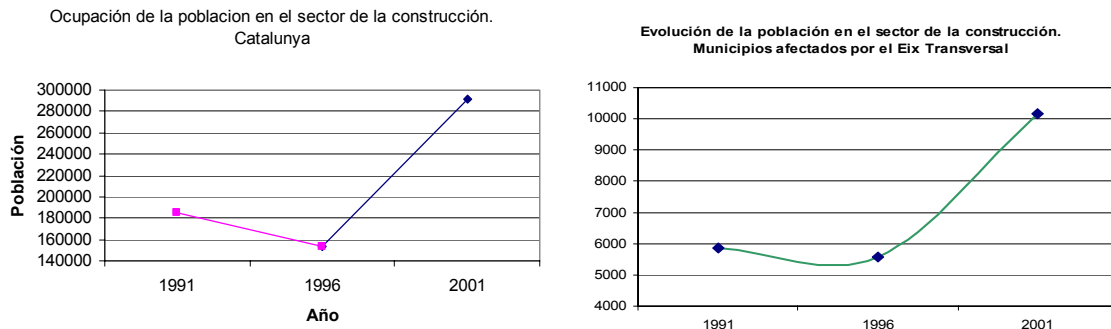
6%). Los municipios afectados por la vía se sitúan por encima de las tasas de crecimiento de la ocupación en el sector industrial en el período ex – post respecto a Catalunya (-13% en el período ex – ante y del 0.2% en el período ex – post)<sup>275</sup>.



**Gráfico 4.19 Comparación de la evolución de la población ocupada en el sector industrial entre Catalunya y el ámbito de estudio**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

La ocupación en el sector de la construcción en el ámbito de estudio, registra una disminución período 1991-1996 de 258 ocupados (un -4%) a pesar de la construcción de la carretera, sin embargo es menor a la tasa registrada por Catalunya la cual es del -17%. En el período 96-01 esta tendencia se invierte y crece en 4,561 ocupados más (un 82%), sin embargo, se sitúa por debajo de las tasas de crecimiento de Catalunya en el mismo período (89%).

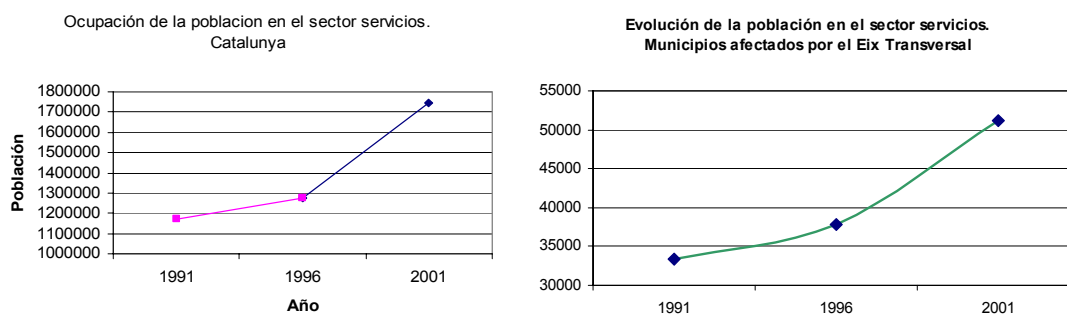


**Gráfico 4.20 Comparación de la evolución de la población ocupada en el sector de la construcción entre Catalunya y el ámbito de estudio**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

La ocupación en el sector servicios en el ámbito de estudio crece en el período 91-96 en 4,359 ocupados más (un 13%), lo cual es superior a la tasa registrada por Catalunya (del 8.1%). Mientras, en el período 1996-2001 los municipios afectados por el Eix Transversal registraron un crecimiento de 13,411 ocupados más (un 36%), siendo muy similar al incremento de Cataluña en el mismo período, de un 37%.

<sup>275</sup> Debido a la implantación de tecnología en los procesos industriales, la industria puede perder ocupación, sin embargo, se observa que ésta pasa al sector servicios (el cual muestra el mayor crecimiento).



**Gráfico 4.21 Comparación de la evolución de la población ocupada en el sector servicios entre Catalunya y el ámbito de estudio**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

Como hemos observado tanto la población como el número de empresas y la ocupación se han incrementado en el ámbito de estudio en el período de explotación de la vía, sin embargo, este crecimiento ha beneficiado el poder adquisitivo de la población, a este respecto Derycke (1971)<sup>276</sup> menciona que la evolución del empleo no refleja exactamente la evolución de las remuneraciones salariales o de los beneficios sectoriales. Esto debido a la definición de la unidad de medida, donde una relación de equivalencia está en efecto planteada en la teoría de la base entre empleos y actividades, ramas o sectores. Menciona que es ciertamente lógico ligar los crecimientos demográficos de la población urbana a las variaciones de los empleos, es decir, de la población activa: la relación planteada es homogénea. En base a lo mencionado por Derycke, en el apartado 4.7 analizaremos la variación de la Renta Familiar y el Producto Interno Bruto de cada uno de los municipios, antes y después de la explotación de la vía.

## 4.4 La localización de la actividad en la zona afectada por el Eix Transversal

Iniciamos este apartado con una cita de Lery y Terrier (1985)<sup>277</sup> “La vida del ciudadano ya no está básicamente configurada por una zona. El empleo, los empleos de la familia, los servicios no están situados en el mismo municipio, como tampoco lo están la universidad, los institutos, ni quizá las escuelas primarias frecuentadas por los niños. El centro comercial, el hipermercado visitado semanalmente están en otro lugar”.

Para Urarte (1980)<sup>278</sup>, resulta una realidad grave, el echo por el cual nunca se podrá obligar ni lograr que toda persona encuentre su puesto de empleo dentro de la misma unidad urbanística a la

<sup>276</sup> Derycke, Pierre-Henri: La economía urbana; Colección nuevo urbanismo; Instituto de Estudios de Administración Local; Madrid, España; 1971. p. 180.

<sup>277</sup> Lery A., Terrier C., “Un Actif sur deux travaille hors de la commune où il réside”, Economie et statistique, No. 180, París, 1985

<sup>278</sup> Urarte García, Jesús: Interrelaciones, Urbanismo – Transporte; E.T.S. de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos, U.P.C., Barcelona [s.n.] 1980. p. 129.

que pertenece, ya que, en el binomio de la elección del puesto de empleo y de la vivienda influyen, además otros factores como, psicológicos, económicos, sociales, etc. Pero ¿Qué aspectos influyen para que un trabajador acepte o no un trabajo, en un punto geográfico determinado?, para respondernos lo anterior Wingo (1972)<sup>279</sup> menciona que en principio ningún trabajador estará empleado a un salario inferior a sus costes de oportunidad, estos costos están medidos por: 1) las oportunidades de empleo que entran en competencia; y 2) el valor que concede a su tiempo libre. Lo anterior asegura que *aceptará el empleo en el lugar de trabajo que le ofrezca el mayor ingreso neto, siempre que el salario diario pagado sea, por lo menos, igual a su valoración del tiempo libre al que debe renunciar*. Dada la manera en que el trabajador valora el su tiempo libre, los costos en tiempo de transporte se expresan en muchos términos; junto con los desembolsos que implica el viaje de trabajo, establecen una estructura de rentas de situación. Esta renta de situación es, simplemente, la ventaja económica en costos de transporte de cualquier localización con respecto a la situación más desventajosa ocupada, esto es, la cantidad máxima que un usuario estaría dispuesto a pagar antes que ocupar la localización marginal. En este sentido Yonnet (1985)<sup>280</sup> menciona que el automóvil libera al individuo, devolviendo a cada uno un dominio del tiempo y del espacio.

Bajo otra perspectiva Urarte (1980)<sup>281</sup> menciona que también existen efectos psicológicos que conducen a no desear la proximidad entre la residencia y el empleo, y afirma que cada vez son más frecuentes los desplazamientos de residencia hacia zonas más acordes con la naturaleza.

Uno de los principales objetivos de esta tesis es observar los efectos en la movilidad de la población al beneficiarse de la puesta en operación de una nueva infraestructura carretera. En este apartado comenzaremos analizando a grandes rasgos la evolución en la localización de la ocupación de la población.

Para el estudio de la evolución de la ocupación y los movimientos dentro del marco estudiado, se han utilizado los datos del IDESCAT, de los años 1991, 1996, y 2001<sup>282</sup>. Se realiza el análisis a nivel municipal relacionando las siguientes variables: población residente y que labora en el municipio, población residente que labora en otro municipio, población no residente que labora en el municipio, total de personal trabajando en el municipio y población ocupada en el municipio.

En conjunto en los 39 municipios se observa un incremento en el período ex – post en la población que reside y trabaja en su mismo municipio, pasando de una disminución del -9% (-4775 trabajadores) en el período ex – ante al 13% (5,975) en el período ex – post. Por su parte, la población que reside en un municipio y trabaja en otro se incrementa en un 18% (4,685 trabajadores) en el período ex – ante y del 45% (13,379) en el período ex – post. Así mismo la

---

<sup>279</sup> Wingo, London Jr.: Transporte y suelo urbano; Colección de urbanismo, ed. Oikos-tau, s.a; Barcelona, España, 1972. p. 102.

<sup>280</sup> Yonnet, P. : Jeux, modes et masses, 1945-1985, Paris, Gallimard, 1985

<sup>281</sup> Urarte García, Jesús: Interrelaciones, Urbanismo – Transporte; E.T.S. de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos, U.P.C., Barcelona [s.n.] 1980. p. 130.

<sup>282</sup> Último año disponible para esta variable en el IDESCAT, última revisión en enero del 2007.

atracción de trabajadores hacia el ámbito de estudio se ha incrementado, pasando de un 19% (5,006 trabajadores) en el período ex – ante a un 35% (11,079) en el período ex – post. Se observa que antes de la construcción de la vía había un mayor número de trabajadores que residen fuera y trabajan en el ámbito de estudio respecto a los que residen en el municipio y laboran en otro, sin embargo esta tendencia revierte en el año 2001. Sobre la evolución de los principales orígenes y destinos de la distribución de la movilidad por razones de trabajo entre el ámbito de estudio, esta se expondrá a detalle en el capítulo VI.

**Tabla 4.5.- Localización de la ocupación en el ámbito de estudio**

	Localización de la ocupación											
	1991				1996				2001			
	Residen y trabajan en el lugar	Residen en el lugar y trabajan fuera	Residen fuera y trabajan en el lugar	Total trabajando en el lugar	Residen y trabajan en el lugar	Residen en el lugar y trabajan fuera	Residen fuera y trabajan en el lugar	Total trabajando en el lugar	Residen y trabajan en el lugar	Residen en el lugar y trabajan fuera	Residen fuera y trabajan en el lugar	Total trabajando en el lugar
Manresa	18342	5788	6891	25233	16509	6701	8079	24588	18446	9860	11098	29544
Vic	9138	2809	5959	15097	8892	3333	7514	16406	10383	4581	10196	20579
Manlleu	4629	2109	1724	6353	3934	2789	1753	5687	4052	3888	2368	6420
Navarres	1029	953	282	1311	994	1050	375	1369	1093	1399	562	1655
Sallent	1703	839	832	2535	1338	899	825	2163	1476	1350	1256	2732
Sant Fruitós de Bages	812	1018	1919	2731	798	1239	2825	3623	1168	1756	3569	4737
Sant Joan de Vilatorrada	1093	1980	877	1970	1036	2267	1003	2039	1335	3307	1162	2497
Santpedor	1034	817	1136	2170	961	1048	1375	2336	1075	1660	2279	3354
Arbúcies	1616	262	471	2087	1361	356	559	1920	1831	518	726	2557
Sant Hilari Sacalm	1410	330	93	1503	1346	429	165	1511	1643	706	200	1843
Santa Coloma de Farners	2532	1011	504	3036	2168	1278	623	2791	2508	1768	946	3454
Roda de Ter	1074	1025	897	1971	988	1065	1128	2116	760	1619	637	1397
Taradell	869	996	225	1094	884	1070	332	1216	1057	1558	1473	2530
Artés	1176	427	471	1647	952	661	388	1340	1039	987	602	1641
Avinyó	682	190	195	877	604	198	234	838	643	295	427	1070
Sant Julià de Vilatorra	290	532	83	373	298	592	129	427	275	956	176	451
Sant Hipòlit Voltrega	529	761	466	995	422	716	479	901	409	961	624	1033
Vilobí de Onyar	523	402	324	847	470	452	379	849	520	549	405	925
El pont de Vilomara	239	491	66	305	212	554	105	317	337	880	65	402
Sant Salvador de Guardiola	159	305	318	477	180	429	412	592	326	730	427	753
Calldetenes	246	378	207	453	262	520	223	485	220	743	282	502
Santa Eugenia de Berga	233	448	447	680	263	542	294	557	252	759	345	597
Callús	263	234	181	444	173	309	139	312	191	409	137	328
Castellgali	69	150	162	231	72	184	188	260	84	312	258	342
Brunyola	107	73	31	138	82	83	18	100	72	87	40	112
Santa Maria d'Oló	339	97	31	370	226	117	73	299	265	204	52	317
Calders	86	147	51	137	90	182	87	177	94	261	124	218
Espinelvies	25	55	8	33	21	47	8	29	29	58	23	52
Folgueroles	192	305	78	270	179	380	118	297	184	661	105	289
Gurb	357	364	1255	1612	353	443	1269	1622	398	496	1523	1921
Malla	54	48	161	215	57	57	141	198	62	65	136	198
Muntanyola	34	54	6	40	27	97	6	33	43	135	14	57
Orià	174	192	56	230	137	125	33	170	129	146	42	171
Sant Bartomeu del Grau	500	54	275	775	465	88	325	790	341	181	359	700
Sant Sadurní d'Osormort	17	16	5	22	20	16	12	32	22	17	4	26
Santa Cecília de Voltregà	41	37	9	50	57	33	10	67	54	48	15	69
Santa Eulàlia de Riuprimer	197	167	67	264	186	169	91	277	177	253	63	240
Tavèrmoles	43	47	23	66	43	65	21	64	50	105	39	89
Viladrau	190	121	54	244	211	134	108	319	203	188	166	369

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

En los municipios con más de 20,000 habitantes se observa un incremento en el período ex – post en la población que reside y trabaja en su mismo municipio, pasando de una disminución del -8% (-2,079 trabajadores) en el período ex – ante (91-96) al 13% (3,428) en el período ex – post (96-01). Siendo este efecto más notorio en el municipio de Vic, el cuál pasa del -3% (-246 trabajadores) en el período ex – ante al 17% (1,491) en el período ex – post. Por su parte, la población que reside en un municipio y trabaja en otro se incrementa en un 17% (1,437 trabajadores) en el período ex – ante y del 44% (4,407) en el período ex – post. Siendo este efecto

más notorio en el municipio de Manresa, el cuál pasa del 16% (913 trabajadores) en el período ex – ante al 47% (3,159) en el período ex – post.

También la atracción de trabajadores hacia estos dos municipios se ha incrementado, pasando de un 21% (2,743 trabajadores) en el período ex – ante a un 37% (5,701) en el período ex – post. Siendo este efecto más notorio en el municipio de Manresa, el cuál pasa del 17% (913 trabajadores) en el período ex – ante al 37% (3,019) en el período ex – post. Por lo anterior se observa mayor movilidad ya que hay un mayor número de trabajadores que residen fuera y trabajan en el municipio.

En los municipios entre 2,000 y 20,000 habitantes se observa un incremento en el período ex – post en la población que reside y trabaja en su mismo municipio, pasando de una disminución del 11% (-2,437 trabajadores) en el período ex – ante al 13% (2,559) en el período ex – post. Siendo este efecto más notorio en los municipios de Arbúcies (el cuál pasa del -16%, -255 trabajadores, en el período ex – ante al 35%, 470 trabajadores, en el período ex – post) y Santa Coloma de Farners (el cuál pasa del -2%, -14 trabajadores, en el período ex – ante al 46%, 370 trabajadores, en el período ex – post).

Por su parte, la población que reside en un municipio y trabaja en otro se incrementa en un 19% (2,786 trabajadores) en el período ex – ante y del 46% (8,018) en el período ex – post. Siendo este efecto más notorio en los municipios de Manlleu (el cuál pasa del 32%, 680 trabajadores, en el período ex – ante al 39%, 1,099 trabajadores, en el período ex – post) y Sant Joan de Vilatorrada (el cuál pasa del 14%, 287 trabajadores, en el período ex – ante al 46%, 1,040 trabajadores, en el período ex – post). La atracción de trabajadores hacia estos diecinueve municipios se ha incrementado, pasando de un 20% (2,222 trabajadores) en el período ex – ante a un 37% (4,784) en el período ex – post. Siendo este efecto más notorio en los municipios de Taradell (el cuál pasa del 48%, 107 trabajadores, en el período ex – ante al 344%, 1,141 trabajadores, en el período ex – post) y Santpedor (el cuál pasa del 21%, 239 trabajadores, en el período ex – ante al 66%, 904 trabajadores, en el período ex – post). En el conjunto de los diecinueve municipios se observa que hay un mayor número de trabajadores que residen en el municipio y laboran en otro respecto a los que residen fuera y trabajan en el municipio, esta tendencia se ha ido incrementando en un 15% en el período ex – ante (564 trabajadores) al 73% en el período ex – post (3,144 trabajadores). Lo anterior se observa en la mayoría de los municipios localizados a menos de 10 kilómetros de un gran núcleo de población.

En los municipios con menos de 2,000 habitantes en conjunto no se observa un incremento en el período ex – post de la población que reside y trabaja en su mismo municipio, ya que pasa de una disminución del -9% (-259 trabajadores) en el período ex – ante al -0.5% (-12 trabajadores) en el período ex – post. Siendo este efecto debido principalmente al municipio de Sant Bartomeu del Grau, el cuál pasa del -7% (-35 trabajadores) en el período ex – ante al -27% (-124 trabajadores) en el período ex – post. El efecto contrario (incremento en la población que reside y trabaja en su municipio) se da principalmente en los municipios de Gurb (el cuál pasa del -1%, -4 trabajadores, en el período ex – ante al 13%, 45 trabajadores, en el período ex – post) y Santa Maria d'Oló (el



cuál pasa del -33%, -113 trabajadores, en el período ex – ante al 17%, 39 trabajadores, en el período ex – post).

La población que reside en un municipio y trabaja en otro se incrementa en un 18% (462 trabajadores) en el período ex – ante y del 43% (1,314) en el período ex – post. Siendo este efecto más notorio en los municipios de Santa Eugenia de Berga (el cuál pasa del 21%, 94 trabajadores, en el período ex – ante al 40%, 217 trabajadores en el período ex – post) y Folgueroles (el cuál pasa del 25%, 75 trabajadores en el período ex – ante al 74%, 281 trabajadores en el período ex – post). La atracción de trabajadores hacia estos dieciocho municipios con menos de 2,000 habitantes se ha incrementado, pasando de un 1% (41 trabajadores) en el período ex – ante a un 17% (504 trabajadores) en el período ex – post. Siendo este efecto más notorio en los municipios de Gurb (el cuál pasa del 1%, 14 trabajadores en el período ex – ante al 20%, 254 trabajadores en el período ex – post) y Castellgalí (el cuál pasa del 16%, 26 trabajadores en el período ex – ante al 37%, 70 trabajadores en el período ex – post). En el conjunto de los diecinueve municipios se observa que hay un mayor número de trabajadores que residen en el municipio y laboran en otro municipio respecto a los que residen fuera y trabajan en el municipio, con la balanza a favor de los primeros en 1996 los supera con 130 trabajadores y con 940 trabajadores en el 2001. Esto debido principalmente a dos municipios: el de Santa Eugenia de Berga y el de Folgueroles, con una tendencia a favor de los trabajadores que laboran fuera y residen en el municipio de 414 y 556 trabajadores respectivamente.

## 4.5 La vivienda de nueva construcción en la zona afectada por el Eix Transversal

Para iniciar este apartado, comenzaremos con un rápido repaso sobre las variables que dan importancia al momento de enfrentarse a la localización residencial y por ende a la obtención de una vivienda. La decisión en cuanto a la localización de las unidades domésticas no es, en absoluto sencilla. Wingo (1972)<sup>283</sup> menciona que además del viaje al trabajo, en la elección influyen la distribución del stock y la calidad de las viviendas, el prestigio y la vecindad de grupos de una determinada cultura, las variaciones en la calidad de servicios locales altamente valorados, tales como las escuelas, y muchas consideraciones más. Algunas de las ventajas de la proximidad al lugar de trabajo quizá se abandonen a cambio de un vecindario de mayor prestigio, o bien una unidad doméstica puede pagar una renta más elevada con el fin de tener acceso a una escuela excepcionalmente buena. Para Derycke (1971)<sup>284</sup> la accesibilidad es uno de los puntos clave en la localización de la residencia, menciona que: la accesibilidad a los servicios y comercios corrientes es importante, pero casi siempre se realiza, así como la accesibilidad a los establecimientos escolares, en cierta medida. Pero la accesibilidad a los establecimientos universitarios o

---

<sup>283</sup> Wingo, London Jr.: Transporte y suelo urbano; Colección de urbanismo, ed. Oikos-tau, s.a; Barcelona, España, 1972. p. 103.

<sup>284</sup> Derycke, Pierre-Henri: La economía urbana; Colección nuevo urbanismo; Instituto de Estudios de Administración Local; Madrid, España; 1971. p. 108.

especializados plantea problemas más particulares. Así concluye que como puede apreciarse, la accesibilidad es un factor muy complejo de la localización residencial.

Un estudio realizado en la Universidad de Carolina del Norte<sup>285</sup>, sobre el crecimiento de la ciudad de Greensborro, los investigadores han observado que los principales factores para construcción de alojamientos son:

- La proporción de terreno libre
- *La proximidad de zonas de empleo y su accesibilidad*
- Los valores de los terrenos
- *La existencia de carreteras importantes*
- La distancia a una escuela primaria

Los autores finalmente, mediante cálculos de regresión confeccionan un modelo simulado, que contiene cuatro variables:

- La accesibilidad a las zonas de empleo.
- *La distancia a una carretera principal.*
- La distancia a una escuela primaria.
- El servicio de alcantarillado.

Observamos una vez más que uno de los principales factores es el de la accesibilidad. Para Derycke (1971)<sup>286</sup>, la accesibilidad, la preferencia por el sol (heliotropía) y otros factores más o menos difusos explican estas localizaciones.

La accesibilidad la enfoca al centro de la ciudad, suponiendo que concentra las funciones urbanas esenciales, y a la accesibilidad al empleo, es decir, la proximidad relativa del lugar de trabajo con relación a la residencia. Menciona que estas dos imposiciones intervienen con una intensidad variable, ya que la accesibilidad al centro no es imperiosa, salvo para ciertas funciones poco comunes o para servicios particulares (ocios, espectáculos, compras excepcionales): su influencia varía con el modo de vida y el nivel de la renta. Derycke afirma que en las aglomeraciones gigantes, el rápido acceso a los espacios verdes de la periferia es, al menos, tan importante como el acceso a un centro congestionado. Pero en algo en todos los autores consultados están de acuerdo es que la *accesibilidad al empleo* es determinante, puesto que de la solución dada a este problema dependen la duración de los desplazamientos cotidianos, domicilio-trabajo y la posibilidad o imposibilidad de vuelta a la residencia para almorzar. Pero el trabajador puede cambiar de empleo o, en el mismo, estar obligado a frecuentes desplazamientos: todo dependerá en este caso del tipo de actividad desarrollada. Finalmente, en la mayoría de las familias hay a menudo varios trabajadores; la búsqueda de una localización óptima resulta, pues, casi imposible. En su obra, Derycke<sup>287</sup> cita un estudio realizado en Francia por Georges Létinier, el cual ha

---

<sup>285</sup> F.S. Chapin: A model for simulating residential development; Journal of the American Institute of Planners, 1965, vol. 31.

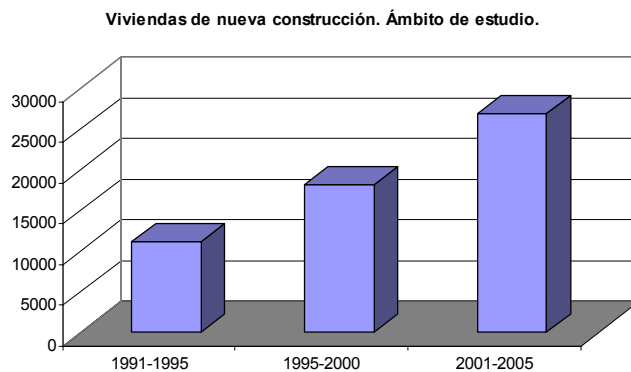
<sup>286</sup> Derycke, Pierre-Henri: La economía urbana; Colección nuevo urbanismo; Instituto de Estudios de Administración Local; Madrid, España; 1971. p. 107.

<sup>287</sup> Ibidem.

examinado la importancia de la accesibilidad al empleo, comparando el binomio lugar de residencia-lugar de empleo al conjunto de binomios posibles como resultado de una localización al azar del trabajo en el espacio urbano. Ha encontrado un sesgo sistemático de la distribución real en comparación a la distribución aleatoria, que testimonia la importancia de la accesibilidad al empleo. En el ámbito de Catalunya Nel·lo, Oriol (2001) responsabiliza a la vivienda como la principal variable explicativa de la creciente pérdida de población de los núcleos más consolidados y el desplazamiento hacia núcleos periféricos. A la vez que menciona que la accesibilidad amplía la difusión de la población en el territorio y amplía las opciones residenciales.

Partiendo de este repaso literario, en el que remarcamos la importancia de la elección de la localización de la residencia y su relación con la accesibilidad y el mercado de trabajo, analizaremos la evolución de la vivienda de nueva construcción en la zona afectada por la vía, antes y después de la puesta en operación del Eix Transversal. Para este estudio se utiliza información estadística del IDESCAT, desde el año 1991 al 2005<sup>288</sup>. El número total de vivienda de nueva construcción incluye: calificaciones definitivas protección oficial, promoción privada D.G.A.H, cedulas de habitabilidad de vivienda libre y certificaciones finales del colegio de aparejadores D.G.A.H. Los datos mostrados para cada período corresponden a la sumatoria de todos los años que incluye dicha etapa. También se analiza la vivienda por tipo de uso (principal, secundaria, desocupada y otra) para los años de 1981, 1991 y 2001<sup>289</sup>.

En el gráfico siguiente se observa el crecimiento de la vivienda de nueva construcción, de los treinta y nueve municipios afectados por el Eix Transversal, éstos reflejan que el período con mayor crecimiento de vivienda es el ex – post (1995 – 2005).



**Gráfico 4.22 Vivienda de nueva construcción en el ámbito de estudio del Eix Transversal**

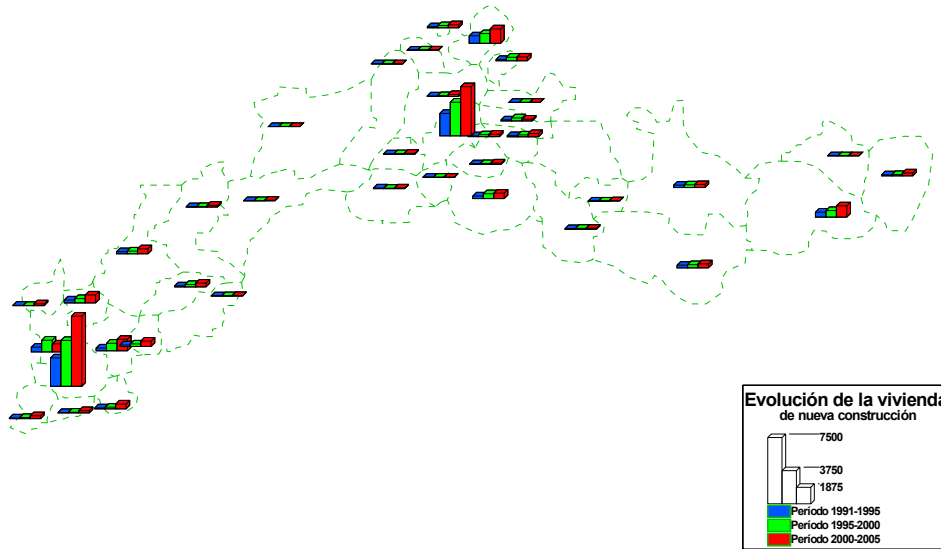
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT

En el mapa siguiente observamos gráficamente en cada municipio la evolución de la vivienda de nueva construcción, podemos observar que los mayores incrementos se presentan en los grandes núcleos de población y en los municipios cercanos a ellos.

<sup>288</sup> Último año disponible en el IDESCAT, última revisión en febrero del 2007.

<sup>289</sup> Censos de vivienda, únicos años disponibles en el IDESCAT, última revisión en febrero del 2007.

**Mapa 4.14.- Evolución de la vivienda de nueva construcción entre los años de 1991 y el 2005**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

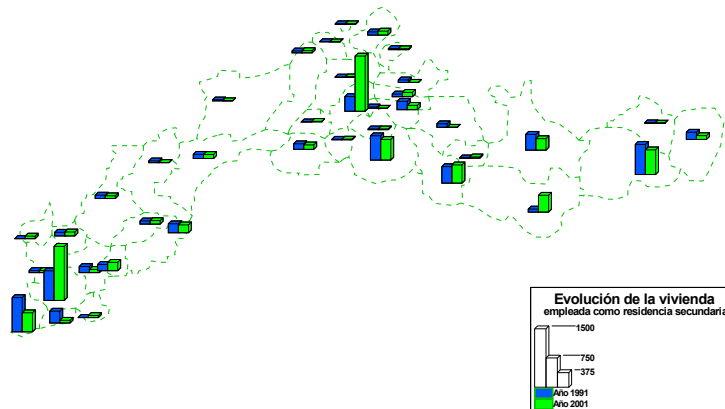
Los municipios a menos de diez kilómetros de los dos grandes núcleos de población presentan un importante crecimiento de su vivienda de nueva construcción. En este sentido Dupuy (1992)<sup>290</sup> cita un estudio sociológico sobre los migrantes de la región de Toulouse que habían dejado la ciudad-centro para instalarse a decenas de kilómetros en parcelas rurales, demostraba que no había en ellos conciencia de haber dejado la ciudad. Las posibilidades de acceso en automóvil, el teléfono, el confort asegurado por el equipamiento de viviendas en red daban a los habitantes el sentimiento que participaban tanto como antes del universo urbano, aunque tenían que modificar sus costumbres, es decir, si se quiere, recomponer su propio territorio, su propia ciudad. Urarte (1980)<sup>291</sup> menciona que el resultado de estos y otros factores del crecimiento de los grandes núcleos de población ha sido el que todo el mundo conoce: un continuo urbano, constituido por los diferentes Municipios, entre los que tiene un sin número de fuertes interrelaciones socio-económicas, que son precisamente, las que confieren una unidad de funcionamiento al conjunto. Urarte también menciona que la aparición de autopistas en el continuo urbano, evidentemente, ha favorecido la accesibilidad de los pueblos que componen el área en cuestión en relación con la ciudad motor y origen del desarrollo de la región. Y concluye que para un gran número de pueblos, la construcción de autopistas supone una alternativa más rápida frente a la antigua carretera. En el capítulo VI “análisis de la movilidad en el ámbito de estudio” mediante la simulación de los desplazamientos por motivos de trabajo y estudio (además de su desagregación por medio de transporte) observaremos que estas relaciones mencionadas se están cumpliendo.

<sup>290</sup> Dupuy, Gabriel; L'urbanisme des réseaux. Théories et méthodes; Ed. Armand Colin, París 1992. p. 63. Estudio efectuado por M.- C. Jaillet de la Universidad de Toulouse – Le Mirail, bajo la dirección de G. Jalabert.

<sup>291</sup> Urarte García, Jesús: Interrelaciones, Urbanismo – Transporte; E.T.S. de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos, U.P.C., Barcelona [s.n.] 1980. p. 208-209.

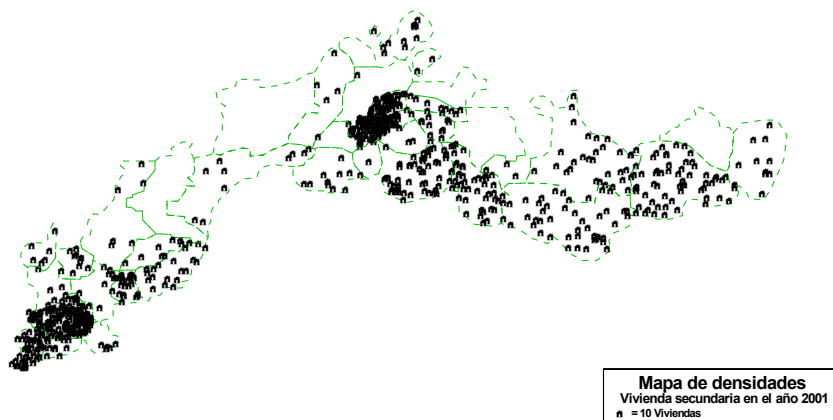
Uno de nuestros principales intereses en plantear el análisis de la vivienda es el observar la evolución de la vivienda secundaria en nuestro ámbito de estudio. En el mapa siguiente damos un primer acercamiento a su evolución y mas adelante comentaremos a detalle cada uno de los municipios que integran nuestro ámbito de estudio.

**Mapa 4.15.- Evolución de la vivienda secundaria entre los años de 1991 y el 2001**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

**Mapa 4.16.- Localización de la vivienda secundaria en el año 2001**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

Partiendo de esta visión global, procedemos al análisis de la evolución de la vivienda en cada uno de los municipios. Los dos municipios con grandes núcleos de población registran el mayor crecimiento de vivienda de nueva construcción en el período 1996-2005, con 22,482 viviendas más.

**Tabla 4.6.- Vivienda de nueva construcción, municipios tipo I**  
**Vivienda de nueva construcción**

Municipio / período	1991-1995	1996-2000	2001-2005
Manresa	3210	5188	7929
Vic	2539	3807	5558
<b>Σ Municipios Tipo I</b>	<b>5749</b>	<b>8995</b>	<b>13487</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT

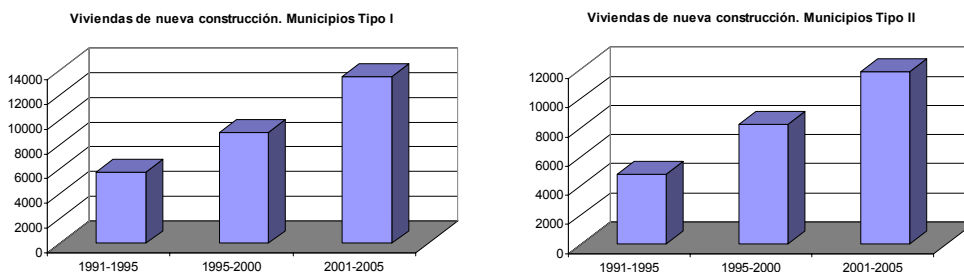
De estos dos municipios, Manresa es el que mayor crecimiento ha experimentado desde la puesta en operación de la vía, incrementando 13,177 viviendas más. En el año 2001 el municipio de Manresa muestra que el 74% (24,228) de su vivienda se destina como principal y el 4% (1,385 viviendas) como secundaria.

**Tabla 4.7.- Tipo de vivienda, municipios tipo I**

	Vivienda por tipo												TOTAL DE VIVIENDAS		
	1981			1991				2001				1981	1991	2001	
	Principales	Secundarias	Vacantes	Principales	Secundarias	Vacantes	Otras	Principales	Secundarias	Vacantes	Otras				
Manresa	20349	509	4838	21905	759	4662	149	24228	1385	6830	214	25696	27475	32657	
Vic	8163	31	2126	9054	376	2200	13	11456	1415	2483	56	10320	11643	15410	
<b>Σ Municipios Tipo I</b>	<b>28512</b>	<b>540</b>	<b>6964</b>	<b>30959</b>	<b>1135</b>	<b>6862</b>	<b>162</b>	<b>35684</b>	<b>2800</b>	<b>9313</b>	<b>270</b>	<b>36016</b>	<b>39118</b>	<b>48067</b>	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT

Por su parte, el municipio de Vic registró 9,365 viviendas construidas en el período 1996-2005. En el año 2001 se destinan como vivienda principal el 74% (11,456) de la vivienda, y el 9% (1,415) a vivienda secundaria.



**Gráfico 4.23 Vivienda de nueva construcción en los municipios tipo I y II**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT

Los diecinueve municipios agrupados de tamaño poblacional medio registran un incremento de vivienda de nueva construcción en el período 1996-2005, de 20,091 viviendas. Del total de vivienda en el año 2001 se empleaba como vivienda principal el 77% (34,718) y el 8% (3,413) como secundaria.

**Tabla 4.8.- Vivienda de nueva construcción, municipios tipo II**

<b>Vivienda de nueva construcción</b>			
<b>Municipio / período</b>	<b>1991-1995</b>	<b>1996-2000</b>	<b>2001-2005</b>
<i>Manlleu</i>	836	1089	1629
<i>Navarcles</i>	166	282	598
<i>Sallent</i>	247	320	576
<i>Sant Fruitós de Bages</i>	313	856	1301
<i>Sant Joan de Vilatorrada</i>	543	1331	906
<i>Santpedor</i>	326	495	902
<i>Arbúcies</i>	310	372	467
<i>Sant Hilari Sacalm</i>	257	291	326
<i>Santa Coloma de Farners</i>	551	737	1272
<i>Roda de Ter</i>	152	407	432
<i>Taradell</i>	292	557	612
<i>Artés</i>	123	278	428
<i>Avinyó</i>	47	69	209
<i>Sant Julià de Vilatorrada</i>	129	214	362
<i>Sant Hipolit de Voltregà</i>	124	251	346
<i>Vilobí de Onyar</i>	108	142	326
<i>El Pont de Vilomara</i>	110	200	552
<i>Sant Salvador de Guardiola</i>	69	127	325
<i>Calldetenes</i>	101	219	285
<b>∑ Municipios Tipo II</b>	<b>4804</b>	<b>8237</b>	<b>11854</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT

Por municipio, Manlleu es el que mayor número de vivienda de nueva construcción registra en el período 1996-2005, con 2,718 viviendas más. En este municipio en el año 2001 se emplea principalmente la vivienda como principal (un 81%) y la destinada a vivienda secundaria tan solo es el 1.5%. El segundo municipio con mayor incremento en su número de vivienda de nueva construcción es Santpedor, con 2,237 viviendas más. En este municipio en el año 2001 se destina como vivienda principal un 82% (1,802) y la destinada a vivienda secundaria es el 5% (101).

El tercer municipio con mayor incremento en su número de vivienda de nueva construcción es Sant Fruitós del Bages, con 2,157 viviendas más. En este municipio en el año 2001 se destina como vivienda principal un 83% (2,017) y la destinada a vivienda secundaria es el 3% (84). El cuarto municipio con mayor incremento en su número de vivienda de nueva construcción es Santa Coloma de Farners, con 2,009 viviendas más. En este municipio en el año 2001 se destina como vivienda principal un 82% (3,269) y la destinada a vivienda secundaria es el 15% (635). Estos municipios son grandes (en cuanto al número de habitantes) y como se observa la vivienda secundaria tiene poco peso comparado con la residencia habitual, y como se verá a continuación en los municipios con menor población la vivienda secundaria tendrá más peso.

**Tabla 4.9.- Tipo de vivienda, municipios tipo II**

	Vivienda por tipo												TOTAL DE VIVIENDAS		
	1981			1991				2001				1981	1991	2001	
	Principales	Secundarias	Vacantes	Principales	Secundarias	Vacantes	Otras	Principales	Secundarias	Vacantes	Otras				
Manlleu	4449	1	1315	5049	85	1014	8	5869	105	1222	12	5765	6156	7208	
Navarxes	1247	3	477	1529	159	231	9	1798	213	224	71	1727	1928	2306	
Sallent	2421	196	466	2494	85	614	95	2552	69	821	1	3083	3288	3443	
Sant Fruitós de Bages	1048	89	355	1403	156	230	9	2017	84	331	10	1492	1798	2442	
Sant Joan de Vilatorrada	1958	0	552	2418	54	361	2	3178	56	536	10	2510	2835	3780	
Santpedor	921	53	286	1366	95	252	2	1802	101	283	0	1260	1715	2186	
Arbúcies	1146	292	459	1471	79	633	0	1804	433	362	4	1897	2183	2603	
Sant Hilari Sacalm	1213	185	182	1405	408	347	30	1778	295	361	16	1580	2190	2450	
Santa Coloma de Farners	2003	0	879	2611	772	551	4	3269	635	459	9	2882	3938	4372	
Roda de Ter	1246	0	306	1493	28	372	1	1747	27	333	5	1552	1894	2112	
Taradell	1099	455	115	1371	626	81	0	1718	531	176	2	1669	2078	2427	
Artés	1164	40	518	1274	82	288	0	1533	91	356	31	1722	1644	2011	
Avinyó	501	20	115	624	45	169	1	688	4	96	0	636	839	788	
Sant Julià de Vilatorrada	404	179	204	539	214	80	50	808	112	153	0	787	883	1073	
Sant Hipolit Voltrega	884	1	277	945	15	153	2	1067	16	329	5	1162	1115	1417	
Vilobí de Onyar	449	123	119	587	187	76	2	745	100	159	0	691	852	1004	
El pont de Vilomara	597	0	154	677	2	203	0	952	53	185	0	751	882	1190	
Sant Salvador de Guardiola	172	801	44	388	878	28	1	773	487	31	4	1017	1295	1295	
Calldetenes	305	15	158	420	36	78	13	620	1	75	1	478	547	697	
Σ Municipios Tipo II	23227	2453	6981	28064	4006	5761	229	34718	3413	6492	181	32661	38060	44804	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT

De los diecinueve municipios agrupados en el Tipo II, los que mayor porcentaje de su vivienda es empleada como vivienda secundaria son: Sant Salvador de Guardiola (con un 38%, 477 viviendas), Taradell (un 22%, 531 viviendas), Arbúcies (un 17%, 635 viviendas, siendo el municipio con mayor número de vivienda secundaria de los diecinueve) y Santa Coloma de Farners (un 15%, 433 viviendas). De estos cuatro municipios, los dos primeros se localizan a menos de 10 kilómetros de un gran núcleo de población. Para explicar el fenómeno del incremento de viviendas destinadas como segunda residencia Derycke (1971)<sup>292</sup> menciona que es debido a que la extensión de las grandes ciudades impone a los ciudadanos el recorrer largas distancias para tomar contacto con la naturaleza y el campo, por ello la amplitud de las migraciones de ocio precipitan a los ciudadanos a las carreteras cada fin de semana, esto propicia el desarrollo considerable de residencias secundarias, lo que constituye una manera de exportación del fenómeno de la urbanización. En este sentido Dupuy (1995)<sup>293</sup> menciona que la residencia secundaria es común en Francia y es sólo una de las formas de habitar en lugares múltiples. El alojamiento pierde su posición de lugar de vivienda exclusivo y se convierte en una clase de pivote para los desplazamientos que desconocen la proximidad habitual en favor de una nueva geografía. Boltansky (1976)<sup>294</sup> menciona que la democratización del automóvil ha generalizado lo que estaba formalmente abierto para todos, pero en la realidad acaparada por pocos, la residencia secundaria aislada en un "lugar perdido" o "bienes libres" como playas, montañas, bosques, antes eran prácticamente inaccesibles sin coches.

<sup>292</sup> Derycke, Pierre-Henri: La economía urbana; Colección nuevo urbanismo; Instituto de Estudios de Administración Local; Madrid, España; 1971. pp. 18-19.

<sup>293</sup> Dupuy, Gabriel: L'Auto et la Ville; Ed. Flammarion, France, 1995. p. 105.

<sup>294</sup> Boltansky, L. : l'encobrement ou la maîtrise des « biens sans maître », Actes de la recherche en sciences sociales, nº1, febrero 1976



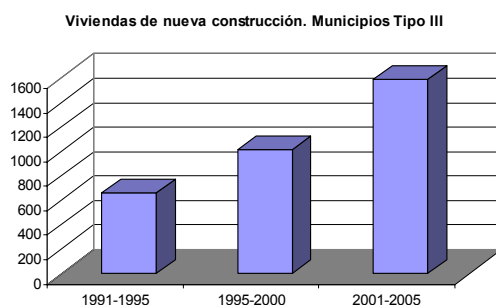


Gráfico 4.24 Vivienda de nueva construcción en los municipios tipo III

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT

En los dieciocho municipios con menor población se observa lo comentado, el incremento de la accesibilidad, el empleo del automóvil y el deseo del individuo por la naturaleza y el campo producen que en estos municipios se observe el mayor porcentaje de incremento de vivienda secundaria, en total incrementan 2,603 nuevas viviendas en el período 1996- 2005 (un 19% en conjunto). Lo cuál es un buen reflejo del crecimiento del turismo interior en la Catalunya central, y en casos como el de los municipios próximos a los parques naturales, ejemplo: el del Montseny<sup>295</sup>, se observa claramente.

Tabla 4.10.- Vivienda de nueva construcción, municipios tipo III

Vivienda de nueva construcción			
Municipio / período	1991-1995	1996-2000	2001-2005
Santa Eugenia de Berga	63	97	159
Callús	39	29	202
Castellgali	47	85	266
Brunyola	7	7	5
Santa Maria d'Oió	35	32	75
Calders	33	37	60
Espinelles	1	2	35
Folgueroles	116	338	201
Gurb	60	111	222
Malla	20	14	11
Muntanyola	70	45	67
Oristà	11	12	10
Sant Bartomeu del Grau	31	20	27
Sant Sadurní d'Osormort	1	0	1
Santa Cecília de Voltregà	1	9	4
Santa Eulàlia de Riuprimer	32	51	113
Tavèrnoles	8	7	11
Viladrau	87	116	122
<b>Σ Municipios Tipo III</b>	<b>662</b>	<b>1012</b>	<b>1591</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT

Los municipios que mayor incremento tuvieron de vivienda de nueva construcción en el período 1996-2001 son: Folgueroles es el que mayor número de vivienda de nueva construcción registra en el período 1996-2005, con 539 viviendas más. En este municipio en el año 2001 se emplea

<sup>295</sup> Véase en la tabla 4.9 el notable crecimiento de la vivienda secundaria en Arbúcies y en la tabla 4.11 el número de viviendas secundarias en Viladrau. En estos municipios cercanos a los parques naturales como el del Montseny o el de Les Guilleries, en ocasiones no consta la vivienda como secundaria, ya que las familias optan por empadronarse en el sitio y así beneficiarse de la hipoteca.

principalmente la vivienda como principal (un 82%) y la destinada a vivienda secundaria es el 15%. El segundo municipio con mayor incremento en su número de vivienda de nueva construcción es Castellgalí, con 351 viviendas más. En este municipio en el año 2001 se destina como vivienda principal un 70% (340) y la destinada a vivienda secundaria es el 14% (70).

El tercer municipio con mayor incremento en su número de vivienda de nueva construcción es Gurb, con 333 viviendas más. En este municipio en el año 2001 se destina como vivienda principal un 84% (599) y la destinada a vivienda secundaria es el 2% (14). El cuarto municipio con mayor incremento en su número de vivienda de nueva construcción es Santa Eugenia de Berga, con 256 viviendas más. En este municipio en el año 2001 se destina como vivienda principal un 88% (622) y la destinada a vivienda secundaria es el 3% (20).

De los dieciocho municipios agrupados en el Tipo III, los que mayor porcentaje de su vivienda es empleada como vivienda secundaria son: Viladrau (un 60%, 471 viviendas, siendo el municipio con mayor número de vivienda secundaria de los dieciocho), Muntanyola (un 48%, 115 viviendas), Calders (un 39%, 202 viviendas), y Espinelves (un 29%, 31 viviendas). Los cuatro municipios se localizan a más de 10 kilómetros de un gran núcleo de población.

**Tabla 4.11.- Tipo de vivienda, municipios tipo III**

	Vivienda por tipo												TOTAL DE VIVIENDAS		
	1981			1991				2001				1981	1991	2001	
	Principales	Secundarias	Vacantes	Principales	Secundarias	Vacantes	Otras	Principales	Secundarias	Vacantes	Otras				
Santa Eugenia de Berga	298	36	0	438	22	83	0	622	20	64	0	334	543	706	
Callús	415	12	118	439	5	89	0	471	67	65	0	545	533	603	
Castellgalí	196	230	43	222	302	31	0	340	70	75	0	469	555	485	
Brunyola	102	35	34	99	11	60	0	109	1	10	0	171	170	120	
Santa Maria d'Oló	259	40	138	265	108	98	1	329	103	92	3	437	472	527	
Calders	136	216	63	184	233	51	3	288	202	30	1	415	471	521	
Espinelves	65	30	40	65	6	20	0	69	31	6	0	135	91	106	
Folgueroles	266	53	107	351	67	40	0	584	109	22	0	426	458	715	
Gurb	323	2	132	385	9	6	0	599	14	83	12	457	400	709	
Malla	54	1	11	49	11	12	0	59	15	11	0	66	72	85	
Muntanyola	43	53	24	52	146	24	2	125	115	0	0	120	224	240	
Orià	230	24	155	254	26	135	12	188	5	56	0	409	427	249	
Sant Bartomeu del Grau	241	0	0	303	52	40	2	318	58	47	1	241	397	424	
Sant Sadurní d'Osormort	18	87	14	22	92	10	0	28	0	0	0	119	124	28	
Santa Cecília de Voltregà	42	0	16	45	7	14	0	58	2	0	0	58	66	60	
Santa Eulàlia de Riuprimer	194	0	78	238	0	46	0	287	13	64	0	272	284	364	
Tàrradellas	37	47	27	46	68	8	0	74	7	33	0	111	122	114	
Viladrau	191	347	79	240	423	47	9	311	471	1	0	617	719	783	
Σ Municipios Tipo III	3110	1213	1079	3697	1588	814	29	4859	1303	659	17	5402	6128	6839	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT

### 4.5.1 Análisis de la evolución de la vivienda de nueva construcción en los municipios afectados por el Eix Transversal versus Catalunya

En la tabla siguiente se observa que tanto en Catalunya como en el ámbito de estudio, se observa que el mayor incremento de vivienda se da en el período 2001 – 2005. Recordemos la atracción de la inmigración en esta etapa, las bajas tasas de interés de los préstamos hipotecarios, la baja rentabilidad en bolsa que hace aumentar la inversión en el sector inmobiliario, y la demanda de extranjeros en vivienda turística.

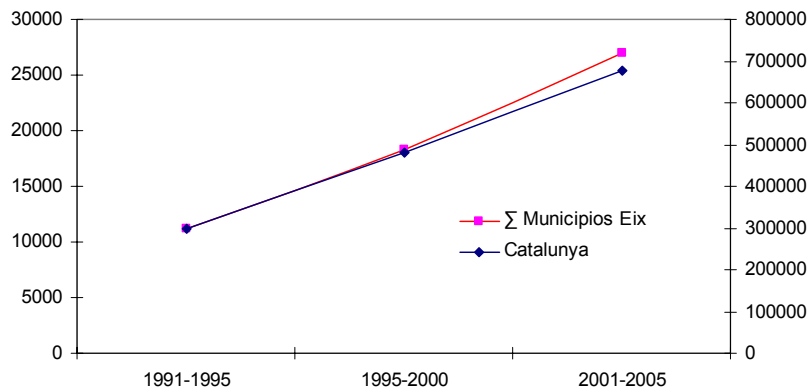
**Tabla 4.12.- Vivienda de nueva construcción en el ámbito de estudio y Catalunya**

Vivienda de nueva construcción			
Municipio / período	1991-1995	1996-2000	2001-2005
∑ Municipios Eix	11215	18244	26932
Catalunya	298197	481365	678043

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT

Por lo anterior, la vivienda de nueva construcción se incrementa entre 1996 y el 2005 en el ámbito de estudio un 303% (45,176 viviendas más) respecto a la construida entre 1991-1995, mientras que en Catalunya se incrementa un 289% (1,159,408). Lo anterior muestra que en el ámbito de estudio se genera una mayor actividad en la construcción de vivienda respecto a Catalunya, principalmente entre los años 2001 al 2005, como se puede observar en el gráfico siguiente.

**Vivienda de nueva construcción. Ámbito de estudio versus Cataluña**



**Gráfico 4.25 Comparación de la vivienda de nueva construcción entre el ámbito de estudio del Eix Transversal y Catalunya**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT

## 4.6 La actividad educativa y de investigación

En este apartado se analiza el crecimiento de los centros de enseñanza en la zona afectada por la vía, así como el número de profesores con los que cuentan dichos centros.

La importancia del equipamiento urbano es primordial para la atracción de población, en este sentido Urarte (1980)<sup>296</sup> menciona que es imprescindible que existan las condiciones que hagan posible para todas y cada una de las personas el uso y “disfrute” de cuantos elementos urbanos necesiten, de acuerdo con aquella dignidad humana (elementos urbanos con miras a favorecer el logro de unos mayores bienestar colectivo e individual). Evidentemente, de muy poco sirve

<sup>296</sup> Urarte García, Jesús: Interrelaciones, Urbanismo – Transporte; E.T.S. de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos, U.P.C., Barcelona [s.n.] 1980. pp. 93-94.

disponer de unas buenísimas escuelas, o zonas deportivas, a tres horas de viaje desde la zona de residencia. Este ejemplo sencillo nos permite constatar la gran importancia que posee el logro de las citadas condiciones como parte esencial de la materialización de los bienestar colectivo e individual. La distribución de los diferentes elementos urbanos, ha de ser tal que, por medio de los actuales sistemas de transporte, sea posible para todas las personas, acceder con rapidez, seguridad y comodidad.

**Tabla 4.13.- Número de centros de enseñanza en el ámbito de estudio (nivel infantil, primaria, secundaria y especial)**

Número de centros de enseñanza (infantil, primaria, secundaria y especial)

Municipio / Año	1995	1996	2001	2004
Manresa	31	31	32	33
Vic	18	22	24	25
<b>Σ Municipios tipo I</b>	<b>49</b>	<b>53</b>	<b>56</b>	<b>58</b>
Manlleu	8	9	9	9
Navarcles	3	4	4	4
Sallent	5	6	6	6
Sant Fruitós de Bages	4	4	5	6
Sant Joan de Vilatorrada	4	4	4	5
Santpedor	2	4	5	6
Arbúcies	4	4	4	4
Sant Hilari Sacalm	4	4	4	4
Santa Coloma de Farners	6	6	7	7
Roda de Ter	4	4	4	4
Taradell	5	5	5	5
Artés	4	4	4	4
Avinyó	2	2	2	2
Sant Julià de Vilatorrada	2	2	2	3
Sant Hipòlit Voltregà	2	2	2	3
Vilobí de Onyar	2	2	2	2
El pont de Vilomara	1	1	1	2
Sant Salvador de Guardiola	2	2	2	2
Calldetenes	2	3	3	3
<b>Σ Municipios tipo II</b>	<b>66</b>	<b>72</b>	<b>75</b>	<b>81</b>
Santa Eugènia de Berga	2	2	2	2
Callús	2	2	2	2
Castellgalí	1	1	1	2
Brunyola	0	0	0	0
Santa Maria d'Oió	1	1	2	2
Calders	2	2	2	2
Espinelles	0	0	0	0
Folgueroles	2	2	2	2
Gurb	1	1	1	2
Malla	1	1	0	0
Muntanyola	0	0	0	0
Orià	2	2	1	1
Sant Bartomeu del Grau	2	2	2	2
Sant Sadurní d'Osormort	0	0	0	0
Santa Cecília de Voltregà	0	0	0	0
Santa Eulàlia de Riuprimer	2	2	2	2
Tavernoles	1	0	0	0
Viladrau	2	2	2	2
<b>Σ Municipios tipo III</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>21</b>
<b>Σ ámbito de estudio</b>	<b>136</b>	<b>145</b>	<b>150</b>	<b>160</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT

Para este estudio se utiliza información estadística de la base de datos del IDESCAT, de los años 1995<sup>297</sup>, 1996, 2001 y 2004<sup>298</sup> para los centros de enseñanza, y de 1997 al 2004 para los

<sup>297</sup> Primer año disponible en la base de datos del IDESCAT.

<sup>298</sup> Último año disponible en el IDESCAT, última revisión en febrero de 2007.

docentes, agrupan los niveles de educación siguientes: Infantil, primaria, secundaria y educación especial, de centros tanto públicos como privados.

Los treinta y nueve municipios afectados por el Eix Transversal en el período de operación de la vía muestran un incremento de 15 centros de enseñanza (en 8 años), dándose principalmente los municipios de Vic, Manresa, Sant Fruitós del Bages y Santpedor.

El número de profesores en el ámbito de estudio aumenta entre 1997 y el 2004 en 314 docentes más. Principalmente en los municipios de Vic (con 34 docentes más), Manlleu (con 30 más), Sant Fruitós del Bages (con 29 más), Manresa (con 28 más) y Santpedor (con 24 más).

**Tabla 4.14.- Número de profesores en los municipios afectados por el Eix Transversal (nivel infantil, primaria, secundaria y especial)**

Número de Profesores (infantil, primaria, secundaria y especial)

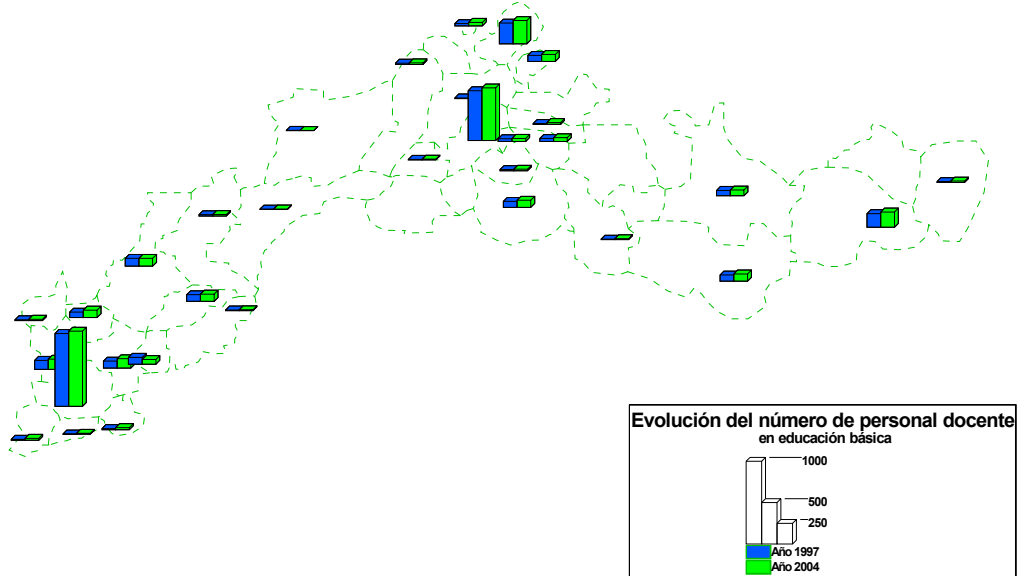
Municipio / Año	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Manresa	881	870	871	851	845	852	869	909
Vic	602	620	573	557	566	584	618	636
<b>Σ Municipios tipo I</b>	<b>1483</b>	<b>1490</b>	<b>1444</b>	<b>1408</b>	<b>1411</b>	<b>1436</b>	<b>1487</b>	<b>1545</b>
Manlleu	251	258	255	254	257	258	265	281
Navarces	83	83	81	89	51	48	55	57
Sallent	94	95	98	99	95	93	94	94
Sant Fruitós de Bages	84	83	82	83	100	105	108	113
Sant Joan de Vilatorrada	109	111	110	110	108	111	110	123
Santpedor	66	60	72	79	82	80	81	90
Arbúcies	76	78	77	77	77	80	85	89
Sant Hilari Sacalm	65	67	66	72	69	72	72	70
Santa Coloma de Farners	166	161	166	171	166	172	177	185
Roda de Ter	73	79	81	83	81	85	84	85
Taradell	73	77	78	80	80	81	84	86
Artés	82	83	85	85	87	87	88	88
Avinyó	17	18	17	17	18	18	18	19
Sant Julià de Vilatorrada	37	35	36	39	38	43	47	47
Sant Hipolit Voltrega	29	30	33	34	35	41	44	43
Vilobí de Onyar	13	15	15	17	16	17	18	18
El pont de Vilomara	13	13	13	14	14	14	15	25
Sant Salvador de Guardiola	13	15	15	15	16	18	19	24
Calldetenes	33	32	31	40	34	35	36	37
<b>Σ Municipios tipo II</b>	<b>1377</b>	<b>1393</b>	<b>1411</b>	<b>1458</b>	<b>1424</b>	<b>1458</b>	<b>1500</b>	<b>1574</b>
Santa Eugenia de Berga	16	17	16	17	18	18	19	19
Callús	11	13	14	15	18	16	16	17
Castellgali	3	4	4	4	8	8	9	12
Brunyola	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Maria d'Oló	5	5	6	5	5	5	5	6
Calders	8	8	9	10	9	10	10	11
Espinelves	0	0	0	0	0	0	0	0
Folgueroles	10	13	16	19	19	19	20	21
Gurb	9	12	13	16	17	18	15	22
Malla	0	0	0	0	0	0	0	0
Muntanyola	0	0	0	0	0	0	0	0
Oristà	4	3	3	3	2	3	2	2
Sant Bartomeu del Grau	16	17	18	17	17	17	19	19
Sant Sadurn d'Osormort	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Cecília de Voltregà	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Eulàlia de Riuprimer	7	7	10	9	8	9	9	9
Tavernoles	0	0	0	0	0	0	0	0
Viladrau	6	6	6	4	5	6	10	12
<b>Σ Municipios tipo III</b>	<b>95</b>	<b>105</b>	<b>115</b>	<b>119</b>	<b>126</b>	<b>129</b>	<b>134</b>	<b>150</b>
<b>Σ ámbito de estudio</b>	<b>2955</b>	<b>2988</b>	<b>2970</b>	<b>2985</b>	<b>2961</b>	<b>3023</b>	<b>3121</b>	<b>3269</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT

Por tipo de centro, el que mayor incremento ha tenido dentro del ámbito de estudio ha sido el de nivel infantil (del sector público) con 15 centros más, seguido del nivel secundario con 4 centros

más (2 en el sector público y 2 en el privado), sin embargo decrece en 4 los centros de educación infantil del sector privado (ver Anexo 2, pág. 22).

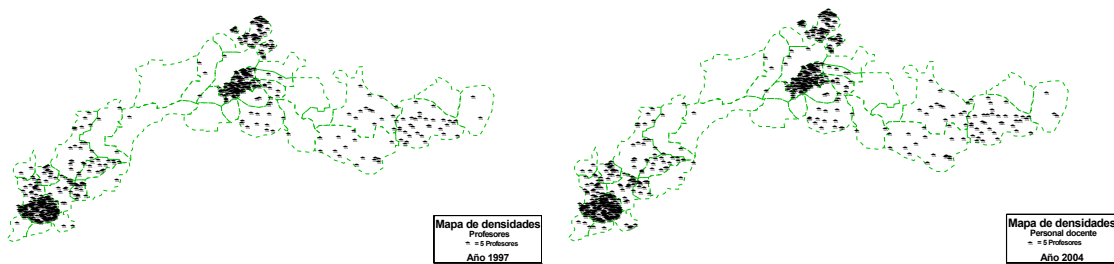
**Mapa 4.17.- Evolución del personal docente entre 1997 y 2004**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

El personal docente en el ámbito de estudio se incrementa principalmente en el sector público (con 272 profesores más), destacando el incremento en los niveles infantil y primario, con 308 docentes más (ver Anexo 2 Pág. 18).

**Mapa 4.18.- Número de profesores por municipio, años 1997 y 2004.**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

#### 4.6.1.- Instituciones de educación superior y centros de investigación

Con el aumento de la mecanización se necesita menos fuerza muscular y más capacidad para seguir unas instrucciones escritas. Robinson (1982)<sup>299</sup> menciona que esto ha originado un aumento en la oferta de educación. En la actualidad, la automatización va reduciendo la necesidad del trabajo simple de oficina, a la vez que incrementa la demanda de superiores cualificaciones. El cambio técnico afecta al carácter de las mercancías que se producen, así como a los métodos de producirlas. Los nuevos métodos de producción influyen en el carácter de los productos, y los nuevos productos se inventan para aprovechar los nuevos métodos. Estas innovaciones técnicas también afectan al carácter de la fuerza de trabajo. A medida que la tecnología se hace más compleja, los trabajadores necesitan un nivel general más alto de educación para adaptarse a los conocimientos especiales requeridos. Robinson<sup>300</sup> afirma que todas las naciones industriales consideran necesario facilitar un sistema estatal de adiestramiento. (La finalidad de la educación ya no es la de enriquecer la vida de un individuo, sino, más bien, la de proporcionar un factor necesario de la producción, para que lo empleen las empresas industriales).

Dentro del ámbito de estudio, en dos municipios se localizan instituciones de educación superior: En el municipio de Manresa: la Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa (dependiente de la UPC) y el campus Manresa de la UAB. Mientras que en el municipio de Vic: Universitat de Vic, (la cual es reconocida el 21 de mayo de 1997).

Otro de los puntos para la localización industrial de ciertas ramas (además de la accesibilidad) es necesaria la proximidad de universidades Derycke (1971)<sup>301</sup> al respecto menciona que si la industria considerada necesita mucha mano de obra hay que tener en cuenta las comodidades de acceso por carretera y por transportes comunitarios, y además, para un cierto número de ramas como la industria farmacéutica, aeronáutica e industrias especiales es deseable la proximidad relativa de laboratorios de investigaciones universitarias.

Como observamos en el ámbito de estudio se están conjugando estas dos variables (accesibilidad y centros universitarios), esta conjunción debe de ser obligatoria si se desea el desarrollo de la región, a este aspecto Ferrer (1992)<sup>302</sup> menciona que actualmente los gobiernos nacionales y regionales estimulan la innovación (I+D), dedicando porcentajes crecientes de la renta nacional a la investigación, la mejora del ambiente físico y del espacio residencial, en áreas que deben estar dotadas de buenos centros de investigación, servicios, campos de deporte y parques. Y que estas políticas nacionales tienden a completarlas infraestructuras de transporte y comunicación (aeropuertos, autopistas, trenes rápidos), además de las infraestructuras de conocimiento.

---

<sup>299</sup> Robinson, Joan; Eatwell, John: Introducción a la economía moderna; Fondo de Cultura Económica; España, 1982. p. 234.

<sup>300</sup> *Ibíd.* p. 151.

<sup>301</sup> Derycke, Pierre-Henri: La economía urbana; Colección nuevo urbanismo; Instituto de Estudios de Administración Local; Madrid, España; 1971. p. 101.

<sup>302</sup> Ferrer Regales; Manuel: Los sistemas urbanos; Ed. Síntesis; Madrid, España; 1992. p. 119.

Los parques científicos, menciona Mazón (1997)<sup>303</sup>: son aquellos que albergan a instituciones o actividades de investigación pura, en estrecha colaboración con universidades o centros de investigación próximos. Algunos de estos se localizan en el entorno de una universidad de prestigio y dan cabida a empresas jóvenes o departamentos de grandes firmas.

Así en los últimos años se han creado centros de investigación en el ámbito de estudio, como el Centre Tecnològic localizado en Manresa. En el mismo municipio está previsto un nuevo parque denominado: Parque Tecnológico de la Cataluña Central, y se prevé inicie su construcción en el segundo trimestre de 2007 y se inaugure en el año 2008. En este parque se localizara el Centro Microsoft de Innovación en Productividad, el primero de estas características en el estado español<sup>304</sup>.

El efecto que conlleva la instalación de estos parques científicos, Ferrer (1992)<sup>305</sup> lo explica de forma análoga la industria y su efecto de arrastre, menciona que: Los polos industriales instalados en zonas que no cuentan con infraestructuras previas y están muy distantes de las franjas de “desarrollo” se limitan a atraer industrias sin capacidad de arrastre, que desempeñan el papel de industrias regionales sin conexión con el medio regional en el que se instalan, para el que no suponen ninguna ventaja y al que no aportan ningún impulso. Estos principios actualmente se aplican a través de los parques científicos y de las ciudades tecnológicas o tecnópolis, privilegiando la atracción y difusión de actividades de alta tecnología a las que se considera como incubadoras del crecimiento.

Por lo anterior el efecto del incremento de accesibilidad en conjunción con los parques científicos creados en el ámbito de estudio generará zonas para la localización de producciones de alta tecnología y fuerte valor añadido.

#### **4.6.2 Comparación de la evolución del número de centros de enseñanza y personal docente en los municipios afectados por el Eix Transversal versus Catalunya**

La evolución del total de los centros de enseñanza en Catalunya se incrementa en el período 1996 – 2004 un 1%, mientras que en el ámbito de estudio aumenta un 10%. Por tipo de centro tanto en Catalunya como en el ámbito de estudio el nivel infantil del sector público es el que mayor aumento de centros tiene en el período 1996-2004 con un 68% en Catalunya y del 88% en el ámbito de estudio. Seguido del nivel secundaria del sector privado en el ámbito de estudio con un 40% más

---

<sup>303</sup> Mazón, Tomás: Introducción a la planificación urbana; Ed. Aguacilar, España; septiembre de 1997. p. 132.

<sup>304</sup> Ver [Documento www], recuperado en enero de 2007.

[http://www.microsoft.com/spain/prensa/noticias/septiembre\\_06/n32.msp](http://www.microsoft.com/spain/prensa/noticias/septiembre_06/n32.msp)

<sup>305</sup> Ferrer Regales; Manuel: Los sistemas urbanos; Ed. Síntesis; Madrid, España; 1992. p. 62.



de centros (4 centros más), mientras que en Catalunya decrece un 35% este tipo de centros del sector público (64 centros menos).

**Tabla 4.15.- Evolución del número de centros de enseñanza en el ámbito de estudio y Catalunya (niveles: infantil, primaria, secundaria y especial)**

	Año	Sector Público					Sector Privado					TOTAL
		Sólo infantil	Infantil y primaria	Sólo secundaria	Infantil, primaria y secundaria	Sólo E. especial	Sólo infantil	Infantil y primaria	Sólo secundaria	Infantil, primaria y secundaria	Sólo E. especial	
Σ ámbito de estudio	2004	32	52	22	0	1	16	12	7	16	2	160
	2001	19	52	22	0	1	20	11	7	16	2	150
	1996	17	53	20	0	0	20	11	5	17	2	145
	1995	17	52	19	0	0	17	15	3	13	0	136
Catalunya	2004	535	1500	510	1	64	588	130	119	477	68	3922
	2001	350	1477	508	1	50	615	131	122	484	71	3809
	1996	318	1529	491	1	41	646	194	183	483	70	3956
	1995	311	1555	448	1	1	654	407	186	338	2	3900

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT

El personal docente en los niveles estudiados tanto en Catalunya como en el ámbito de estudio se incrementa en el período 1997 – 2004 un 11%. Por sector, se observa que el privado tiene mayor incremento en Catalunya respecto al ámbito de estudio (con un 6% y 4% respectivamente), mientras que el sector público tanto Catalunya como el ámbito de estudio aumentan un 15% su personal docente.

Por nivel educativo el mayor incremento de profesores se observa en los niveles infantil y primario del sector público con un 39% más en ámbito de estudio, mientras Catalunya incrementa un 25% su número de profesores.

**Tabla 4.16.- Evolución del número de profesores en los municipios afectados por el Eix Transversal y Catalunya (niveles: infantil, primaria, secundaria y especial)**

	Año	Sector Público				Sector Privado				Total Público + Privado	
		Infantil y Primaria	Secundaria	Educación especial	Total	Infantil y Primaria	Secundaria	Educación especial	Total		
Σ ámbito de estudio	2004	1094	976	2	2072	714	449	34	1197	3269	
	2003	994	962	2	1958	690	442	31	1163	3121	
	2002	942	942	2	1886	670	437	30	1137	3023	
	2001	897	937	1	1835	658	439	29	1126	2961	
	2000	871	947	0	1818	676	454	37	1167	2985	
	1999	845	973	0	1818	679	452	21	1152	2970	
	1998	819	1001	0	1820	689	457	22	1168	2988	
	1997	786	1014	0	1800	666	451	38	1155	2955	
	Catalunya	2004	28454	25331	743	54528	18838	13719	707	33264	87792
		2003	26855	24618	684	52157	18201	13742	688	32631	84788
2002		25524	23905	617	50046	17780	13807	661	32248	82294	
2001		24630	24086	589	49305	17606	13856	643	32105	81410	
2000		24247	24410	747	49404	17218	14004	1025	32247	81651	
1999		23993	25201	427	49621	16770	14003	553	31326	80947	
1998		23379	24500	480	48359	16799	13495	584	30878	79237	
1997		22755	23962	656	47373	16948	13478	959	31385	78758	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT

## 4.7 El Producto Interno Bruto y la Renta Familiar

El objeto de este apartado es el de conocer y analizar la evolución del Producto Interno Bruto y de la Renta Familiar, antes y después de la puesta en operación de la vía en los municipios afectados por el Eix Transversal. Para este estudio, se ha tomado como fuente la base de datos del IDESCAT, de los años 1991, 1996 y 2001<sup>306</sup>. El análisis sólo se realiza a los municipios con más de cinco mil habitantes, ya que el IDESCAT sólo estudia estas variables a partir de dicho tamaño poblacional.

<sup>306</sup> Último año disponible para esta variable en el IDESCAT, última revisión en enero de 2007.

En conjunto los 12 municipios con los que se cuenta información incrementan un 37% (638 millones de euros) su PIB en el período de construcción de la vía (1991-1996), mientras que entre 1996 y el 2001 se incrementa en un 20% (484 millones de euros), superando la tasa del incremento en el PIB de Catalunya en el mismo período, la cual fue del 16% (de 88 a 103 mil millones de euros).

Los municipios que registran el mayor incremento de su PIB municipal en el período ex – post son: Manresa (206 millones de euros, un 23% más), Vic (87.65 millones de euros, un 14% más), y Sant Fruitós del Bages (32.5 millones de euros, un 23% más). Mientras que los municipios con la mayor tasa de crecimiento son: Arbúcies (30% más, 22.6 millones de euros) y Sant Hilari Sacalm (25% más, 13.9 millones de euros).

**Tabla 4.17.- Evolución del PIB por municipio en el ámbito de estudio**

PIB Por Municipio			
Millones de Euros			
Municipio / Año	1991	1996	2001
Manresa	690.50	881.30	1087.52
Vic	411.90	607.70	695.35
Manlleu	159.50	207.90	237.89
Navarcles	27.70	39.10	48.25
Sallent	52.30	70.60	87.12
Sant Fruitós de Bages	87.00	139.10	171.65
Sant Joan de Vilatorrada	48.30	64.20	79.22
Santpedor	62.30	88.90	109.70
Arbúcies	48.42	74.41	97.08
Sant Hilari Sacalm	38.20	55.60	69.56
Santa Coloma de Farners	73.80	90.20	112.84
Roda de Ter	31.50	51.00	58.36

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT

La renta familiar en el ámbito de estudio se incrementa en el período ex – post 361.4 miles de euros. Los municipios que registran la mayor tasa en este período son: Arbúcies (55%), Sant Hilari Sacalm (38%), Santa Coloma de Farners (34%) y Sant Fruitós del Bages (30%).

**Tabla 4.18.- Evolución de la renta familiar en el ámbito de estudio**

Renta Familiar por habitante			
Miles de Euros			
Municipio / Año	1991	1996	2001
Manresa	7.0	9.3	11.2
Vic	8.1	10.1	11.3
Manlleu	7.1	9.6	10.6
Navarcles	6.5	9.3	10.4
Sallent	5.9	8.5	10.1
Sant Fruitós de Bages	6.8	9.9	11.6
Sant Joan de Vilatorrada	6.0	8.8	10.0
Santpedor	6.9	9.9	11.5
Arbúcies	6.8	9.7	12.2
Sant Hilari Sacalm	6.2	8.8	12.0
Santa Coloma de Farners	6.9	9.8	12.0
Roda de Ter	6.4	9.2	10.1
Taradell	7.2	8.5	11.4

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT

Estos municipios en conjunto su renta familiar por habitante se coloca al 97.8% en el período ex – ante y al 98.2% después de la puesta en operación de la vía, respecto a la media de la renta

familiar por habitante en Catalunya. Como se observa en la siguiente tabla, en 1991 cuatro municipios superan el índice de Catalunya, mientras que en el año 2001 la gran mayoría sobrepasa el 90% y seis municipios superan la media de la renta familiar por habitante de Catalunya.

**Tabla 4.19.- Evolución del índice de la renta familiar por habitante de cada municipio respecto a la media de la renta familiar por habitante en Catalunya**

Renta Familiar por habitante			
Índice Catalunya = 100			
Municipio / Año	1991	1996	2001
Manresa	101%	99%	99%
Vic	117%	107%	100%
Manlleu	103%	102%	94%
Navarcles	94%	99%	92%
Sallent	86%	90%	89%
Sant Fruitós de Bages	99%	105%	103%
Sant Joan de Vilatorrada	87%	94%	89%
Santpedor	100%	105%	102%
Arbúcies	99%	103%	108%
Sant Hilari Sacalm	90%	94%	106%
Santa Coloma de Farners	100%	104%	106%
Roda de Ter	93%	98%	89%
Taradell	104%	90%	101%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT

Se observa el caso de Vic el cual en 1991 superaba en 17% la renta media de Catalunya, y en el año 2001 se iguala, esta disminución es posiblemente debida al intenso incremento poblacional debido a reciente inmigración extranjera, la cual generalmente presenta rentas inferiores a la de la población local.

## 4.8 Evolución de las oficinas bancarias

El objeto de este apartado es el de conocer y analizar la evolución del número de oficinas bancarias en los municipios afectados por el Eix Transversal. Para este estudio, se ha tomado como fuente la base de datos del Anuario Económico de España 2006, de La Caixa<sup>307</sup>, para los años 1997 al 2005<sup>308</sup>. El análisis sólo se realiza a los municipios con más de mil habitantes, ya que este Anuario Económico sólo incluye municipios a partir de dicho tamaño poblacional.

Los municipios que registran el mayor incremento en su número de oficinas bancarias en el ámbito de estudio son: Manresa (con 8 oficinas más), Vic (con 7 oficinas más) y Santpedor (con 4 oficinas más).

<sup>307</sup> La Caixa: Anuario Económico de España 2006, Servicios de estudios. Disponible on-line en la siguiente dirección: [http://www.anuarieco.lacaixa.comunicacions.com/java/X?cgi=caixa.le\\_menuGeneral.pattern](http://www.anuarieco.lacaixa.comunicacions.com/java/X?cgi=caixa.le_menuGeneral.pattern)

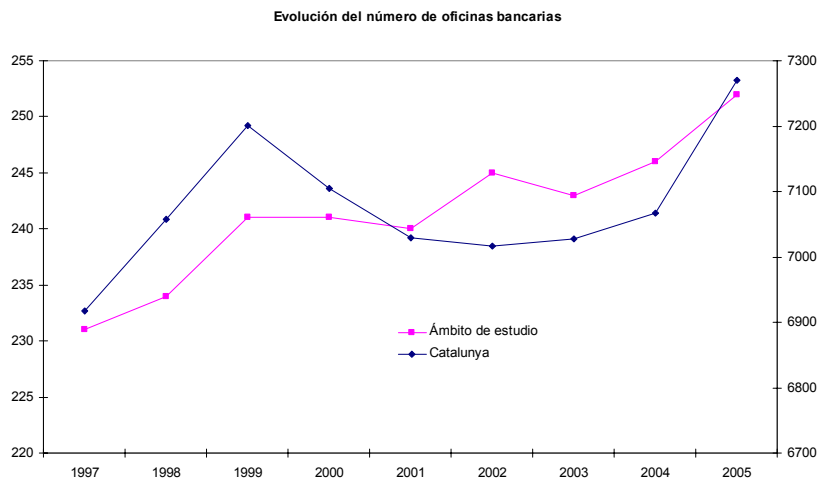
<sup>308</sup> Únicos años disponibles para esta variable, última revisión febrero de 2007.

**Tabla 4.20.- Evolución del número de oficinas bancarias entre 1997 y el 2005.**

Municipio / año	Número de oficinas bancarias									
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
Manresa	74	73	74	74	77	81	82	81	82	
Vic	44	46	51	51	51	50	49	48	51	
Manlleu	17	18	19	18	16	16	16	15	18	
Navarces	4	4	4	4	5	5	5	5	4	
Sallent	7	7	7	6	6	6	6	9	9	
Sant Fruitós de Bages	6	6	6	6	4	5	6	7	7	
Sant Joan de Vilatorrada	7	7	7	8	9	8	8	8	8	
Santpedor	5	5	5	4	5	7	7	9	9	
Arbúcies	8	8	8	9	7	7	7	7	7	
Sant Hilari Sacalm	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Santa Coloma de Farners	14	14	14	15	14	14	13	14	14	
Roda de Ter	6	6	5	5	5	5	4	4	4	
Taradell	5	5	5	5	5	5	4	4	4	
Artés	5	5	5	5	5	6	6	6	6	
Avinyó	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Sant Julià de Vilatorra	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Sant Hipòlit de Voltregà	5	5	5	5	5	4	4	4	4	
Vilobí d'Onyar	3	4	4	3	3	3	3	3	3	
Pont de Vilomara i Rocafort (El)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Sant Salvador de Guardiola	0	0	1	1	1	1	1	1	1	
Calldetenes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Santa Eugènia de Berga	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Callús	2	2	2	3	3	3	3	2	2	
Castellgalí	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Santa Maria d'Oló	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Folgueroles	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Gurb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sant Bartomeu del Grau	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Fuente: Anuario Económico de España 2006; La Caixa.

El ámbito de estudio incrementa 21 nuevas oficinas bancarias entre 1997 y el 2005, esto equivale a un 9% más. La Comunidad Autónoma de Catalunya incrementa 353 oficinas bancarias en el mismo período, lo que equivale a un 5% más. Por lo anterior se observa una mayor tasa de crecimiento de oficinas bancarias en el ámbito de estudio respecto a Catalunya.



**Gráfico 4.26 Comparación de la evolución del número de oficinas bancarias entre el ámbito de estudio del Eix Transversal y Catalunya**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Anuario Económico de España 2006; La Caixa.

## 4.9 El turismo y servicios afines

La accesibilidad y el uso del automóvil inducen al desarrollo y consolidación de territorios turísticos. En este sentido Dupuy (1995a)<sup>309</sup> menciona que los territorios turísticos que buscan encontrar la naturaleza lejos de toda urbanización, requieren un empleo del automóvil personal. Sachs (1992)<sup>310</sup> menciona que la territorialidad turística es en causa el atractivo de las diversiones en coche, de los largos recorridos hacia los sitios turísticos, descansa sólo en la esperanza de conquista de lugares *accesibles*. Los desplazamientos por este motivo España, Leralta García, (1991)<sup>311</sup> menciona que los obreros especializados y las clases medias, el automóvil es el medio de lanzarse sobre la carretera los fines de semana o las vacaciones hasta una "parcela" sobre la que la familia reunida prepara un paella o unas chuletas.

**Tabla 4.21.- Variación del índice turístico entre 1999 y el 2005**

Municipio / Año	Índice turístico 1999	Índice turístico 2005	Variación del índice turístico 99-05
Manresa	18	35	17
Vic	23	26	3
Manlleu	3	2	-1
Navarces	1	1	0
Sallent	2	3	1
Sant Fruitós de Bages	8	6	-2
Sant Joan de Vilatorrada	1	1	0
Santpedor	0	10	10
Arbúcies	6	10	4
Sant Hilari Sacalm	10	8	-2
Santa Coloma de Farners	2	2	0
Roda de Ter	1	2	1
Taradell	3	3	0
Artés	-	-	-
Avinyó	1	1	0
Sant Julià de Vilatorra	1	1	0
Sant Hipòlit de Voltregà	-	-	-
Vilobí d'Onyar	3	3	0
Pont de Vilomara i Rocafort (El)	0	0	0
Sant Salvador de Guardiola	0	1	1
Calldetenes	-	-	-
Santa Eugènia de Berga	3	4	1
Callús	-	-	-
Castellgalí	-	-	-
Santa Maria d'Oló	0	1	1
Folgueroles	-	-	-
Gurb	0	1	1
Sant Bartomeu del Grau	0	1	1
<b>Ambito de estudio</b>	<b>86</b>	<b>122</b>	<b>36</b>
<b>Catalunya</b>	<b>14722</b>	<b>14774</b>	<b>52</b>

Fuente: Anuario Económico de España 2005, 2006; La Caixa.

Según lo expresado por los autores anteriormente mencionados, la accesibilidad es un punto clave, por lo que debido al incremento en la accesibilidad en el ámbito de estudio, este propiciara un incremento de su turismo. Por lo anterior en este apartado analizaremos la evolución del índice turístico de municipios afectados por el Eix Transversal. El índice turístico fue obtenido del Anuario

<sup>309</sup> Dupuy, Gabriel: Les territoires de l'automobile; Ed. Anthropos, Paris, 1995. p. 154.

<sup>310</sup> Sachs, W.: For love of the automobile, Berkeley, University of California Press, 1992

<sup>311</sup> Leralta García, J. : Madrid, Ciudad y coche, Madrid, La librería, 1991

Económico de España de La Caixa, 2005 y 2006<sup>312</sup>. La metodología aplicada por La Caixa en la determinación de este índice comparativo de la importancia turística, esta referido a 2004 y a 1998. El estudio de La Caixa lo obtiene para los municipios con más de mil habitantes en función de la cuota o impuesto de actividades económicas correspondiente a las actividades turísticas, el cual se basa a su vez en la categoría de los establecimientos turísticos (hoteles y moteles, hoteles-apartamentos, hostales y pensiones, fondas y casas de huéspedes, campings y apartamentos gestionados por empresas), número de habitaciones y ocupación anual (todo el año o parte del año); por lo que constituye prácticamente un indicador de la oferta turística. El valor del índice indica la participación (en tanto por 100.000) que corresponde a cada municipio sobre una base nacional de 100.000 unidades (total euros recaudación impuesto (IAE) = 100.000).

Claramente se observa en la tabla 4.21 que los municipios de Manresa y de Santpedor (localizado a 7.5 kilómetros de Manresa), son los que mayor variación registran en su índice turístico en el período de operación de la vía. Hay que destacar el incremento de municipios como: Arbúcies el cual se beneficia con la atracción de una parte del parque natural del Montseny. Los municipios de Roda de Ter y Santa Eugenia de Berga que gozan de la cercanía del parque de las Guilleries y el municipio de Santa Maria d'Oló (localizado entre Vic y Manresa), el cual ofrece espacios naturales combinados con atractivos edificios románicos y barrocos.

Respecto a Catalunya el ámbito de estudio varía su índice turístico entre 1999 y el 2005 en un 41.9%, mientras la Comunidad Autónoma de Catalunya varía tan sólo en un 0.4%. Lo anterior refleja claramente como el incremento en la accesibilidad de la región producto de la nueva vía ha influido en el desarrollo turístico de la zona de estudio.

#### **4.9.1 Análisis del la variación de las actividades restauración y bares**

En este apartado se expone la evolución de las actividades de restauración y bares de municipios afectados por el Eix Transversal. La variación de las actividades de restauración y bares se obtuvieron del Anuario Económico de España 2006 de La Caixa. La metodología aplicada por La Caixa es solamente para los municipios con más de mil habitantes y comprende fundamentalmente las actividades de bares, cafeterías y restaurantes (aunque también incluye heladerías, quioscos, etc.), en el período 2000 – 2005, sujetas al impuesto de actividades económicas (IAE).

---

<sup>312</sup> Este anuario puede consultarse online en la siguiente dirección (última consulta febrero de 2007): <http://www.anuarieco.lacaixa.comunicacions.com/java/X?cgi=caixa.anuari99.util.ChangeLanguage&lang=es>

**Tabla 4.22.- Variación entre los años 2000 y 2005, de las actividades de restauración y bares**

Municipio / Año	Actividades de restauración y bares 2005	Variación actividades de restauración y bares 00-05 (%)
Manresa	366	-1.0
Vic	233	7.2
Manlleu	92	-7.1
Navarres	22	-6.9
Sallent	49	-7.5
Sant Fruitós de Bages	45	8.9
Sant Joan de Vilatorrada	49	-5.1
Santpedor	26	-1.3
Arbúcies	39	11.4
Sant Hilari Sacalm	37	5.7
Santa Coloma de Farners	53	-3.6
Roda de Ter	17	0.0
Taradell	27	-4.8
Artés	25	7.2
Avinyó	12	20.0
Sant Julià de Vilatorrada	11	-8.3
Sant Hipòlit de Voltregà	9	0.0
Vilobí d'Onyar	21	10.5
Pont de Vilomara i Rocafort (El)	17	-5.6
Sant Salvador de Guardiola	9	8.3
Calldetenes	10	25.0
Santa Eugènia de Berga	8	4.2
Callús	6	-5.6
Castellgalí	11	0.0
Santa Maria d'Oló	4	-20.0
Folgueroles	10	0.0
Gurb	13	11.1
Sant Bartomeu del Grau	4	-50.0
<b>Catalunya</b>	<b>48,763</b>	<b>9.5</b>

Fuente: Anuario Económico de España del 2005 y 2006; La Caixa.

En la variación de actividades de restauración y bares en el ámbito de estudio se aprecia una interesante variación en los siguientes municipios: Arbúcies, Avinyó, Vilobí de Onyar, Calldetenes y Gurb. Estos cinco municipios superan la variación porcentual registrada en la Comunidad Autónoma de Catalunya en el mismo período.

El incremento de estas actividades en estos municipios, en Arbúcies se debe principalmente (y como se menciona en el apartado anterior) al incremento de su actividad turística debida principalmente a que cuenta con la atracción de una parte del parque natural del Montseny. El municipio de Avinyó localizado en el vall de la Gavarresa, su principal actividad económica son las empresas muebleras y agroalimentarias. El municipio de Vilobí de Onyar, localizado en la comarca de la Selva, cuenta con una parte de la infraestructura aeroportuaria del aeropuerto de Girona, lo anterior influye en el crecimiento de esta actividad, mientras que los otros dos municipios están situados cerca de un gran núcleo de población.

## 4.10 Evolución del número de teléfonos fijos

El objeto de este apartado es el de conocer y analizar la evolución del número de líneas de telefonía fija en los municipios afectados por el Eix Transversal. Carpintero (2005)<sup>313</sup> emplea esta variable relacionándola con el stock de infraestructuras de transporte viario obteniendo con ello un indicador en la relación entre desarrollo e infraestructuras. Por lo que nosotros tomamos esta variable para medir el efecto del Eix Transversal en nuestro ámbito de estudio, para ello, se ha tomado como fuente la base de datos del Anuario Económico de España 2006, de La Caixa<sup>314</sup>, para los años 1996 al 2005<sup>315</sup>. Como se mencionó en el apartado anterior, el análisis sólo se realiza a los municipios con más de mil habitantes.

**Tabla 4.23.- Evolución del número de líneas de teléfonos fijos entre los años de 1996 y 2005**

Municipio / año	Número de teléfonos fijos									
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Manresa	28,960	29,423	29,659	30,100	31,121	31,424	32,685	34,071	35,944	38,831
Vic	14,573	14,959	15,013	15,647	16,449	16,734	17,533	18,282	19,158	20,453
Manlleu	6,053	6,162	6,173	6,355	6,505	6,547	6,771	7,031	7,382	7,827
Navarces	1,763	1,839	1,853	1,909	1,932	1,974	2,044	2,156	2,299	2,478
Sallent	2,662	2,718	2,706	2,779	2,829	2,837	2,866	2,936	3,076	3,264
Sant Fruitós de Bages	2,348	2,442	2,582	2,731	2,969	3,056	3,259	3,570	3,901	4,190
Sant Joan de Vilatorrada	2,731	2,859	2,967	3,126	3,249	3,364	3,497	3,650	3,916	4,248
Santpedor	1,746	1,823	1,890	1,972	2,061	2,143	2,270	2,460	2,696	2,982
Arbúcies	1,849	1,909	1,982	2,077	2,151	2,197	2,281	2,370	2,491	2,652
Sant Hilari Sacalm	1,735	1,812	1,847	1,897	1,965	1,996	2,029	2,077	2,149	2,228
Santa Coloma de Farners	3,493	3,618	3,626	3,730	3,879	3,980	4,172	4,363	4,637	5,043
Roda de Ter	1,681	1,689	1,741	1,768	1,795	1,827	1,852	1,927	1,978	2,123
Taradell	1,741	1,815	1,853	1,915	1,984	2,019	2,109	2,252	2,386	2,570
Artés	1,477	1,521	1,593	1,648	1,708	1,738	1,820	1,977	2,107	2,247
Avinyó	680	697	710	748	770	788	801	789	835	894
Sant Julià de Vilatorrada	766	771	832	856	891	938	992	1,068	1,156	1,271
Sant Hipòlit de Voltregà	1,083	1,108	1,149	1,161	1,182	1,197	1,213	1,235	1,293	1,354
Vilobí d'Onyar	854	882	906	936	972	989	1,022	1,016	1,148	1,265
Pont de Vilomara i Rocafort (El)	787	930	905	941	963	986	992	1,032	1,101	1,183
Sant Salvador de Guardiola	887	900	945	983	1,009	1,009	1,048	1,130	1,275	1,408
Calldetenes	564	593	583	618	644	652	683	722	770	834
Santa Eugènia de Berga	598	598	635	645	660	682	702	731	748	829
Callús	450	450	466	479	504	507	517	569	591	640
Castellgalí	415	434	445	467	479	476	506	552	597	651
Santa Maria d'Oló	324	340	347	362	371	381	383	391	398	431
Folgueroles	440	473	497	536	570	610	639	701	754	826
Gurb	766	831	814	834	864	924	968	1,057	1,147	1,222
Sant Bartomeu del Grau	334	336	362	361	360	353	345	339	314	339

Fuente: Anuario Económico de España 2006; La Caixa.

En conjunto los municipios incrementan 32,523 líneas telefónicas más. El municipio con mayor incremento es Manresa con 9,871 nuevas líneas (un 34% más) pasando de 45 a 55 líneas por cada cien habitantes.

Los municipios que mayor incremento tienen en su relación de líneas telefónicas fijas y población son: Sant Fruitós del Bages (con 1,842 nuevas líneas pasa de 44 a 61 líneas por cada cien habitantes), Gurb (con 456 nuevas líneas pasa de 42 a 56 líneas por cada cien habitantes) y Santpedor (con 1,236 nuevas líneas pasa de 34 a 49 líneas por cada cien habitantes).

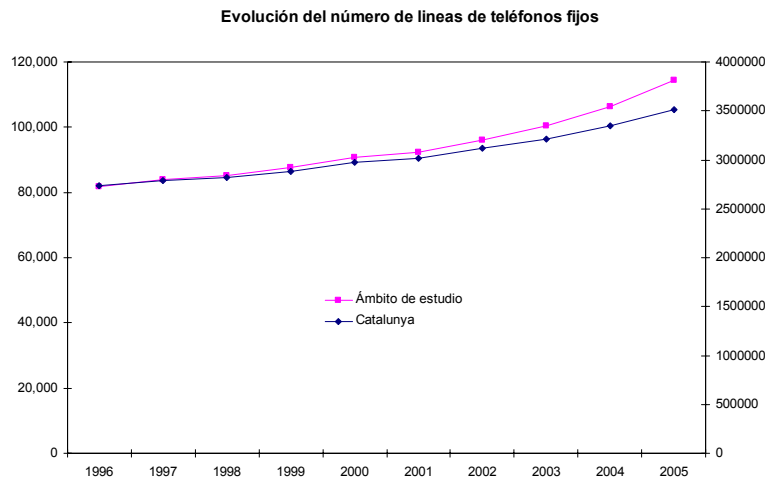
<sup>313</sup> Carpintero, Samuel; Op. Cit., p. 99.

<sup>314</sup> La Caixa; Anuario Económico... Op. Cit;

<sup>315</sup> Únicos años disponibles para esta variable, última revisión febrero de 2007.



Comparando el crecimiento del ámbito de estudio con Catalunya, los municipios afectados por la vía incrementan un 40% su número de líneas telefónicas, mientras en Catalunya es tan sólo del 29%. A la vez se observa un mayor incremento en el ámbito de estudio en la relación de líneas telefónicas fijas y población, pasando de 41 a 49.4 líneas por cada cien habitantes, mientras que en Catalunya es de 44.9 a 50.3 líneas por cada cien habitantes. Lo anterior muestra que en el período de explotación de la vía el ámbito de estudio acorta la distancia que tenía en la relación de líneas de teléfono-habitantes respecto a Catalunya, lo que refleja el crecimiento económico y la mejora en la calidad de vida en el ámbito de estudio.



**Gráfico 4.27 Comparación de la evolución del número de líneas telefónicas entre el ámbito de estudio del Eix Transversal y Catalunya**

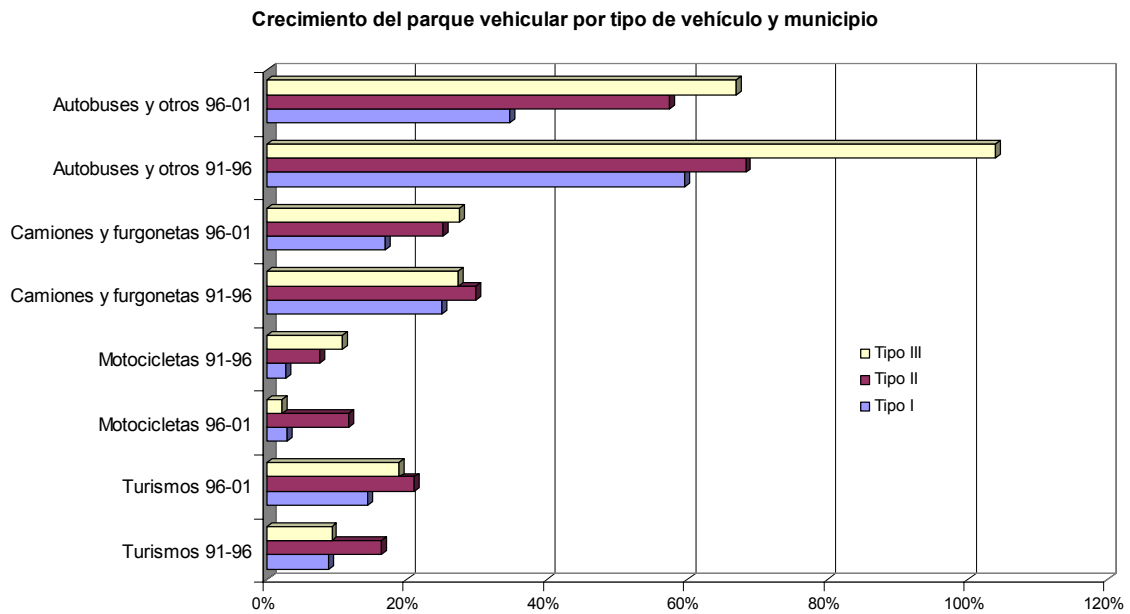
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Anuario Económico de España 2006; La Caixa.

## 4.11 El parque vehicular en la zona afectada por el Eix Transversal

El objeto de este apartado es el de conocer y analizar la evolución del parque vehicular antes y después de la puesta en operación de la vía en los municipios afectados por el Eix Transversal.

Para el estudio de la evolución del parque vehicular, se ha tomado como fuente los datos del IDESCAT, de los años 1991, 1996, 1999 y del 2001 al 2004<sup>316</sup>. Se realiza el análisis de la evolución del parque vehicular de los municipios afectados por tipo de vehículo (turismos, camiones, furgonetas, y otros) y en general. La evolución del parque vehicular por tipo de vehículo se muestra en el siguiente gráfico.

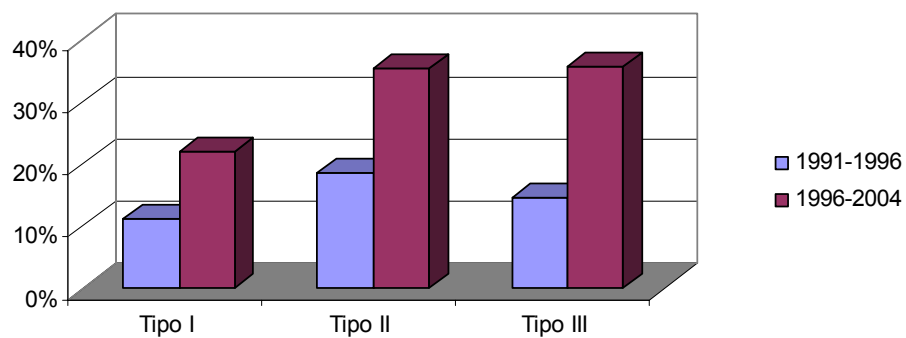
<sup>316</sup> Último año disponible para esta variable en el IDESCAT, última revisión enero de 2007.



**Gráfico 4.28 Crecimiento del parque vehicular por tipo de vehículo en el ámbito de estudio del Eix Transversal**  
 Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

Todos los municipios incrementan su parque vehicular en el período de operación de la vía de al menos un 4%. Es de interés el notar que los cuatro municipios que pierden habitantes en el período de operación de la vía (Sallent, Brunyola, Oristà y Sant Bartomeu del Grau), incrementan su parque vehicular principalmente turismos y furgonetas.

**Tasas de crecimiento vehicular por tipo de municipio y período**



**Gráfico 4.29 Tasas de crecimiento del parque vehicular por tipo de municipio**  
 Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

A continuación se describe la evolución del parque vehicular en cada uno de los treinta y nueve municipios afectados por el Eix Transversal.

**Tabla 4.24.- Evolución del parque vehicular, municipios Tipo I**

Municipio / Año	Total de vehículos				Vehículos por cada 100 habitantes			
	1991	1996	2001	2004	1991	1996	2001	2004
<i>Municipios Tipo I</i>								
Manresa	33947	37583	42609	45142	51	58	67	66
Vic	16924	19029	22373	23922	59	63	68	65
<i>Σ Municipios Tipo I</i>	<i>50871</i>	<i>56612</i>	<i>64982</i>	<i>69064</i>				

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

Los dos municipios con grandes núcleos de población muestran un incremento de 12,452 vehículos entre los años de 1996 y el 2004 (un 22% más). El mayor aumento en número de vehículos fue en Manresa, (este municipio casi duplica la población de Vic) con 7,559 vehículos más entre los años de 1996 y el 2004 (un 20% más) por lo que pasó de tener en 1996 58 vehículos por cada cien habitantes a 66 en el 2004. El municipio de Vic incremento en el mismo período su parque vehicular en 4,893 (un 26% más), pasando de tener en 1996 sesenta y tres vehículos por cada cien habitantes a 65 en el 2004.

**Tabla 4.25.- Evolución del parque vehicular, municipios Tipo II**

Municipio / Año	Total de vehículos				Vehículos por cada 100 habitantes			
	1991	1996	2001	2004	1991	1996	2001	2004
<i>Municipios Tipo II</i>								
Manlleu	9,005	10,158	11,939	12,903	56	60	67	69
Navarcles	2731	3340	3829	4199	53	64	71	76
Sallent	3486	3795	4378	4651	45	52	61	65
Sant Fruitós de Bages	2978	3739	5051	5719	62	71	88	85
Sant Joan de Vilatorrada	3997	4739	6106	6786	50	56	65	69
Santpedor	2380	3157	3950	4533	52	62	73	78
Arbúcies	2507	2828	3464	3817	55	66	67	66
Sant Hilari Sacalm	2587	3017	3652	4072	55	60	72	74
Santa Coloma de Farners	4995	5774	6917	7726	61	69	76	77
Roda de Ter	2,542	2,975	3,574	3,845	51	59	69	72
Taradell	2,490	3,100	3,814	4,309	54	65	74	78
Artés	2101	2503	3038	3378	51	58	68	70
Avinyó	1216	1260	1406	1507	59	63	70	73
Sant Julià de Vilatorrada	1078	1361	1733	2016	56	66	74	77
Sant Hipolit de Voltrega	1,564	1,812	2,119	2,240	52	62	69	71
Vilobi de Onyar	1,543	1,734	2,063	2,360	74	81	92	94
El Pont de Vilomara	836	1,135	1,572	1,918	36	47	59	64
Sant Salvador de Guardiola	696	1,275	1,692	2,085	57	77	81	80
Calldetenes	1036	1283	1598	1730	70	71	78	81
<i>Σ Municipios Tipo II</i>	<i>49,768</i>	<i>58,985</i>	<i>71,895</i>	<i>79,794</i>				

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

Por su parte los diecinueve municipios entre 2,000 y 20,000 habitantes, en conjunto incrementan 20,809 vehículos en el período 96-04 (un 35% más). Entre los diecinueve municipios agrupados en el Tipo II, destaca el crecimiento por número de vehículos en el período 1996 – 2004 de los municipios de: Manlleu, con el mayor incremento en su número de vehículos, 2,745 vehículos más (un 27% más), pasando de tener en 1996 60 vehículos por cada cien habitantes a 69 en el año 2004. Le sigue el municipio de Sant Joan de Vilatorrada con 2,047 vehículos más en el período de operación de la vía (un 43% más), este municipio ha pasando de tener en 1996 56 vehículos por cada cien habitantes a 69 en el 2004. El municipio de Sant Fruitós del Bages incremento en 1,980 vehículos su parque vehicular (un 53% más), pasando de tener en 1996 71 vehículos por cada cien habitantes a 85 en el 2004. El municipio de Santa Coloma de Farners incremento en 1,952 vehículos su parque vehicular (un 34% más), pasando de tener en 1996 69 vehículos por cada

cien habitantes a 77 en el 2004. El municipio de Santpedor incremento 1,376 vehículos más en el mismo período (un 44% más), pasando de tener en 1996 62 vehículos por cada cien habitantes a 78 en el 2004. De los cinco municipios con mayor crecimiento en su parque vehicular, tres municipios (Sant Fruitós del Bages, Sant Joan de Vilatorrada y Santpedor) se localizan a menos de diez kilómetros del núcleo urbano de Manresa.

Artés con 875 vehículos más en el período 96-04 (un 35% más, este municipio supera en número el incremento vehicular de municipios con mayor población como Navarres y Sallent) y pasa de tener en 1996 58 vehículos por cada cien habitantes a 70 en el 2004. El municipio de Sant Julià de Vilatorrada incrementa 655 vehículos más en el mismo período (un 48% más), ha pasado de tener en 1996 66 vehículos por cada cien habitantes a 77 en el 2004. El municipio de Calldetenes incrementa 447 vehículos su parque vehicular (un 35% más en el mismo período) y pasa de tener en 1996 71 vehículos por cada cien habitantes a 81 en el 2004. Estos dos últimos municipios se localizan a menos de 10 kilómetros de Vic.

Las tasas de crecimiento más altas en el período ex -post, las registraron los municipios de El Pont de Vilomara con un 69% y Sant Salvador de Guardiola con un 64%, (783 y 810 vehículos más respectivamente). Estos dos municipios se localizan a menos de 10 kilómetros del núcleo urbano de Manresa.

**Tabla 4.26.- Evolución del parque vehicular, municipios tipo III**

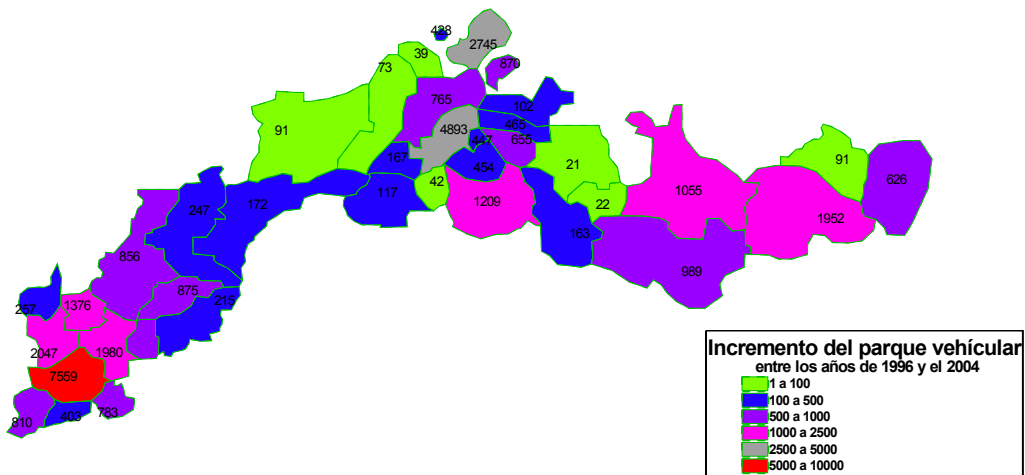
Municipio / Año	Total de vehículos				Vehículos por cada 100 habitantes			
	1991	1996	2001	2004	1991	1996	2001	2004
<i>Municipios Tipo III</i>								
Santa Eugenia de Berga	1,191	1,395	1,672	1,849	75	73	84	92
Callús	753	822	965	1,079	54	61	73	76
Castellgalí	437	562	777	965	62	72	79	84
Brunyola	301	318	377	409	81	85	100	118
Santa Maria d'Oló	527	591	701	763	52	60	70	73
Calders	403	519	655	734	69	80	84	91
Espinelves	171	163	173	185	90	93	94	98
Folgueroles	715	888	1190	1353	62	67	73	74
Gurb	1536	1682	2125	2447	92	92	110	115
Malla	196	223	278	265	79	87	110	101
Muntanyola	103	156	224	273	60	64	68	69
Oristà	498	471	527	562	54	71	82	93
Sant Bartomeu del Grau	702	786	818	859	63	65	71	79
Sant Sadurní d'Osormort	57	77	80	98	77	104	101	108
Santa Cecília de Voltregà	143	169	195	208	76	85	97	102
Santa Eulàlia de Riuprimer	505	551	657	718	60	65	76	83
Tavernoles	173	199	264	301	83	83	99	106
Viladrau	520	663	740	826	59	77	86	86
<i>Σ Municipios Tipo III</i>	<i>8,931</i>	<i>10,235</i>	<i>12,418</i>	<i>13,894</i>				

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

Los dieciocho municipios con menor población (menos de 2,000 habitantes) en conjunto reflejan un incremento de 3,659 vehículos más en el período 96-04 (un 36% más). De los dieciocho, los municipios con el mayor incremento en número de vehículos entre los años de 1996 y el 2004 son:

Gurb con 765 vehículos más<sup>317</sup> (lo que representa un 45% de vehículos más respecto a 1996) y pasa de tener en 1996 92 vehículos por cada cien habitantes a 115 en el 2004. Le sigue el municipio de Folgueroles con un incremento de 465 vehículos más en el mismo período (un 52% más) y pasa de tener en 1996 67 vehículos por cada cien habitantes a 74 en el 2004. Estos dos municipios incrementan su parque vehicular principalmente en turismos, seguido de camiones y furgonetas. El municipio de Santa Eugenia de Berga incremento en 455 vehículos su parque vehicular en el mismo período (un 33% más) y pasa de tener en 1996 73 vehículos por cada cien habitantes a 92 en el 2004. Castellgalí incrementa en 403 vehículos su parque en el período ex – post (un 73% más), y pasa de tener en 1996 72 vehículos por cada cien habitantes a 84 en el 2004. Estos cuatro municipios se localizan a menos de 10 kilómetros de un gran núcleo de población.

**Mapa 4.19.- Incremento total del parque vehicular entre 1996 y el 2004**

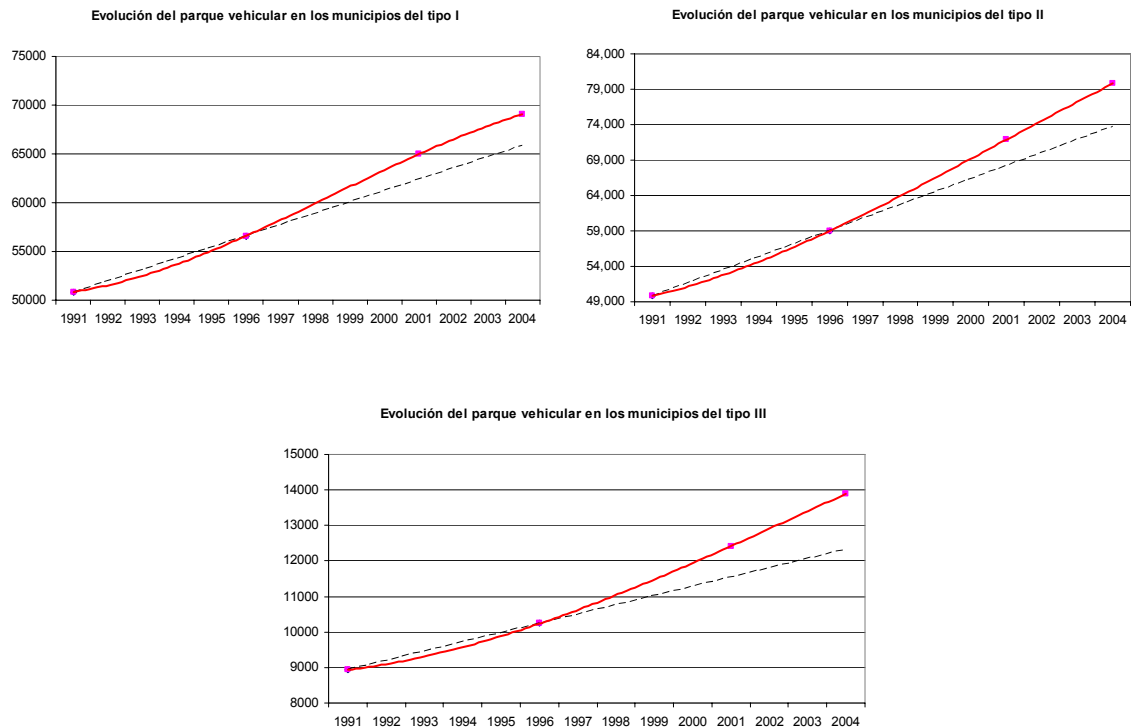


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

Como se indicó anteriormente los municipios de Brunyola y Sant Bartomeu del Grau (municipios que pierden habitantes en el período de operación de la vía), incrementan su parque vehicular en el período 1996-2004 en 91 y 73 vehículos respectivamente, y como se ha mencionado incrementan su parque vehicular principalmente en turismos y furgonetas. Estos dos municipios no se localizan a menos de 10 kilómetros de ningún gran núcleo de población.

En los gráficos siguientes se muestra el crecimiento del parque vehicular (en rojo) y la proyección al 2004 realizada a partir de la tendencia del período ex – ante. Se observa que todas las tipologías sobrepasan la proyección al 2004.

<sup>317</sup> Este municipio supera en número el crecimiento de algunos municipios con mayor población

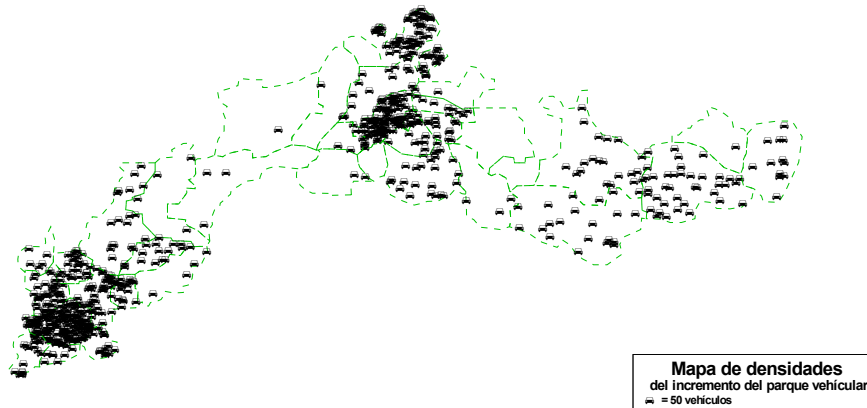


**Gráfico 4.30 Evolución del parque vehicular por tipo de municipio**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

Recapitulando se observa mayor crecimiento de parque vehicular en el período 96-04 en la mayoría de municipios cercanos a un gran núcleo de población. También se observa que los grandes núcleos de población registran menor número de vehículos por habitante, debido a la existencia de los dos principales medios transporte colectivo (autobús y ferrocarril), mientras en los municipios más pequeños se observa una alta relación de vehículos por habitante, llegando a casos como el de Gurb donde hay 115 vehículos por cada cien habitantes en el año 2004, es debido al incremento tanto de turismos como de vehículos industriales y camiones, ya en los municipios con menos de 2,000 habitantes se registró 45 turismos (en 1996) y 53 (en el 2001) por cada cien habitantes, 17 camiones (en 1996) y 20 (en el 2001) por cada cien habitantes, mientras la media del Eix Transversal es de 43 turismos (en 1996) y 49 (en el 2001) por cada cien habitantes y 11 camiones (en 1996) y 13 (en el 2001) por cada cien habitantes. Municipios como Gurb que posee un gran número de establecimientos industriales (100 establecimientos en el 2001) para su tamaño de población (1,937 habitantes en el 2001) registra 66 turismos por cada cien habitantes y 32 camiones por cada cien habitantes en el 2001.

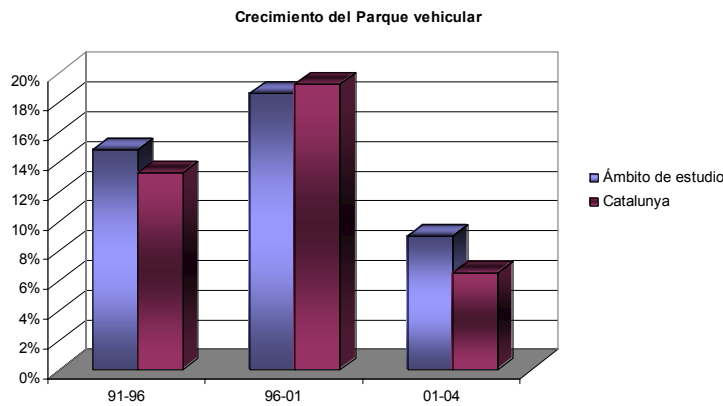
**Mapa 4.20.- Localización del incremento del parque vehicular**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

### 4.11.1 Análisis de la evolución del parque vehicular en los municipios afectados por el Eix Transversal versus Catalunya

Tanto en Catalunya como en los treinta y nueve municipios afectados por el Eix Transversal las tasas de crecimiento del parque vehicular en los dos periodos son positivas. En los 39 municipios afectados por la vía el parque vehicular se incrementa en el período 96 -04 en 36,920 vehículos (un 29% más), mientras que Catalunya incrementa en 933,540 vehículos en el mismo período (un 27% más).



**Gráfico 4.31 Comparación del crecimiento del parque vehicular entre en el ámbito de estudio del Eix Transversal y Catalunya**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

En Catalunya se registró 41 turismos (en 1996) y 46 (en el 2001) por cada cien habitantes, 9 camiones (en 1996) y 10 (en el 2001) por cada cien habitantes, mientras la media del Eix Transversal es de 43 turismos (en 1996) y 49 (en el 2001) por cada cien habitantes y 11 camiones

(en 1996) y 13 (en el 2001) por cada cien habitantes, lo anterior refleja un gran incremento en la zona afectada por el Eix Transversal, especialmente en vehículos del tipo turismo.

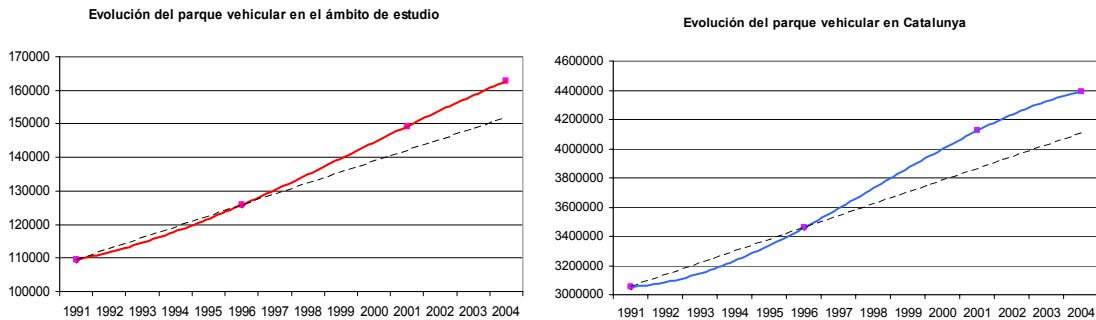
**Tabla 4.27.- Número de vehículos por cada cien habitantes**

Municipio / Año	1991	1996	2001	2004
Σ Municipios afectados por la vía	55	62	70	71
Catalunya	50	57	65	64

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

Agrupando todos los tipos de vehículo, en la tabla anterior se observa la evolución del número de vehículos por cada cien habitantes en los municipios afectados por la vía y Catalunya, la cual muestra un incremento muy similar en el período 96-04, siendo de 9 vehículos por cada cien habitantes en los municipios afectados por el Eix Transversal, y de 8 vehículos por cada cien habitantes en el mismo período en Catalunya.

En los gráficos siguientes se muestra la proyección de la tendencia a partir del período ex – ante, comparándose con la evolución real del parque vehicular. Se aprecia el incremento del parque vehicular a partir de 1996, siendo superior en Catalunya, sin embargo, Catalunya registra poco crecimiento en el año 2003, mientras que en los municipios afectados por el Eix Transversal la tendencia de crecimiento se mantiene constante.



**Gráfico 4.32 Comparación de la evolución del parque vehicular entre en el ámbito de estudio del Eix Transversal y Catalunya**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.



## **Capítulo V Análisis de los efectos inducidos por el Eix Transversal de Catalunya a sus usuarios**

En este capítulo se presenta la tercera parte empírica de la investigación: el análisis de efectos inducidos por el Eix Transversal a sus usuarios. El objeto de este capítulo es el de conocer y analizar el efecto directo inducido por la vía en sus usuarios a partir de la explotación del Eix Transversal. Para ello, en este capítulo contiene el ahorro de tiempo y combustible inducido por la vía, la evolución del IMD de la carretera y la evolución de la accidentalidad producida en la vía y su coste social.

Por último se realiza una comparación de los efectos sobre los usuarios del Eix Transversal frente a las proyecciones del estudio encargado en 1992<sup>318</sup> por G.I.S.A. y el Institut del Medi Ambient i Ciències Socials, dentro de su capítulo VI “La Actividad Económica”; (valoración del ahorro de tiempo, ahorro de combustible, accidentalidad y su costo social), el estudio considera tres escenarios de los posibles efectos sobre los usuarios: el tráfico de 1992 (año de la realización del estudio) con Eix Transversal, el tráfico previsto para 1997 sin el Eix Transversal y por último el tráfico previsto para 1997 con el Eix Transversal.

---

<sup>318</sup> Generalitat de Catalunya. Departament de Política Territorial i Obres Públiques: GISA: Institut del Medi Ambient i Ciències Socials; Estudi socio-econòmic: l'Eix Transversal de Catalunya; Capítulo VI, pp. 78 a 91, Barcelona, 1992

## 5.1 El ahorro de tiempo inducido por el Eix Transversal

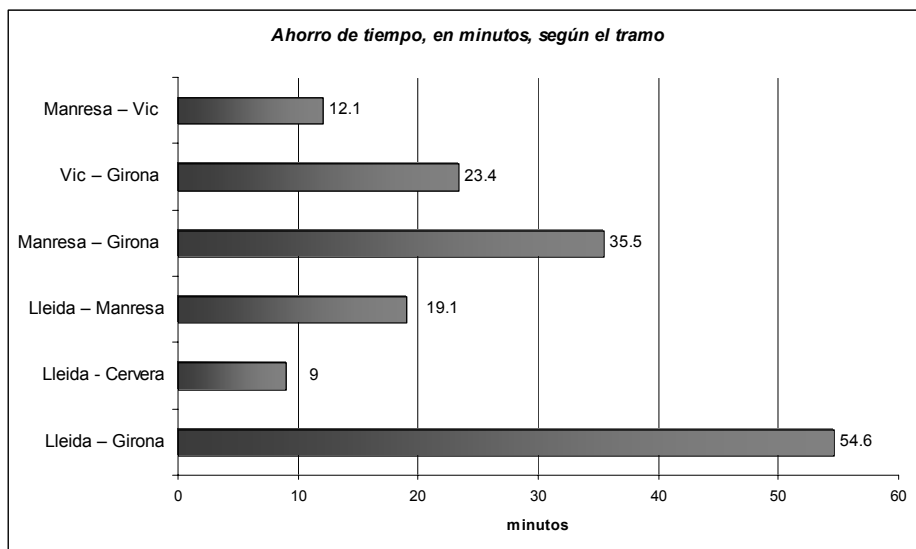
Uno de los beneficios más fáciles de evaluar son los ahorros de tiempo, estos se muestran en la tabla número 5.1 (en la tabla mostramos el ahorro de tiempo entre los dos principales núcleos de población de nuestro ámbito de estudio y también incluimos otros municipios de importancia en Catalunya que ven beneficiada su accesibilidad hacia nuestro ámbito de estudio). El ahorro de tiempo entre todos los municipios que incluyen nuestro ámbito de estudio se muestra en el anexo IV, pág. 4<sup>319</sup>). El determinar la disminución de los tiempos de recorrido entre los principales centros urbanos de la región, permite realizar una estimación del beneficio económico.

**Tabla 5.1.- Ahorro de tiempo inducidos por el Eix Transversal, entre principales centros de población**

Tramo	Ahorro (minutos)
Lleida – Girona	54.6
Lleida – Cervera	9.0
Lleida – Manresa	19.1
Manresa – Girona	35.5
Vic – Girona	23.4
Manresa – Vic	12.1

Fuente: Departament de Política Territorial i Obres Públiques<sup>320</sup>.

A lo largo del recorrido del Eix Transversal se observa que Vic es la ciudad que se beneficia más en el ahorro de tiempo. En el área de análisis entre Manresa y Vilobí de Onyar, observamos ahorros de 12 minutos de Manresa a Vic y de 35 minutos si el destino es Girona.



**Gráfico 5.1 Ahorro de tiempo inducido por el Eix Transversal según el tramo**

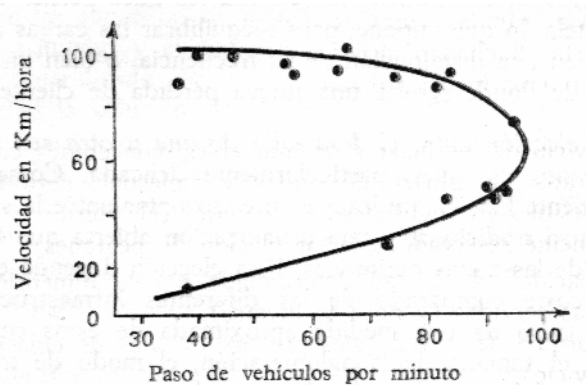
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Departament de Política Territorial i Obres Públiques.

<sup>319</sup> El ahorro de tiempo entre el ámbito de estudio se determinó empleando las velocidades medias de los distintos tramos viarios, mientras la tabla 39 muestra el ahorro de tiempo proyectado por el Departament de Política Territorial i Obres Públiques.

<sup>320</sup> Véase: [Documento www] recuperado julio de 2007; <http://forumambiental.org/pd/obres.pdf>

Sin embargo el ahorro de tiempo dependerá de la velocidad<sup>321</sup> a la cual los vehículos circulan. La velocidad media varía de unas carreteras a otras, y en la misma carretera depende de las condiciones de tráfico y de la climatología. De todos los factores que influyen sobre ella, el más importante es la intensidad del tráfico existente.

Se puede señalar que mientras la intensidad de tráfico es baja, los conductores pueden mantener la velocidad que ellos juzgan más adecuada, mientras que cuando aumenta la intensidad la velocidad del conductor viene determinada en gran parte por los demás, produciéndose una disminución de la velocidad media.



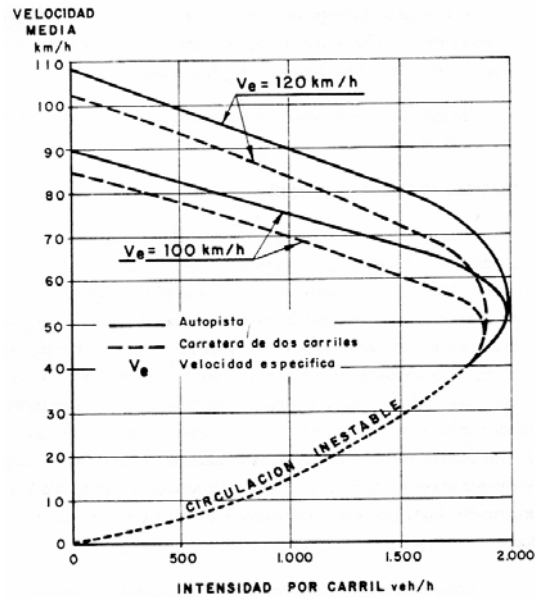
Fuente: Kraemer (1991), *Op. Cit.*, p.106.

Cuando la intensidad de tráfico es baja puede apreciarse mejor la influencia de otros factores. Considerando los relacionados con la carretera destaca el trazado de la misma.

Basándose en unas consideraciones sencillas, es fácil ver qué tipo de relación puede existir entre la velocidad media de los vehículos y la densidad de tráfico. Kraemer (1991)<sup>322</sup> menciona que si la densidad fuera muy pequeña, casi nula, los pocos vehículos que estuvieran en la carretera podrían circular muy separados y llevar la velocidad que quisieran sin que ningún otro les interfiriera. En estas condiciones, la velocidad de los vehículos podría ser tan alta como lo permitieran las características y la norma de circulación de la carretera, así como el límite de velocidad del propio vehículo. Con densidades mayores, los vehículos tendrían más dificultades para mantener la velocidad deseada porque encontrarían con cierta frecuencia vehículos más lentos delante de ellos que les impedirían mantener su velocidad. Por tanto al aumentar la densidad de tráfico la velocidad media disminuye. En el límite, cuando se alcance la densidad máxima, será absolutamente imposible mover un vehículo sin golpear al que procede, y la velocidad de todos los vehículos será igual a cero. La velocidad media resulta así una función de la densidad que alcanza un valor máximo cuando la densidad es casi cero, y disminuye constantemente al aumentar la densidad hasta llegar a anularse cuando la densidad de tráfico alcanza su valor máximo.

<sup>321</sup> Las velocidades se clasifican en: *velocidad media de recorrido*: es la media de las velocidades de recorrido de todos los vehículos en un tramo de carretera. Y *velocidad de recorrido*, es la velocidad media conseguida por un vehículo al recorrer un tramo dado de carretera.

<sup>322</sup> Kraemer, Carlos; Sánchez, Blanco, Víctor; Gardeta, Oliveros, Juan, G.: Elementos de Ingeniería de Tráfico; Ed. RUGARTE, S.L., Madrid, 1991. p. 115.



Fuente: Kraemer (1991), *Op. Cit.*, p.234.

Para proceder a la valoración de la variación del tiempo total de desplazamientos entre los escenarios “sin actuación”<sup>323</sup> y “con actuación” sin considerar congestiones se calcula para el conjunto de usuarios del sistema de transporte. El caso más general, cuando se evalúan proyectos con impacto global sobre el sistema territorial y de transportes, en actuaciones con impacto exclusivo sobre usuarios de la red viaria, se determina mediante:

$$AT^{vp} = T_0^{vp} - T_1^{vp} = V_0^{vp} (t_0^{vp} - t_1^{vp})$$

Donde:

AT<sup>vp</sup> = Ahorro de tiempo de los usuarios de la red viaria.

T<sub>0</sub><sup>vp</sup> = Tiempo total de los desplazamientos “sin actuación”

T<sub>1</sub><sup>vp</sup> = Tiempo total de los desplazamientos “con actuación”

V<sub>0</sub><sup>vp</sup> = Usuarios de la red viaria.

Afirmar que el tiempo constituye un bien valioso para los seres humanos es algo que no sorprenderá a nadie. Wingo (1972)<sup>324</sup> menciona que la teoría clásica del mercado de trabajo se basa en la proposición de que el trabajador “alquila” su trabajo al patrono a un cierto salario no inferior al valor subjetivo que tiene para él el tiempo que pierde. Partiendo de lo anterior, los ingenieros del transporte incluyeron en sus cálculos como factor de coste la consideración del valor del tiempo empleado en el transporte, y han considerado entre los beneficios de los distintos proyectos el valor del tiempo ahorrado<sup>325</sup>. Por lo anterior para un trabajador, el tiempo consumido en el viaje de trabajo es un auténtico coste; el tiempo constituye un bien valioso que debe

<sup>323</sup> Actuación: sinónimo de obra, acto o acción

<sup>324</sup> Wingo, London Jr.: Transporte y suelo urbano; Colección de urbanismo, ed. Oikos-tau, s.a; Barcelona, España, 1972. p. 52.

<sup>325</sup> Ver: American Association of State Highway Officials, Road User Benefit Analyses for Highway Improvements, Washington, 1955

“gastarse” cuando hay que efectuar un viaje. Si este fuese el único coste en que se incurriese al efectuar el recorrido hacia el trabajo, el cálculo del coste de este sería evidentemente muy fácil de realizar; el que el transporte personal implique otros tipos de costes complica el esquema.

Para determinar el valor monetario de los ahorros de tiempo estimados entre el escenario base y los diferentes escenarios con actuación exige la consideración de un valor de la unidad de tiempo. El ahorro de tiempo supone un tráfico fluido, una carretera dispuesta, y el tiempo invertido en completar el trayecto dependerá exclusivamente de la velocidad de manejo. Para determinar el valor económico del ahorro de tiempo F. Robusté (2000)<sup>326</sup> en su estudio del costo social del transporte en el área metropolitana de Barcelona para 1998, calcula el valor del tiempo aplicando la siguiente expresión:

$$\alpha = \sum_{m=1}^n P_m \cdot f_m \cdot R$$

Donde  $P_m$  es el porcentaje de viajeros por motivo de viaje (m); R es el promedio de ingreso por hora del grupo estudiado y  $f_m$  es el factor que multiplica el ingreso por hora para obtener el valor del tiempo de cada uno de los viajes por el propósito (m).

**Tabla 5.2.- Valor del tiempo como porcentaje del salario medio.**

Trip purpose	Minimum	Average	Maximum
Business	64%	82%	100%
To work	27%	48%	69%
To shopping	15%	37%	59%
Leisure	35%	47%	41%

Fuente: Willeke, R. (1984)<sup>327</sup>

Aplicando los porcentajes de cada motivo de viaje y el ingreso de sueldo medio en Catalunya en 1998, F. Robusté (2000)<sup>328</sup> obtiene un costo social estimado del valor del tiempo de 6.7 €/vehículo-hora, y un promedio de ocupación por vehículo de 2.1 personas. Robusté, F. et al. (2001)<sup>329</sup> asumiendo las *máximas proporciones* de Willeke (1984), aplica el salario promedio del año 2000, obteniendo un costo social del valor del tiempo de 9.5 €/hora.

El manual de “Evaluación coste – beneficio de estudios y proyectos de carreteras”<sup>330</sup> establece, como valor unitario del tiempo, el de 1,445 pta/hora (8.70 €/hora) para vehículos ligeros en su última actualización (1992). El mismo manual considera que la ocupación media de este tipo de

<sup>326</sup> Robusté, F.; Els comptes del transport de viatgers a la Regió Metropolitana de Barcelona 1998; Autoritat del Transport Metropolità, Barcelona, España. 2000.

<sup>327</sup> Willeke, R.; Sociale Kosten und nutren der Siedlungsballung und des Ballungsverkehrs. Frankfurt am Main. Verband der Automobilindustrie.1984.

<sup>328</sup> Robusté, F.; Els comptes del... Op. Cit; p.23.

<sup>329</sup> Robusté, F; López-Pita, A; Capdet, M.: Social costs of metropolitan passenger transport in Barcelona, Catedra Abertis, 2001.

<sup>330</sup> Recomendaciones para la evaluación económica coste – beneficio de estudios y proyectos de carreteras; Dirección General de Carreteras, MOPTMA, España, 1992.

vehículos en viajes interurbanos es de 1.9 viajeros/vehículo<sup>331</sup>, la valoración unitaria de la hora de viaje ahorrada por usuario sería de 760.5 pta/hora (4.58 €/hora). La actualización a diciembre de 1997 (año de la puesta en operación de la vía) utilizando el IPC<sup>332</sup> obtenido del Instituto Nacional de Estadística de España<sup>333</sup> ofrecería un valor de 934 pta/hora (5.62€/hora). A diciembre del 2005 el IPC actualizado respecto a diciembre de 1997 es del 27.3%, lo anterior nos proporciona un valor de 7.15€/hora.

Carpintero, S. (2005)<sup>334</sup> cita que la valoración unitaria de la hora de viaje ahorrada por usuario en España según el proyecto UNITE de la Comisión Europea es de 5.91 €/hora en vehículos ligeros y de 34.13 €/hora en vehículos pesados a precios del año 2000.

Por último para obtener el ahorro económico inducido por el ahorro de tiempo se pondera por el número de viajeros y recorridos medios. El Departament de Política Territorial i Obres Públiques de Catalunya determinó el ahorro económico inducido por el ahorro de tiempo en la totalidad del Eix Transversal en 29.2 millones de euros anuales. Si a esta cantidad se le agrega el ahorro de combustible, resulta un total de 37.6 millones de euros al año; mientras que el costo total del Eix Transversal fue de 441 millones de euros<sup>335</sup>, por lo que se determina que la amortización económica de la inversión en la construcción del Eix Transversal será en 11.7 años<sup>336</sup> a partir de su puesta en operación.

**Tabla 5.3.- Ahorro económico anual inducido por el Eix Transversal.**

	Millones de Euros
Valoración de ahorro de combustible	8.4
Valoración de ahorro en tiempo	29.2
<b>Total</b>	<b>37.6</b>

Fuente: Sánchez, Carlos: Demografía y vías de comunicación; Memoria de investigación del doctorado de demografía; Universitat Autònoma de Barcelona; 2003 Pág. 70. Departament de Política Territorial i Obres Públiques, Comunicación personal.

## 5.2 La Intensidad Media Diaria (IMD) en el Eix Transversal

La intensidad de tráfico esta definida como el número de vehículos que pasa a través de una sección fija de una carretera por unidad de tiempo<sup>337</sup>. Las unidades más usadas son

<sup>331</sup> Manual para la evaluación... Op. Cit; p. 164.

<sup>332</sup> Actualización propuesta en el Manual para la evaluación... Op. Cit; p. 165.

<sup>333</sup> <http://www.ine.es/cgi-bin/certi?L=0>

<sup>334</sup> Carpintero, Samuel: Infraestructuras de transporte y desarrollo económico; Cátedra abertis, Barcelona, España, 2005, p.72.

<sup>335</sup> El coste total del Eix Transversal se puede ver en la tabla 2.2 del capítulo II “Costo de las obras de construcción del Eix Transversal”.

<sup>336</sup> Sin considerar costos de mantenimiento.

<sup>337</sup> Kraemer, Carlos; Sánchez, Blanco, Víctor; Gardeta, Oliveros, Juan, G.: Elementos de Ingeniería de Tráfico; Ed. RUGARTE, S.L., Madrid, 1991. p. 92.

vehículos/hora y vehículos/día (intensidad horaria e intensidad diaria). Para determinarla se realizan aforos en determinadas secciones de la carretera. Generalmente el período de aforo se extiende durante un año, y la *intensidad media diaria* durante el año (IMD) es la magnitud más utilizada para caracterizar la intensidad en las carreteras, y se puede definir como el número total de vehículos que ha pasado por una sección de la carretera durante un año determinado dividido por 365.

La IMD define la importancia de las distintas vías y permite su clasificación. Sirve además de base para la elaboración de estadísticas, estudio de las tendencias y la evolución del tráfico, para los estudios económicos y también para relacionar el tráfico con otras magnitudes.

En la tabla 5.4, se presentan los volúmenes medios de tránsito en cada uno de los tramos del Eix.

**Tabla 5.4.- Intensidad Media Diaria del Eix Transversal**

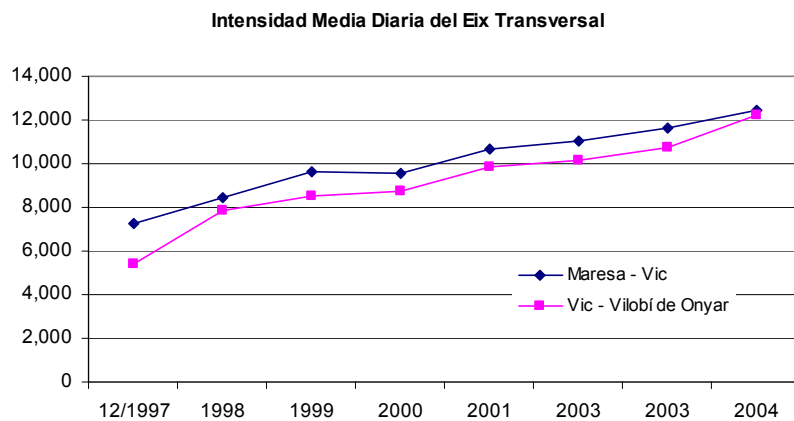
Tramo	12/1997	1998	1999	2000	2001	2003	2003	2004
Manresa - Vic	7,293	8,445	9,637	9,574	10,652	11,051	11,605	12,472
Vic – Vilobí de Onyar	5,434	7,849	8,542	8,740	9,825	10,112	10,752	12,217

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Direcció General de Carreteres.

Para Dupuy (1995b)<sup>338</sup> la naturaleza particular de los tráficos engendrados por la individualización automóvil tiene consecuencias más que sorprendentes debido a que la individualización introduce en el sistema automóvil un fuerte potencial de circulación suplementaria. La consecuencia de ello es un empleo espacio temporal más importante de la red de carreteras, pero también más equilibrada. Kraemer (1991) menciona que el crecimiento general de las intensidades de tráfico es principalmente debido al aumento de población, de la renta y del grado de motorización y que es particularmente elevado cuando se presenta un fuerte desarrollo económico, lo que trae consigo un mayor aumento de población y de la motorización (este es el caso por ejemplo de grandes áreas metropolitanas, zonas de desarrollo industrial, turístico, etc.) Por el contrario, será mucho menos importante e incluso puede presentarse una tendencia decreciente en zonas de regresión, como zonas rurales en las que existía una fuerte emigración, o en épocas de crisis económica. En el ámbito de estudio del Eix Transversal (si recordamos los capítulos III y IV de la presente tesis) se observa el primer caso, por consiguiente la vía incrementa su IMD en el tramo de Manresa a Vic en 5,179 vehículos diarios en poco más de siete años (de 7,293 a 12,472, un 71% de vehículos diarios más). Y en el tramo de Vic a Vilobí de Onyar en 6,783 vehículos diarios más, en el mismo período de tiempo (de 5,434 a 12,217, un 125% más de vehículos diarios), siendo destacable el incremento entre el 2003 y 2004 (con 1,465 vehículos diarios más)<sup>339</sup>.

<sup>338</sup> Dupuy, Gabriel: *L'Auto et la Ville*; Ed. Flammarion, France, 1995. pp. 94-96.

<sup>339</sup> Desafortunadamente no disponemos de la información por sentido de circulación para determinar en que dirección se incrementó más el tráfico, y así dar respuesta con toda seguridad al por qué de este incremento. Ahora bien, auxiliándonos del porcentaje de vehículos pesados entre el 2003 y 2004 (véase tabla 5.7), observamos que el porcentaje de vehículos pesados se a mantenido “constante”, por lo que podemos descartar que el incremento se deba por un lado, a una pérdida de atracción industrial y comercial de Vic, y por el otro, a un incremento de vehículos pesados con destino hacia la frontera con Francia. Podemos suponer que este incremento se deba a las siguientes razones: 1) Incremento en la movilidad por razones de estudio hacia los centros universitarios de Vic y Girona; 2) Aumento de vehículos cuyo destino se el



**Gráfico 5.2 Evolución de la IMD en el Eix Transversal**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Direcció General de Carreteres.

Kraemer (1991)<sup>340</sup> menciona que al estudiar las intensidades medias diarias (IMD) correspondientes a una serie de años, se observa que en la mayoría de las carreteras una tendencia creciente y que durante un corto número de años (pone como ejemplo, 5 años) se puede suponer la tasa de crecimiento constante, por lo que las IMD anuales formarán una progresión geométrica y en períodos más largos, la tasa de crecimiento puede presentar variaciones importantes y la aproximación no será aceptable.

**Tabla 5.5.- Tasas de crecimiento anual de la IMD en el Eix Transversal**

Tramo	dic/1997 - 1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004
Manresa - Vic	16%	14%	-1%	11%	4%	5%	7%
Vic – Vilobí de Onyar	44%	9%	2%	12%	3%	6%	14%

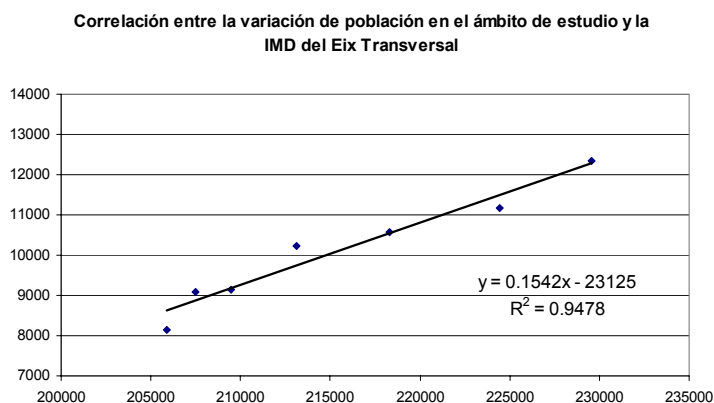
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Direcció General de Carreteres.

Como se puede observar en la tabla anterior, la tasa de crecimiento constante mencionada por Kraemer no sucede en el Eix Transversal. Buscando respuesta a lo presentado en el Eix Transversal, se observa que la variación de la IMD presenta una fuerte correlación con el crecimiento de la población en el ámbito de estudio (del orden de  $R^2=0.9478$ ), por lo que podemos afirmar que los primeros 7 años de la vía el crecimiento de su IMD esta fuertemente relacionada con el incremento poblacional de los municipios que conforman el ámbito de estudio (municipios cuyo principal núcleo de población esta localizado como máximo a 10 kilómetros del Eix Transversal por carretera secundaria).

aeropuerto de Girona; 3) Incremento en la movilidad intermunicipal por razones de trabajo en la región comprendida entre Vic y Girona.

<sup>340</sup> Kraemer, Carlos; Sánchez, Blanco, Víctor; Gardeta, Oliveros, Juan, G.: Elementos de... Op. Cit: p. 93.





**Gráfico 5.3 Correlación entre el crecimiento poblacional y la IMD en el Eix Transversal**

Fuente: Elaboración propia a partir de las IMD de la Direcció General de Carreteres y el padrón continuo de población del IDESCAT.

Además de conocer el número total de vehículos que pasan por una carretera, frecuentemente interesará saber qué tipo de vehículos circulan por ella. Por esta razón al realizar los aforos se clasifican los vehículos registrados en varias categorías, más o menos detalladas según las necesidades. A menudo, se agrupan los vehículos en una clasificación resumida como la siguiente<sup>341</sup>:

- Motocicletas (pequeños vehículos con 2 y 3 ruedas).
- Vehículos ligeros (coches, furgonetas y camionetas con 4 ruedas)
- Vehículos pesados (autobuses y camiones con 6 ó más ruedas)

La composición del tráfico se define mediante el porcentaje de vehículos en la IMD que pertenecen a cada categoría.

Considerando el número de vehículos pesados que viajan por el Eix Transversal, ya que a la fecha y según algunos autores<sup>342</sup> el Eix está aparentemente saturado y padece de una elevada accidentalidad, de la cual se hablará en el siguiente apartado. Los vehículos pesados tienen mayores dimensiones que los coches y generalmente se mueven a menor velocidad. Por ello, cuando entre los vehículos que circulan por una carretera existen vehículos pesados, el número total de vehículos que puede atravesar una sección será menor que si todos los vehículos fueran coches. Por consiguiente, la capacidad de la carretera será menor si circulan vehículos pesados. Asimismo, se producirá una reducción en el nivel de servicio. Ya que los vehículos pesados, que son muy lentos, obligarán a algunos coches a reducir su velocidad y a efectuar maniobras de adelantamiento.

<sup>341</sup> Kraemer, Carlos; Sánchez, Blanco, Víctor; Gardeta, Oliveros, Juan, G.: Elementos de Ingeniería de Tráfico; Ed. RUGARTE, S.L., Madrid, 1991. p. 103.

<sup>342</sup> Ver: Josep Centelles i Portella, *Trànsit pesant i de pas a l'Eix transversal*, agosto de 2001, PSC

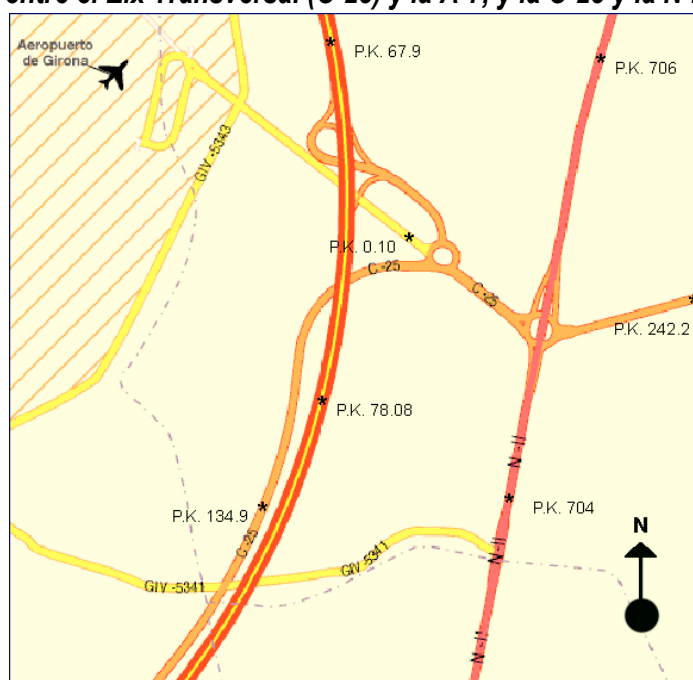
**Tabla 5.6.- Número de vehículos pesados y su porcentaje en el IMD del Eix Transversal**

Tramo / Año	1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
Maresa - Vic	1692	20%	2046	21%	2818	29%	3089	29%	2763	25%	2688	23%	2800	22%
Vic - Vilobí de Onyar	1392	18%	1784	21%	1970	23%	2162	22%	2326	23%	2567	24%	2855	23%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Direcció General de Carreteres.

Como se observa en el mapa 5.1, gran parte de los vehículos pesados que venían transitando por el Eix Transversal, en la región de las intersecciones con las vías N-II y A-7, utilizan éstas con dirección a Francia. Es claro como varían las IMDs de los vehículos pesados en la A-7 antes y después de la construcción del Eix Transversal. Se observa que entre 1994 y 1997 la IMD de vehículos pesados es superior antes de donde actualmente se localiza el enlace con el Eix Transversal (P.K.<sup>343</sup> 78.08), mientras que en los años posteriores a 1997 (período de explotación del Eix Transversal) la IMD de los vehículos pesados es superior después de la intersección con el Eix Transversal (P.K. 67.93). Por lo que se infiere que a partir de la puesta en operación de la vía, gran parte de los vehículos pesados que transitan por el Eix Transversal, posteriormente se incorporan a la vía A-7 con dirección a Francia.

**Mapa 5.1.- IMDs de vehículos pesados entre 1994 y 2003 en la región de las intersecciones entre el Eix Transversal (C-25) y la A-7, y la C-25 y la N-II**



/ Vía	A-7	A-7	N-II	N-II	C-25	C-25	N-156
Año / P.K.	78.08	67.9	704	706	134.9	242.2	0.10
1994	4,976	4,778	2,146	N.D.	N.D	N.D.	349
1997	6,116	5,929	2,738	3,299	N.D.	N.D.	243
1999	6,962	7,242	2,749	3,190	1,784	N.D	201
2002	7,902	8,458	4,023	5,018	2,326	755	2,406
2003	8,230	8,888	3,769	4,417	2,567	873	2,228

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Direcció General de Carreteres y Mapa de Tráfico 2004, de la Dirección General de Carreteras, Ministerio de Fomento.

<sup>343</sup> Cabe mencionar que esta abreviación significa punto kilométrico, en el argot de la ingeniería civil.

*El Eix transversal se ha convertido en un atajo para el tráfico internacional de mercancía entre la península (con punto en Zaragoza) y Europa pasando por la Junquera. Es decir, un atajo en la ruta de la N-II.*

Las interferencias o molestias que genera un camión al tránsito son mayores que las de un turismo. Además, estas molestias son más notorias cuando la carretera tiene cierta pendiente como es el caso del Eix Transversal, ya que su perfil altitudinal tiene las siguientes elevaciones y pendientes<sup>344</sup>:

- Artés - Vic con una longitud del tramo de 31 kilómetros y una cota inicial de 266msnm y final de 550msnm, y la cota más alta supera los 700msnm. Las pendientes oscilan entre el 4% y 6%.
- Calldetenes – Sant Julià de Vilatorça con una longitud del tramo de 7 kilómetros y una cota inicial de 550msnm y final de 506msnm. Las pendientes oscilan entre el 4% y 5.5%.
- Sant Julià de Vilatorça – Sant Sadurní d'Osmort con una longitud del tramo de 5.5 kilómetros y una cota inicial de 646msnm y final de 520msnm, y la cota más alta supera los 720msnm. Las pendientes oscilan entre el 3% y 5.5%.
- Sant Sadurní d'Osmort – Viladrau con una longitud del tramo de 6 kilómetros y una cota inicial de 580msnm y final de 800msnm. Las pendientes oscilan entre el 3% y 6%.
- Viladrau – Vilobí de Onyar con una longitud del tramo de 23 kilómetros y una cota inicial de 800msnm y final de 224msnm. Las pendientes oscilan entre el 3% y 5%.

Para tener en cuenta el efecto producido por los vehículos pesados, se recurre a utilizar el concepto de *número de vehículos equivalentes a un vehículo pesado o factor de equivalencia*. Es decir, se determina el número de coches que producirían el mismo efecto que un solo vehículo pesado en la corriente del tráfico. Conocido este factor de equivalencia, se puede sustituir la intensidad de los vehículos pesados por una intensidad equivalente en coches, y se puede operar con ella para determinar el nivel de servicio como si el tráfico estuviera formado únicamente por coches.

Este IMD es más representativo para conocer el nivel de saturación de la vía que el simple IMD. Hay diferentes criterios para determinar el factor de equivalencia (Feq) pesado / ligero, el Plan de Carreteras de Catalunya, emplea el valor de 2 para terreno plano, de 5 en terreno ondulado y de 10 en montañoso (más de un 4% de pendiente). Utilizando el factor de equivalencia propuesto por el Plan de Carreteras de Catalunya se determinó el IMD equivalente del Eix Transversal entre 1998 y el 2004.

---

<sup>344</sup>Ver: Generalitat de Catalunya. Departament de Política Territorial i Obres Públiques: GISA: Institut del Medi Ambient i Ciències Socials; Estudi socio-econòmic: l'Eix Transversal de Catalunya; Capítol II: Características generales del Eix Transversal, Barcelona, 1992. pp. 53-71.

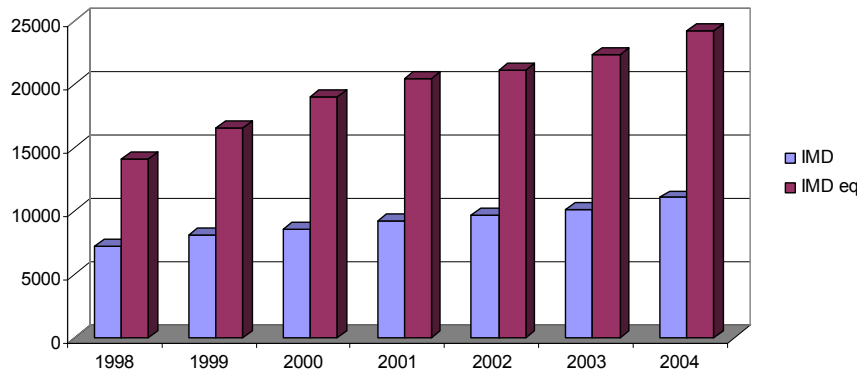
**Tabla 5.7.- IMD equivalente a vehículos ligeros en el Eix Transversal**

Tramo / Año	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Maresa - Vic	15,211	17,821	20,845	23,008	22,102	22,356	23,671
Vic - Vilobí de Onyar	16,203	19,243	20,560	22,794	24,067	26,157	29,349

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Direcció General de Carreteres.

Aplicando los factores de equivalencia anteriormente mencionados, el Eix Transversal esta cerca de alcanzar los 30,000 vehículos ligeros diarios en el tramo de Vic a Vilobí de Onyar como se muestra en la tabla anterior. Como hemos mencionado en el Capítulo II, el Eix Transversal tiene un sólo carril por sentido en la mayoría de sus tramos, lo anterior aunado al alto porcentaje de vehículos pesados, genera que la vía se encuentre saturada en algunos tramos. En el conjunto de Estados de la UE se contempla la cifra de 15,000 vehículos diarios<sup>345</sup> transitando por una vía (de un carril por sentido), como el umbral a partir del cual la circulación sólo puede ser fluida mediante un sistema viario de cuatro vías con las prestaciones propias de una autovía.

**Evolución de la IMD frente a la IMD equivalente en vehículos ligeros**



**Gráfico 5.4 Evolución de la IMD y la IMD equivalente en el Eix Transversal**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Direcció General de Carreteres (2000)

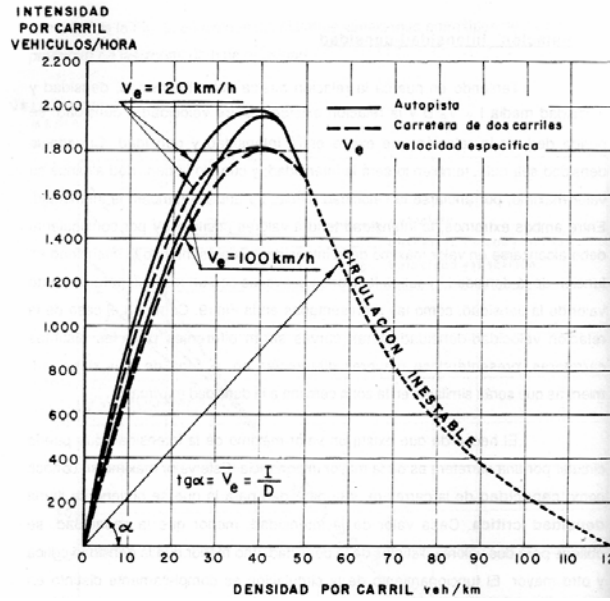
En este punto podemos hablar de la relación entre la intensidad y la densidad, ya que el hecho de que exista un valor máximo de la intensidad de tráfico que puede circular por una carretera es de mayor importancia debido a que este valor máximo se conoce como capacidad de la carretera, y la densidad para la que se obtiene se llama densidad crítica.

El diagrama que representa la intensidad en función de la densidad se conoce como diagrama fundamental del tráfico, y en él puede obtenerse para cualquier punto de la intensidad (ordenada), densidad (abscisa) y velocidad media (pendiente de la recta que une el origen con el punto en cuestión). Kraemer (1991)<sup>346</sup> estima que la densidad crítica suele ser del orden del 30% al 40% de la densidad máxima.

<sup>345</sup>Ver documento [www] recuperado febrero de 2006;

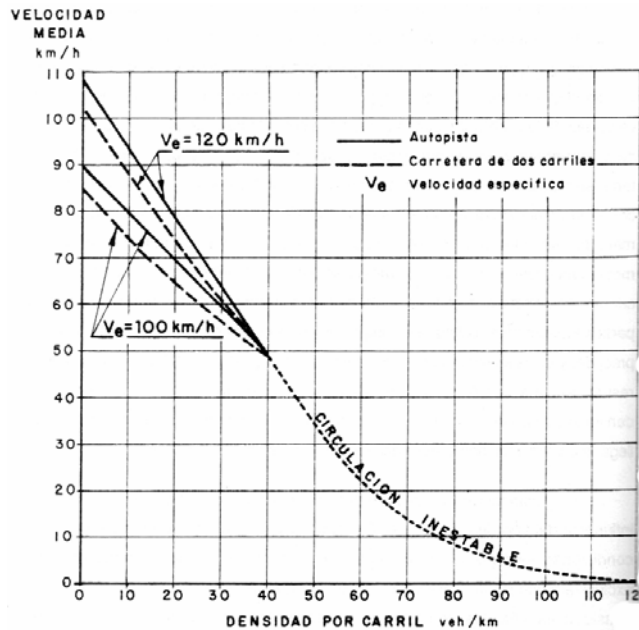
<http://www.senado.es/legis7/publicaciones/html/textos/10353.html>

<sup>346</sup> Kraemer, Carlos; Sánchez, Blanco, Víctor; Gardeta, Oliveros, Juan, G.: Elementos de... Op. Cit; pp. 117-119.



Fuente: Kraemer (1991), *Op. Cit.*, p.118.

Partiendo de lo anterior podemos exponer la relación entre la velocidad y la densidad, en la cual se presentan dos velocidades distintas para cada valor de la intensidad, una relativamente elevada y otra menor. La parte superior de la curva corresponde a una circulación libre y estable, mientras que la parte inferior corresponde a una circulación congestionada e inestable.

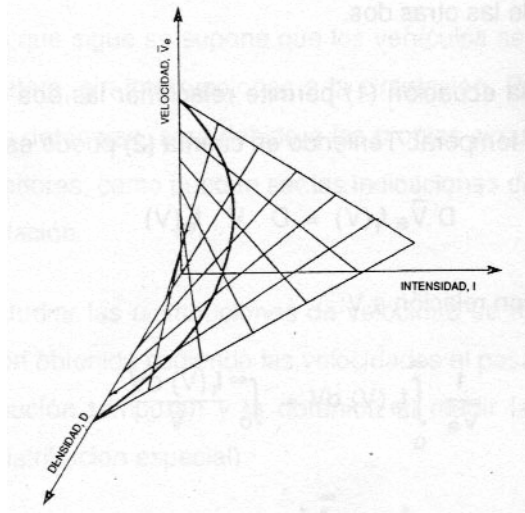


Fuente: Kraemer (1991), *Op. Cit.*, p.116.

Como expuse anteriormente, el Eix Transversal se ha convertido en un atajo en la ruta de la N-II, lo que propicia el gran porcentaje de vehículos pesados que transitan la vía y que estos a su vez generan consecuencias la disminución de la velocidad media de circulación e incrementan la densidad e intensidad de la vía. Estos tres efectos se observan en la relación fundamental entre

intensidad, velocidad y densidad, enlaza las tres variables macroscópicas básicas del tráfico vial, de forma que cualquier tramo de carretera tiene una circulación que en cada momento queda descrita por una triada de valores  $I-V_m-D$ , cuya relación se inscribe en la superficie definida por la ecuación  $I=DVe_m$ .

### Modelo de la ecuación fundamental del tráfico



Fuente: Kraemer (1991), *Op. Cit.*, p.114.

Las congestiones generan pérdidas de tiempo en coche las cuales pueden relacionarse según Kolm (1968)<sup>347</sup> de la siguiente forma:

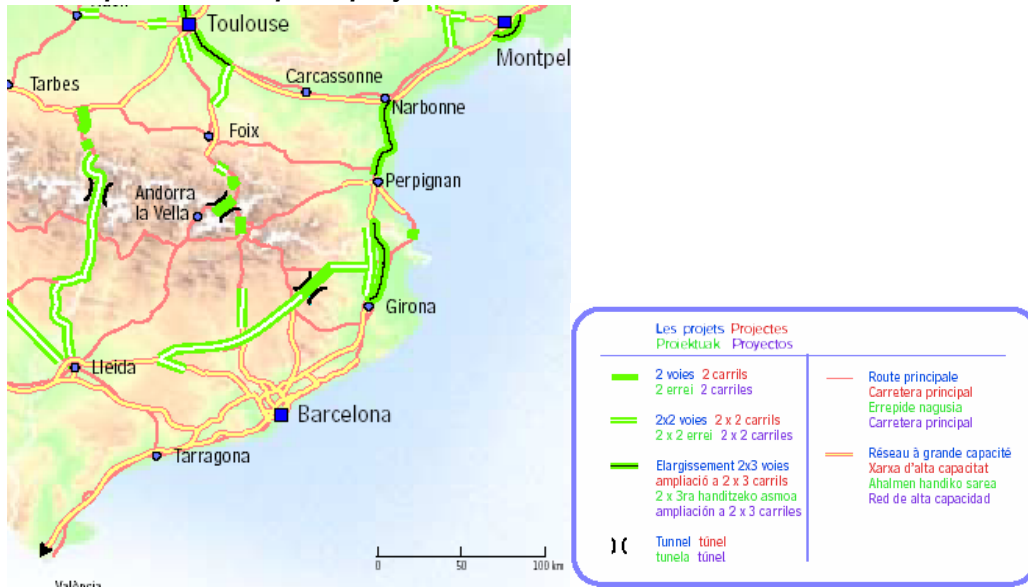
- La espera aumenta con la población de los usuarios de la carretera:  $D = aP$
- El propio número de automovilistas aumenta con la población total:  $N = bP$
- El coste de las horas perdidas es el producto de estos dos elementos:  $C = DN = f(P^2)$ .

Así concluye que los costes de la congestión parecen variar, con el cuadrado de la población.

Para evitar estos costes generados por la congestión, en el mapa 5.2, se muestran los principales proyectos viarios aprobados en la zona de la frontera oriental entre España y Francia para mejorar el flujo de vehículos, y en el cual se observa que uno de los proyectos de desdoblamiento es el del Eix Transversal de Catalunya.

<sup>347</sup>Véase : Kolm, S. Ch.: *Théorie économique générale de d'encombrement*; París, Ed. S.E.D.E.I.S., dic. 1968 ; *L'encombrement pluridimensionnel*, *Revue économique*, nov. 1969

**Mapa 5.2.- Principales proyectos viarios en la zona de la frontera oriental**



Fuente: L'équipement en Midi-Pyrénées<sup>348</sup>

Por otro lado, otra de las razones que en las vías se generen retenciones, se da cuando se producen averías en los vehículos, las siguientes tablas muestran el tipo de avería por tipo de vehículo sucedidas en el Eix Transversal en el año 2002.

**Tabla 5.8.- Tipo de avería, año 2002. Eix Transversal.**

Vía	Mecánicas	%	Combustible	%	Total
C-25	229	48%	12	2%	241

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Dirección General de Carreteras

La tabla 5.9, expone las averías por tipo de vehículo en el año 2002. En ella se observa que el tráfico pesado es el que mayor porcentaje de averías presenta en el Eix Transversal, lo que amplifica el tiempo de retenciones y posibilidad de accidentes.

**Tabla 5.9.- Averías por tipo de vehículo, año 2002. Eix Transversal.**

Vía	Motos	%	Turismos	%	Furgonetas	%	Camiones	%	Total
C-25	3	1%	74	31%	19	8%	145	60%	241

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Dirección General de Carreteras

### 5.3 La accidentalidad en el Eix Transversal y su costo social

A pesar de los progresos reales en materia de seguridad, para Dupuy(1995)<sup>349</sup> el automóvil queda como un medio de transporte peligroso y menciona que el riesgo de accidente mortal es tan desproporcionado, respecto a otros modos de transporte. En España se considera accidente de

<sup>348</sup> Documento [www] recuperado abril 2006; www.midi-pyrenees.equipement.gouv.fr

<sup>349</sup> Dupuy, Gabriel: Les territoires de l'automobile; Ed. Anthropos, Paris, 1995. p. 52.

tráfico aquél en que, estando implicado un vehículo en movimiento, se produce o tiene lugar en una vía pública, ocasionando daños materiales, heridos o muertos (siempre que el deceso ocurra dentro de las 24 horas siguientes al accidente)<sup>350</sup>. Por lo anterior, sólo se consiguen datos completos sobre accidente en los que ha habido víctimas, mientras que muchos accidentes con sólo daños materiales no se registran, al no llegar al conocimiento de los agentes de policía.

Los accidentes de carretera tienen muchas consecuencias negativas que, desde el punto de vista de la sociedad, se consideran costes socio-económicos. La estimación de los costes de los accidentes de carretera únicamente sirve como representación ex – post de las consecuencias de los accidentes en términos monetarios<sup>351</sup>.

Estas consecuencias negativas son en términos de pérdida de recursos, vidas humanas y bienestar. Al realizar una valoración de los costes de accidentes de la carretera, se intentan incluir todas estas pérdidas. El calculo de los costes socio-económicos de los accidentes sirve sobre todo para realizar una evaluación ex – ante de los beneficios de las medidas de seguridad en carretera, que se lleva a cabo evaluando las consecuencias del accidente que podrían haberse evitado con medidas de seguridad.

La accidentalidad producida en las carreteras es un tema grave en la sociedad Española, ya que la primera causa de mortalidad entre la gente joven son los accidentes de tránsito. En este sentido, existe la percepción popular de la peligrosidad del Eix Transversal se da debido al elevado tránsito de camiones y en especial a la existencia de un sólo carril por sentido.

Kraemer (1991) menciona que son tres los factores que intervienen en los accidentes: el hombre, el vehículo, y la carretera; será en la buena o mala interrelación entre estos factores donde habrá que buscar los motivos que dieron lugar al accidente.

Es bien conocida la gran incidencia del factor humano (conductor o peatón) en el desencadenamiento de los accidentes, ya que la inmensa mayoría de los accidentes se registra en algún momento de un fallo humano. Sólo en un porcentaje muy pequeño de los accidentes de carretera ocurridos en España se ha señalado alguna avería en el funcionamiento del vehículo como factor que ha contribuido al accidente, lo que indica en general su fiabilidad. Entre las averías cabe destacar pinchazos, reventones, frenos deficientes rotura de direcciones, neumáticos en mal estado, etc.<sup>352</sup>.

La influencia de las carreteras en los accidentes, se dan principalmente en el control de accesos, por la intensidad del tráfico en la carretera, la velocidad del tráfico sobre la de seguridad, la sección transversal de la calzada y la anchura de los carriles. La anchura de los carriles influye sobre los

---

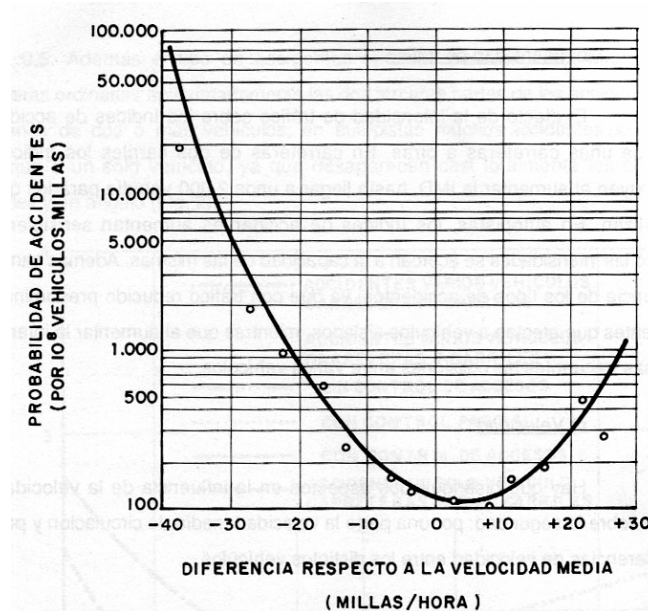
<sup>350</sup> Kraemer, Carlos; Sánchez, Blanco, Víctor; Gardeta, Oliveros, Juan, G.: Elementos de Ingeniería de Tráfico; Ed. RUGARTE, S.L., Madrid, 1991. p. 244.

<sup>351</sup> Cost 313: Coste socio-económico de los accidentes de carretera; Ed. Secretaría General Técnica, Centro de Publicaciones, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente; Madrid; 1995. p. 21.

<sup>352</sup> Kraemer, Carlos; Sánchez, Blanco, Víctor; Gardeta, Oliveros, Juan, G: Op. Cit; pp. 249-250.



índices de accidentes cuando es menor de 3m, ya que en carriles más estrechos se registran mayores índices de accidente, mientras que anchuras mayores no parecen influir sobre los mismos. Algo parecido ocurre con la anchura de los arcenes, que incluso cuando tienen más de 2.5m pueden dar lugar a un incremento en el índice de accidentes por que se usan indebidamente como carriles de circulación<sup>353</sup>.



Fuente: Kraemer (1991), *Op. Cit.*, p. 234.

El Eix Transversal no es un eje convencional de calzadas separadas y de cuatro carriles. De hecho se trata de una vía que en Europa se denomina “vía express” que es un híbrido entre carretera y autopista. En todo caso la Generalitat de Catalunya<sup>354</sup> la denomina como una “vía rápida”. El tramo tipo del Eix Transversal está compuesto de dos carriles de 3.5 metros cada uno (uno para cada sentido), con arcenes de 2.5 metros<sup>355</sup>. Por lo anterior, el diseño de la sección transversal de la calzada y la anchura de los carriles del Eix Transversal superan las consideraciones mencionadas por Kramer (1991), sin embargo este autor menciona que en carreteras de calzada única, las carreteras de tres carriles han dejado de utilizarse por considerarse peligrosas. El Eix Transversal cuenta con tramos donde hay carril lento, este es de 3.5 metros y se sitúa entre el carril normal y el arcén, reduciéndose este último un metro. Kraemer (1991) comenta que los índices de accidentes en ese tipo de vías aumentan rápidamente cuando al IMD sobrepasa los 5,000 vehículos/día, es decir precisamente cuando este tipo de carreteras estaría justificado por razones de capacidad<sup>356</sup>, el Eix Transversal presenta desde su inauguración en 1997 volúmenes de tránsito superiores a los 5,000 vehículos/día, superando los 12,000 vehículos/día en el año 2004<sup>357</sup>, sin embargo en los

<sup>353</sup> *Íbid.* Pp. 254-255.

<sup>354</sup> Generalitat de Catalunya. Departament de Política Territorial i Obres Públiques: GISA: Institut del Medi Ambient i Ciències Socials; Estudi socio-econòmic: l'Eix Transversal de Catalunya; Capítol II, Característiques generals del Eix Transversal Barcelona, 1992; p. 22.

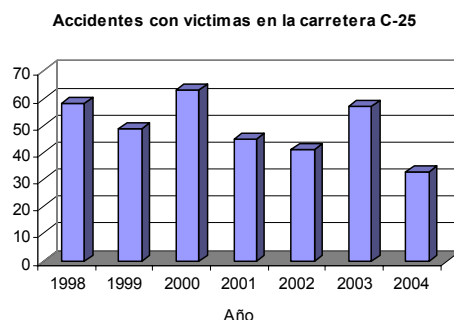
<sup>355</sup> *Íbidem.*

<sup>356</sup> Kraemer, Carlos; Sánchez, Blanco, Víctor; Gardeta, Oliveros, Juan, G: *Op. Cit.*; pp. 253-254.

<sup>357</sup> Véase la tabla 5.4; Evolución de la IMD en el Eix Transversal

estudios de previsión efectuados para el Eix Transversal<sup>358</sup>, la vía no superaría en ningún caso los 10,800 vehículos/día, por lo que en su momento se desaconseja la inversión de una vía de 4 carriles.

El año en que el Eix Transversal registró la mayor accidentalidad fue en el 2000 con 63 accidentes con víctimas. En los siguientes años ha venido disminuyendo el número de accidentes en la vía (exceptuando el año 2003) hasta los 33 accidentes registrados en el año 2004.



**Gráfico 5.5 Accidentes con víctimas en el Eix Transversal**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Direcció General de Carreteres<sup>359</sup>

El Eix Transversal en el período de 1998 al 2004 ha registrado en los 157 kilómetros de vía una media de 36.57 accidentes por año, lo que significa que por cada 10 kilómetros de vía suceden 2.3 accidentes cada año.

Para comparar la seguridad conseguida en distintos tramos de carretera se suele recurrir al empleo de índices, generalmente denominados de peligrosidad. En tramos de carreteras con intersecciones, los índices más utilizados son los que reflejan la frecuencia de los accidentes tales como: Accidentes con víctimas / vehículos - Km. recorridos y accidentes mortales / vehículos - Km. recorridos.

Para determinar la gravedad de los accidentes se suelen utilizar otros índices, tales como el nº de muertos / vehículos – Km. recorridos, número de víctimas por accidente, la relación de accidentes mortales/accidentes con víctimas, etc. Algunos autores mencionan que la accidentalidad en la vía es muy elevada<sup>360</sup>, ya que para el año 2000 el Eix tenía más del doble de accidentes por kilómetro que la media del resto de la red catalana de carreteras. Ahora bien, el Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya, *defiende* al Eix Transversal indicando

<sup>358</sup> Generalitat de Catalunya. Departament de Política Territorial i Obres Públiques: GISA: Institut del Medi Ambient i Ciències Socials; Estudi socio-econòmic: l'Eix Transversal de Catalunya; Capítulo II, Característiques generals... Op. Cit; p. 22.

<sup>359</sup> Los choques que no producen víctimas no se incorporan a las bases de datos, ya que no se realiza una boleta de incidencias y los datos obtenidos no serían homogéneos.

<sup>360</sup> Ver: Josep Centelles i Portella, *Trànsit pesant i de pas a l'Eix transversal*, agosto de 2001, PSC

que su índice de mortalidad es similar al de la mayoría de las carreteras del mismo tipo en Catalunya<sup>361</sup>. El índice de mortalidad se determina con la siguiente expresión<sup>362</sup>:

Índice de Mortalidad (IM) =  $(M * 10^8) / (\text{Viaj} - \text{km})$ .

M = Número de muertes en accidentes.

Viaj - km = Viajeros - km. transportados.

Sin embargo, en dicho estudio realizado por el DPTOP el índice de mortalidad utiliza “vehículos – kilómetro” sin aplicar ningún factor de ocupación (ver tabla 5.10), en vez de utilizar “viajeros – kilómetro”, como mencionan los manuales de evaluación, por ejemplo el del Ministerio de Fomento, de España<sup>363</sup>).

**Tabla 5.10.-Valors de l'Índex de mortalitat de la DPTOP, Període 1998 - 2000**

Carretera	PK tram	V. mortals	IMD	Vehículos * Km.	Índice de mortalidad
N-II	705-779	20.7	15443	417200000	4.96
N-240	0-118	12	8075	347800000	3.45
N-340	1058-1151	17.67	13617	462200000	3.82
C-230	18-133	8	4707	197600000	4.05
C-25	89-237	15.3	8037	434200000	3.52

Fuente: *Consideracions sobre la seguretat de les carreteres de Catalunya i de l'Eix Transversal*; Departament de Política Territorial i Obres Públiques, 2001, p. 8.

Personalmente considero que la creciente saturación de vehículos pesados en la vía induce la elevada accidentalidad y sobretodo de la alta mortalidad ya que un gran porcentaje de los accidentes con víctimas mortales fueron resultado de choques frontales, en total 63 de las 124 víctimas mortales registradas entre 1997 y el 2004<sup>364</sup> (sobre lo anterior existen varias notas en la prensa, ejemplo: en El Periódico, en El País y en La Vanguardia<sup>365</sup>). Esta alta mortalidad puede ejemplificarse con lo siguiente: en 1999 los 12,014 kilómetros de la red Catalana producían 598 muertos en zona interurbana<sup>366</sup>, lo que equivale a un muerto por cada 20 kilómetros, por lo que en

<sup>361</sup> Ver: *Consideracions sobre la seguretat de les carreteres de Catalunya i de l'Eix transversal*; Departament de Política Territorial i Obres Públiques, 2001, p. 8.

<sup>362</sup> Manual para la evaluación... Op. Cit; p. 169.

<sup>363</sup> *Ibid.*, p. 168.

<sup>364</sup> Véase: [Documento www] recuperado en mayo de 2007;

[http://www.elperiodico.com/default.asp?idpublicacio\\_PK=46&idioma=CAS&idnoticia\\_PK=407225&idsecocio\\_PK=1021](http://www.elperiodico.com/default.asp?idpublicacio_PK=46&idioma=CAS&idnoticia_PK=407225&idsecocio_PK=1021)

<sup>365</sup> Véase: [Documentos www] recuperados en mayo de 2007;

[http://www.elpais.com/articulo/cataluna/275/puntos/negros/carreteras/han/causado/418/muertos/1996/elpepuespcat/20030115elpcat\\_15/Tes](http://www.elpais.com/articulo/cataluna/275/puntos/negros/carreteras/han/causado/418/muertos/1996/elpepuespcat/20030115elpcat_15/Tes)

[http://www.elpais.com/articulo/cataluna/muerte/jovenes/accidente/eleva/75/victimas/Eix/Transversal/elpepuespcat/20020128elpcat\\_13/Tes](http://www.elpais.com/articulo/cataluna/muerte/jovenes/accidente/eleva/75/victimas/Eix/Transversal/elpepuespcat/20020128elpcat_13/Tes)

[http://www.lavanguardia.es/premium/publica/publica?COMPID=51262804642&ID\\_PAGINA=22089&ID\\_FORMATO=9&PAGINACIO=1&SUBORDRE=3&TEXT](http://www.lavanguardia.es/premium/publica/publica?COMPID=51262804642&ID_PAGINA=22089&ID_FORMATO=9&PAGINACIO=1&SUBORDRE=3&TEXT)

<sup>366</sup> Si se contase la zona urbana son 162 más. Estadísticamente cada muerte va acompañada de 8.65 heridos (Valor utilizado por la ATM; ver: *Els comptes del transport de viatgers a la Regió Metropolitana de Barcelona 1998*).

los 157 km. del Eix le corresponderían 7.8 muertos para el mismo año, en cambio la realidad muestra que la cifra fue de 11 muertos a lo largo de todo el Eix Transversal.

En el año 2000 se van a producir en Catalunya 23,438 accidentes con víctimas, de estos, un 34% (7,897)<sup>367</sup> corresponden a accidentes en carreteras, ya sea en tramos interurbanos o en el cruce de poblaciones. El resto de los accidentes, es decir un 66% se producen en las calles de las ciudades. El Eix Transversal en el año 2000 ocupaba el lugar número 26 de accidentalidad en Catalunya<sup>368</sup>, muy por debajo del valor esperado que le correspondería de acuerdo a su tránsito<sup>369</sup>. Ahora bien, el número de víctimas mortales entre el año 2001 y el 2003 superó las 20 víctimas mortales anuales, haciendo que la situación de esta vía cada día más delicada.

### 5.3.1 Costo social de la accidentalidad

Para poder establecer cuánto hay que invertir para evitar tanto las muertes como los heridos causados por accidentes viarios hace falta determinar cuánto cuestan los siniestros. No obstante, la valoración en términos monetarios de la vida humana presenta problemas éticos y teóricos. Existe rechazo en cuantificar tanto lo que vale un ser humano como el sufrimiento que causan sus lesiones o su pérdida, sin embargo, resulta necesario para contemplar este aspecto en los proyectos de infraestructuras. Por ello, en lugar del término “coste de la vida humana” se prefiere el de “coste estadístico” o “coste justificable de prevención”.

Existen varios métodos de valoración del costo de los accidentes de tráfico y ninguno proporciona una evaluación exhaustiva de todos los elementos de costo. Los distintos métodos son:

- *Costo de indemnización*, que calcula lo que le cuesta a la sociedad la indemnización a la víctima o a sus parientes y amigos para restablecer la situación en la que se encontraban antes del accidente. Este valor es utilizado como base por las aseguradoras para calcular las cantidades a pagar como compensación.
- *Capital humano*, que estima el coste que supone para la sociedad la muerte de uno de sus miembros o su discapacidad, basándose en el valor del tiempo de trabajo o de la producción que podría haber llevado a cabo el individuo. Aquí se contempla las pérdidas de producción bruta y neta y el valor de los años de vida perdidos.
- *La disposición al pago*. Se refiere a las cantidades que tanto el individuo como la sociedad están dispuestos a pagar para evitar accidentes o sus consecuencias negativas.

---

<sup>367</sup> Els comptes del transport.... Op. Cit, p. 1.

<sup>368</sup> Ver: Departament de Política Territorial... Op. Cit. p. 3.

<sup>369</sup> Departament de Política Territorial... Op. Cit. p. 4.

**Tabla 5.11.- Costo unitario por víctima en España.**

	Coste unitario víctimas mortales	Coste unitario víctimas no mortales
Costes hospitalarios	5.800	850
Rehabilitación no médica	0	1.720
Pérdidas de producción	211.320	2.850
Costes humanos (método indemnizaciones)	96.160	1.560
Costes humanos (método disposición al pago)	512.830	8.320
<b>Total (método indemnizaciones)</b>	<b>308.060</b>	<b>6.990</b>
<b>Total (método disposición al pago)</b>	<b>742.740</b>	<b>13.750</b>

Fuente: Informe RACE 2003<sup>370</sup>.

Los resultados obtenidos a través de los distintos métodos ofrecen cifras muy dispares: el método de la disposición al pago puede quintuplicar la cantidad extraída por el método de las indemnizaciones, debido a lo anterior en marzo de 1989, se estableció un memorándum para iniciar una acción común europea de investigación sobre el problema de los costes socio-económicos de los accidentes de carretera (Acción COST 313)<sup>371</sup>. En dicho memorándum se establecieron los siguientes objetivos:

- a) Reunir información de todos los países participantes sobre la metodología utilizada para establecer o evaluar los costes de los accidentes de carretera, los elementos de coste y los costes unitarios;
- b) Analizar y evaluar las diferencias entre los diversos métodos de cálculo utilizados, para evaluar la gama de elementos de coste, y de este modo efectuar recomendaciones de cara a obtener un método común en la valoración de los costes (siempre que sea posible).

La recomendación del COST313 es el empleo del método de la disposición al pago para calcular los costos socioeconómicos de los accidentes. El documento establece que los elementos a evaluar en el coste de la accidentalidad, son<sup>372</sup>:

**a) Costes por víctima:**

- Costes médicos (Rehabilitación médica): primeros auxilios, accidente y urgencia, tratamiento hospitalario, tratamiento ambulatorio, tratamiento no hospitalario, ayudas y aparatos.
- Rehabilitación no médica: adaptación de vivienda, transporte privado especial, rehabilitación ocupacional, educación especial para niños.
- Pérdida de capacidad productiva (neta o bruta): pérdida de producción en personas empleadas, pérdida de producción no comercial, pérdida de producción futura o potencial.

<sup>370</sup> La seguridad del transporte en España, informe RACE 2003.

<sup>371</sup> Cost 313: Coste socio-económico de los accidentes de carretera; Ed. Secretaría General Técnica, Centro de Publicaciones, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente; Madrid; 1995

<sup>372</sup> Cost 313: Coste socio-económico... Op. Cit; p. 53.

- Costes humanos: pérdida de esperanza de vida, sufrimiento físico y moral de la víctima, sufrimiento moral de los familiares y amigos de la víctima.
- Otros costes económicos: visitas, pérdida de producción familia, ayuda en el hogar.

**b) Costes por accidente:**

- Daños materiales (incluidos daños al medio ambiente): Daños a los vehículos, degradación del entorno de la carretera, daños a inmuebles, daños a la propiedad personal, daños o pérdida de la carga de vehículos de transporte de mercancías, daños causados al medio ambiente.
- Costes administrativos: Costes de policía, del servicio de bomberos, de gestión de seguros médicos, de gestión de seguros no médicos y costes legales.
- Otros costes: Pérdida de uso de bienes de equipo, costes de embotellamientos de tráfico, pérdida de capacidad productiva de personas en la cárcel debido al accidente.

Estos elementos de coste están relacionados con las consecuencias de los accidentes de tráfico. Para una observación más detallada de lo que interviene en cada elemento de coste véase COST313<sup>373</sup>.

Los costos médicos, de rehabilitación no médica, los daños materiales y los costes administrativos son considerados costos directos de los accidentes de tráfico, mientras que los costos humanos y de pérdida de capacidad productiva son efectos que los accidentes tienen sobre el conjunto de la sociedad. En este sentido, en el caso de los accidentes con víctimas mortales la pérdida de capacidad productiva se refiere a la producción que hubiera realizado la persona fallecida. La pérdida de capacidad productiva neta resta a este valor el consumo que hubiera llevado a cabo la víctima.

En España el último criterio oficial de valoración de los accidentes en los proyectos de carreteras lo estableció el desaparecido Ministerio de Obras Públicas y Transporte en 1992<sup>374</sup>, que usaba como valores de referencia 25 millones de pesetas por víctima mortal y 3.3 millones de pesetas por herido. Este documento ya contemplaba la necesidad de incrementar estas cifras para igualar las de los países del entonces Mercado Común Europeo “que llegan a ser 10 veces superior a las españolas<sup>375</sup>”. La Asociación Española de la Carretera actualizan<sup>376</sup> estas cifras a precios del 2003, con lo que el valor resultante aplicando los criterios de corrección estadísticos pertinentes es de 33.34 millones de pesetas (200,407 euros) por fallecido y 4.21 millones de pesetas (25,032 euros) por herido.

---

<sup>373</sup> Cost 313: Coste socio-económico... Op. Cit; pp. 87-92.

<sup>374</sup> Recomendaciones para la evaluación económica, coste-beneficio, de estudios y proyectos de carreteras, Madrid, Ministerio de Obras Públicas y Transportes, 1992.

<sup>375</sup> Ver tabla 5.12.

<sup>376</sup> Asociación Española de la Carretera; Comunicado de prensa, Análisis coste-beneficio que realizan las Administraciones Públicas para evaluar las inversiones en prevención; Madrid, 25 de abril de 2005

La Unión Europea usa como valor oficial de la vida humana la cifra de un millón de euros en el análisis de costo-beneficio referente a las inversiones en seguridad vial. Esta regla fue introducida por la Comisión Europea en 1997 sobre el nivel de precios de 1995. Este valor monetario incluye los costos de prevención de la muerte en sí misma y parte de los daños de los heridos y del vehículo pero no los costos inmateriales, relativos al dolor y sufrimiento de las víctimas y sus allegados. Tras una mejora en 1997 por el Consejo Europeo de Seguridad en el Transporte<sup>377</sup>, se añadió el valor de prevenir los daños inmateriales y el daño de los accidentes no registrados, mientras una segunda modificación actualizó el valor al nivel de precios de 2000, con lo que deja el coste de salvar una vida humana en 4.05 millones de euros. Sin embargo, la Comisión mantiene el valor de un millón de euros como una cifra redonda simbólica que sirve para promover las inversiones en materia de seguridad vial en la Unión. Por otra parte, los valores de costes prevención de heridos en accidente de tráfico de la Comisión Europea<sup>378</sup> (en precios de 2000 sin IVA incluido) son:

- Herido grave 125,000 euros
- Herido leve 2,720 euros
- Daños a la propiedad 1,130 euros

No obstante, en la práctica ni la regla del millón de euros ni las cifras referidas a lesionados se emplean en los análisis de coste-beneficio y cada país europeo utiliza su propio valor. Esto es debido principalmente a que las diferencias en las definiciones de lesiones no mortales varían sensiblemente de un país a otro<sup>379</sup>.

**Tabla 5.12.- Costos oficiales de prevención de heridos y fallecidos en accidentes viarios en los análisis de coste-beneficio en distintos países.**

Pais	Valor de prevención de fallecidos	Valor de prevención de heridos
España	200.407 euros	25.302 euros
Gran Bretaña	1,82 millones de euros <sup>1</sup>	204.850 euros/ 15.807 euros, para graves y leves, respectivamente
Noruega	3,11 millones de euros <sup>2</sup>	2,1 millones de euros/ 93.754 euros, para graves y leves, respectivamente
Francia	1 millón de euros <sup>3</sup>	Datos no disponibles
Suecia	1,62 millones de euros <sup>4</sup>	Datos no disponibles
Estados Unidos	2,29 millones de euros <sup>1</sup>	Datos no disponibles

España a precios de 2003; 1) A precios de 2002; 2) A precios de 2004; 3) A precios de 2000; 4) A precios de 1997. Fuente: Asociación Española de la Carretera<sup>380</sup>

<sup>377</sup> Cost effective EU transport safety measures, Consejo Europeo de la Seguridad en el Transporte, 2003. p. 85.

<sup>378</sup> *Ibidem*.

<sup>379</sup> Cost 313: Coste socio-económico... Op. Cit; p. 41.

<sup>380</sup> AEC; Comunicado de prensa, Análisis coste-beneficio... Op. Cit; p. 4.

### 5.3.2 Costo social de la accidentalidad en el Eix Transversal.

Para el análisis de la accidentalidad en el Eix Transversal se utilizarán los valores de la accidentalidad determinados para Catalunya en los estudios realizados por Josep Centelles (2001)<sup>381</sup> y Francesc Robusté (1998)<sup>382</sup>. El análisis de Josep Centelles<sup>383</sup> actualiza los valores del coste social de la accidentalidad utilizados por la ATM de Barcelona<sup>384</sup> para el año 2000, puntualiza el ahorro social de evitar un muerto en 237 mil euros, y el de un herido grave de 26 mil euros. Estadísticamente en carretera cada muerto va acompañado de 8.65 heridos, de los cuales el 20% son heridos graves<sup>385</sup>. A continuación se expone el costo social de la accidentalidad en Catalunya desde 1998 hasta el año 2004, partiendo de los datos de Josep Centelles (2001)<sup>386</sup> y Francesc Robusté (1998)<sup>387</sup> se actualizan los costos utilizando el IPC de Catalunya referente a cada periodo, obtenidos del Instituto Nacional de Estadística de España<sup>388</sup>.

**Tabla 5.13.- Costo social de la accidentalidad entre 1998 y el 2004**

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Fallecimiento	221,773 €	229,535 €	237,571 €	244,223 €	254,676 €	262,516 €	272,019 €
Herido grave	24,040 €	24,881 €	25,752 €	26,473 €	27,606 €	28,456 €	29,486 €
Herido leve	781 €	808 €	866 €	890 €	928 €	957 €	992 €
Daños Materiales	1,563 €	1,618 €	1,733 €	1,782 €	1,858 €	1,915 €	1,984 €

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Robusté Francesc (1998) para el año de 1998 y de Centelles Josep (2001) para el año 2000.<sup>389</sup>

Aunque el número total de accidentes con víctimas ha disminuido considerablemente en el año 2004, el total de víctimas mortales en el Eix Transversal se incremento hasta alcanzar las 25 víctimas en el año 2001, como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 5.14.- Total de víctimas mortales en el Eix Transversal.**

Carretera	PK	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Media 1998 - 2004
C-25	89-237	16	11	19	25	22	21	10	18

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Departament de Política Territorial i Obres Públiques.

<sup>381</sup> Josep Centelles i Portella. Op. Cit;.

<sup>382</sup> Robusté, F; Campos, M; Monzón, A; Els comptes del transport de viatgers a la Regió Metropolitana de Barcelona 1998

<sup>383</sup> Josep Centelles i Portella. Op. Cit; p. 7

<sup>384</sup> Robusté, F; Campos, M; Monzón, A; Op. Cit; p. 4

<sup>385</sup> Ver: [Documento www] recuperado septiembre 2005; Dirección General de Tráfico; <http://www.dgt.es/estadisticas/documentos/>

<sup>386</sup> Josep Centelles i Portella, Op. Cit; p. 7

<sup>387</sup> Robusté, F; Campos, M; Monzón; Op. Cit; p. 4

<sup>388</sup> <http://www.ine.es/cgi-bin/certi?L=0>

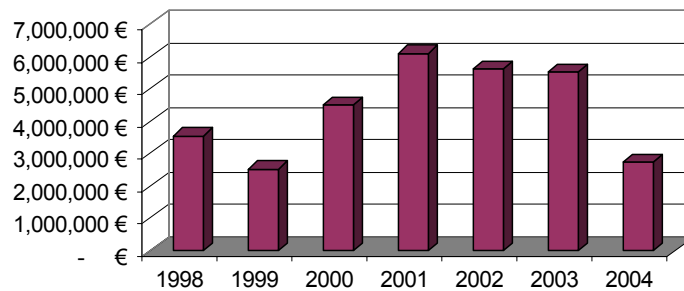
<sup>389</sup> Valores para los años de 1999, 2001, 2002 al 2004 se han actualizado a partir de los datos de los autores mencionados, utilizando los respectivos IPC obtenidos del INE.



Se observa que la mortalidad se incrementa hasta llegar a 25 víctimas mortales en el año 2001 y de ahí ha descendido hasta el valor más bajo en el año 2004 (con 10 víctimas mortales). Utilizando la media del período 1998 – 2004 de víctimas mortales en el Eix Transversal, da como resultado una media de accidentes mortales en la vía de 0.12 víctimas por kilómetro.

Utilizando los datos de la tabla 5.14, en el siguiente gráfico se observa la evolución del costo social de las víctimas mortales en el Eix Transversal entre 1998 y el año 2004, siendo el año más crítico en víctimas mortales el 2001, sin embargo el año 2000 fue el que registró el mayor número de accidentes.

**Costo social de las víctimas mortales en la vía C-25**



**Gráfico 5.6 Costo social de las víctimas mortales en el Eix Transversal**

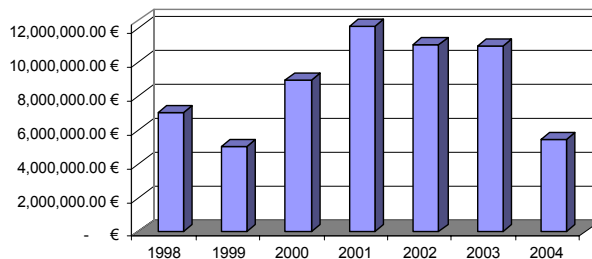
Fuente: Elaboración propia

A partir de los costos sociales de cada parámetro de accidentalidad expuestos en la tabla 5.13, y aplicándolos a la siguiente expresión del coste de la accidentalidad:

$$\text{Costo de la Accidentalidad} = ((\text{Costo}_{\text{herido}} \times \text{Heridos}) + (\text{Costo}_{\text{muerto}} \times \text{muertos}) + (\text{Choques} \times \text{Costo}_{\text{choque}}))$$

En el siguiente gráfico se muestra la evolución del costo de la accidentalidad en el Eix Transversal entre 1998 y el año 2004 (de esto se hablará más a detalle en el apartado 5.4.7).

**Costo social de la accidentalidad en el Eix Transversal entre 1998 y 2004**



**Gráfico 5.7 Costo social de la accidentalidad en el Eix Transversal**

Fuente: Elaboración propia

En el caso de utilizar el índice de accidentalidad, la fórmula recomendada por el COST 313<sup>390</sup> para calcular el costo del índice de accidentalidad es:

$$\text{Costo}_{\text{índice de accidentes}}(v) = n_v \cdot C_{\text{material}} \cdot I_{\text{acc}}(v) + (\alpha_{\text{muerto}} \cdot C_{\text{muerto}} + \alpha_{\text{herido}} \cdot C_{\text{herido}}) \cdot I_{\text{vict}}(v)$$

Donde  $\alpha_{\text{muerto}}$  y  $\alpha_{\text{herido}}$  es el porcentaje de víctimas mortales y heridos entre las víctimas totales, respectivamente,  $n_v$  es el porcentaje de vehículos implicados en un accidente y  $C$  es el costo medio por víctima.

Aunque la accidentalidad en el Eix Transversal bajó en los últimos años, en el gráfico anterior se observa que el costo social entre el año 2000 y el 2003 se mantenía en valores muy elevados debido a la mortalidad, la cual se mostraba valores relativamente altos hasta el año 2003.

## 5.4 Comparación del efecto económico del Eix Transversal en los usuarios: las proyecciones de GISA(1992) y la estadística real

Uno de los trabajos más interesantes sobre el Eix Transversal es el encargado por G.I.S.A. y el Institut del Medi Ambient i Ciències Socials en 1992<sup>391</sup>, ya que realiza una proyección del posible impacto de la construcción del Eix Transversal. Dentro del capítulo VI “La Actividad Económica”<sup>392</sup>, realiza una valoración económica del posible ahorro de tiempo, combustible y del costo social de la accidentalidad, estableciendo el año 1997 como horizonte. Exponen tres escenarios de los “posibles” efectos sobre los usuarios:

1. En el primer escenario estiman el tráfico entre Cervera y Santa Coloma de Farners en 1992 (año de realización del estudio).
2. En el segundo escenario, proyectan el tráfico para 1997 (entre Cervera y Santa Coloma de Farners) “*si no se hubiese construido*” el Eix Transversal.
3. El tercer escenario proyectan el tráfico previsto para 1997 con la existencia del Eix Transversal.

Empleando cada uno de los tres tráficos estimados para cada escenario, GISA determina el ahorro a los usuarios que le supondría la existencia del Eix Transversal. En este apartado se va a analizar las estimaciones mencionadas, comparándose con la información del Eix Transversal entre 1997 y el 2004. Hay que tener en cuenta que en el año de 1997 el Eix Transversal sólo operó en su totalidad durante 19 días.

<sup>390</sup> COST 313; Socio-economic Cost of Road Accidents; April 1993, Final Report

<sup>391</sup> Generalitat de Catalunya. Departament de Política Territorial i Obres Públiques: GISA: Institut del Medi Ambient i Ciències Socials; Estudi socio-econòmic: l'Eix Transversal de Catalunya; Barcelona, 1992

<sup>392</sup> Generalitat de Catalunya. Departament de Política... Op. Cit; Capítulo VI, pp. 78 a 91.

### 5.4.1 Valoración económica en el ahorro de tiempo estimado por GISA(1992)

El estudio encargado por G.I.S.A. y el Institut del Medi Ambient i Ciències Socials determina la valoración económica del tiempo perdido en un vehículo ligero en 9 €/hr, y la de vehículos pesados en 30 €/hora <sup>393</sup> (costos de 1992). El ahorro de tiempo en el estudio fue estimado a partir de las bases siguientes:

- Estimación del IMD medio ponderado a lo largo del recorrido de Cervera – Santa Coloma de Farners (1992).
- Estimación del ahorro medio de tiempo a lo largo del recorrido.
- Estimación del kilometraje medio recorrido por cada vehículo.
- La proporción del tráfico pesado es del 20% del tráfico total.

#### a) Ahorro de tiempo sobre el escenario del tráfico existente en 1992<sup>394</sup>

Para el tráfico de 1992 (sin el Eix Transversal) comprendido entre Cervera y Santa Coloma de Farners, el estudio encargado por GISA estimó una IMD media ponderado según los kilometrajes y las IMD conocidas de los siguientes tramos: Santa Coloma de Farners – Sant Hilari, Sant Hilari – Vic, Vic – Manresa, Manresa – Calaf, Calaf – Cervera. El resultado al que llegan es una IMD media ponderada de 4,382 vehículos diarios. Este mismo estudio determina que el 20% de los vehículos que circulan son pesados, por lo anterior:

- Vehículos ligeros: 3,506
- Vehículos pesados: 876

El ahorro de tiempo ponderado por cada recorrido, en el caso de utilización futura de el Eix Transversal, a partir del tráfico en 1992, estimado a partir de los ahorros de tiempo calculados por los diferentes tramos y ponderados por los diferentes kilometrajes es de 1,632.4 segundos por vehículo (0.4534 horas).

Vehículos ligeros: 3,506 vehículos x 0.4534horas x 9 €/hora = 14,306 €/día = 5,221,903 € anuales.

Vehículos pesados: 876 vehículos x 0.4534horas x 30 €/hora = 11,915 €/día = 4,349,103 € anuales.

En total la construcción del Eix Transversal (empleando la IMD del *primer escenario*) supondría un ahorro de tiempo valorado en 9,571,006 € anuales (Cervera – Santa Coloma) para el tráfico existente en 1992.

<sup>393</sup> Generalitat de Catalunya. Departament de Política... Op. Cit; Capítulo VI, p. 81

<sup>394</sup> Generalitat de Catalunya. Departament de Política... Op. Cit; Capítulo VI, p. 81

**b) Valoración económica del ahorro de tiempo con los volúmenes de tráfico estimados por GISA para 1997:**

- El tráfico previsto en el tramo Cervera – Santa Coloma de Farners para 1997 (empleando el *segundo escenario*) es de 5,696 vehículos al día. Por lo que la valoración económica del ahorro de tiempo sería de 13,916,357 € anuales (tráfico proyectado por GISA para 1997 en caso de no haberse construido el Eix Transversal).
- Empleando el *tercer escenario*, GISA proyecta el tráfico previsto para 1997 en de 14,991 vehículos al día. Por lo que su ahorro de tiempo sería de 32,747,000 € anuales (tráfico proyectado por GISA para 1997 existiendo Eix Transversal).

**Tabla 5.15.- Valoración económica estimada por GISA del ahorro de tiempo inducido por el Eix Transversal.**

Año	IMD medio	Vehículos ligeros	Vehículos pesados	Ahorro de tiempo ponderado en horas	Valoración económica del tiempo perdido en un vehículo ligero	Valoración económica del tiempo perdido en un vehículo pesado	Ahorro anual vehículos Ligeros	Ahorro anual vehículos Pesados	Ahorro total anual
1992	4328	3506	876	0.4534	9.00 €	30.00 €	5,221,903 €	4,349,103 €	9,571,006 €
1997*	5696	4557	1139	0.4534	9.00 €	30.00 €	6,619,634 €	5,655,820 €	12,275,455 €
1997**	14991	11993	2998	0.4534	9.00 €	30.00 €	17,862,304 €	14,885,253 €	32,747,558 €

\* Tráfico proyectado por GISA (segundo escenario).

\*\* Tráfico proyectado por GISA (tercer escenario).

#### 5.4.2 Valoración económica del ahorro de tiempo sobre el tráfico real del Eix Transversal entre 1998 y el 2004

Utilizando como base la valoración económica del tiempo perdido en un vehículo del estudio de GISA, se realiza el estudio de ahorro de tiempo sobre el tráfico real en el Eix Transversal.

Para la valoración económica del ahorro de tiempo se aplicará el criterio utilizado por Carpintero, S. (2005)<sup>395</sup> ya que es el costo más actual, y valora la hora de viaje ahorrada por usuario en España en 5.91 €/hora en vehículos ligeros y de 34.13 €/hora en vehículos pesados a precios del 2000<sup>396</sup>. Utilizando el IPC de Catalunya al período 1998 - 2004, obtenemos el coste para cada uno de los años a partir los datos del Instituto Nacional de Estadística de España<sup>397</sup>. Posteriormente se aplican los índices de ocupación en viajes **interurbanos** mencionados anteriormente del Manual de Evaluación Coste – Beneficio<sup>398</sup>, siendo de 1.9 en vehículos ligeros y de 1.2 en vehículos

<sup>395</sup> Carpintero, Samuel: Infraestructuras de transporte y desarrollo económico; Cátedra abertis, Barcelona, España, 2005, p.72.

<sup>396</sup> Como se puede ver el valor del tiempo empleado es menor al empleado por GISA en su estimación, pero personalmente lo considero un valor coherente con la realidad (a diferencia del valor estimado por GISA), ya que se acerca más a la consideración orientativa que menciona el Banco Mundial sobre el valor del tiempo, la cual es el resultado de: PIB capita / las horas trabajadas.

<sup>397</sup> <http://www.ine.es/cgi-bin/certi?L=0>

<sup>398</sup> Manual para la evaluación... Op. Cit; p. 164.

pesados<sup>399</sup>, y así obtenemos el costo de la hora de viaje ahorrada por vehículo. Utilizando la IMD real y los porcentajes reales de vehículos ligeros y pesados del Eix Transversal entre los años de 1998 y 2004, se determina la valoración económica del ahorro de tiempo.

Partiendo de lo anterior la valoración del ahorro de tiempo con los volúmenes de tráfico correspondientes para cada vehículo y año es la siguiente:

**Tabla 5.16.- Valoración económica del ahorro de tiempo inducido por el Eix Transversal.**

Año	IMD medio	Vehículos ligeros	Vehículos pesados	Ahorro de tiempo ponderado en horas	Variación del IPC de Catalunya en base a 2000	Valoración económica del tiempo perdido en un vehículo ligero	Valoración económica del tiempo perdido en un vehículo pesado	Ahorro anual vehículos Ligeros	Ahorro anual vehículos Pesados	Ahorro total anual
1998	7234	5759	1476	0.4534	-8.60%	5.40 €	31.19 €	9,780,774 €	9,142,538 €	18,923,313 €
1999	8106	6278	1829	0.4534	-5.10%	5.61 €	32.39 €	11,070,608 €	11,763,097 €	22,833,705 €
2000	8500	6197	2304	0.4534	0.00%	5.91 €	34.13 €	11,514,946 €	15,612,776 €	27,127,722 €
2001	9506	6797	2709	0.4534	5.00%	6.21 €	35.84 €	13,261,987 €	19,280,748 €	32,542,736 €
2002	9640	7134	2506	0.4534	9.90%	6.50 €	37.51 €	14,568,737 €	18,669,814 €	33,238,551 €
2003	10159	7467	2692	0.4534	14.60%	6.77 €	39.11 €	15,902,648 €	20,909,370 €	36,812,018 €
2004	11051	8148	2903	0.4534	20.30%	7.11 €	41.06 €	18,216,216 €	23,669,076 €	41,885,292 €

Fuente: Elaboración propia.

La construcción del Eix Transversal supuso un ahorro de tiempo entre los años de 1998 y el 2004 valorado en **213,363,337€**, una media anual de **30,480,477€<sup>400</sup>** (en el tramo Cervera – Santa Coloma de Farners).

### 5.4.3 Comparación de la valoración económica del ahorro de tiempo estimado por GISA(1992) versus valoración económica sobre el tráfico real en el Eix Transversal en diciembre de 1997

A continuación, empleando el ahorro económico estimado por GISA para 1997, lo compararemos con la el ahorro económico empleando la IMD de diciembre de 1997. Los escenarios son los siguientes:

1. La estimación para 1997, realizada por GISA a costo de 1992.
2. Empleando la IMD estimada por GISA para 1997, actualizamos la valoración económica del tiempo perdido en un vehículo mencionada por Carpintero (2005) a precio de 1997.
3. El ahorro económico del tiempo empleando la IMD real de diciembre de 1997<sup>401</sup>, empleando el valor del tiempo de Carpintero (2005) e incluyendo los factores de ocupación vehicular.

<sup>399</sup> Sólo se toma en consideración la ocupación media de los camiones, ya que tanto en los aforos realizados por la Generalitat de Catalunya como en los Mapas de Tráfico del Ministerio de Fomento, no se muestra el porcentaje desglosado entre autobuses y camiones, por lo que aún conociendo que la ocupación media de los autobuses interurbanos en Catalunya la cual es de 16 ocupantes/autobús, no nos es posible determinar la ocupación media de vehículos pesados.

<sup>400</sup> Cifra muy similar a la obtenida por el Departament de Política Territorial i Obres Públiques, de 29.2 millones de euros, véase tabla 5.3.

**Tabla 5.17.- Comparación de la valoración económica del ahorro de tiempo inducido por el Eix Transversal para 1997 empleando la estimación de GISA y el tráfico real.**

Año	IMD medio	Vehículos ligeros	Vehículos pesados	Ahorro de tiempo ponderado en horas	Variación del IPC de Catalunya en base a 2000	Valoración económica del tiempo perdido en un vehículo ligero	Valoración económica del tiempo perdido en un vehículo pesado	Ahorro anual vehículos Ligeros	Ahorro anual vehículos Pesados	Ahorro total anual
1997*	14991	11993	2998	0.4534	-	9.00 €	30.00 €	17,862,304 €	14,885,253 €	32,747,558 €
1997**	14991	11993	2998	0.4534	-11.80%	5.21 €	30.10 €	10,345,489 €	14,936,191 €	25,281,680 €
1997***	6563	5250	1313	0.4534	-11.80%	5.21 €	30.10 €	8,605,507 €	7,846,806 €	16,452,312 €

\* Tráfico proyectado por GISA (tercer escenario). Valoración económica del tiempo perdido en el vehículo a coste de 1992 (estimación de GISA).

\*\* Tráfico proyectado por GISA (tercer escenario). Empleando la valoración económica del tiempo perdido en el vehículo de Carpintero (2005) aplicándole la variación del IPC de Catalunya entre 1997 y 2000.

\*\*\* Utilizando el tráfico real en el mes de inauguración del Eix Transversal (diciembre de 1997).

Observamos que la diferencia entre la estimación de GISA y la valorada por nosotros (empleando el tráfico real de 1997), se debe a la alta estimación de la IMD de GISA para ese año, aunado al alto valor económico del tiempo<sup>402</sup> utilizado. El estudio de GISA expone que la IMD se determinó considerando varios factores, entre ellos:

- Suponen que la población afectada por la vía se incrementaría un 10%<sup>403</sup> más respecto al crecimiento de Catalunya en el período de construcción de la vía (entre 1992 y 1997). Esto no sucedió, ya que la zona afectada por el Eix Transversal en ese período sólo incrementó su población un 1.6% por encima del crecimiento de Catalunya.
- Determinan en base al crecimiento vehicular histórico (de 25 años) que el parque de vehículos aumentaría un 50%<sup>404</sup> en toda Catalunya en el período de construcción de la vía. Lo cual tampoco sucedió, ya que el parque vehicular aumentó un 13.2% en Catalunya, y en los municipios afectados por el Eix Transversal un 14.8%.

#### 5.4.4 Valoración económica del ahorro de combustible estimado por GISA(1992)

El estudio de G.I.S.A. y el Institut del Medi Ambient i Ciències Socials, expone que el consumo medio de carburante es de 7 litros/100km para vehículos ligeros y de 40 litros/100km para vehículos pesados<sup>405</sup>. El precio de carburante utilizado en el estudio (del 24 de julio de 1992) es de

<sup>401</sup> Esta valoración sólo es usada de referencia en la comparación debido a que el Eix Transversal sólo opero por completo el mes de diciembre de 1997.

<sup>402</sup> Una aproximación del valor económico del tiempo se puede estimar empleando el PIB per capita dividido entre el número de horas trabajadas al año. En España el PIB per capita en 1992 fue de 14,230 USD por lo que obtendríamos un valor del tiempo de aproximadamente 3USD la hora, mientras que el estudio de GISA empleo un valor de 9€ la hora.

<sup>403</sup> Generalitat de Catalunya. Departament de Política... Op. Cit; Capítulo VII, p. 9

<sup>404</sup> Íbidem.

<sup>405</sup> Generalitat de Catalunya. Departament de Política... Op. Cit; Capítulo VI, p. 84

0.58 € la benzina (utilizada en vehículos ligeros<sup>406</sup>) y de 0.44 € el gasoil (utilizado en vehículos pesados).

GISA estima el ahorro de combustible en los mismos tres escenarios ya mencionados:

1. Ahorro de combustible utilizando la IMD estimada por GISA en 1992, (primer escenario).
2. Ahorro de combustible utilizando la IMD proyectada por GISA para 1997 (IMD en caso de no haberse construido el Eix Transversal), segundo escenario.
3. Ahorro de combustible utilizando la proyección de GISA de la IMD para 1997 (IMD proyectada en con la construcción del Eix Transversal), tercer escenario.

El procedimiento de GISA para estimar el ahorro de combustible es el siguiente (aplicado al escenario #1):

Cada vehículo ahorra combustible en base al recorrido medio debido al ahorro de tiempo medio ponderado según el kilometraje de cada tramo y su IMD. Cada vehículo ahorra como media 0.4534 horas, ahorra un recorrido equivalente a 22.67km (velocidad media de 50km/hr), con estos datos los ahorros de combustible son:

Vehículo ligero = 1.587 litros por vehículo x 0.58 €/litro = 0.88€ x IMD (3,506)

Vehículo pesado = 9.068 litros por vehículo x 0.44 €/litro = 3.81€ x IMD (876)

Ahorro de combustible total = 6,722 €/día = 2,453,566 €/año

Siguiendo este procedimiento en los otros dos escenarios el ahorro económico de combustible es el siguiente:

**Tabla 5.18.- Valoración económica del ahorro de combustible en los escenarios estimados por GISA.**

Escenario	IMD medio	Vehículos ligeros	Vehículos pesados	Ahorro de tiempo en horas	Km ahorrados	Gasolina super	Gasóleo	Consumo de litros por vehículo ligero	Consumo de litros por vehículo pesado	Ahorro anual vehículos Ligeros	Ahorro anual vehículos Pesados	Ahorro total anual
1.- Situación en 1992	4328	3506	876	0.4534	22.67	0.58 €	0.44 €	1.59	9.07	1,177,829 €	1,275,737 €	2,453,566 €
2.- Escenario para 1997 con la IMD sin la existencia del Eix Transversal	5696	4557	1139	0.4534	22.67	0.58 €	0.44 €	1.59	9.07	1,530,909 €	1,658,749 €	3,189,659 €
3.- Escenario para 1997 con Eix Transversal	14961	11963	2998	0.4534	22.67	0.58 €	0.44 €	1.59	9.07	4,018,931 €	4,366,050 €	8,384,980 €

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de GISA<sup>407</sup>.

Según la proyección presentada por GISA el Eix Transversal inducirá un ahorro económico de combustible de 8,384,980€ en 1997.

<sup>406</sup> Con la simplificación de que todos los vehículos funcionan con benzina super.

<sup>407</sup> Generalitat de Catalunya. Departament de Política... Op. Cit; Capítulo VI, pp. 84-88

### 5.4.5 Valoración económica del ahorro de combustible sobre el tráfico real en el Eix Transversal, entre los años de 1998 y el 2004

Utilizando como base el procedimiento de la valoración económica del ahorro de combustible de GISA, se utilizan los costos de carburante en Catalunya en el período 1998 - 2001, obtenido para julio de cada año a partir del Informe mensual del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio<sup>408</sup>. Se usa el ahorro de tiempo calculado en el apartado anterior para determinar el recorrido equivalente a la misma velocidad media utilizada por GISA (de 50km/hr). Empleando la IMD real y los precios de combustible correspondientes a julio de cada año, se determina la valoración económica del ahorro de combustible inducido por el Eix Transversal entre 1998 y el año 2004.

Partiendo de lo expuesto, la valoración del ahorro de combustible con los volúmenes de tráfico correspondientes para cada tipo de vehículo y año es la siguiente:

**Tabla 5.19.- Valoración económica del ahorro de combustible inducido por el Eix Transversal.**

Año	IMD medio	Vehículos ligeros	Vehículos pesados	Ahorro de tiempo ponderado en horas	Km ahorrados	Gasolina super	Gasóleo	Consumo de litros por vehículo ligero	Consumo de litros por vehículo pesado	Ahorro anual vehículos Ligeros	Ahorro anual vehículos Pesados	Ahorro total anual
1998	7234	5759	1476	0.4534	22.67	0.70 €	0.53 €	1.587	9.068	2,345,433 €	2,583,443 €	4,928,877 €
1999	8106	6278	1829	0.4534	22.67	0.75 €	0.58 €	1.587	9.068	2,733,838 €	3,521,490 €	6,255,328 €
2000	8500	6197	2304	0.4534	22.67	0.90 €	0.69 €	1.587	9.068	3,222,721 €	5,228,312 €	8,451,032 €
2001	9506	6797	2709	0.4534	22.67	0.86 €	0.70 €	1.587	9.068	3,393,544 €	6,312,766 €	9,706,311 €
2002	9640	7134	2506	0.4534	22.67	0.88 €	0.68 €	1.587	9.068	3,623,688 €	5,665,986 €	9,289,673 €
2003	10159	7467	2692	0.4534	22.67	0.89 €	0.68 €	1.587	9.068	3,858,128 €	6,094,315 €	9,952,443 €
2004	11051	8148	2903	0.4534	22.67	0.96 €	0.75 €	1.587	9.068	4,521,526 €	7,196,312 €	11,717,837 €

Fuente: Elaboración propia.

La construcción del Eix Transversal supone un ahorro de combustible entre los años de 1998 y el 2004 valorado en costes reales de **60,301,502€** (en el tramo Cervera – Santa Coloma de Farners), una media de **8,614,500€** al año.

### 5.4.6 Comparación de la valoración económica del ahorro de combustible estimado por GISA(1992) y sobre el tráfico real en el Eix Transversal en diciembre de 1997

En este punto compararemos los resultados de los escenarios realizados por GISA en los años de 1992 y la proyección a 1997 (realizada por GISA a coste de 1992), para esta última estimación actualizamos el coste del carburante a precios de julio de 1997 y por último determinaremos el ahorro económico anual de combustible basándonos en la IMD del Eix Transversal en diciembre de 1997.

<sup>408</sup> [Documento www] acceso 9 de julio de 2006  
<http://www.mityc.es/Petroleo/Seccion/Precios/Informes/InformesMensuales/>



**Tabla 5.20.- Comparación de la valoración económica del ahorro de combustible inducido por el Eix Transversal estimado por GISA, frente al determinado con la IMD real de diciembre de 1997.**

Año	IMD medio	Vehículos ligeros	Vehículos pesados	Ahorro de tiempo ponderado en horas	Km ahorrados	Gasolina super	Gasóleo	Consumo de litros por vehículo ligero	Consumo de litros por vehículo pesado	Ahorro anual vehículos Ligeros	Ahorro anual vehículos Pesados	Ahorro total anual
1992	4328	3506	876	0.4534	22.67	0.58 €	0.44 €	1.587	9.068	1,177,829 €	1,275,737 €	2,453,566 €
1997*	14991	11993	2998	0.4534	22.67	0.58 €	0.44 €	1.587	9.068	4,028,942 €	4,366,341 €	8,395,283 €
1997**	14991	11993	2998	0.4534	22.67	0.65 €	0.48 €	1.587	9.068	4,515,194 €	4,763,281 €	9,278,475 €
1997***	6563	5250	1313	0.4534	22.67	0.65 €	0.48 €	1.587	9.068	1,976,734 €	2,085,345 €	4,062,079 €

\* Tráfico estimado por GISA (tercer escenario). Valoración económica del ahorro de combustible a coste de 1992 (estimación de GISA).

\*\* Tráfico proyectado por GISA (tercer escenario). Valoración económica del ahorro de combustible aplicando el coste de combustible en Catalunya en 1997.

\*\*\* Utilizando el tráfico real en el mes de inauguración del Eix Transversal (diciembre de 1997).

Una vez más observamos que la estimación realizada por GISA para 1997 esta por encima de lo que realmente sucedió, debido al alto IMD utilizado por GISA para 1997.

### 5.4.7 La accidentalidad y su coste social estimado por GISA(1992) para el Eix Transversal.

El estudio de G.I.S.A. y el Institut del Medi Ambient i Ciències Socials<sup>409</sup>, expone que la tasa de accidentalidad en 1992 era de 50.39 accidentes por cada 10<sup>8</sup> vehículos X kilómetro y estiman 44.4 acc/10<sup>8</sup> v\*km para 1997 sin el Eix transversal y de 19.43 acc/10<sup>8</sup> para 1997 con el Eix. La proporción en 1992 de muertos y heridos en el número de accidentes es la siguiente:

- 0.0713 muertos/accidente
- 0.9287 heridos/accidente

La valoración económica de la accidentalidad para GISA<sup>410</sup> en 1992 es de:

- Daños materiales 6,000 €
- Costo de un herido 6,000 €
- Costo de un muerto 180,000 €

La estimación de GISA del número de vehículos x km diarios en el tramo Cervera – Santa Coloma de Farners, es la siguiente:

- Situación en 1992 755,853 vehículos x km.
- Previsión 1997 sin Eix 982,609 vehículos x km.
- Previsión 1997 con Eix 2,585,964 vehículos x km.

<sup>409</sup> Generalitat de Catalunya. Departament de Política... Op. Cit; Capítulo VI, p. 88

<sup>410</sup> Generalitat de Catalunya. Departament de Política... Op. Cit; Capítulo VI, p. 89

Partiendo de los datos anteriores el estudio de GISA presenta cuatro escenarios:

Escenario #

- 1.- Situación en 1992
- 2.- Situación en 1992 si existiese Eix Transversal.
- 3.- Situación en 1997 sin la existencia del Eix Transversal
- 4.- Situación en 1997 con Eix Transversal

Con los escenarios supuestos, GISA determina el número de accidentes, muertos, heridos y su coste social de la siguiente forma:

**Tabla 5.21.- Proyección realizada por GISA de la valoración económica de la accidentalidad en el Eix Transversal.**

	Vehículos x km diarios	acc/10 <sup>8</sup> v.km	Accidentes día	Accidentes año	Muertos	Heridos	Costo social anual			
							Daños materiales	Heridos	Muertos	Total
1.- Situación en 1992	755,853	50.39	0.3809	139	10	129	834,033 €	774,030 €	1,800,072 €	3,408,135 €
2.- Situación en 1992 si existiese Eix Transversal	755,853	19.43	0.1469	54	4	50	324,012 €	300,012 €	720,028 €	1,344,053 €
3.- Situación en 1997 sin la existencia del Eix Transversal	982,609	50.39	0.4363	159	11	148	954,000 €	888,000 €	1,980,000 €	3,822,000 €
4.- Situación en 1997 con Eix Transversal	982,609	19.43	0.1909	70	5	65	420,000 €	390,000 €	900,000 €	1,710,000 €

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de GISA<sup>411</sup>.

Partiendo de la comparación de los escenarios 1 y 2 la construcción del Eix permitiría un ahorro del costo social de la accidentalidad 2,064,082 € en 1992. Mientras que la comparación de los escenarios 3 y 4, la construcción del Eix permitiría un ahorro del costo social de la accidentalidad 2,112,000 € en 1997 (empleando el coste social de la accidentalidad estimado por GISA).

#### 5.4.8 Comparación de los escenarios previstos por GISA(1992) y el costo social de la accidentalidad en el Eix Transversal entre 1998 y el 2004.

Utilizando el coste social de la accidentalidad en el Eix Transversal mencionado en el apartado 5.3 “Análisis de la evolución de la accidentalidad en el Eix Transversal” de este capítulo, partiendo de los datos de Josep Centelles (2001)<sup>412</sup> y Francesc Robusté (1998)<sup>413</sup>, y utilizando el IPC de Catalunya de los períodos 1992-1998 y 1997-1998 obtenidos del Instituto Nacional de Estadística

<sup>411</sup> Generalitat de Catalunya. Departament de Política... Op. Cit; Capítulo VI, pp. 88-91

<sup>412</sup> Josep Centelles i Portella, Op. Cit; p. 7

<sup>413</sup> Robusté, F; Campos, M; Monzón; Op. Cit; p. 4

de España<sup>414</sup> se obtiene el costo de la accidentalidad para Catalunya en tres escenarios estudiados por GISA:

- 1.- Costo social de la accidentalidad en 1992
- 2.- Costo social de la accidentalidad en 1997 sin Eix Transversal
- 3.- Costo social de la accidentalidad en 1997 con Eix Transversal

Con el fin de poder hacer una comparación del costo social de la accidentalidad con y sin Eix Transversal, se estimó la IMD y la accidentalidad entre los años de 1998 y el 2004 en caso de no existir el Eix Transversal, para realizar esta estimación se tomó como base la estimación realizada por GISA para 1992 y su proyección a 1997 sin Eix Transversal. Al ser la accidentalidad un fenómeno aleatorio y altamente subjetivo al momento de proyectar a futuro<sup>415</sup> (y no ser tema de esta investigación), se optó por suponerse determinista, incrementándose linealmente entre la IMD y la accidentalidad, en este punto para la determinación de heridos y víctimas mortales se tomó en consideración la relación que guardan estas variables en la estimación de GISA para el año 1992 (de 7.75 muertos por cada 100 heridos).

Así el costo social de la accidentalidad de estos escenarios y el costo social de la accidentalidad real en el Eix Transversal entre 1998 y el 2004 se muestran en la tabla 5.22:

**Tabla 5.22.- Valoración económica de la accidentalidad en el Eix Transversal.**

Año	IMD	Accidentes	Víctimas mortales	Heridos	Costo social Muerto	Herido grave	Herido leve	Daños materiales
Estimación realizada por GISA								
1992	4328	139	10	129	165,664 €	17,958 €	583 €	1,168 €
1997*	5696	159	11	148	216,007 €	23,415 €	761 €	1,522 €
1997**	14991	70	5	65	216,007 €	23,415 €	761 €	1,522 €
Situación estimada sin la existencia del Eix Transversal								
1998***	5970	163	12	151	221,773 €	24,040 €	781 €	1,563 €
1999***	6243	167	12	155	229,536 €	24,882 €	808 €	1,618 €
2000***	6517	171	12	159	237,571 €	25,752 €	837 €	1,674 €
2001***	6791	175	13	162	245,887 €	26,654 €	866 €	1,733 €
2002***	7064	179	13	166	254,494 €	27,587 €	896 €	1,794 €
2003***	7338	183	13	170	263,402 €	28,553 €	928 €	1,856 €
2004***	7611	187	13	174	272,622 €	29,552 €	960 €	1,921 €
Media 98*** - 04***	6791	175	13	162	246,469 €	26,717 €	868 €	1,737 €
Situación real								
1998	7234	58	16	138	221,773 €	24,040 €	781 €	1,563 €
1999	8106	49	11	95	229,536 €	24,882 €	808 €	1,618 €
2000	8500	63	19	164	237,571 €	25,752 €	837 €	1,674 €
2001	9243	45	25	216	245,887 €	26,654 €	866 €	1,733 €
2002	9640	41	22	190	254,494 €	27,587 €	896 €	1,794 €
2003	10159	57	21	182	263,402 €	28,553 €	928 €	1,856 €
2004	11051	33	10	87	272,622 €	29,552 €	960 €	1,921 €
Media 98 - 04	9134	49	18	153	246,469 €	26,717 €	868 €	1,737 €

<sup>414</sup> <http://www.ine.es/cgi-bin/certi?L=0>

<sup>415</sup> En el Eix Transversal no existen los denominados “puntos negros” (puntos de la vía en donde se presenten continuamente percances).

Costo social de la accidentalidad en el Eix Transversal					
Año	Costo social Muerto	Herido grave	Herido leve	Daños materiales	Total
Estimación realizada por GISA					
1992	1,656,644 €	463,313 €	60,208 €	162,291 €	2,342,456 €
1997*	2,376,076 €	693,083 €	90,066 €	242,056 €	3,401,280 €
1997**	1,080,035 €	304,394 €	39,556 €	106,565 €	1,530,550 €
Situación estimada sin la existencia del Eix Transversal					
1998***	2,600,647 €	727,322 €	94,516 €	254,769 €	3,677,254 €
1999***	2,757,734 €	771,255 €	100,225 €	270,158 €	3,899,372 €
2000***	2,922,632 €	817,372 €	106,218 €	286,312 €	4,132,533 €
2001***	3,095,695 €	865,772 €	112,507 €	303,266 €	4,377,241 €
2002***	3,277,293 €	916,560 €	119,107 €	321,056 €	4,634,016 €
2003***	3,467,811 €	969,842 €	126,031 €	339,720 €	4,903,404 €
2004***	3,667,651 €	1,025,731 €	133,294 €	359,297 €	5,185,973 €
Media 98*** - 04***	3,112,781 €	870,551 €	113,128 €	304,939 €	4,401,399 €
Situación real					
1998	3,548,368 €	665,427 €	86,472 €	90,654 €	4,390,922 €
1999	2,524,896 €	473,495 €	61,531 €	79,268 €	3,139,189 €
2000	4,513,843 €	846,483 €	110,001 €	105,483 €	5,575,810 €
2001	6,147,166 €	1,152,781 €	149,804 €	77,983 €	7,527,734 €
2002	5,598,862 €	1,049,957 €	136,442 €	73,538 €	6,858,799 €
2003	5,531,443 €	1,037,314 €	134,799 €	105,814 €	6,809,371 €
2004	2,726,222 €	511,250 €	66,437 €	63,405 €	3,367,314 €
Media 98 - 04	4,366,026 €	818,763 €	106,398 €	85,860 €	5,377,047 €

\* Accidentalidad en 1997 en el tercer escenario "sin Eix Transversal", empleando la valoración económica de la accidentalidad de Robusté (1998).

\*\* Accidentalidad en 1997 en el cuarto escenario "con Eix Transversal", empleando la valoración económica de la accidentalidad de Robusté (1998).

\*\*\* Sin Eix Transversal. Proyección determinada tomando como datos base las estimaciones realizadas por GISA (años de 1992 y 1997 sin Eix Transversal), empleando el valoración económica de Robusté (1998).

Empleando el coste social de la accidentalidad Robusté (1998) vemos un ahorro de 1,870,730€ en el año de 1997 entre los escenarios de GISA (sin Eix Transversal y con Eix Transversal).

El **costo social de la accidentalidad** real en el Eix Transversal **entre los años de 1998 y el 2004** es de **37,669,139€**, mientras la proyección realizada por nosotros para este mismo período es de 30,809,792€, lo anterior nos muestra que el Eix Transversal no presenta beneficio en la disminución del costo social de la accidentalidad. Lo anterior es fácil de entender ya que observamos una disminución en el número de accidentes, pero un elevado número de víctimas mortales, lo que incrementa el costo. Como se mencionó en el apartado 5.3 del presente capítulo, la alta mortalidad de los accidentes sucedidos en el Eix Transversal se debe a choques frontales.

En el escenario proyectado por GISA, sobretudo al escenario "1997 con Eix Transversal" en el que GISA aplica una IMD que supera el tráfico real de los años de operación de la vía, y determina que por las condiciones de seguridad de la nueva vía, el número víctimas mortales anuales se reduciría hasta cinco. Lo anterior es debido por una parte, a que las condiciones de seguridad estimadas por GISA para determinar la accidentalidad no se han presentado en el período de operación de la vía,

y por otra, la estimación de tráfico pesado fue de un 20%, mientras que en la realidad el Eix en los primeros siete años de operación (1998-2004) tiene una media anual del 25% de vehículos pesados (en una vía de dos carriles) lo que influye en el aumento de la peligrosidad de la vía. Al ser una vía con un diseño que permite velocidades superiores al de una carretera convencional de doble carril, personalmente considero que en el estudio de GISA no se reflexionó sobre el comportamiento de los conductores españoles en el cumplimiento a las normas de tráfico (en microsimulación de tráfico los comportamientos de los conductores pueden ser definidos, ejemplo: el *speed acceptance*). Por lo expuesto hasta el momento, llegamos a la conclusión que el comportamiento de los conductores en los adelantamientos es la principal causa de el elevado número de víctimas mortales que se han suscitado en el Eix Transversal.

#### 5.4.9 Sinopsis del ahorro de tiempo y combustible en el Eix Transversal entre 1998 y el 2004.

La tabla número 5.23 muestra la valoración económica del ahorro de tiempo y de combustible producidos por el Eix Transversal entre 1998 y el 2004<sup>416</sup>.

**Tabla 5.23.- Valoración económica de los ahorros producidos por el Eix Transversal entre 1998 y el 2004.**

Año	Valoración del ahorro de tiempo anual	Valoración del ahorro de combustible anual	Ah. Tiempo + Ah. combustible
1998	18,923,313 €	4,928,877 €	23,852,189 €
1999	22,833,705 €	6,255,328 €	29,089,033 €
2000	27,127,722 €	8,451,032 €	35,578,755 €
2001	32,542,736 €	9,706,311 €	42,249,046 €
2002	33,238,551 €	9,289,673 €	42,528,224 €
2003	36,812,018 €	9,952,443 €	46,764,462 €
2004	41,885,292 €	11,717,837 €	53,603,129 €
<b>TOTAL</b>	<b>213,363,337 €</b>	<b>60,301,502 €</b>	<b>273,664,839 €</b>
<b>Media anual</b>	<b>30,480,477 €</b>	<b>8,614,500 €</b>	<b>39,094,977 €</b>

Proyectado por GISA para 1997			
1997	32,747,558 €	8,395,283 €	60,195,965 €

Fuente: Para los años de 1998 al 2001, elaboración propia. Para 1997 estimación realizada por GISA (1992)<sup>417</sup>.

Empleando estas dos variables el ahorro económico inducido por el Eix Transversal entre 1998 y el 2004 es de **273,664,839€** y la media anual es de 39,094,977€. El estudio presentado por GISA

<sup>416</sup> La accidentalidad no entra en el ahorro producido por el Eix Transversal, ya que GISA (1992) menciona que en 1992 los desplazamientos entre los municipios actualmente servidos por el Eix Transversal provocaron 10 muertos y 129 heridos, siendo menores a la media del período de operación del Eix Transversal (1998 – 2004) el cual es de 18 muertos y 153 heridos.

<sup>417</sup> Para comparar los resultados se aplicó en la valoración del ahorro de tiempo los factores de ocupación vehicular (parámetros que no tomo en consideración el estudio presentado por GISA).

estima un ahorro económico inducido por la vía para 1997 superior al de la media anual real entre 1998 y el 2004. El costo total de las obras de construcción del Eix Transversal (ver la tabla 2.2 del capítulo II) es de 441 millones de euros. Empleando la valoración económica realizada por GISA para 1997 se prevé una amortización del costo de construcción del Eix Transversal a partir de estas dos variables de 7 años, por lo que entre 1998 y el 2004 la vía amortiza su costo de construcción, sin embargo, considerando el tráfico real del Eix Transversal y cuyo resultado se expone en la tabla 5.23, en estos siete años (1998-2004) de operación del Eix Transversal estas dos variables han amortizado más de la mitad de su costo de construcción (el 62%).

## **Capítulo VI Análisis de la evolución de la movilidad obligada en los municipios afectados por el Eix Transversal de Catalunya (tramo Manresa - Vilobí de Onyar)**

En este capítulo se presenta la cuarta parte empírica de la investigación, el análisis de la evolución de la movilidad intermunicipal obligada (trabajo y estudio) *entre* la población del ámbito de estudio.

Abordamos cuatro puntos principales de estudio: el primero, analiza la evolución de la red viaria en el ámbito de estudio. El segundo estudia los cambios de accesibilidad en base al tiempo, antes y después de la construcción del Eix Transversal. El tercero analiza la evolución de la movilidad intermunicipal obligada entre los municipios afectados, aplicando modelos gravitatorios y de simulación del tráfico, en las situaciones que se presentaron antes y después de la puesta en operación del Eix Transversal. En este sentido, incluimos la movilidad por motivo de estudio y de trabajo, y para este último motivo estudiamos la movilidad por sector de actividad y el modo de transporte empleado en los desplazamientos.

### **6.1 Grafos de la red viaria en el ámbito de estudio**

En este apartado se analiza la red viaria interurbana de los 39 municipios que componen el ámbito de estudio. El conjunto de los caminos que existen en un área determinada (una ciudad, una región, una nación) forma la red viaria, la cual permite el movimiento de vehículos entre los puntos

del área. Kraemer (1991)<sup>418</sup> menciona que en las carreteras que forman la red viaria interurbana en donde predomina el tráfico de vehículos de motor, las distancias entre intersecciones son frecuentemente de varios kilómetros, existen pocos puntos de acceso a la carretera desde los terrenos adyacentes y los vehículos suelen recorrer largas distancias. Menciona que en España<sup>419</sup> se consideran autovías a carreteras que, no reuniendo todos los requisitos de las autopistas, están concebidas, construidas y señalizadas para la exclusiva circulación de automóviles y no tienen acceso a ellas las propiedades colindantes. Las carreteras convencionales son aquellas en las que, desde su concepción, falta alguna de las características propias de las autovías. En general constan de una sola calzada, generalmente de dos carriles, con intersecciones a nivel y accesos directos desde sus márgenes.

Las carreteras se pueden clasificar debido a su importancia en carreteras de interés local, carreteras de interés comarcal y carreteras de interés nacional<sup>420</sup>. Las carreteras de interés local permiten el enlace entre pequeñas localidades y las carreteras de mayor categoría; su tráfico es producido por los pueblos a los que sirven y su influencia es meramente local. Las carreteras de interés comarcal o secundarias enlazan los principales centros de actividades de una comarca, y permiten por intermedio de las carreteras locales el acceso desde las pequeñas entidades de población hasta los centros de actividad comarcal; su tráfico es predominantemente de corta o media distancia, además permiten el acceso a las carreteras de interés nacional. Las carreteras principales o de interés nacional unen entre sí todos los centros de actividad o población comarcales o provinciales del país (como es el caso del Eix Transversal). Su objetivo principal es permitir un tráfico a larga distancia.

Para el desarrollo de nuestra investigación hemos desarrollado tres grafos de la red carretera (de los años 1991, 1996 y 2001) empleados más adelante en el estudio de la accesibilidad (por medio de isócronas) en el ámbito de estudio. En este sentido Dupuy (1995a)<sup>421</sup> menciona que las redes son descritas por conexiones y accesibilidades, y son mejor representadas por los grafos y las isócronas, que por la cartografía tradicional. Viendo su importancia en nuestra red carretera el grafo del ámbito de estudio se construyó a partir de los principales núcleos de población de cada término municipal (como centroides) y los arcos se basan a partir las distancias de los diversos tramos de vías, que han sido obtenidas con el mismo procedimiento descrito en el capítulo II, apartado 2.2 de la presente tesis.

En el año de 1991 la zona de estudio estaba comunicada en su mayoría por vías troncales<sup>422</sup> y vías colectoras – distribuidoras<sup>423</sup>, y solamente dos autovías: la C-16 y C-17<sup>424</sup> (que atraviesan

---

<sup>418</sup> Kraemer, Carlos; Sánchez, Blanco, Víctor; Gardeta, Oliveros, Juan, G.: Elementos de Ingeniería de Tráfico; Ed. RUGARTE, S.L., Madrid, 1991. p. 75.

<sup>419</sup> Véase: Kraemer, Carlos; Sánchez, Blanco, Víctor; Gardeta, Oliveros, Juan, G.: Elementos de... Op. Cit.: pp. 76-77.

<sup>420</sup> Íbidem.

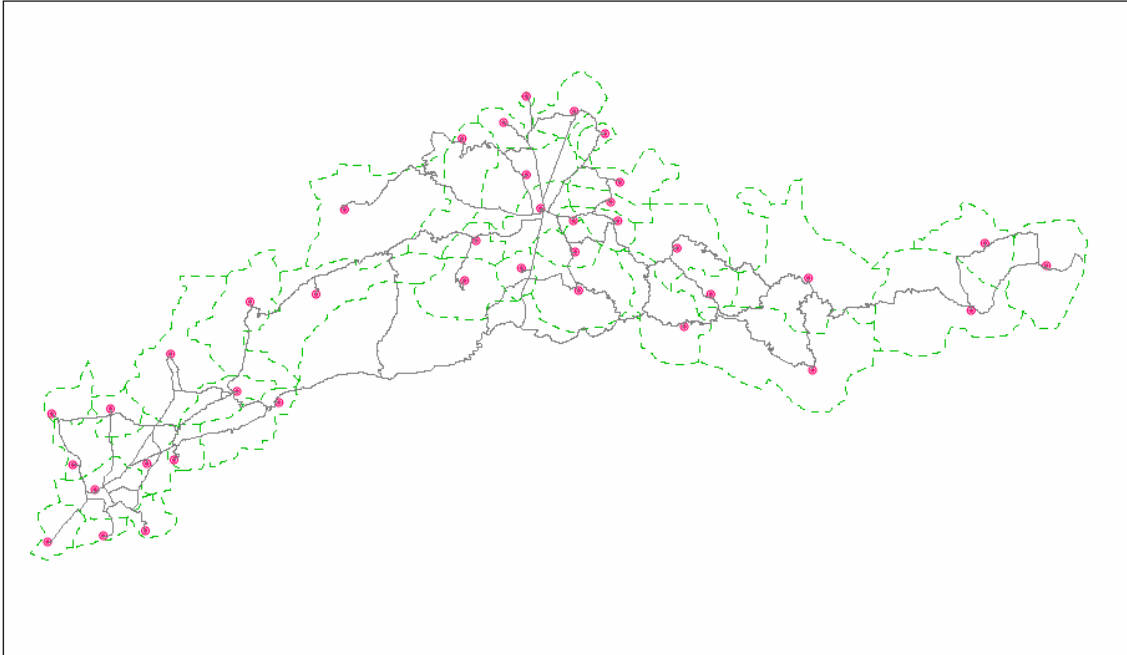
<sup>421</sup> Dupuy, Gabriel: Les territoires de l'automobile; Ed. Anthropos, Paris, 1995. p. 131.

<sup>422</sup> Vías con las siguientes características: velocidades de diseño entre 50 y 80 km/h, segregación funcional parcial del entorno, relación con autopistas y autovías mediante accesos controlados, relación con vías troncales y colectoras mediante cruces semaforizados o rotondas, con uno o dos sentidos de circulación.



perpendicularmente la zona de estudio en Sant Fruitós del Bages y Vic, respectivamente). La red de carreteras que comunicaba entre sí los 39 municipios de estudio en 1991 se muestra en el mapa siguiente.

**Mapa 6.1.- Grafo de la red de carreteras existente en 1991, en la zona actualmente afectada por el Eix Transversal**



Fuente: Elaboración propia

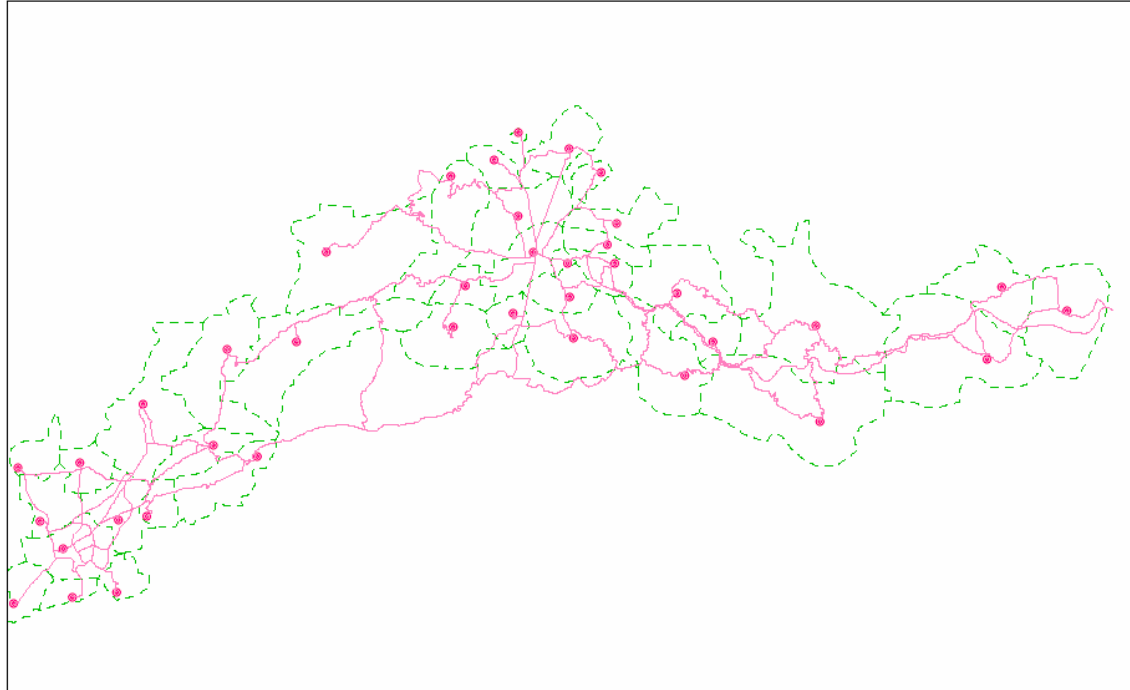
En 1991 las zonas con menor densidad de vías se observan en las regiones más montañosas, especialmente en la sierra transversal (al noreste de la comarca de Osona), y las zonas con menos núcleos de población, particularmente entre Avinyó y Vic.

En el año de 1996 no se observa gran cambio en la red viaria, el Eix Transversal sólo operaba parcialmente, y no fue hasta diciembre de 1997 cuando operó en su totalidad. Los tramos finalizados, inaugurados y en operación en el año de 1996 en la zona de estudio eran los de: Sant Julià de Vilatorca a la N-II y de Manresa a la C-16.

<sup>423</sup> Vías con las siguientes características: velocidades de diseño entre 40 y 50 km/h, preferencia en intersecciones prioritarias, ausencia de todo tipo de segregación con el entorno, relación con vías troncales y colectoras – distribuidoras a través de cruces semaforizados o rotondas, una o dos calzadas, con posibilidad de uno o dos sentidos.

<sup>424</sup> Ver el mapa 2.1, del capítulo II de la presente Tesis.

**Mapa 6.2.- Grafo de la red de carreteras existente en 1996, en la zona actualmente afectada por el Eix Transversal**



Fuente: Elaboración propia.

Como se mencionó en el capítulo II, el Eix Transversal es una *vía segregada y preferente*<sup>425</sup>, en este sentido, la incursión de una vía diseñada para mayores velocidades que las carreteras pre-existentes en el territorio, desde el punto de vista de Urarte (1980)<sup>426</sup> la red local necesita de la rápida para conectar a cada unidad urbana y a su vez la rápida necesita de la local para la distribución de su tráfico. Esta interrelación será analizada más adelante con el empleo de una simulación de la asignación de tráfico en la red carretera del ámbito de estudio. En palabras de Dupuy (1995b)<sup>427</sup> los poderes públicos construyen las carreteras, pero son los usuarios quienes construyen sus itinerarios y finalmente sus propios territorios. Por lo que la simulación a la asignación de la red carretera, nos aclarará los itinerarios empleados por los usuarios, y los cambios<sup>428</sup> en la distribución de la movilidad del territorio.

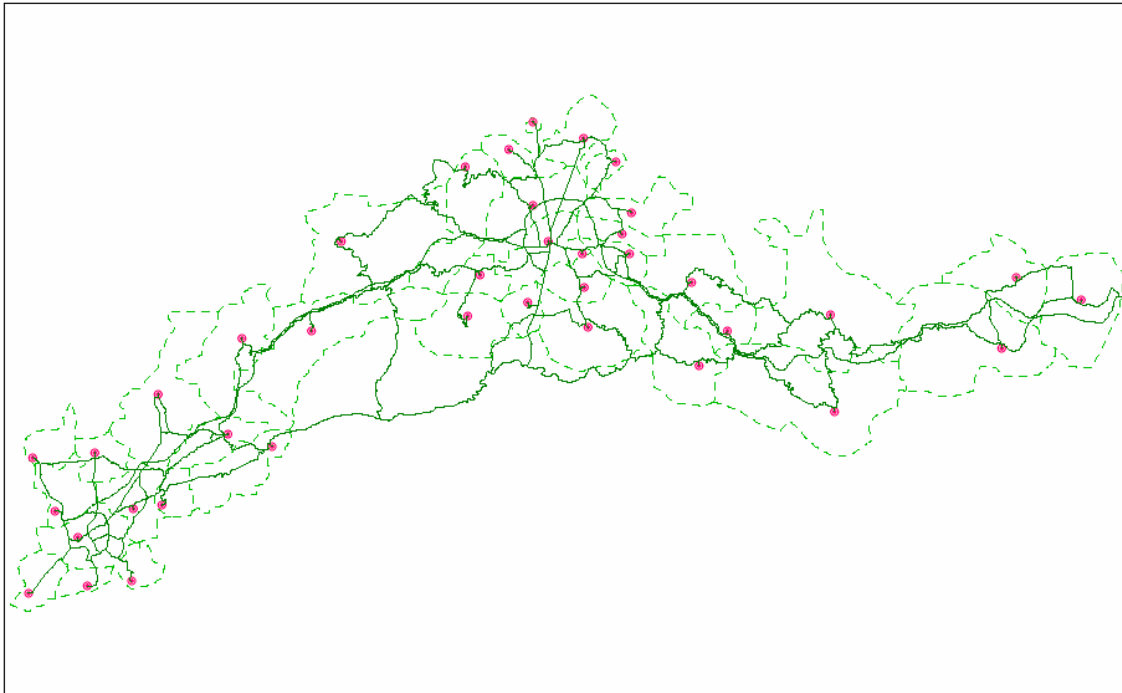
<sup>425</sup> Véase: Generalitat de Catalunya, Departament de Política Territorial i Obres Públiques; GISA; Institut del Medi Ambient i Ciències Socials; Estudi socio-econòmic: l'Eix Transversal... Op. Cit.: Capítol II p. 78.

<sup>426</sup> Urarte García, Jesús: Interrelaciones, Urbanismo – Transporte; E.T.S. de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos, U.P.C., Barcelona [s.n.] 1980. p. 104.

<sup>427</sup> Dupuy, Gabriel: L'Auto et la Ville; Ed. Flammarion, France, 1995. p. 61.

<sup>428</sup> Entre el antes y después de la construcción del Eix Transversal.

**Mapa 6.3.- Grafo de la red de carreteras existente en el año 2001, de la zona afectada por el Eix Transversal**



Fuente: Elaboración propia.

Como se mencionó el Eix Transversal es una autovía que atraviesa Catalunya de oeste a este, y fue pensada para reequilibrar el sistema urbano y territorial del interior de Catalunya, lo que generó mayor accesibilidad y movilidad en la zona afectada por la vía, como se demuestra en los apartados siguientes con las isócronas de accesibilidad simple.

## 6.2 La accesibilidad en el ámbito de estudio: curvas de isoaccesibilidad

El análisis se realiza a partir de los cambios de accesibilidad (basados en el tiempo) partiendo de los tres municipios que son capitales comarcales (Manresa, Vic y Santa Coloma de Farners), hacia los principales núcleos de población de cada término municipal (centroides) de la zona de estudio. Wingo (1972)<sup>429</sup> define una isócrona como un contorno en el espacio de puntos de igual coste de transporte con respecto al centro), en nuestro caso este lugar geométrico de puntos en el espacio, exigen un determinado *tiempo de viaje* para llegar a ellos a partir de un origen específico. A la vez Wingo<sup>430</sup> menciona que las irregularidades espaciales de las isócronas constituyen efectos

<sup>429</sup> Wingo, London Jr.: Transporte y suelo urbano; Colección de urbanismo, ed. Oikos-tau, s.a; Barcelona, España, 1972. p. 104.

<sup>430</sup> Wingo, London Jr.: Transporte... Op. Cit.: p. 82. nota al pie de pág. nº 6.

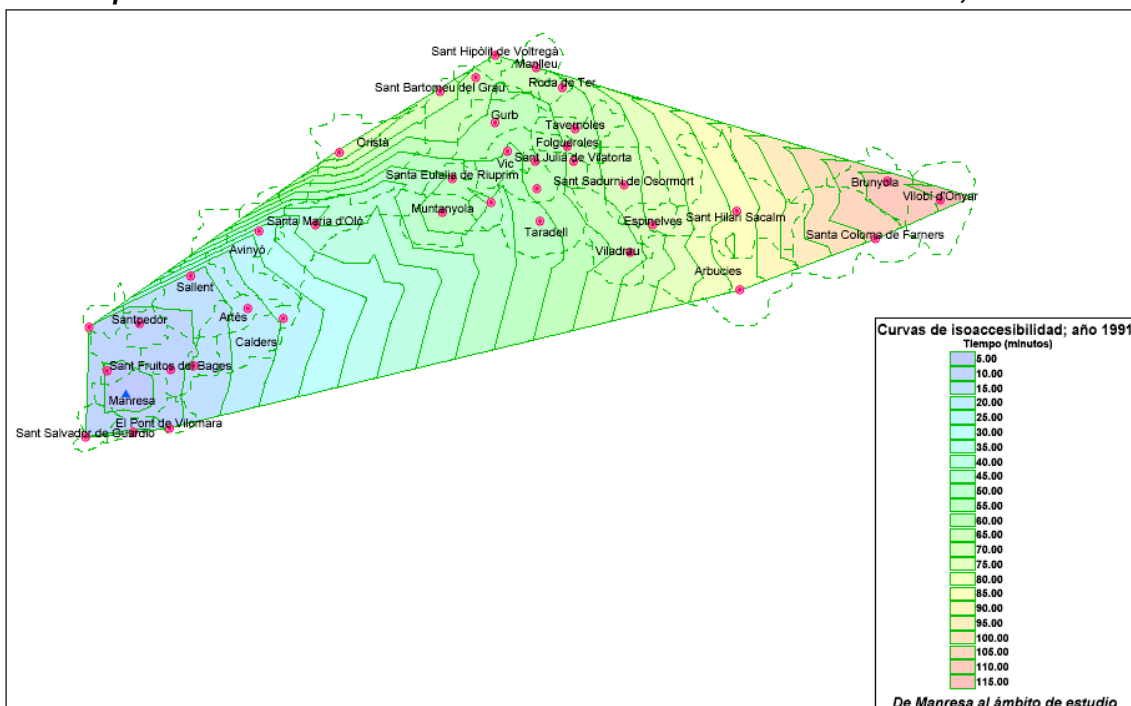
agregados de gran variedad de factores (tales como barreras geográficas, variaciones de los medios de transporte, etc.) y presentan una información más descriptiva que analítica.

Las isócronas de accesibilidad simple se generaron con el factor base del tiempo<sup>431</sup> y una impedancia de 5 minutos. Se emplean las velocidades promedio para cada vía en su correspondiente tramo, obtenidas de los “dades d’aforaments” de la Direcció General de Carreteres, de la Generalitat de Catalunya<sup>432</sup>. A continuación se presentan los cambios de isoaccesibilidad basados en el tiempo en el ámbito de estudio entre 1991 y el año 2001.

### 6.2.1 Análisis de los cambios de accesibilidad simple desde Manresa

El municipio de Manresa localizado en el extremo occidental del territorio analizado, en el mapa 6.4, se observa que en el año de 1991 la accesibilidad de Manresa con el ámbito de estudio disminuye a partir del municipio de Artés. En 1991 se requería de una media de tiempo de 55 minutos para completar el trayecto entre Manresa y Vic y de 1hr. con 45 min. para completar el trayecto entre Manresa y Santa Coloma de Farners.

**Mapa 6.4.- Curvas de isoaccesibilidad de Manresa al ámbito de estudio, año 1991**

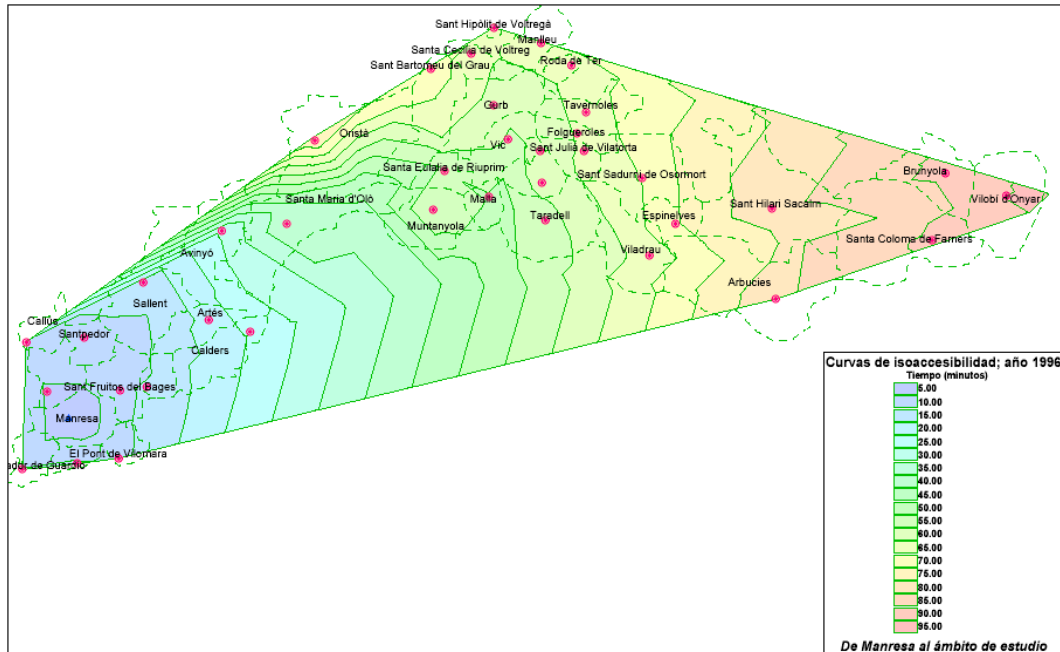


Fuente: Elaboración propia.

<sup>431</sup> Los tiempos empleados entre los principales núcleos urbanos de cada municipio y año se exponen en el anexo IV, págs. 1 a la 3 (matrices de tiempo mínimo).

<sup>432</sup> Estos documentos pueden ser consultados vía on-line; [Documento www], recuperado febrero de 2007: <http://www10.gencat.net/ptop/AppJava/cat/documentacio/fons/publicacions/enlinia/monografies/carreteres/>

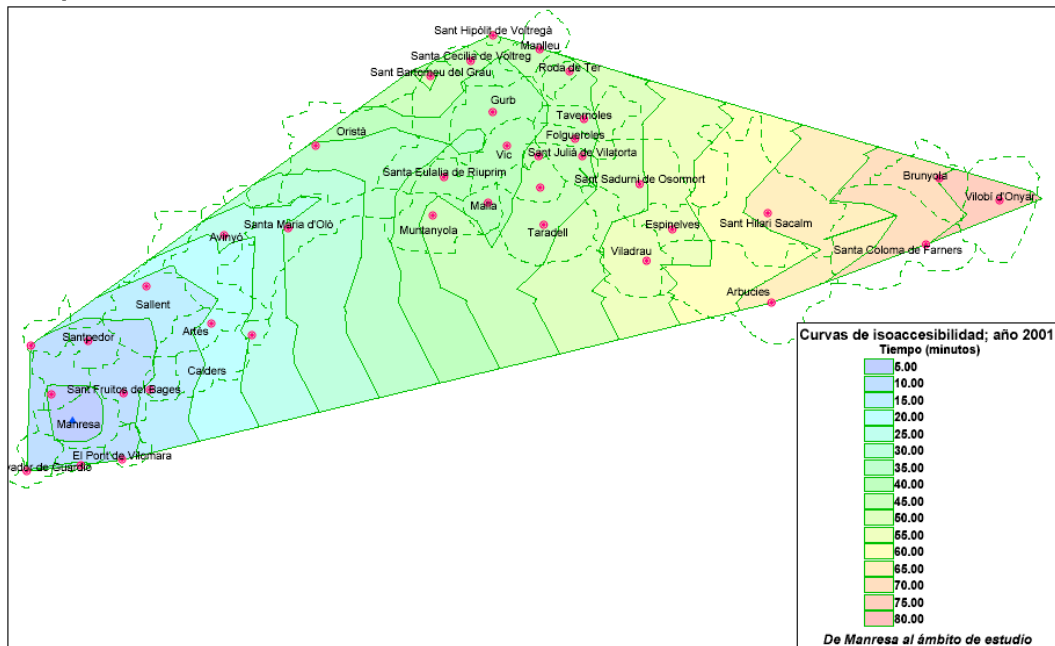
**Mapa 6.5.- Curvas de isoaccesibilidad de Manresa al ámbito de estudio, año 1996**



Fuente: Elaboración propia.

La accesibilidad en 1996 de la región de Manresa con la región afectada no varía entre Manresa y Vic, sin embargo se observa un cambio sustancial a partir del municipio de Sant Sadurn de Noya, resultado del Eix Transversal el cual en 1996 operaba entre Sant Julià de Vilatorrada y Vilobí de Onyar, por lo que el tiempo que se requería para completar el trayecto entre Manresa y Santa Coloma de Farners paso de 1hr con 45 min. (en 1991) a 1hr 30 min. (en 1996).

**Mapa 6.6.- Curvas de isoaccesibilidad de Manresa al ámbito de estudio, año 2001**



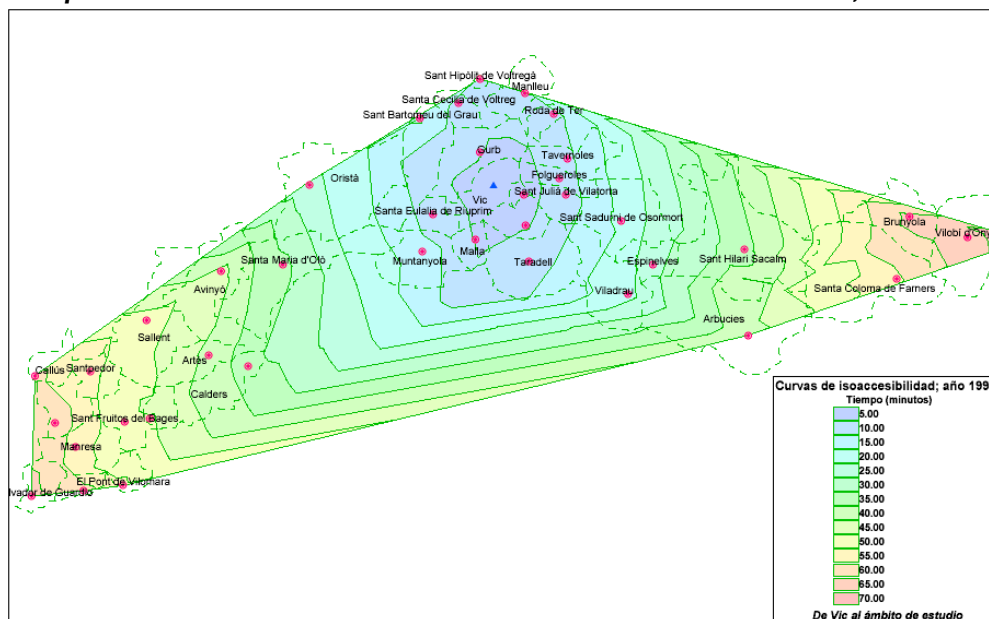
Fuente: Elaboración propia.

En el año 2001, ya operando en su totalidad el Eix Transversal, la accesibilidad de la región de Manresa con el ámbito de estudio se incremento notablemente. Como se puede comparar en los 3 mapas de este apartado, el tiempo medio empleado para completar el trayecto entre Manresa y Vic paso de 55 minutos (en 1991) a 40 minutos con la construcción del Eix. Y entre Manresa y Santa Coloma de Farners paso de 1hr con 45 min. (sin el Eix Transversal) a 1hr 15 min. (con el Eix Transversal). Como se puede observar en el siguiente mapa, *el Eix Transversal dispersó las isocurvas a diferencia del año 1991 en donde se observan concentradas*. En relación a este incremento de accesibilidad al reducir el tiempo en los desplazamientos Dupuy (1998)<sup>433</sup> menciona que la percepción del tiempo influye directamente en la concepción del espacio y por lo tanto orienta su organización, lo anterior lo comprobaremos más adelante cuando analicemos la movilidad obligada intermunicipal entre el ámbito de estudio.

### 6.2.2 Análisis de los cambios de accesibilidad simple desde Vic.

El municipio de Vic se localiza en el centro del territorio analizado, y por ello muestra la mejor accesibilidad hacia el ámbito de estudio, de las tres capitales de comarca estudiadas. En 1991 se requería de una media de tiempo de 55 minutos tanto para completar el trayecto entre Vic y Manresa, como para el trayecto entre Vic y Santa Coloma de Farners. En el mapa 6.7, se observa que por la situación geográfica de Vic dentro del ámbito de estudio, doce municipios<sup>434</sup> se localizaban a menos de 10 minutos de Vic.

**Mapa 6.7.- Curvas de isoaccesibilidad de Vic al ámbito de estudio, año 1991**

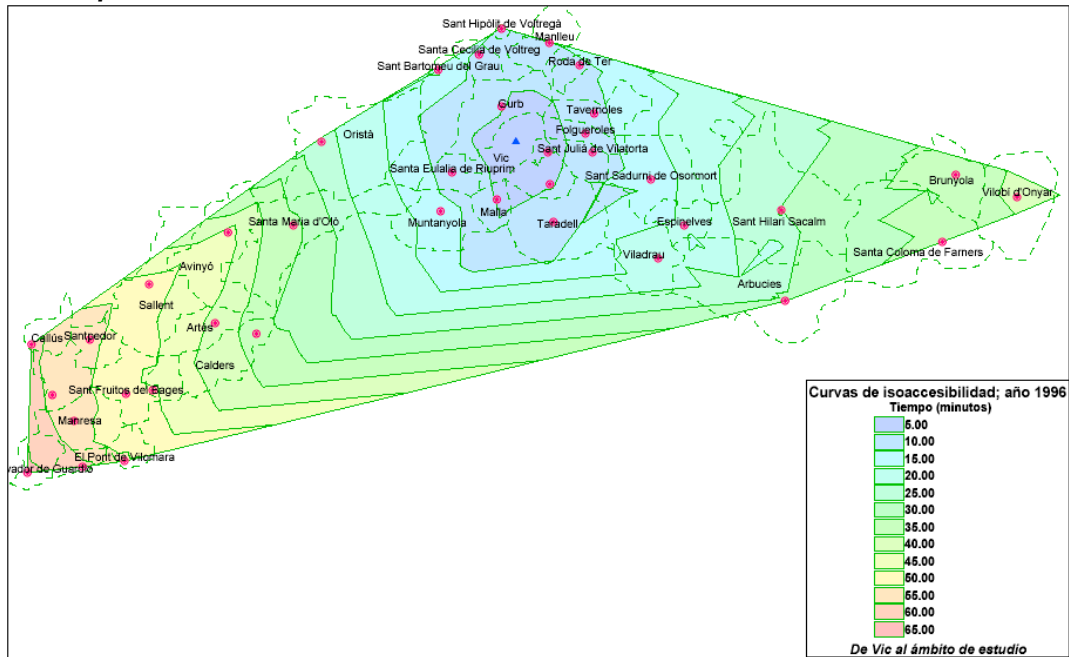


Fuente: Elaboración propia.

<sup>433</sup> Dupuy, G.: El urbanismo de las redes. Teorías y métodos; Ed. Oikos-tau, Barcelona, España, 1998. pp. 31-32

<sup>434</sup> Taradell, Malla, Santa Eulalia de Riuprimer, Folgueroles, Sant Julià de Vilatorrada, Calldetenes, Santa Cecilia de Voltregà, Gurb, Roda de Ter, Manlleu y Sant Hipòlit de Voltregà.

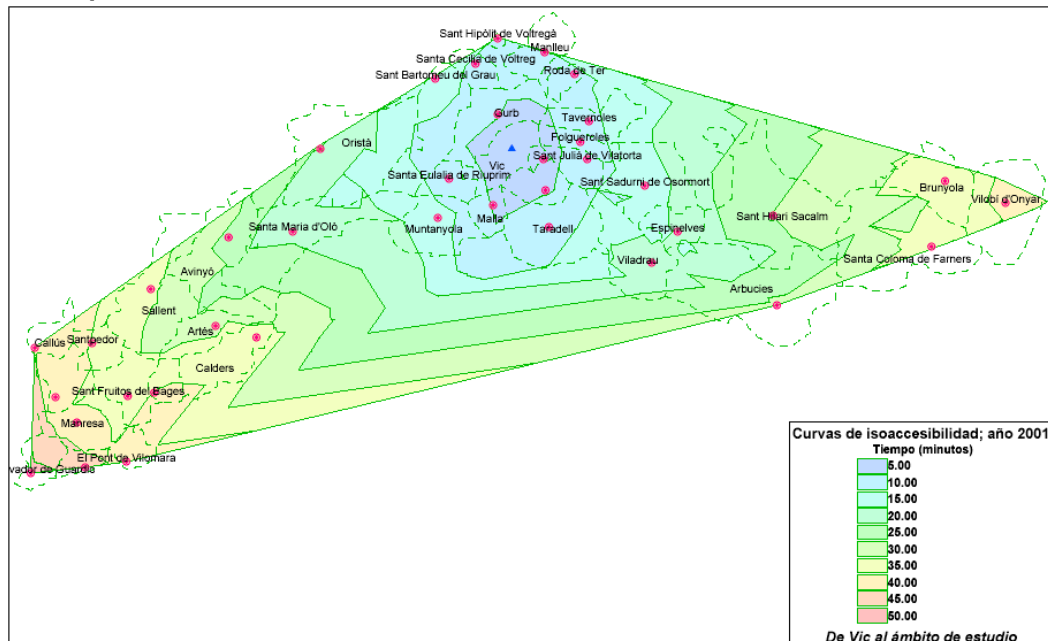
**Mapa 6.8.- Curvas de isoaccesibilidad de Vic al ámbito de estudio, año 1996**



Fuente: Elaboración propia.

La accesibilidad de Vic en 1996 se incrementó hacia el oriente del ámbito de estudio, resultado del tramo en operación del Eix Transversal entre Sant Julià de Vilatorça y Vilobí de Onyar, por lo que el tiempo que se requería para completar el trayecto entre Vic y Santa Coloma de Farners paso de 55min. (en 1991) a 35 min. (en 1996).

**Mapa 6.9.- Curvas de isoaccesibilidad de Vic al ámbito de estudio, año 2001**

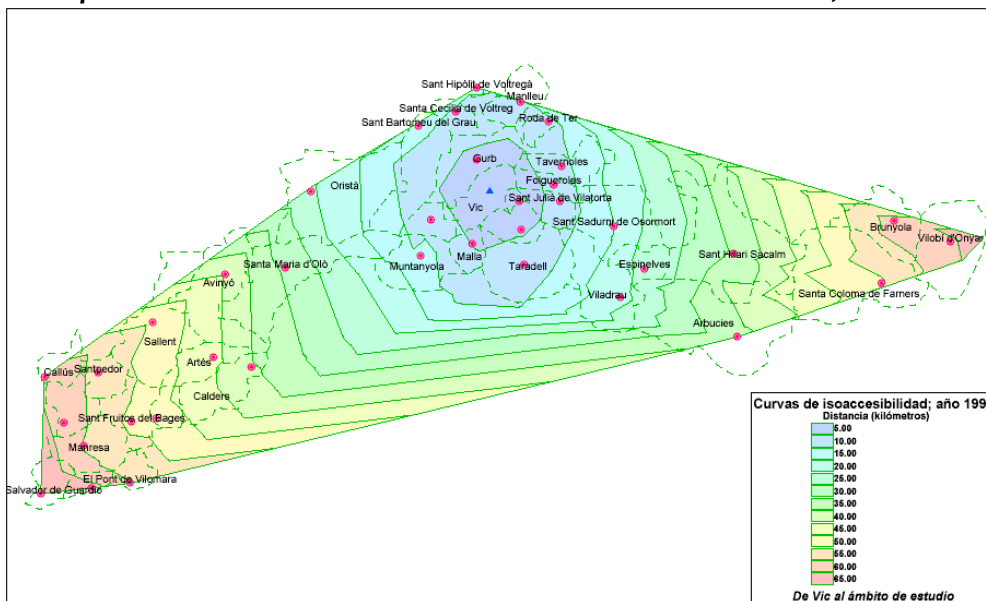


Fuente: Elaboración propia.

En el año 2001, ya operando en su totalidad el Eix Transversal, la accesibilidad de la región de Vic con el ámbito de estudio se incremento notablemente. El tiempo medio empleado para completar el trayecto entre Vic y Manresa paso de 55 minutos (en 1991) a 40 minutos con la construcción del Eix Transversal. En este punto quisiera hacer una comparación de la importancia de que el Eix Transversal sea una “vía rápida”, con velocidades de entre 80 y 100 km/hr.

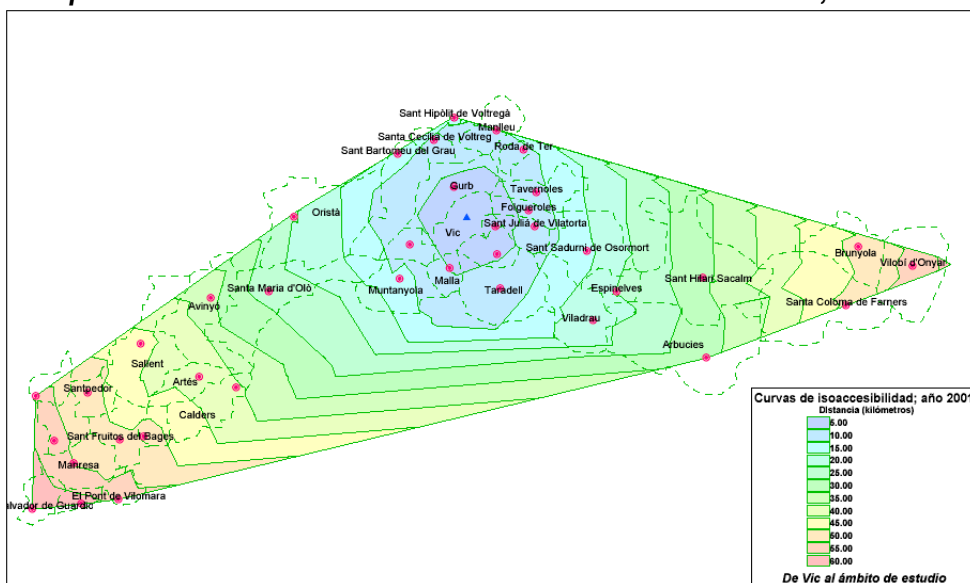
En 1991 para ir de Vic a Santa Coloma de Farners era necesario recorrer 49.58 kilómetros, y de Vic a Manresa 54.88 kilómetros (como se observa en el mapa 6.10), a velocidades de entre 50 y 80 kilómetros / hora.

**Mapa 6.10.- Curvas de isodistancia de Vic al ámbito de estudio, año 1991**



Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 6.11.- Curvas de isodistancia de Vic al ámbito de estudio, año 2001**



Fuente: Elaboración propia.



En base a nuestro grafo el trazado del Eix Transversal redujo la distancia en 4 kilómetros entre los centroides de Vic y Santa Coloma de Farners (45.98 kilómetros) y en 5 kilómetros entre los centroides de Manresa y Vic (50.12 kilómetros)<sup>435</sup>. El trazado del Eix Transversal evita las bajas velocidades de las carreteras secundarias pre-existentes, amplificándose en las regiones montañosas debidas a su sinuosidad. Así, el tiempo empleado para realizar el desplazamiento entre los centroides de Manresa y Vic disminuye 15 minutos, y entre Vic y Santa Coloma de Farners en 20 minutos. Como se mencionó en el apartado 5.1 del Capítulo V, el tiempo empleado en los desplazamientos es un factor de suma importancia para el individuo que desea realizar un viaje. Esta línea de estudio da mayor importancia al tiempo sobre la distancia, en la teoría de redes Dupuy (1998)<sup>436</sup> menciona que las redes de circulación han recompuesto el territorio donde los nudos cuentan tanto como las zonas, las conexiones tanto o más que las fronteras y *el tiempo tanto o más que el espacio*. A su vez el autor menciona que la percepción del tiempo influye directamente en la concepción del espacio y por lo tanto orienta su organización<sup>437</sup>. Ribaud (1981)<sup>438</sup> concluye que lo que cuenta es el tiempo de recorrido y no la distancia. Estando totalmente de acuerdo con lo expuesto por estos dos autores, analizaremos en el apartado 6.5.3 la evolución de la movilidad obligada dentro del ámbito de estudio, esperando un mayor incremento de la movilidad en el período de operación de la vía debido al ahorro de tiempo inducido por el Eix Transversal. Antes de llegar a ese punto continuaremos con el análisis de las curvas de isoaccesibilidad con origen en el tercer municipio que es Capital Comarcal, el municipio de Santa Coloma de Farners.

### 6.3 Interrelación automóvil-carreteras y sus efectos urbanos, territoriales y temporales (una aproximación al caso de estudio)

El objetivo de este apartado es el de mostrar los diferentes efectos de la interrelación del automóvil y las carreteras, comenzaremos con las condiciones para el desarrollo del automóvil en base a las carreteras, para responder a ello Dupuy (1995b)<sup>439</sup> menciona que son necesarias ciudades bien repartidas sobre el espacio nacional, y conectadas por eficientes carreteras o autopistas, lo anterior constituye una configuración muy favorable al desarrollo del automóvil. Pero también, el medio socioeconómico actúa fuertemente sobre la motorización y sobre la movilidad.

---

<sup>435</sup> Debido a que el ejercicio fue realizado entre centroides, parece poco el kilometraje ahorrado, debido a que cada núcleo tiene que tomar una vía secundaria para acceder al Eix Transversal, sin embargo, realizando el ejercicio empleando los actuales puntos de intersección entre el Eix Transversal y la B-522 (región de Vic) y la GIV5334 (región de Santa Coloma de Farners), observamos que la distancia ahorrada antes y después de la construcción del Eix Transversal es de 12.35 kilómetros (se redujo de 61.56 a 44.14 kilómetros) y en tiempo presenta una reducción de 33 minutos.

<sup>436</sup> Dupuy, G.: El urbanismo de las redes. Teorías y métodos; Ed. Oikos-tau, Barcelona, España, 1998. p. 76.

<sup>437</sup> *Ibid.* P. 31.

<sup>438</sup> Ribaud, Jacques: La Ville heureuse, París, Editions du Moniteur. 1981.

<sup>439</sup> Dupuy, Gabriel: L'Auto et la Ville; Ed. Flammarion, France, 1995. pp. 21-22

En la literatura correspondiente a nuestro tema de estudio, hemos localizado y clasificado cuatro efectos provocados por la interrelación automóvil-carreteras, los cuales son:

- El efecto generador de carreteras.
- El efecto social en la territorialización de itinerarios.
- El efecto en la construcción territorial.
- El efecto temporal

El efecto generador de carreteras es explicado por Dupuy (1975a)<sup>440</sup> el cual menciona que los automóviles son cada vez más numerosos y estos deben circular tanto en las ciudades como en las zonas rurales. Lo anterior genera en cierta medida que los caminos y las calles sean transformadas en carreteras.

El efecto social en la territorialización de itinerarios es constatado por Monique Fichelet y Raymond Fichelet (1980)<sup>441</sup>, los cuales presentan en un estudio de psicología social, señalando diferentes modos de territorialización de los itinerarios de los automóviles. El modo "funcionalista" que consiste en apropiarse la carretera como un tubo que lleva el automóvil de un origen a un destino, abstrayéndola del entorno. El modo "topológico" el cual territorializa el conjunto de carreteras como una red. En ese sentido el automovilista puede utilizar las múltiples posibilidades que se generan, en la que se decidirá siempre por el mejor itinerario. Por último, el modo "hedonista" crea un territorio que incorpora los pormenores de la carretera, permitiendo al automovilista el aprovechar de gozar del recorrido sobre su itinerario.

En el sentido de la construcción territorial, Bonnet (1980)<sup>442</sup> menciona tres tipos de reconquista del territorio, tres nuevos territorios contruidos por el automóvil se desempeñan en base al tiempo: el territorio suburbano, el territorio pre-rural, y el territorio turístico. El territorio suburbano es creado por aquéllos que aprovechando el automóvil, pueden desplazar su lugar de residencia a buena distancia del centro de las ciudades. El territorio pre-rural lo expone como un lugar a la mitad del camino entre las ciudades y el medio rural, (las sociedades ricas y las economías pobres). En este punto hay que hacer un paréntesis sobre el efecto del automóvil en los espacios rurales, para ello citaremos a Dupuy (1995b)<sup>443</sup> el cual menciona que la motorización de los campesinos ha facilita el desenclave de los campos, ya que el automóvil permite el acceso a los mercados, a los equipamientos sanitarios, escolares, sociales que se encuentran sólo en las ciudades. Por último queda mencionar el territorio turístico, en donde su construcción es derivada de los viajes por carretera a lo largo de los fines de semana o las vacaciones.

---

<sup>440</sup> Dupuy, Gabriel: *Les territoires de l'automobile*; Ed. Anthropos, Paris, 1995. p. 64.

<sup>441</sup> Fichelet, M ; Fichelet, R.: *Les comportements automobiles et la régulation de la circulation*, in *L'automobile et la mobilité des Français*, Paris, La Documentation française, 1980

<sup>442</sup> Bonnet, M. : *L'automobile quotidienne : mythes et réalités*, in *L'Automobile et la mobilité des Français*, Paris, La Documentation française, 1980

<sup>443</sup> Dupuy, Gabriel: *L'Auto et la Ville*; Ed. Flammarion, France, 1995. pp. 15-16.

En cuanto al efecto temporal Dupuy (1995a)<sup>444</sup> menciona que las nociones de proximidad espacial y de límites inherentes de los pueblos y ciudades, el sistema automóvil parece haber sustituido un universo de proximidad y de fronteras *temporales*. Menciona que las distancias recorridas han aumentado considerablemente debido al automóvil. Este último efecto (temporal) será constatado en nuestro ámbito de estudio, debido a que la introducción de una nueva “vía rápida” disminuirá los “costos” de tiempo de viaje, por lo que los individuos tenderán a recorrer mayores distancias en sus viajes, ésto se detallará en el apartado 6.8.

## 6.4 La movilidad y su influencia en el bienestar de las comunidades

La obtención de bienestar colectivo e individual en las comunidades urbanas, siempre supone que pueden desarrollarse un conjunto de interrelaciones, que se pueden englobar con el término de socio – económicos. En este sentido Urarte (1980)<sup>445</sup> menciona que la necesidad de estas interrelaciones socio-económicas por un lado, y por el otro el hecho de que dichas interrelaciones se produzcan entre personas o empresas que no se encuentran en un mismo lugar, es lo que nos fuerza a encontrar solución a las mismas por medio del teléfono, correo, radio, televisión y en *especial el transporte*. Es evidente que la movilidad siempre tiene lugar entre dos o más elementos urbanos (por ejemplo, residencia – escuela, residencia – lugar de trabajo, fábrica – fabrica, etc.). En este sentido Urarte (1980)<sup>446</sup> menciona dos factores característicos con los que se presenta esta movilidad, por un lado la naturaleza de los elementos urbanos, (escuela, empresa, comercio, etc.) entre los que tiene lugar. Y por otro lado, de la situación relativa en que se encuentran, esto es, de la organización espacial de estos elementos.

Fishman (1988)<sup>447</sup> hace hincapié en el modo en que el automóvil y en la red de autopistas afecta a la población urbana en su conjunto y en su vida cotidiana, menciona que, para la gran mayoría de los americanos, los centros ciudades de hecho han desaparecido de su vida cotidiana y de sus experiencias. El verdadero centro ciudad, para ellos, ya no está en algún “*downtown*”, algún “*mainstreet*”, sino en cada unidad de residencia: A partir de este punto de salida central, los miembros de la familia crean su propia ciudad sobre la base de los múltiples destinos donde pueden llegar en automóvil.

---

<sup>444</sup> Dupuy, Gabriel: Les territoires de l'automobile; Ed. Anthropos, Paris, 1995. p. 130.

<sup>445</sup> Urarte García, Jesús: Interrelaciones, Urbanismo – Transporte; E.T.S. de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos, U.P.C., Barcelona [s.n.] 1980. p. 91.

<sup>446</sup> Urarte García, Jesús: Interrelaciones, Urbanismo – Transporte; E.T.S. de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos, U.P.C., Barcelona [s.n.] 1980. p. 97.

<sup>447</sup> Fishman R.: The post-war american suburb: a new form, a new city; in Schaffer D. (ed), Two centuries of American planning, Londres, Mansell, 1988.

## 6.5 El modelo de transporte: objetivos, fases y matrices O/D empleadas en el estudio del Eix Transversal

Antes de entrar a detalle con el modelo de transporte, queremos remarcar la importancia del transporte en un país, para ello citamos a Urarte (1980)<sup>448</sup> el cual menciona que el sector del transporte constituye del 20 al 25% dentro de la actividad económica de un país, aumentando dicho porcentaje a medida que el país avanza más en su desarrollo.

Destacada la importancia del transporte, en este apartado expondremos la clásica secuencia por fases de los modelos de transporte y que más adelante será empleada para analizar la movilidad en nuestro ámbito de estudio, en este sentido Camagni (2005)<sup>449</sup> menciona que las cuatro fases del modelo de transporte clásico son: generación de los desplazamientos, distribución de los desplazamientos, elección del modo y asignación a la red (*trip generation, trip distribution, modal split, assignment*):

### 1. Generación y atracción de viajes en cada zona

Esta parte del modelo trata de determinar el número de viajes que se generan o atraen en cada una de las zonas. Para explicar la fase de generación Derycke (1971)<sup>450</sup> menciona que en esta fase se intenta describir, explicar y prever los movimientos de transporte analizados de manera global y por categorías. Así se determina:

- La importancia global del tráfico sobre un área y en un tiempo determinado.
- Su reparto por motivos: trabajo, aprovisionamiento, ocios, etc.
- Su reparto por categorías de vehículos y por modo de transporte,
- Su distribución en el espacio, según el área de origen y de destino (tráfico engendrado por una zona y tráfico absorbido por una zona).
- Su distribución en el tiempo, principalmente su modulación en el transcurso de una jornada.

Si decidiéramos proyectar el número de viajes que se generan en una zona, se determinan una serie de ecuaciones que nos permitirían calcular los viajes que se realizan según diferentes motivos, en función del nivel de renta, grado de motorización, etc. La atracción de cada zona se obtiene en el mismo sentido, determinando una serie de ecuaciones relacionando el número de viajes con diferentes motivos (trabajo, ocio, etc.) que atrae la zona y ciertas características de ésta como: puestos de trabajo (para viajes de trabajo), plazas hoteleras (para viajes turísticos), etc. En este punto y para los fines de esta tesis se describirá y explicará la movilidad intermunicipal, su distribución espacial y temporal, y no se calculan las ecuaciones del modelo, ya que no tiene cabida dentro de nuestros objetivos el realizar una proyección a futuro de la movilidad intermunicipal.

---

<sup>448</sup> Urarte García, Jesús: Interrelaciones, Urbanismo – Transporte; E.T.S. de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos, U.P.C., Barcelona [s.n.] 1980. p. 92.

<sup>449</sup> Camagni, Roberto: Economía urbana; Ed. Antoni Bosh; Barcelona, España; 2005. pp. 91-92.

<sup>450</sup> Derycke, Pierre-Henri: La economía urbana; Colección nuevo urbanismo; Instituto de Estudios de Administración Local; Madrid, España; 1971. pp. 213-214.

## 2. Distribución de viajes entre zonas.

Conocido el número de viajes que se generan y atraen en las distintas zonas, se trata en esta etapa de determinar cómo se distribuyen los viajes que se producen y/o atraen en una zona entre los posibles destinos en otras zonas.

Esta distribución esta en función de:

$$V_{ij} = f(P_i A_j K_{ij} d_{ij}^{-\alpha})$$

Donde  $V_{ij}$  = Viajes desde  $i$  a  $j$

$P_i$  = total de viajes que se producen en  $i$

$A_j$  = total de viajes que atrae la zona  $j$

$K_{ij}$  = factores de corrección que se determinan de forma que:

$$G_i = \sum_j V_{ij}$$

$$A_j = \sum_i V_{ij}$$

$d_{ij}$  = distancia, coste o tiempo de viaje entre  $i$  y  $j$

$\alpha$  = parámetro a determinar en el ajuste.

Por semejanza de esta formulación con la ley de atracción gravitatoria, estos modelos se conocen con el nombre de *modelos de gravedad*,<sup>451</sup> de los que se hablará más a fondo en el apartado 6.6 y previo a su aplicación en nuestro ámbito de estudio.

## 3. Distribución modal

Cuando existen varios modos alternativos entre dos zonas (coche, autobús, ferrocarril, avión, etc), se procede en esta etapa a distribuir el número total de viajes con el mismo origen y destino entre los distintos modos existentes. Se suelen emplear generalmente formulaciones de tipo logístico, en las que se obtiene la distribución modal en función del coste respectivo de cada modo (los costes a tener en cuenta deben englobar no sólo los costes monetarios, sino también el valor del tiempo del viaje en términos monetarios y la mayor o menor incomodidad del viaje)<sup>452</sup>. En nuestro ámbito de estudio el ferrocarril no enlaza entre sí a las regiones de Manresa – Vic – Santa Coloma de Farners, por lo que sólo se consideran los demás medios<sup>453</sup>.

## 4. Asignación a la red

Como resultado de la etapa anterior, se conoce el número de viajes que se realizarán por carretera entre dos zonas. En la presente etapa se trata de determinar qué itinerarios se seguirán y conocer así la intensidad del tráfico en los distintos tramos de la red (para la asignación se puede emplear

<sup>451</sup> Véase: Ortúzar, J. de Dios; Willumsen, L. G.: *Modelling Transport*; 2da Edición; John Wiley & Sons Ltd. 1994, Capítulo V, pp. 151-183.

<sup>452</sup> Véase: Ben-Akiva, Moshe, Lerman, Steven R.: *Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand*; MIT Press. 1985; Capítulos III, IV y V. pp. 31-129.

<sup>453</sup> Exceptuando también el aéreo.

una formulación en función del coste o del tiempo de viaje por una y otra ruta<sup>454</sup>, en nuestro ámbito de estudio emplearemos el tiempo como función de coste, y se detalla en el apartado 6.8).

### 6.5.1 Definición y objetivos de la generación de viajes

El viaje es el movimiento en un sentido desde un punto de origen a un punto de destino. La generación de viajes constituye el ítem más importante del inventario de tránsito, que tiene por objeto determinar los factores que afectan la frecuencia y clases de viajes producidos en las diversas zonas. La frecuencia de viajes se expresa como promedio diario de viajes de personas, en las 24 horas, que se realizan entre pares de zonas de una región geográfica denominada área en estudio. Las clases de viajes se caracterizan según el propósito de ellos o según el sentido en que se realicen, conceptos ambos que sirven de base para su estratificación posterior. Ortúzar (2000)<sup>455</sup> menciona que la caracterización de los viajes es:

- Viajes basados en el hogar (HB): son aquellos que tienen un extremo en el hogar de la persona que realiza el viaje, independientemente de que éste sea el origen o destino. Los viajes HB normalmente se separan en cinco categorías: trabajo, compras, estudio, social y recreacional y otros propósitos.
- Viajes no-basados en el hogar (NHB): son aquellos que no tienen un extremo en el hogar del viajero.

Como hemos visto los viajes se caracterizan principalmente por su propósito pero también por el medio de transporte en que se realizan. Tienen mayor relevancia los viajes cuyo propósito es el trabajo o estudio, ya que su porcentaje es elevado y son concentrados durante las horas de volumen máximo de vehículos, a su vez presentan regularidad con el transcurso del tiempo (esta circunstancia permite proyectarlos con mayor facilidad). En nuestro ámbito de estudio analizaremos el viaje basado en el hogar (*home based*), en dos categorías: trabajo y estudio; y en dos modos<sup>456</sup> de transporte: modo privado y modo colectivo. Cada medio<sup>457</sup> de transporte englobado en estos dos modos se especifica en el apartado 6.8.5 del presente capítulo.

Para determinar la unidad en que se expresan los viajes Wingo (1972)<sup>458</sup> menciona que la unidad elegida varía de acuerdo a la finalidad del análisis: el número de viajes-persona por período (medida de capacidad). Un viaje-persona se define como el viaje en un sentido de una persona como conductor o pasajero en automóvil, o como pasajero en un taxi, camioneta o vehículo de transporte público, tomando la persona a partir del origen del trayecto; los viajes-persona

<sup>454</sup> Véase: Ortúzar, J. de Dios; Willumsen, L. G.: *Modelling Transport*; 2da Edición; John Wiley & Sons Ltd. 1994, Capítulo 10, pp. 287-319.

<sup>455</sup> Véase: Ortúzar, Juan de Dios: *Modelos de demanda de transporte*; 2da Edición, Ed. Alfaomega, México, 2000 p.92.

<sup>456</sup> El Real Diccionario de la Lengua Española, define modo como: 2. m. Procedimiento o conjunto de procedimientos para realizar una acción.

<sup>457</sup> El Real Diccionario de la Lengua Española, define medio como 11. m. Cosa que puede servir para un determinado fin. Medio de transporte.

<sup>458</sup> Wingo, London Jr.: *Transporte y suelo urbano*; Colección de urbanismo, ed. Oikos-tau, s.a; Barcelona, España, 1972. p. 36.

ensamblados. Menciona que en un viaje ensamblado, una persona que utilice dos o más formas de transporte para trasladarse de su origen a su destino, se considera que realiza un sólo viaje.

Según sea el sentido del movimiento de los viajes, hay dos clases de generación<sup>459</sup>:

1. Producción de viajes: se define como el extremo hogar de un viaje HB, o el origen de un viaje NHB. Incluye el número de viajes realizados de una zona considerada, por unidad de tiempo. La producción se relaciona con las características del grupo familiar: número de sus integrantes, ingresos, tasa de motorización, etc. Específicamente la producción de viajes se refiere al cálculo del número de puntos extremos, orígenes o destinos, situados en la vivienda, o de viajes basados en la vivienda, o a los orígenes de viajes no basados en la vivienda. Estos orígenes se consideran como puntos extremos, fuente o puntos extremos-producción, independientemente del sentido de movimiento en que se realice el viaje. El cálculo de la producción de viajes es una etapa básica que sirve para determinar la generación de viajes, luego de efectuarse la distribución espacial de los puntos extremos de generación.
2. Atracción de viajes: se define como el extremo no-hogar de un viaje o el destino de un viaje NHB. Es en general el número de viajes atraídos por una zona por unidad de tiempo, y se refiere al número de puntos extremos, orígenes o destinos. Estos destinos se consideran como puntos extremos-sumidero o puntos extremos-atracción. La atracción existe en los orígenes o en los destinos de los viajes, los cuales son realizados por personas cuya vivienda se encuentra fuera de la zona considerada. La atracción de viajes está relacionada con el número de empleos, volumen de ventas, asistencia de los escolares, etc.

En resumen, tanto la producción como la atracción de viajes pueden coincidir con el origen o con el destino, pero se refieren siempre a uno de estos lugares.

### 6.5.2 Matrices de distribución de viajes

Al considerarse los viajes que se realizan en una serie de zonas 1, 2, 3, 4, ...  $n$ , los cuales se pueden representar por los términos de una matriz simétrica (excluyéndose los viajes intrazonales), la demanda de viajes entre las diversas zonas se puede determinar si se conocen los elementos de la matriz referida.

---

<sup>459</sup> Véase: Ortúzar, J. de Dios; Willumsen, L. G.: *Modelling Transport*; 2da Edición; John Wiley & Sons Ltd. 1994, p. 115.

Esta matriz de distribución de viajes tiene la forma<sup>460</sup>:

Destino Origen	Zonas de atracción						$\Sigma T_{i-j}$	
	1	2	3	.....	j	.....		n
1	$T_{1-1}$	$T_{1-2}$	$T_{1-3}$	.....	$T_{1-j}$	.....	$T_{1-n}$	$P_1$
2	$T_{2-1}$	$T_{2-2}$	$T_{2-3}$	.....	$T_{2-j}$	.....	$T_{2-n}$	$P_2$
.								
.								
i	$T_{i-1}$	$T_{i-2}$	$T_{i-3}$	.....	$T_{i-j}$	.....	$T_{i-n}$	$P_i$
.								
.								
n	$T_{n-1}$	$T_{n-2}$	$T_{n-3}$	.....	$T_{n-j}$	.....	$T_{n-n}$	$P_n$
$\Sigma T_{i-j}$	$A_1$	$A_2$	$A_3$	.....	$A_j$	.....	$A_n$	

Donde:

$T_{i-j}$  = número de viajes producidos en la zona  $i$  y atraídos por la zona  $j$

$P_i$  = número de viajes producidos en la zona  $i$

$A_j$  = número de viajes atraídos por la zona  $j$

$n$  = número total de zonas consideradas en el área de estudio

$\Sigma T_{i-j}$  = producción y atracción total en las  $n$  zonas consideradas.

La matriz contiene elementos en diagonal ( $T_{1-1}, T_{2-2}...T_{n-n}$ ), los cuales representan viajes intrazonales, y que pueden o no ser tomados en cuenta en el proceso del estudio interzonal, sin embargo, nuestro estudio no considera los viajes intrazonales pues nos interesa observar los viajes intermunicipales. En la etapa de distribución de viajes, además de la determinación de la cantidad total de viajes interzonales o magnitud del movimiento de personas o de cosas, se requiere determinar el medio de transporte, el propósito de los viajes, etc., lo que exige la estructuración en cada caso de otras matrices similares a la indicada. En nuestro caso de estudio analizaremos la evolución de los viajes en tres años: 1991, 1996 y 2001, en 2 propósitos de viaje: estudio y trabajo, (y en este último analizamos la movilidad por sector de actividad). Así pues, un total de 27 matrices O/D<sup>461</sup> que estructuramos de la siguiente forma:

- Viajes por motivo de estudio
- Viajes por motivo de trabajo
- Viajes por motivo de trabajo en modo individual
- Viajes por motivo de trabajo en modo colectivo
- Viajes por motivo de trabajo en otros medios

<sup>460</sup> Véase: Ortúzar, Juan de Dios: Modelos de demanda de transporte; 2da Edición, Ed. Alfaomega, México, 2000 p.119

<sup>461</sup> Estas matrices O/D se exponen en el anexo III (Págs. 1 a la 27).



- Viajes por motivo de trabajo en el sector primario
- Viajes por motivo de trabajo sector industrial
- Viajes por motivo de trabajo en el sector de la construcción
- Viajes por motivo de trabajo en el sector servicios

## 6.6 El modelo gravitatorio: estimación, calibración y resultados obtenidos en el ámbito del Eix Transversal

La interdependencia que existe entre un par de zonas de un área en estudio desde el punto de vista de los viajes que se pueden realizar entre ellas es análoga a la ley de la gravitación universal, en este principio es en el que se basan los modelos gravitacionales de distribución de viajes. El primer empleo riguroso del modelo fue realizado por Casey (1955)<sup>462</sup>, que sugirió sintetizar los viajes realizados por compras entre ciudades de una región. En su formulación más simple el modelo tiene la siguiente forma funcional:

$$T_{ij} = \frac{\alpha P_i P_j}{d_{ij}^2}$$

Donde  $P_i$  y  $P_j$  son las poblaciones de los pueblos origen y destino,  $d_{ij}$  es la distancia entre  $i$  y  $j$ , y  $\alpha$  es un factor de proporcionalidad. Posteriormente se extendió el modelo al caso de varias zonas en áreas urbanas y/o muchos pares de ciudades:

$$T_{ij} = \frac{K P_i A_j}{d_{ij}^n}$$

Donde:

$T_{ij}$  = número de viajes entre las zonas  $i$  y  $j$

$P_i$  = producción de viajes en la zona  $i$  (que se originan en dicha zona)

$A_j$  = atracción de viajes ejercida por la zona  $j$

$K$  = factor a calibrar

$d_{ij}^n$  = distancia entre  $i$  y  $j$

Al buscar una forma similar con la ley de la gravitación, se puede afirmar que: el número de viajes que se realizan entre un par de zonas obviamente debe ser proporcional a la importancia de las zonas e inversamente proporcional a las dificultades o resistencias que se presentan para realizar viajes, factores que son afectados a su vez por el propósito que tengan dichos viajes.

Para la generación de los modelos gravitatorios de nuestro ámbito de estudio se empleó el programa de computador TransCAD<sup>463</sup>, versión 4.8, el cual es un paquete de *software* para el análisis de sistemas de información geográfica (SIG) diseñado especialmente para transporte. El

<sup>462</sup> Casey, H.J. Applications to traffic engineering of the law of retail gravitation. Traffic Quarterly, IX(1), 23-35; 1955.

<sup>463</sup> Para mayor información se puede consultar la siguiente dirección web:  
<http://www.caliper.com/TransCAD/introduccion.htm>

modelo que emplearemos es el implementado en el TransCAD<sup>464</sup> (el cual proviene de la formulación del BPR<sup>465</sup>), y tiene la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \text{Producción obligada} \quad T_{ij} &= P_i \frac{K_{ij} A_j \cdot f(d_{ij})}{\sum_{z=1}^{z=z} K_{iz} A_z \cdot f(d_{iz})} \\ \text{Atracción obligada} \quad T_{ij} &= A_j \frac{K_{ij} P_i \cdot f(d_{ij})}{\sum_{z=1}^{z=z} K_{zj} P_z \cdot f(d_{zj})} \end{aligned}$$

Donde:

$T_{ij}$  = el flujo producido por zona  $i$  y atraído a la zona  $j$

$P_i$  = el número de viajes producidos por la zona  $i$

$A_j$  = el número de viajes atraídos por la zona  $j$

$K_{ij}$  = el factor  $K$  para flujo entre zona  $i$  y la zona  $j$

$d_{ij}$  = la impedancia entre la zona  $i$  y la zona  $j$

$f(d_{ij})$  = el factor de fricción entre la zona  $i$  y la zona  $j$

Los modelos gravitacionales, son alimentados básicamente con los antecedentes que proporciona el cálculo de la generación de viajes, en forma de número de viajes producidos y atraídos por cada zona, de acuerdo con la hipótesis de que las características de generación de los viajes permanecen constantes. No obstante, se diferencian en las formas que se emplean para expresar la atracción, la resistencia y el propósito del viaje.

- a) La medida de la atracción de las zonas (importancia)
- b) La determinación de la función resistencia (distancia, tiempo de viaje, etc.).
- d) La clasificación de los viajes según propósitos (representados por los exponentes de la función resistencia).

Como medida de la atracción interzonal se emplea generalmente valores relacionados con el propósito de los viajes o relaciones con el número de residentes y de empleados según categorías de actividad, el número de empleos, la población, etc. En nuestros modelos emplearemos el propósito de los viajes en el ámbito de estudio.

La función  $f(d_{ij})$ , que generalmente recibe el nombre "función de resistencia" representa el desaliento para viajar, y como medida de "resistencia" en los viajes se puede emplear: la distancia (en línea recta o según la red real), el tiempo de viaje (durante horas que no son de volúmenes máximos) o el costo de transporte, etc. Las versiones más populares de ésta función son<sup>466</sup>:

<sup>464</sup> Véase: Travel Demand Modeling with TransCAD 4.8, Caliper Corporation, 2005. p.72.

<sup>465</sup> Véase: Ortúzar, Juan de Dios: Modelos de demanda de transporte; 2da Edición, Ed. Alfaomega, México, 2000 p.124.

<sup>466</sup> Véase: Ortúzar, J. de Dios; Willumsen, L. G.: Modelling Transport; 2da Edición; John Wiley & Sons Ltd. 1994, p. 159. Y: Travel Demand Modeling with TransCAD 4.8, Caliper Corporation, 2005. p.74

Exponencial	$f(d_{ij}) = e^{-c \cdot (d_{ij})}$	$c > 0$
Inverso	$f(d_{ij}) = d_{ij}^{-b}$	$b > 0$
Gamma (función combinada)	$f(d_{ij}) = a \cdot d_{ij}^{-b} \cdot e^{-c \cdot (d_{ij})}$	$a > 0, c \geq 0$

Si recordamos, el principal motivo de estudio de esta tesis es el efecto de la implantación de una nueva “vía rápida” en el territorio, por lo que en el apartado 6.6.4 compararemos el empleo de dos factores de “resistencia”: la distancia y el tiempo de viaje; en los desplazamientos intermunicipales de los años de 1991, 1996 y 2001. Así, nuestro objetivo será determinar que factor de “resistencia” rige el comportamiento de los desplazamientos en nuestro ámbito de estudio.

Así pues, el proceso de calibrado (también llamado *ajuste del modelo*<sup>467</sup>) se realiza mediante iteraciones sucesivas hasta asegurar que sean mínimas las diferencias, a nivel zona, entre los viajes producidos y atraídos observados y los derivados del modelo. Una vez calibrado el modelo, si se desea, éste podrá ser empleado para obtener el número de viajes previsibles introduciendo en él valores futuros<sup>468</sup>.

### 6.6.1 Estimación y calibración del modelo gravitacional del ámbito de estudio.

Como se mencionó, los modelos gravitacionales son alimentados básicamente con los antecedentes que proporciona el cálculo de la generación de viajes, en forma de número de viajes producidos y atraídos por cada zona, de acuerdo con la *hipótesis de que las características de generación de los viajes permanecen constantes*.

En este apartado se estiman y calibran los modelos gravitacionales por motivo de trabajo y estudio, entre los 39 municipios directamente afectados por el Eix Transversal de Catalunya en el tramo de Manresa a Vilobí de Onyar. Los modelos se estiman y calibran conforme a los procedimientos presentados en el apartado anterior. Se generan para los años de 1991, 1996 y 2001, partiendo de los grafos construidos a partir de los principales núcleos de población de cada término municipal (como centroides), y los arcos basados a partir las distancias y velocidades de los diversos tramos de vías (obtenidas como se mencionó en el apartado 6.1 de este capítulo) y la red de carreteras existente en el año analizado (1991, 1996 y 2001). Los grafos base utilizados en el modelo gravitacional son los expuestos en el apartado 6.1 (Mapas 1,2 y 3).

Como se mencionó en el apartado anterior, el factor de “resistencia” (impedancia o fricción) que empleamos es por un lado el tiempo mínimo, y por el otro la distancia mínima (*shorest path*), con el fin de determinar cuál de los modelos refleja con mayor fidelidad el comportamiento de los

<sup>467</sup> Kraemer, Carlos; Sánchez, Blanco, Víctor; Gardeta, Oliveros, Juan, G.: Elementos de Ingeniería de Tráfico; Ed. RUGARTE, S.L., Madrid, 1991. p. 307

<sup>468</sup> Como se mencionó, el prever el número de viajes futuros no entra dentro de nuestros objetivos de estudio.

desplazamientos intermunicipales. El tiempo mínimo, es determinado para cada uno de los tres grafos en base al modelo matemático del tiempo mínimo, mediante la minimización del tiempo de recorrido entre centroides, asignando a cada vía de la red carretera velocidades promedio (como se especifica en el apartado 6.1 de este capítulo). En base a nuestros grafos y a la movilidad intermunicipal en el año 2001, el Eix Transversal ahorra 6,960.15 kilómetros diarios (respecto a la red de 1991), en los desplazamientos intermunicipales producto de la movilidad obligada (trabajo + estudio). Por lo anterior, hemos decidido incluir la distancia en la estimación de los modelos gravitacionales. Así, la distancia mínima se determinó mediante la minimización de la distancia recorrida entre centroides (véase anexo V, págs. 1 a la 3).

Las versiones aplicadas para la función  $f(d_{ij})$ , que generalmente recibe el nombre "función de resistencia", son: la exponencial y la inversa. Además, en cada modelo se incluyó el factor de calibración  $K$  y no se estableció límite al número de iteraciones.

### 6.6.2 Calibración de los modelos gravitacionales aplicados al ámbito de estudio, empleando como factor de resistencia el tiempo.

Estimados los dieciocho modelos gravitacionales (nueve mediante la aplicación de la función exponencial y nueve mediante la función inversa), se procedió a la verificación de los mismos en base a la atracción y producción para el año correspondiente, estimando la matriz Origen – Destino en base a las constantes  $c$  (de la función exponencial) y  $b$  (de la función inversa) y los factores  $K$  obtenidos en cada una de las calibraciones.

En las tablas siguientes mostramos las constantes obtenidas para cada uno de los dieciocho modelos gravitacionales<sup>469</sup>, que se realizaron con la red existente en cada año, así como con las matrices correspondientes al motivo de viaje. Nótese que al determinar la constante de la función de resistencia de la movilidad intermunicipal obligada, se empleó la matriz OD que agrupa los desplazamientos por trabajo y estudio.

**Tabla 6.1.- Constantes "c" obtenidas para la función exponencial del modelo gravitatorio (empleando como coste el tiempo)**

Función exponencial			
Año / Desplazamientos	Estudio	Trabajo	Estudio + trabajo
1991	0.06444843	0.07787445	0.073056109
1996	0.06711243	0.07614412	0.072569195
2001	0.09751369	0.09013947	0.090452648

Fuente: Elaboración propia.

Al emplear la función exponencial, nuestros modelos convergen en menos de cuatro iteraciones, a diferencia de cuando empleamos la función inversa, con la cual convergen en alrededor de nueve iteraciones. Observamos que la implantación en el territorio del Eix Transversal al reducir el tiempo

<sup>469</sup> Estos modelos pueden ser consultados en el Anexo VI, pág. 1 a la 9.

empleado en los desplazamientos entre el ámbito de estudio, las constantes de la función de resistencia obtenidas se incrementan empleando la red y los desplazamientos del año 2001.

**Tabla 6.2.- Constantes “b” obtenidas para la función inversa del modelo gravitatorio (empleando como coste el tiempo)**

Función inversa			
Año / Desplazamientos	Estudio	Trabajo	Estudio + trabajo
1991	2.97592733	2.62702557	2.678858113
1996	2.96012657	2.61671424	2.663064252
2001	3.28871554	2.77468448	2.850687041

Fuente: Elaboración propia.

### 6.6.3 Calibración de los modelos gravitacionales aplicados al ámbito de estudio, empleando como factor de resistencia la distancia

En las tablas siguientes mostramos las constantes obtenidas en cada uno de los modelos gravitacionales empleando como factor de resistencia la distancia intermunicipal.

**Tabla 6.3.- Constantes “c” obtenidas para la función exponencial del modelo gravitatorio (empleando como coste la distancia)**

Función exponencial			
Año / Motivo	Estudio	Trabajo	Estudio + trabajo
1991	0.067760343	0.081987980	0.077016960
1996	0.070104105	0.078604431	0.075321725
2001	0.084416331	0.078815147	0.079035894

Fuente: Elaboración propia.

Al emplear la función exponencial, nuestros modelos presentan una convergencia media en seis iteraciones, mientras con el empleo la función inversa, convergen en una media de ocho iteraciones.

**Tabla 6.4.- Constantes “b” obtenidas para la función inversa del modelo gravitatorio (empleando como coste la distancia)**

Función inversa			
Año / Motivo	Estudio	Trabajo	Estudio + trabajo
1991	2.72148865	2.465080116	2.48391631
1996	2.65612288	2.393820661	2.41552854
2001	2.61708380	2.321283223	2.36271245

Fuente: Elaboración propia.

La matriz Origen – Destino de cada motivo de viaje entre el ámbito de estudio aplicada para cada modelo y obtenida a partir de datos obtenidos en el IDESCAT se expone en el anexo III (Págs. 1 a la 9).

Las matrices del factor  $K$  se exponen en el anexo VII (Págs. 1 a la 21), y los reportes de salida del TransCAD obtenidos para cada modelo se exponen en el anexo VI (Págs. 1 a la 9).

#### 6.6.4 Resultado de la aplicación de los modelos gravitacionales estimados para el ámbito de estudio

En este punto, aplicaremos los modelos gravitacionales con el fin de determinar que factor de “resistencia” (si el tiempo o la distancia) incide como la principal característica de la población de nuestro ámbito de estudio al momento de determinar la elección de un destino intermunicipal.

Para realizar lo anterior, empleamos los modelos gravitacionales determinados para 1991, con ellos, estimaremos la matriz OD intermunicipal para el año 2001<sup>470</sup>. Partimos de las constantes de calibración determinadas para 1991 (empleando como factores, por un lado tiempo y por el otro la distancia)<sup>471</sup> y sus correspondientes matrices del *factor*  $k$ <sup>472</sup>. Así, con estos datos, estimamos la matriz OD intermunicipal para el año 2001<sup>473</sup> empleando la producción y atracción agregada real de cada municipio en el año 2001<sup>474</sup>.

Con el fin de determinar cuál de los modelos gravitacionales refleja una mayor concordancia con la movilidad intermunicipal real del año 2001, empleamos dos escenarios para cada motivo de viaje. En el primero, empleamos como factor de costo la distancia y en el segundo utilizamos el tiempo. El resumen de los mejores resultados a partir del coeficiente de correlación obtenido de la regresión de los valores de las 1521 celdas de cada matriz OD estimada para el 2001 y la matriz OD real del mismo año, se muestra en la tabla 6.5.

**Tabla 6.5.- Comparación de los resultados obtenidos en la aplicación de los modelos gravitacionales**

Motivo	Coste	Función	R <sup>2</sup>	S
<b>Estudio</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Inversa</b>	<b>98.1%</b>	<b>4.24251</b>
Estudio	Distancia	Inversa	98.1%	4.2444
<b>Trabajo</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Inversa</b>	<b>98.9%</b>	<b>10.5394</b>
Trabajo	Distancia	Inversa	98.6%	12.0600
<b>Estudio + Trabajo</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Inversa</b>	<b>99.3%</b>	<b>10.852</b>
Estudio + Trabajo	Distancia	Inversa	99.3%	10.858
Estudio + Trabajo	Distancia	Exponencial	99.3%	10.859

Fuente: Elaboración propia.

<sup>470</sup> En el año 1991 no existe el Eix Transversal, sin embargo, podemos emplear el modelo gravitacional de este año para estimar la matriz OD intermunicipal del año 2001, pues una de las *hipótesis* de estos modelos gravitacionales se basa en que *las características de generación de los viajes permanecen constantes*.

<sup>471</sup> Expuestas en los apartados 6.6.2 y 6.6.3.

<sup>472</sup> Véase anexo VII, págs. 1 a la 21.

<sup>473</sup> Véase anexo VIII, págs. 1 a la 6.

<sup>474</sup> Véase anexo III, págs. 3,6 y 9

Como se puede observar en algunos casos el coeficiente “ $R^2$ ” es similar, por lo que se optó por incluir la desviación estándar “ $S$ ”. Así pues, observamos que la mejor relación entre los datos estimados y los datos reales se presenta al emplear el *tiempo* como factor de coste y la función de resistencia *inversa*. Ahora bien, los resultados muestran que el modelo que representa más fielmente la movilidad intermunicipal en el año 2001 es el obtenido al emplear la movilidad obligada (trabajo + estudio), la función inversa y como factor de costo el tiempo.

Así pues, de acuerdo con los resultados obtenidos podemos concluir que en nuestro ámbito de estudio el parámetro del **tiempo** empleado en los desplazamientos supera ligeramente a la distancia, en cuanto a la principal característica al momento de determinar la elección de un destino. En este sentido, consideramos que la proximidad de los resultados obtenidos en las estimaciones entre tiempo y distancia, son consecuencia de que la mayor parte de los viajes intermunicipales se produce entre las ciudades centrales y sus municipios cercanos (esto se puede observar en el apartado 6.8). No obstante, podemos considerar que con el paso de los años el Eix Transversal continuará induciendo una mayor movilidad intermunicipal obligada en el ámbito de estudio, siendo superior a la observada en estos primeros tres años de operación (año 2001).

## **6.7 El método de asignación de tráfico “*user equilibrium*”: procedimiento empleado en el ámbito del Eix Transversal**

Partiendo de las matrices Origen – Destino de los desplazamientos intermunicipales entre el ámbito de estudio de los años 1991, 1996 y 2001 (ver anexo III, págs. 1 a la 24), en los siguientes apartados se aplicará el método de asignación de tráfico elegido a la red existente para cada año, generando los mapas de tráfico producto de la movilidad intermunicipal obligada de la región estudiada.

Ahora bien, existen varios métodos de asignación de tráfico a nivel macroscópico y éstos se engloban en dos áreas: la estática y la dinámica. En el primero, la asignación se basa en el principio de *equilibrio de usuario*, donde el individuo sólo escoge rutas competitivas, llegando a un costo mínimo posible. Estos métodos estáticos se basan en los caminos mínimos (por distancia o tiempo) introduciendo como restricción la capacidad de las vías, y en ellos, si lo deseamos podemos introducir funciones de distribución<sup>475</sup> para asignar los caminos (*stochastic user equilibrium*).

En el dinámico (dependiente del tiempo) a nivel macroscópico, se basa en un símil con la hidráulica (siendo determinista, y en donde el tiempo interviene como variable). Ahora bien, a nivel microscópico, se introduce la aleatoriedad dichos modelos dinámicos, pues la asignación puede ser recalculada cada cierto período de tiempo que considere el modelador<sup>476</sup>, por lo que dependiendo de las condiciones de tráfico se puede determinar el modo de utilización de los caminos.

---

<sup>475</sup> Las más empleadas: la Gumbel, la Normal y la Uniforme.

<sup>476</sup> Por lo general se emplean tiempos de entre 5 y 10 minutos

Para el fin de esta tesis nos interesa observar la variación en la utilización de la red carretera a partir de los desplazamientos intermunicipales producto de la movilidad obligada, antes y después de la construcción del Eix Transversal (al ser ésta una vía más rápida que las pre-existentes), observaremos su efecto en la variación de las rutas escogidas por los usuarios, así como el flujo absorbido por la nueva vía. Para ello, optaremos por emplear un método determinista, con la restricción de la capacidad de cada una de las vías.

El método que empleamos en el modelo de asignación de tráfico es el de **equilibrio de usuario** (minimizando el tiempo empleado en los desplazamientos<sup>477</sup>). Este método se basa en el principio óptimo de usuario de Wardrop (1952)<sup>478</sup>, en donde cada individuo escoge la ruta que percibe como mínima dependiendo de las condiciones que prevalecen al momento. Para flujos  $h_k^*$  y costos  $u_i^*$  en los caminos, cuando:

$$\begin{aligned} \text{Si } h_k^* > 0 \text{ entonces } s_k &= u_i^* \quad \forall k \in K_i \quad i \in I \\ u_i^* &\leq s_k \quad \forall k \in K_i \quad i \in I \\ h^* &\geq 0, \quad u^* \geq 0 \end{aligned}$$

Para efectuar la asignación del tráfico nos auxiliamos del programa de computador TransCAD, versión 4.8, el cual tiene implementado el modelo de *user equilibrium*. Así, realizamos la asignación en base a los grafos construidos para los años 1991, 1996 y 2001 (expuestos en el apartado 6.1) y las matrices de movilidad construidas en base a los datos obtenidos del IDESCAT. Los resultados de la asignación, así como la matriz OD empleada, se especifican en cada uno de los escenarios del apartado 6.8.

## 6.8 Análisis de la evolución de la movilidad intermunicipal obligada en el ámbito de estudio en los años de 1991, 1996 y 2001: origen – destino, modos de transporte, tiempos y distancias empleadas

En este apartado analizamos la evolución de los desplazamientos intermunicipales por motivo de trabajo (global y por sector de actividad) y de estudio, de cada municipio. La información de este apartado procede de los datos estadísticos del IDESCAT, movilidad obligada (donde recogen los desplazamientos entre el lugar de residencia y estudio o trabajo de todos los habitantes del municipio anexo al padrón de 1991, 1996 y 2001). Los datos hacen referencia únicamente a los desplazamientos hacia el trabajo o al lugar de estudio, en un día laborable, y no reflejan por tanto,

<sup>477</sup> Ya que como se ha mencionado y constatado con las isócronas de accesibilidad basadas en el tiempo, a lo largo del Eix Transversal observamos una reducción en el tiempo requerido para los desplazamientos.

<sup>478</sup> Ver: Wardrop, John Glen: Some theoretical aspects of road traffic research. Proceedings of the institution of civil engineers; 1952; Part II, 1(36), pp. 325-378. A partir del principio de Wardrop, el primer modelo matemático de equilibrio de redes fue formulado por: Beckmann. M.J.; McGuire C.B.; Winsten C.B.: Studies in the economics of transportation; Yale University Press, New Haven; 1956.



comportamientos a lo largo del día, ni dan información sobre los viajes de ocio, gestiones, compras, etc. En este sentido, su importancia cuantitativa es de gran utilidad para los estudios de infraestructuras viarias y de transporte.

Como se mencionó, el análisis se realiza en tres años 1991 (antes de la construcción de la vía), 1996 (período de construcción de la vía) y en el 2001 (ya operando la vía), formando las matrices de desplazamientos intermunicipales origen – destino. Derycke (1971)<sup>479</sup> menciona que los análisis de la afluencia de transporte deben ser realizados en función de los tres criterios siguientes:

- Motivo del desplazamiento
- Modo de transporte utilizado
- Origen y/o destinación.

En esa dirección, en los apartados siguientes analizaremos la movilidad intermunicipal obligada por motivo de estudio y de trabajo. Por lo que se refiere a este último motivo, al ser el de mayor importancia, será analizado por sector de actividad y por el modo de transporte empleado para realizar el desplazamiento.

### **6.8.1 Análisis de la evolución de la movilidad intermunicipal obligada (trabajo + estudio) en el ámbito territorial afectado**

La movilidad intermunicipal obligada entre el ámbito de estudio se incrementó entre 1991 y 1996 en 2,773 desplazamientos (un 11% más respecto a 1991), mientras que entre 1996 y el 2001 se aumenta 4,165 desplazamientos (es decir, un 15% más respecto a 1996). Ahora bien, en el año 2001 se realizaban en el ámbito de estudio un total de 94,024 desplazamientos diarios por motivo de trabajo y estudio (incluyendo los viajes en el interior del municipio), de los cuales el 33.5% son producto de la movilidad intermunicipal.

En el período ex – post los municipios que mayor incremento presentan en su atracción de desplazamientos son los siguientes: Vic (con 1,741 viajes atraídos más), Manresa (con 869), Santpedor (con 465) y Manlleu (con 435 más). Ahora bien, los municipios presentan el mayor aumento en su producción de viajes intermunicipales son: Sant Joan de Vilatorrada (con 582 viajes producidos más), Roda de Ter (con 409 más), Manlleu (con 387 más) y Sant Fruitós del Bages (con 307 más); estos cuatro municipios se localizan a menos de 10 kilómetros de una ciudad central.

Por un lado, la movilidad intermunicipal por motivo de trabajo representó el 69%, 72% y 79% (en 1991, 1996 y 2001 respectivamente) del total de la movilidad obligada estudiada, siendo el resto de los viajes por motivo de estudio. Lo anterior muestra un incremento en el número de viajes

---

<sup>479</sup> Derycke, Pierre-Henri: La economía urbana; Colección nuevo urbanismo; Instituto de Estudios de Administración Local; Madrid, España; 1971. p. 205.

intermunicipales por motivo de trabajo, mientras que los viajes por motivo de estudio disminuyen, ésto se explicará más a detalle en los apartados siguientes.

**Tabla 6.6.- Evolución de la movilidad obligada (estudios + trabajo) en el ámbito de estudio**

	1991		1996		2001	
	Atraídos	Producidos	Atraídos	Producidos	Atraídos	Producidos
Manresa	6339	6887	6704	7324	7573	6676
Vic	4743	1774	5711	1917	7452	2062
Navarces	681	1143	773	1139	672	1235
Sallent	568	730	701	732	822	935
Sant Fruitós de Bages	2466	1284	3134	1389	3502	1696
Sant Joan de Vilatorrada	2266	2227	2061	2330	1701	2912
Santpedor	1546	1034	1670	1328	2135	1416
Arbúcies	392	37	364	43	429	62
Sant Hilari Sacalm	45	368	73	390	105	523
Santa Coloma de Farners	129	72	133	95	214	127
Artés	544	388	564	629	650	759
Avinyó	152	217	212	234	262	303
Sant Julià de Vilatorra	111	649	135	685	199	889
Santa Maria d'Oló	26	122	43	143	31	208
Calders	75	153	119	196	65	223
Calldetenes	198	572	217	642	260	758
Espinelles	6	66	8	55	17	72
Folgueroles	74	375	117	473	92	662
Gurb	1043	561	996	651	1220	639
Malla	104	62	83	72	75	68
Muntanyola	3	64	3	74	7	87
Oristà	4	76	6	56	9	79
Sant Bartomeu del Grau	177	107	229	154	265	244
Sant Sadurní d'Osormort	3	25	4	24	5	31
Santa Cecília de Voltregà	9	58	8	51	10	70
Santa Eulàlia de Riuprimer	52	222	61	230	49	305
Tàrradellas	12	75	19	88	30	128
Viladrau	40	137	81	127	128	154
Manlleu	900	1502	950	1993	1385	2380
Roda de Ter	615	849	809	877	456	1286
Taradell	177	803	276	878	406	1149
Sant Hipolit de Voltregà	173	387	204	454	289	652
El Pont de Vilomara	44	433	67	467	45	703
Vilobí de Onyar	65	89	69	84	76	115
Sant Salvador de Guardiola	306	283	368	388	387	638
Santa Eugènia de Berga	359	464	221	577	279	786
Callús	94	187	101	244	112	303
Castellgalí	59	93	83	117	120	177
Brunyola	11	36	7	34	15	37
Total desplazamientos	24611		27384		31549	

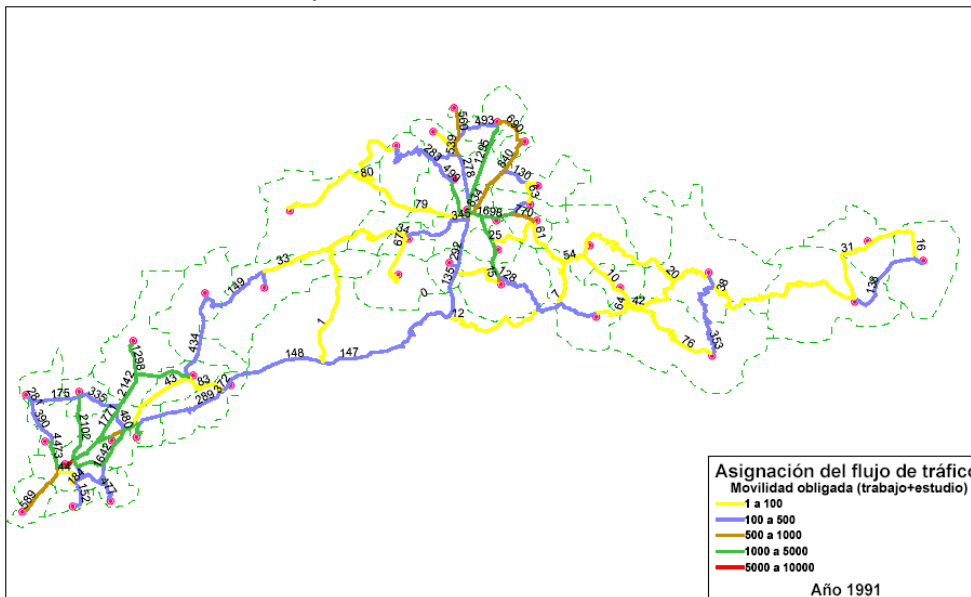
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

### 6.8.1.1 Análisis de la evolución del flujo de tráfico producto de la movilidad intermunicipal obligada (trabajo + estudio) en el ámbito de estudio.

Para la generación de los mapas de flujo de tráfico fue utilizado el modelo de asignación de tráfico descrito en el apartado 6.7, empleando la matriz Origen – Destino intermunicipal de desplazamientos producto de la movilidad obligada (estudio + trabajo) entre el ámbito de estudio (véase anexo III, págs. 1 a la 3).

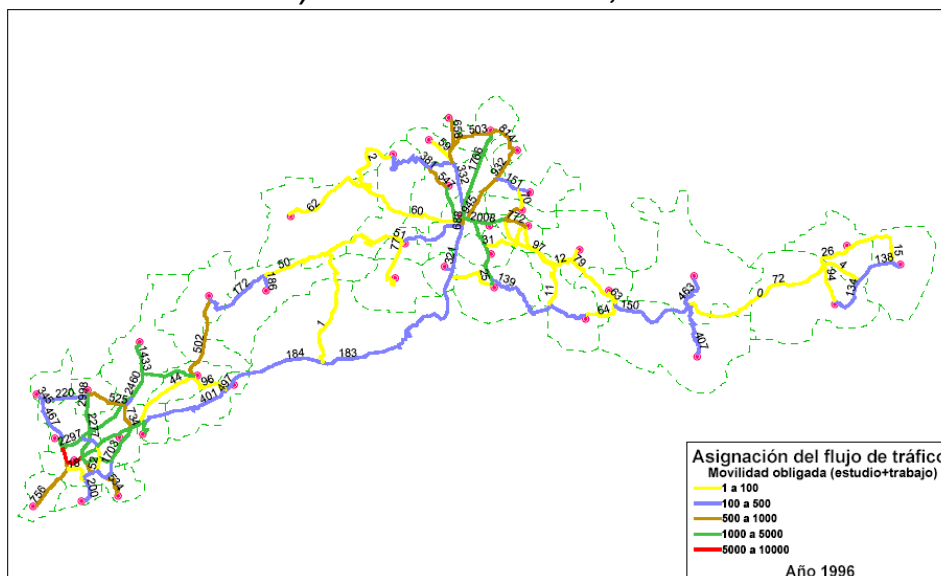
En el año de 1991 (ver mapa 6.12) se observa que la mayor parte de los desplazamientos se producían en las regiones cercanas a los grandes núcleos de población. Como resultado de la asignación, la vía N-141 (que une la región de Manresa y Vic) captaba en 1991, 148 desplazamientos, y las vías que mayor flujo de desplazamientos presentan mediante el modelo de asignación son: la C-55 (entre Manresa y San Joan de Vilatorrada) con 4,473 desplazamientos, y en la región de Vic la BV-4601 (entre Gurb y Vic) con 1,561 desplazamientos.

**Mapa 6.12.- Asignación del flujo de tráfico producto de la movilidad obligada (trabajo + estudio) en el ámbito de estudio; Año 1991.**



Fuente: Elaboración propia

**Mapa 6.13.- Asignación del flujo de tráfico producto de la movilidad obligada (trabajo + estudio) en el ámbito de estudio; Año 1996.**

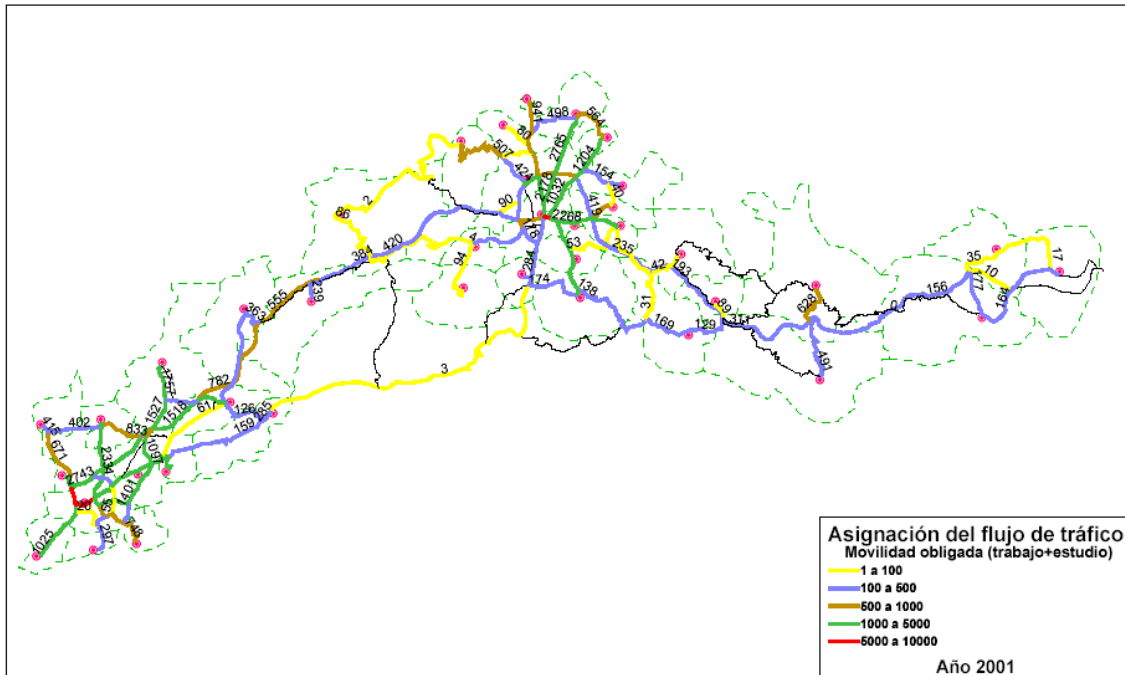


Fuente: Elaboración propia

El mapa 6.13, muestra el flujo en 1996, en este año esta operativo el tramo del Eix Transversal entre Sant Julià de Vilatorrada – Vilobí de Onyar, se observa que el Eix Transversal capta los desplazamientos en esa región, principalmente entre Sant Hilari y Espinelves. Mas claro se observa en la región de Manresa donde el tramo de del Eix Transversal operativo en 1996 comprendido entre la C-37 y la B-4501 la simulación nos muestra una media de 2,100

desplazamientos. Las vías que captan el mayor número de desplazamientos bajo el principio de Wardrop son: en la región de Manresa la C-37 con 5,825 desplazamientos y la N-141d (entre Vic y Calldetenes) con 2,008 desplazamientos.

**Mapa 6.14.- Asignación del flujo de tráfico producto de la movilidad obligada (trabajo + estudio) en el ámbito de estudio; Año 2001.**



Fuente: Elaboración propia

En el año 2001, ya operando en su totalidad el Eix Transversal, observamos que la vía capta los desplazamientos que antes transcurrían en carreteras como la N-141 y la BP-4313. El tramo del Eix Transversal que capta el mayor número de desplazamientos se localiza en la región de Manresa, entre BV-4511 y la C-55, con una media de 2,500 desplazamientos. También observamos en el mapa 6.14, que el Eix influye en la movilidad de la región localizada entre Santa Maria d'Olò y Vic, donde el Eix Transversal capta una media de 400 desplazamientos. En la ronda de Vic el tramo que mayor captación de desplazamientos se observa entre la BV-4601 y la C-153, sin embargo, en esta región el mayor número de desplazamientos se observa en la B-522 (entre Manresa y Vic). En la región oriental del ámbito de estudio se observa que el Eix también capta la mayor parte de desplazamientos intermunicipales de la zona, siendo el tramo más transitado entre Espinelves y la GI-50 con 311 desplazamientos. También observamos que el tráfico que anteriormente circulaba en la GI-50 y la GI-51 (39 desplazamientos en 1991) es captado por el Eix Transversal y este se incrementa hasta los 156 desplazamientos en el 2001, principalmente por el ahorro de tiempo que indujo en esta región el túnel de Joanet (en el Eix Transversal).

### 6.8.2 Análisis de la evolución de la movilidad intermunicipal por motivo de estudio, en el ámbito de estudio

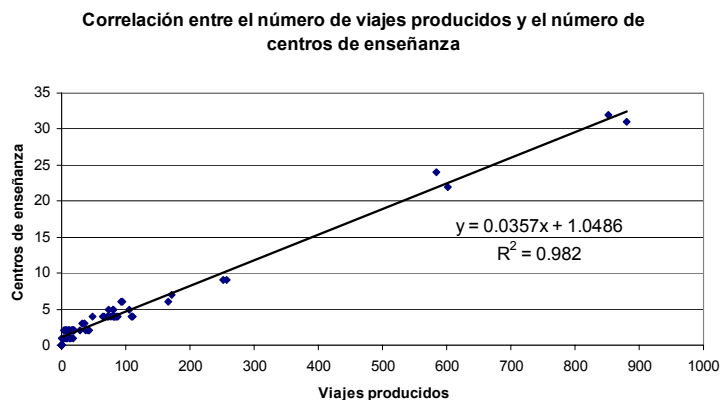
Observamos que los viajes intermunicipales en el ámbito de estudio disminuyen entre 1991 y el año 2001 en un 15% (1,167 viajes menos), debido principalmente a la disminución en la atracción de viajes en los municipios como: Manresa (con 552 viajes atraídos menos), Sant Joan de Vilatorrada (con 732 menos) y Santpedor (con 203 menos); estos dos últimos municipios se localizan a menos de 10 kilómetros de Manresa. Ahora bien, estos tres municipios también son los que dejan producir el mayor número de desplazamientos a otros municipios del ámbito de estudio (véase tabla 6.7). Los municipios presentan el mayor aumento en atracción de desplazamientos son los siguientes: Vic (con 596 viajes atraídos más) y Manlleu (con 157). Por último, los mayores incrementos en viajes producidos se presentan en los municipios de: Santa Eugenia de Berga, Manlleu, Sant Salvador de Guardiola y Sant Hipòlit de Voltregà. A excepción de Sant Salvador de Guardiola, los restantes tres municipios se localizan a menos de 10 kilómetros de Vic.

**Tabla 6.7.- Evolución de la movilidad por motivo de estudios en el ámbito de estudio**

	1991		1996		2001	
	Atraídos	Producidos	Atraídos	Producidos	Atraídos	Producidos
Manresa	2041	3604	1846	3571	1489	1907
Vic	1303	83	1518	96	1899	120
Navarces	459	358	501	267	273	256
Sallent	291	206	345	134	170	91
Sant Fruitós de Bages	741	406	790	378	526	407
Sant Joan de Vilatorrada	1510	445	1278	369	778	295
Santpedor	532	374	518	465	329	238
Arbúcies	132	11	131	7	101	6
Sant Hilari Sacalm	7	130	9	138	7	109
Santa Coloma de Farners	66	3	61	4	106	8
Artés	187	132	291	141	210	79
Avinyó	43	108	55	113	5	143
Sant Julià de Vilatorrada	56	192	48	209	48	213
Santa Maria d'Oló	2	64	3	66	0	68
Calders	51	42	73	67	3	68
Calldetenes	20	223	32	177	45	202
Espinelves	0	16	0	14	0	20
Folgueroles	9	110	3	152	7	163
Gurb	24	239	24	270	29	271
Malla	15	25	9	28	0	28
Muntanyola	0	22	0	22	0	31
Oristà	0	45	0	24	0	32
Sant Bartomeu del Grau	0	65	0	99	2	138
Sant Sadurní d'Osormort	0	12	0	11	0	21
Santa Cecília de Voltregà	0	24	0	23	0	38
Santa Eulàlia de Riuprimer	14	80	12	84	16	99
Tavèrnoles	0	35	2	35	0	47
Viladrau	1	75	2	60	3	76
Manlleu	65	84	111	111	222	209
Roda de Ter	9	57	6	91	13	147
Taradell	44	68	73	102	131	167
Sant Hipòlit de Voltregà	12	64	17	92	29	167
El Pont de Vilomara	0	35	1	53	2	101
Vilobí de Onyar	5	61	3	58	7	84
Sant Salvador de Guardiola	3	69	5	109	9	178
Santa Eugenia de Berga	4	64	4	105	10	189
Callús	16	9	16	16	26	26
castellgalí	1	17	0	21	1	41
Brunyola	0	6	0	5	0	13
Total desplazamientos	7663		7787		6496	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

Ahora bien, consideramos que la disminución de viajes intermunicipales por motivo de estudio es resultado del aumento de centros de enseñanza en el ámbito de estudio<sup>480</sup>, pues realizando una regresión lineal entre el número de centros de enseñanza y los viajes producidos por municipio en 1996 y el 2001, obtenemos un coeficiente de correlación del 98% (véase el gráfico siguiente). Lo anterior nos indica que ésta disminución de viajes intermunicipales responde al incremento de los centros de enseñanza, pues al existir mayor oferta educativa en los municipios los estudiantes tienden a desplazarse menos hacia otros municipios.



**Gráfico 6.1 Correlación entre el número de viajes producidos por motivo de estudio y el número de centros de enseñanza en el ámbito de estudio del Eix Transversal**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

### 6.8.2.1 Análisis de la evolución del flujo de tráfico producto de los desplazamientos intermunicipales residencia-estudio en el ámbito de estudio.

Para la generación de los mapas de flujo de tráfico fue utilizado el mismo modelo de asignación de tráfico descrito en el apartado 6.7, empleando las matrices Origen – Destino intermunicipales por motivo de estudio (véase anexo III, págs. 4 a la 6).

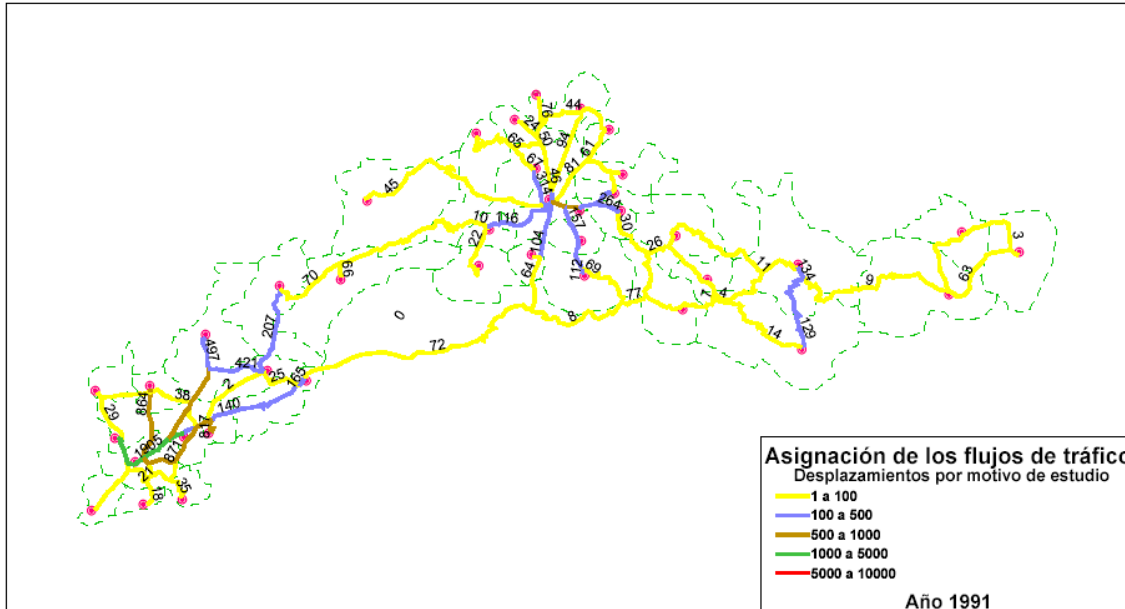
En base al modelo de asignación, se observa que en el año de 1991 (ver mapa 6.15) la mayor parte de los desplazamientos se producían en las regiones cercanas a los grandes núcleos de población, siendo la región de Manresa la que presenta el mayor número de desplazamientos, captados principalmente por las vías C-37 y la N-141 (esta última entre Manresa y Sant Fruitós del Bages). En la región de Vic la vía que más desplazamientos capta es la N-141d (entre Calldetenes y Vic) con una media de 680 desplazamientos.

Ahora bien, la simulación muestra que en el año 2001 (ver mapa 6.17) el Eix Transversal capta gran parte de los desplazamientos por motivo de estudio, principalmente en su tramo comprendido entre Manresa y Vic. En este sentido, el tramo del Eix Transversal que mayor número de desplazamientos concentra es entre la C-55 y la BV-4511 con 513 desplazamientos. En la región

<sup>480</sup> Véase apartado 4.6 del capítulo IV de la presente tesis.

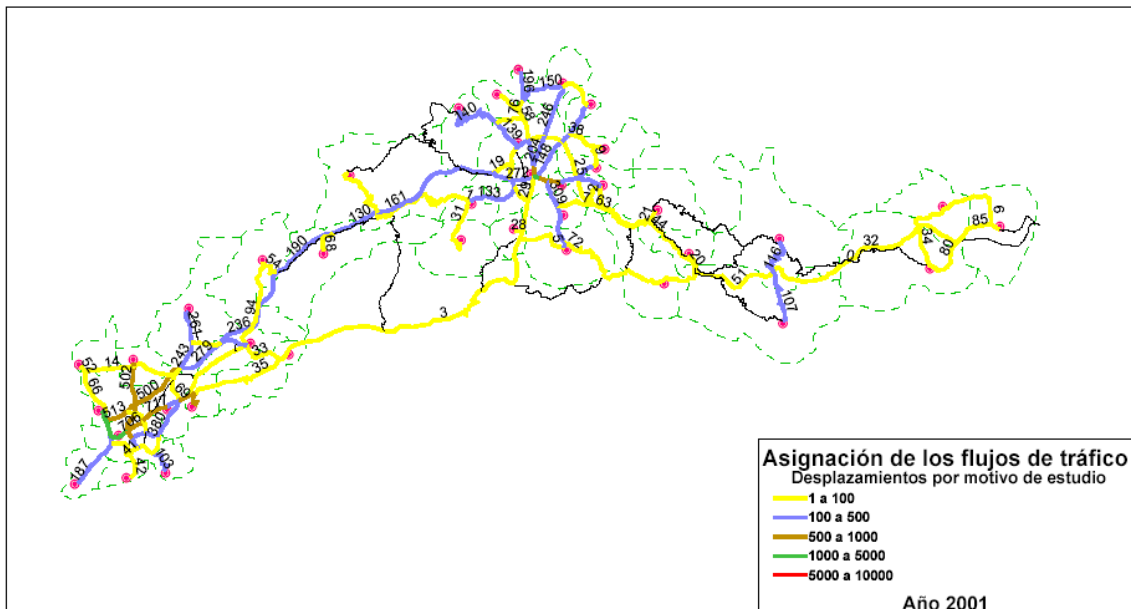
oriental del ámbito de estudio (Santa Coloma de Farners) no se observa un gran cambio en la movilidad de la región, pues continúa fluyendo el mayor número de desplazamientos en la vía GI-50 (entre Sant Hilari y Arbúcies).

**Mapa 6.15.- Asignación del flujo de tráfico producido por la movilidad obligada por motivo de estudio en el ámbito de estudio; Año 1991.**



Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 6.16.- Asignación del flujo de tráfico producido por la movilidad obligada por motivo de estudio en el ámbito de estudio; Año 2001.**

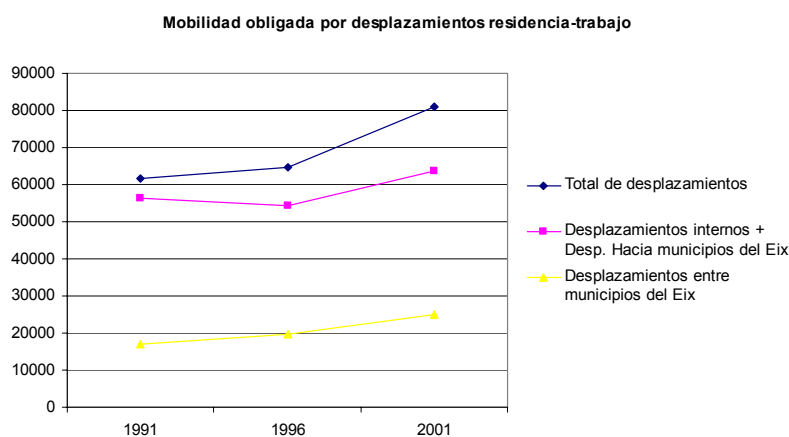


Fuente: Elaboración propia.

### 6.8.3 Análisis de la evolución de la movilidad intermunicipal obligada por razones de trabajo, en el ámbito de estudio

Iniciaremos este apartado citando a Wingo (1971)<sup>481</sup> pues afirma que el viaje de trabajo constituye la clase más significativa del movimiento de personas en una región, en términos de orden y volumen relativo, aunque ahora, por ejemplo, los viajes interurbanos en la Región Metropolitana de Barcelona la movilidad por otros motivos sobrepasa la movilidad obligada, sin embargo, no disponemos esta información para nuestro ámbito de estudio, lo que sí se tiene, es la estimación del Model de Demanda de Trànsit per Carretera SIMCAT<sup>482</sup> para Catalunya, desafortunadamente nos presentan un modelo agregado a nivel comarcal. En este modelo eliminan la Región Metropolitana de Barcelona debido a que distorsiona la regresión. El modelo resultante que obtienen es el siguiente:  $V_{ij}^{MNO} = a \cdot V_{ij}^{treball} + b \cdot V_{ij}^{estudi}$  donde las constantes presentan los siguientes valores:  $a = 0,659$ ;  $b = -0,008$ ; con un  $R^2=0,987$ , lo anterior nos indica que en el año de 1996 la movilidad no obligada en viajes intermunicipales aún no supera la movilidad por motivo de trabajo.

Ahora bien, los 39 municipios de estudio presentan un importante crecimiento en su movilidad obligada por razones de trabajo en el período ex – post, pues el total de sus desplazamientos por motivo de trabajo (incluyendo viajes intramunicipales) aumentó un 25% respecto al período 91-96 (un incremento de 16,398 desplazamientos diarios). Así mismo, la movilidad intermunicipal en los 39 municipios de estudio presenta un importante aumento por razones de trabajo, siendo del orden del **28%** en el último quinquenio, pasando de 19,597 desplazamientos diarios a 25,053. (ver el gráfico siguiente).



**Gráfico 6.2 Evolución de la movilidad obligada por motivo de trabajo**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

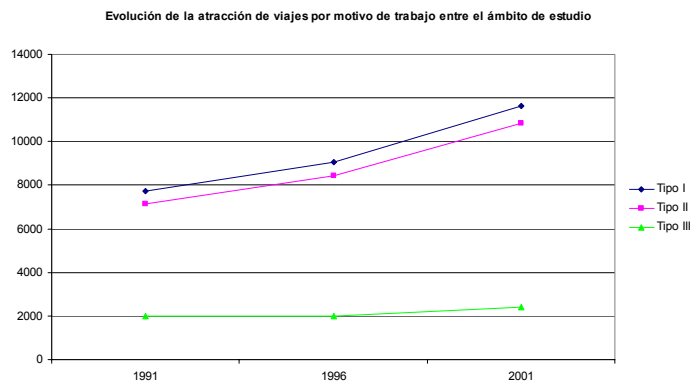
La atracción que ejercen los municipios al ser evaluados por su tamaño poblacional, en general, todos presentan un crecimiento en su atracción por razones de trabajo, pues los municipios del

<sup>481</sup> Wingo, London Jr.: Transporte y suelo urbano; Colección de urbanismo, ed. Oikos-tau, s.a; Barcelona, España, 1972. p. 44.

<sup>482</sup> Véase: [Documento www] recuperado en febrero de 2007: <http://www.mcrit.com/SIMCAT/index.htm>



tipo I y II en el último período han incrementado su atracción en un 29%, mientras los municipios con menos de 2,000 habitantes incrementan su atracción un 20%. Aunque hay variaciones fuertes en según que municipios, como por ejemplo: Vic con 2,113 desplazamientos atraídos más, lo que le representa un 61% más, Sant Fruitós del Bages con 1,251 (es decir, un 73% más), Santpedor con 792 (un 78% más). Mientras que en los municipios con menos de 2,000 habitantes observamos por ejemplo a Viladrau, el cual incrementa 86 desplazamientos, sin embargo esto le representa al municipio un 221% más de desplazamientos atraídos.



**Gráfico 6.3 Evolución de la atracción de viajes por motivo de trabajo entre el ámbito de estudio**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

La tabla 6.8 muestra la evolución entre 1991 y el 2001 de la movilidad intermunicipal por motivo de trabajo en los 39 municipios del ámbito de estudio. Observamos que los desplazamientos intermunicipales por motivo de trabajo se incrementaron un 47.8% entre 1991 y el 2001 (pasando de los 16,948 a los 25,053 desplazamientos). Los municipios que mayor atracción de desplazamientos ejercen al ámbito de estudio son: Manresa (con 6,084 desplazamientos atraídos), Vic (con 5,553) y Sant Fruitós del Bages (con 2,976).

Los municipios que tienen el mayor nivel de contención de viajes (esto es la atracción – producción) son los siguientes: Vic (con una diferencia de 3,611 viajes, respecto a los atraídos menos los producidos), Sant Fruitós del Bages (con 1,687), Manresa (con 1,315) y Gurb (con 823). De estos cuatro municipios, dos son capital de comarca (Manresa y Vic), y los otros dos municipios se localizan cada uno a menos de 5 kilómetros de su capital comarcal.

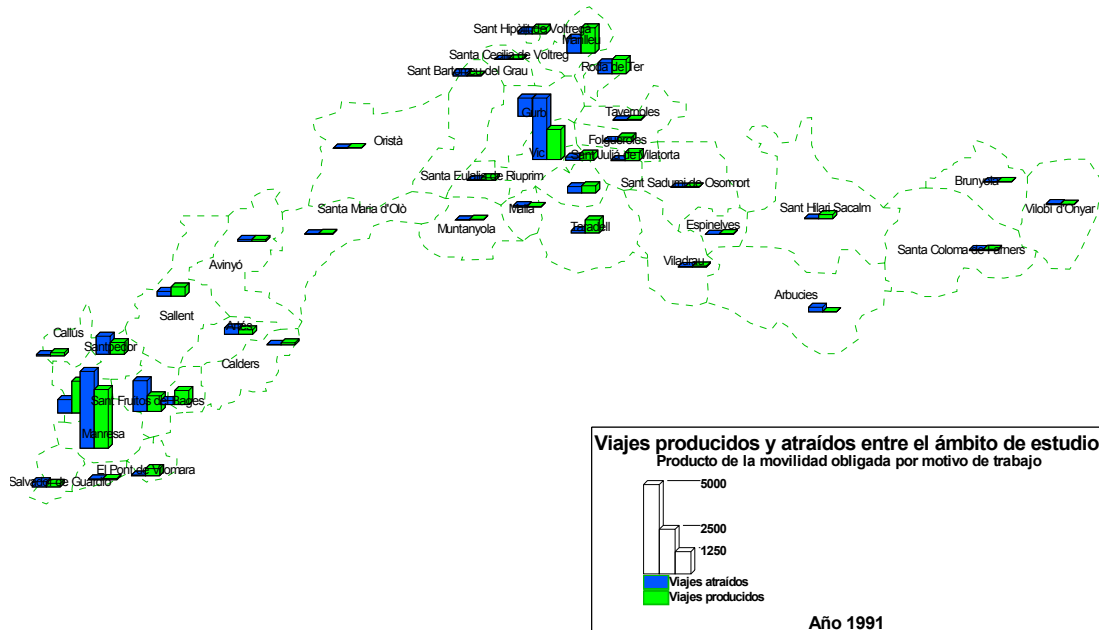
En la matriz Origen – Destino de desplazamientos intermunicipales por motivo de trabajo (ver anexo III, Pág. 9), observamos pocos desplazamientos entre Vic y Manresa (99 desplazamientos entre ellos en el año 2001), no obstante, estos dos municipios presentan una importante producción de desplazamientos hacia los demás municipios especialmente hacia los cercanos a ellos, y en su mayoría estos nuevos desplazamientos los produce el sector industrial y la tercera parte de ellos se originan en Manresa con destino en Sant Fruitós del Bages (309 nuevos desplazamientos) y Santpedor (con 288 nuevos desplazamientos). Por último, los desplazamientos producidos por Manresa y Vic hacia los municipios con poca población (menos de 2,000 habitantes) disminuyen un 16% en el último quinquenio, resultado de la pérdida de atracción del sector industrial de estos últimos municipios.

**Tabla 6.8.- Evolución de la movilidad por motivo de trabajo en el ámbito de estudio**

	1991		1996		2001	
	Atraídos	Producidos	Atraídos	Producidos	Atraídos	Producidos
Manresa	4298	3283	4858	3753	6084	4769
Vic	3440	1691	4193	1821	5553	1942
Navarces	222	785	272	872	399	979
Sallent	277	524	356	598	652	844
Sant Fruitós de Bages	1725	878	2344	1011	2976	1289
Sant Joan de Vilatorrada	756	1782	783	1961	923	2617
Santpedor	1014	660	1152	863	1806	1178
Arbúcies	260	26	233	36	328	56
Sant Hilari Sacalm	38	238	64	252	98	414
Santa Coloma de Farners	63	69	72	91	108	119
Artés	357	256	273	488	440	680
Avinyó	109	109	157	121	257	160
Sant Julià de Vilatorra	55	457	87	476	151	676
Santa Maria d'Oló	24	58	40	77	31	140
Calders	24	111	46	129	62	155
Calldetenes	178	349	185	465	215	556
Espinelles	6	50	8	41	17	52
Folgueroles	65	265	114	321	85	499
Gurb	1019	322	972	381	1191	368
Malla	89	37	74	44	75	40
Muntanyola	3	42	3	52	7	56
Oristà	4	31	6	32	9	47
Sant Bartomeu del Grau	177	42	229	55	263	106
Sant Sadurn d'Osormort	3	13	4	13	5	10
Santa Cecília de Voltregà	9	34	8	28	10	32
Santa Eulàlia de Riuprimer	38	142	49	146	33	206
Tavernoles	12	40	17	53	30	81
Viladrau	39	62	79	67	125	78
Manlleu	835	1418	839	1882	1163	2171
Roda de Ter	606	792	803	786	443	1139
Taradell	133	735	203	776	275	982
Sant Hipòlit de Voltregà	161	323	187	362	260	485
El Pont de Vilomara	44	398	66	414	43	602
Vilobí de Onyar	60	28	66	26	69	31
Sant Salvador de Guardiola	303	214	363	279	378	460
Santa Eugenia de Berga	355	400	217	472	269	597
Callús	78	178	85	228	86	277
Castellgalí	58	76	83	96	119	136
Brunyola	11	30	7	29	15	24
Total desplazamientos	16948		19597		25053	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

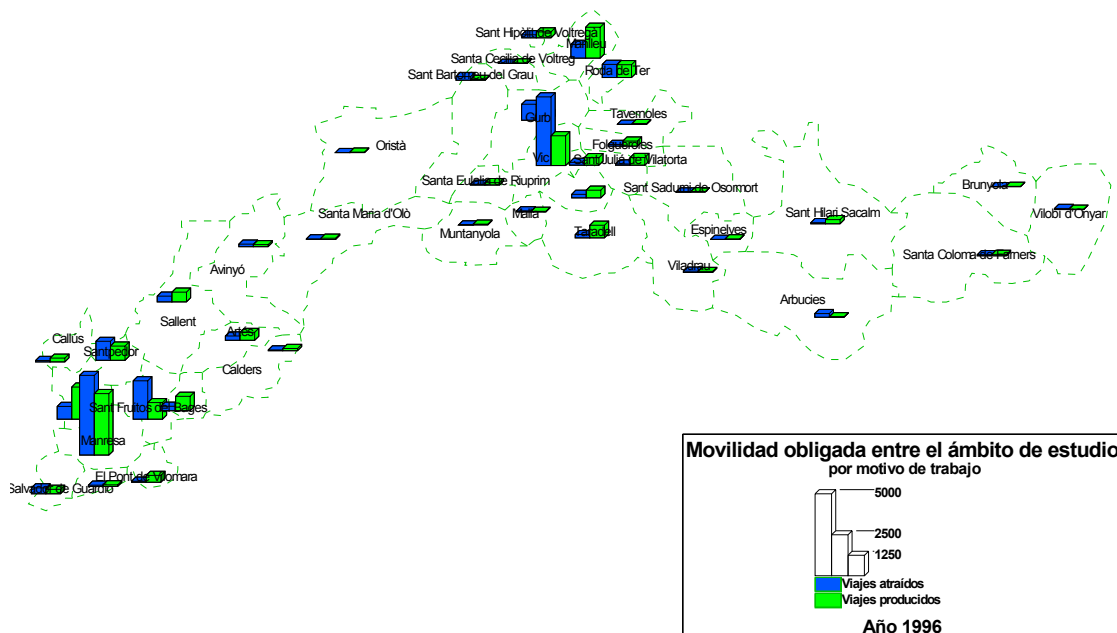
**Mapa 6.17.- Desplazamientos producidos y atraídos a nivel municipal, movilidad obligada por motivo de trabajo en el ámbito de estudio, Año 1991.**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de movilidad intermunicipal de la población del IDESCAT.

Los municipios con población entre 2,000 y 20,000 habitantes producen viajes principalmente hacia las ciudades centrales, pues en el período 1996-2001 se incrementó ésta producción de viajes hacia los destinos anteriormente mencionados en 1,972 desplazamientos más, de los cuales la gran mayoría se producen en el sector servicios. Ahora bien, los desplazamientos entre municipios del tipo II muestran un incremento de 1,033 desplazamientos más en el último período, siendo el sector industrial el que produce la mayor parte de estos viajes, y los municipios de Santpedor y Manlleu los principales destinos. El segundo sector de actividad que genera mayor producción de desplazamientos es el de servicios, siendo el municipio de Sant Fruitós del Bages el principal destino.

**Mapa 6.18.- Desplazamientos producidos y atraídos a nivel municipal, movilidad obligada por motivo de trabajo en el ámbito de estudio; Año 1996.**



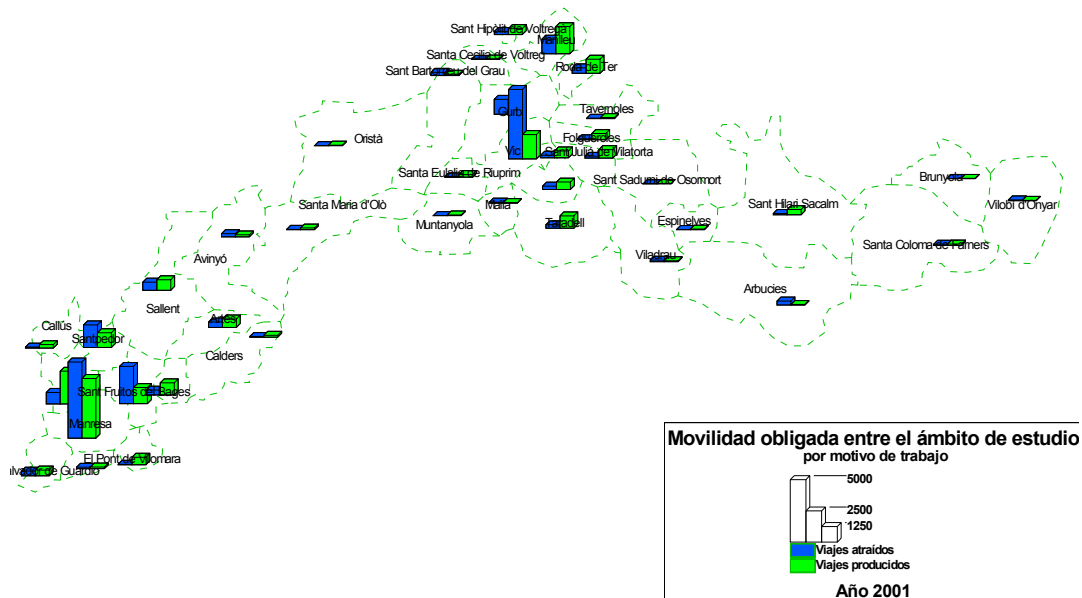
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de movilidad intermunicipal de población del IDESCAT.

Los municipios con menos de 2,000 habitantes producen viajes principalmente hacia los grandes núcleos de población, con un aumento de 501 desplazamientos en el último período (es decir, un 34% más), de los cuales, la gran mayoría se produce en el sector servicios, seguido del sector de la construcción, y tienen como principal destino el municipio capital de comarca a la que pertenecen. Por su parte, los municipios con menos de 2,000 habitantes aumentaron su movilidad en 104 desplazamientos en el último período, provocados principalmente por el sector servicios.

A partir de los mapas 6.18, 6.19 y 6.20 se observa el municipio de Santa Coloma de Farners (capital de la comarca de la Selva), no atrae ni produce un gran número de desplazamientos al ámbito de estudio, debido a que sus principales destinos y orígenes de su atracción se localizan

hacia el oriente de la región estudiada (hacia el municipio de Girona<sup>483</sup> y los municipios orientales de su comarca).

**Mapa 6.19.- Desplazamientos producidos y atraídos a nivel municipal, movilidad obligada por motivo de trabajo en el ámbito de estudio; Año 2001.**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de movilidad intermunicipal de población del IDESCAT.

### 6.8.3.1 Análisis de la evolución del flujo de tráfico en el ámbito de estudio, producto de la movilidad obligada por razones de trabajo

En base a la simulación en el mapa 6.21, se observa que en 1991 la mayor parte de los desplazamientos producidos por motivo de trabajo en el ámbito de estudio, se localizan en la región comprendida entre los municipios cercanos a las dos ciudades centrales (principalmente en la región de Manresa). Así, observamos que en la vía N-141 transcurre una media de 75 desplazamientos, y por la B-4316 una media de 23<sup>484</sup>. Ahora bien, las vías con el mayor flujo de desplazamientos por motivo de trabajo en el ámbito de estudio son la C-55 y la N-141 (en su inmediación con Manresa), y en la región de Vic la B-522 (entre Vic y Manlleu) y la B-520 (entre Santa Eugenia de Berga y Calldetenes).

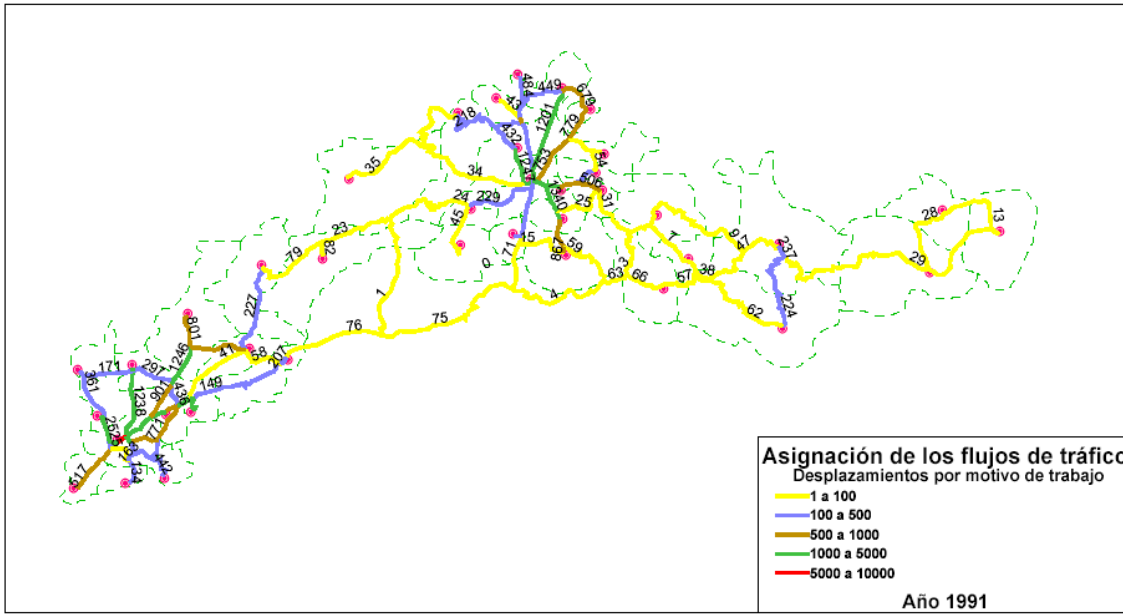
Ahora bien, en el año 2001 el Eix Transversal cumple tres años de operación, la simulación muestra que el flujo de tráfico que anteriormente transcurría por la N-141 y la B-4316, con la puesta en operación del Eix Transversal, el flujo de tráfico se concentra en esta vía, lo cual provoca la reducción del tráfico en las vías secundarias. En el mapa 6.23 se observa que la mayor parte del tráfico producido por motivo de trabajo entre el ámbito de estudio continua localizándose

<sup>483</sup> Hacia el municipio de Girona, Santa Coloma de Farners produce 267 desplazamientos diarios en 1991, 273 en 1996 y 343 en el año 2001.

<sup>484</sup> Estas dos vías son las que principalmente en el año de 1991 comunicaban la región comprendida entre Manresa y Vic.

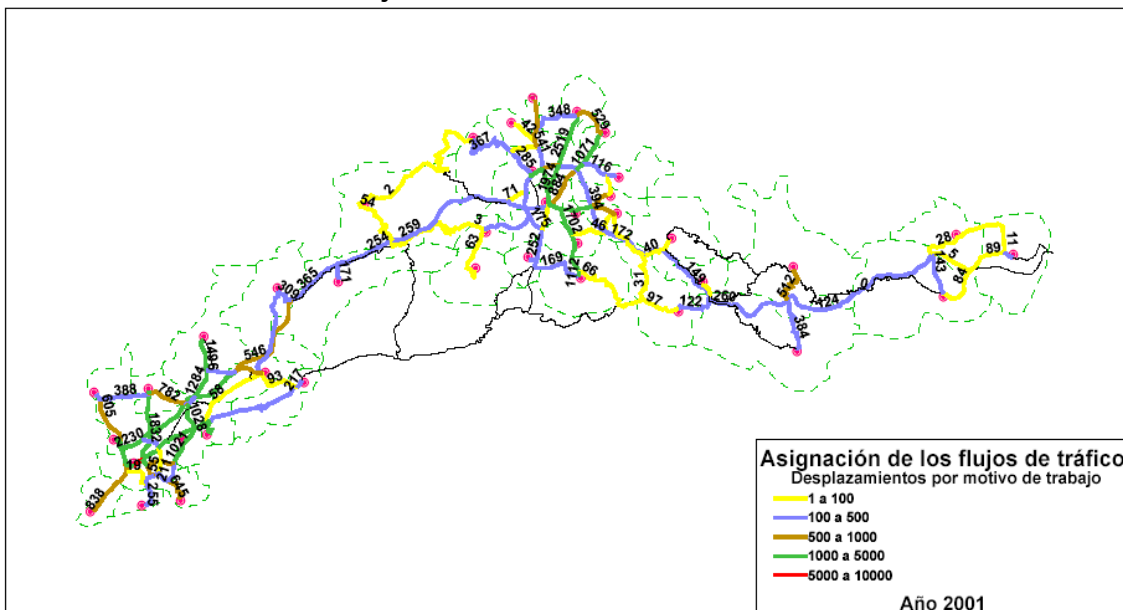
en la región comprendida entre los municipios cercanos a las dos ciudades centrales (principalmente en la región de Manresa). Mediante la simulación observamos que el Eix Transversal capta una media de 256 desplazamientos entre Avinyó y Vic, y que en la región de Manresa se observa la mayor captación de tráfico en el tramo comprendido entre la C-55 y la BV-4501 con 2,230 viajes.

**Mapa 6.20.- Asignación del flujo de tráfico producido por la movilidad obligada por motivo de trabajo en el ámbito de estudio; Año 1991.**



Fuente: Elaboración propia

**Mapa 6.21.- Asignación del flujo de tráfico producido por la movilidad obligada por motivo de trabajo en el ámbito de estudio; Año 2001.**



Fuente: Elaboración propia

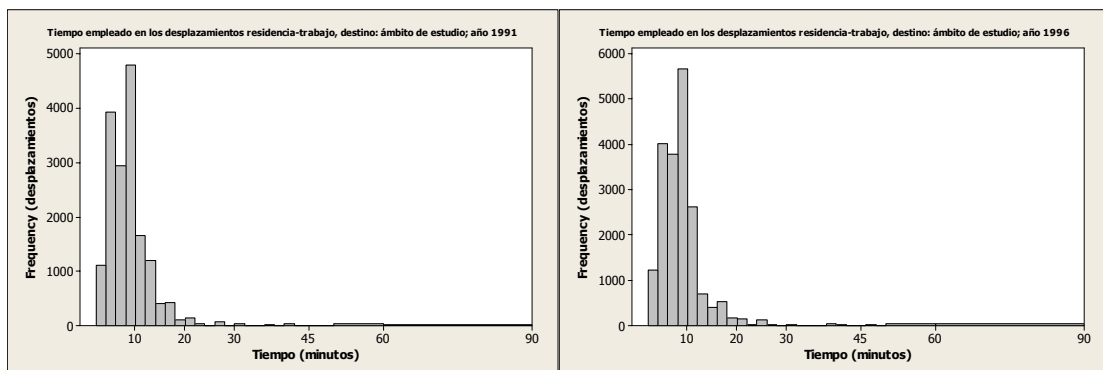
Por su parte, la ronda de Vic capta una media de alrededor de 400 desplazamientos, sin embargo, el mayor número de desplazamientos se siguen concentrando en la B-522 (entre Manlleu y Vic). La región oriental del ámbito de estudio muestra que la mayor captación de desplazamientos en el Eix Transversal se presenta en el tramo comprendido entre los municipios de Espinelves y Sant Hilari, con 260 desplazamientos. A la vez, también observamos un aumento de la movilidad por motivo de trabajo en el tramo comprendido entre Sant Hilari y Santa Coloma de Farners, el cual capta 124 desplazamientos.

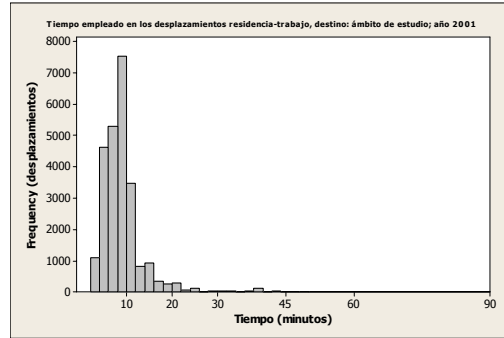
Lo anterior demuestra que el Eix Transversal en tres años de operación influye de forma determinante en el crecimiento de la movilidad obligada por motivo de trabajo entre el ámbito de estudio.

### 6.8.3.2 Análisis de la evolución de los tiempos y distancias empleadas en los desplazamientos residencia – trabajo, en la zona afectada por el Eix Transversal

Los tiempos empleados en los desplazamientos (HB) por motivo de trabajo en la zona afectada por el Eix Transversal, se determinaron bajo el tiempo mínimo de desplazamiento, correspondiente a la red carretera existente en el año estudiado.

En los gráficos siguientes se observa que antes de la puesta en operación de la vía la mayor parte de los desplazamientos residencia – trabajo en el ámbito de estudio se producen en períodos de tiempo menores a los 10 minutos, un 75% (es decir, 12,746 desplazamientos) en el año de 1991. Mientras que en el año 2001 constituían el 74% para el mismo período de tiempo (es decir, 18,532 desplazamientos). Ahora bien, los desplazamientos comprendidos entre 10 y 20 minutos les corresponde el 22% (3,785 desplazamientos) en 1991 y el 23% (5,782 desplazamientos) en el año 2001. Los desplazamientos con tiempos superiores a los 20 minutos les corresponde el 2% (en 1991) y el 3% (en el año 2001) del total de los desplazamientos intermunicipales. Es interesante notar que los desplazamientos cuyo **destino** se localiza a **más de 20 minutos se incrementan** pasando de los 417 desplazamientos en el año de 1991 a los 739 desplazamientos en el año 2001.

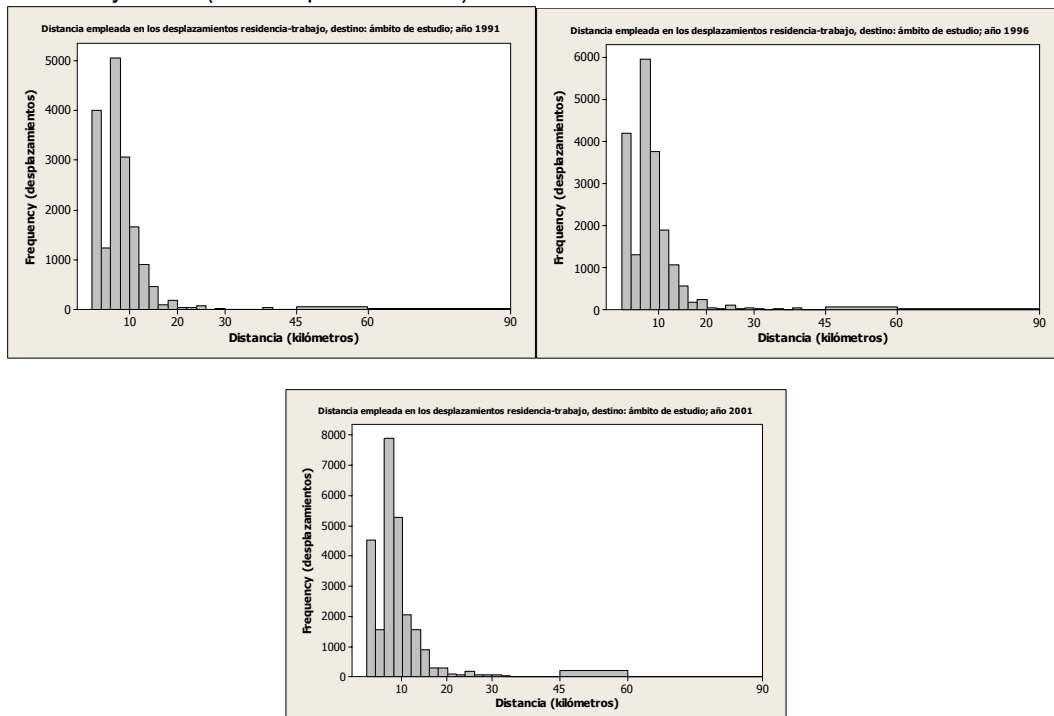




**Gráfico 6.4 Histogramas de frecuencia entre los desplazamientos intermunicipales residencia - trabajo entre el ámbito de estudio y el tiempo empleado en realizarlos (años de 1991, 1996 y 2001)**

Fuente: Elaboración propia

En los gráficos siguientes observamos la frecuencia de los desplazamientos por trabajo a partir de la distancia empleada en realizarlos. En su mayoría los desplazamientos emplean menos de 10 kilómetros en alcanzar su destino, siendo del orden del 79% (es decir, 13,348 desplazamientos) en el año de 1991 y del 77% (19,236 desplazamientos) en el año 2001. Ahora bien, los que emplean entre 10 y 20 kilómetros agrupan al 19% de los desplazamientos (3,303 viajes) en 1991 y el 20% (5,043 desplazamientos) en el año 2001. Por último, los desplazamientos que emplean más de 20 kilómetros para alcanzar su destino de trabajo les corresponde el 2% (297 desplazamientos) en el año de 1991 y el 3% (774 desplazamientos) en el año 2001.



**Gráfico 6.5 Histogramas de frecuencia entre los desplazamientos intermunicipales residencia - trabajo entre el ámbito de estudio y la distancia empleada en realizarlos (años de 1991, 1996 y 2001)**

Fuente: Elaboración propia

Lo anterior indica que al incrementarse la accesibilidad y mejorar las condiciones viales en la zona afectada por el Eix Transversal, la población puede incrementar la distancia entre la localización ya sea de su residencia o su centro laboral, pues la puesta en operación de una vía “más rápida” que las pre-existentes (como es el caso del Eix Transversal) reduce el tiempo empleado en realizar el desplazamiento, por lo que el individuo puede incrementar la distancia de su desplazamiento, sin afectar el tiempo empleado en realizarlo.

### 6.8.4 Análisis de la evolución de la movilidad intermunicipal por motivo de trabajo y sector de actividad

La distribución porcentual de los desplazamientos por razones de trabajo y sector de actividad en los municipios afectados por el Eix Transversal ha variado significativamente en diez años, principalmente en el sector industrial y en el de servicios, como se observa en la siguiente tabla. Ahora bien, estos dos sectores de actividad son los que generan la gran mayoría de los desplazamientos intermunicipales por trabajo en los municipios afectados por el Eix Transversal.

**Tabla 6.9.- Distribución por sector de actividad de los desplazamientos por razones de trabajo.**

	Sector de Actividad							
	Primario		Industrial		Construcción		Servicios	
/ Año	1991	2001	1991	2001	1991	2001	1991	2001
Número de desplazamientos	295	338	9458	11168	1119	1897	6014	11232
Porcentaje del total de desplazamientos	2%	1%	56%	45%	7%	8%	36%	46%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

La tabla anterior muestra que el número de desplazamientos por trabajo entre los municipios afectados por el Eix Transversal se incrementa en todos los sectores de actividad. Mientras la tabla 6.10 observamos por tipo de municipio el notable crecimiento de los desplazamientos inducidos por el sector servicios en el período ex – post.

**Tabla 6.10.- Evolución de los desplazamientos por razones de trabajo en cada sector de actividad. Destino por tipología municipal.**

Destino / Año	Sector de Actividad											
	Primario			Industrial			Construcción			Servicios		
	1991	1996	2001	1991	1996	2001	1991	1996	2001	1991	1996	2001
Tipo I	114	95	96	3306	3444	3767	649	571	959	3660	4888	6763
Variación porcentual		-17%	1%		4%	9%		-12%	68%		34%	38%
Tipo II	105	127	131	4772	5092	6028	376	459	799	1910	2718	3861
Variación porcentual		21%	3%		7%	18%		22%	74%		42%	42%
Tipo III	76	73	111	1380	1261	1373	94	109	139	444	528	608
Variación porcentual		-4%	52%		-9%	9%		16%	28%		19%	15%
Media	295	295	338	9458	9797	11168	1119	1139	1897	6014	8134	11232
Variación porcentual		0%	15%		4%	14%		2%	67%		35%	38%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

El análisis por sector de actividad refleja que el sector primario tiene como principal destino (y el mayor crecimiento) los municipios con menor población. Por su parte, los desplazamientos generados en el sector industrial se han incrementado en un 14% en el período ex – post, siendo



los municipios del tipo II los que mayor crecimiento han registrado en el último período, seguidos de los del tipo I y III.

Ahora bien, la mayor tasa de crecimiento de la movilidad en el último período se ha presentado en el sector de la construcción, pues éste ha incrementado sus desplazamientos en un 67%, siendo sus principales destinos los municipios de Vic y Manresa, seguidos de los del tipo II y III. Por último los desplazamientos residencia – trabajo en el sector servicios se han incrementado un 38% en el período ex – post, y los principales incrementos como destino son hacia los municipios del tipo II, seguidos de los del tipo I y III. Las matrices Origen – Destino por sector de actividad y para cada uno de los años analizados (1991, 1996 y 2001) se exponen en el anexo III (pp. 10 a la 21).

### 6.8.4.1 Análisis de la evolución de la movilidad por razones de trabajo en el sector primario

Como se mencionó en el apartado anterior, el sector primario es el que genera el menor número de desplazamientos por motivo de trabajo, y a la vez, el que menor incremento ha tenido en el período ex –post. Ahora bien, el municipio que presenta el mayor incremento de viajes atraídos por este sector es Gurb, el cual que pasó de 28 viajes atraídos en 1996 a 60 en el 2001). Mientras que los municipios que producen el mayor número de desplazamientos en el sector primario en el año 2001 son: Vic (con 62) y Manlleu (con 49).

**Tabla 6.11.- Evolución de la movilidad por motivo de trabajo en el sector primario, en el ámbito de estudio**

	1991		1996		2001	
	Atraídos	Producidos	Atraídos	Producidos	Atraídos	Producidos
Manresa	41	34	39	38	23	24
Vic	73	32	56	48	73	62
Navarres	2	11	2	4	2	11
Sallent	6	9	8	9	7	4
Sant Fruitós de Bages	19	10	20	10	14	6
Sant Joan de Vilatorrada	10	10	5	10	2	6
Santpedor	9	6	17	6	11	4
Arbúcies	10	1	8	2	8	2
Sant Hilari Sacalm	3	8	6	10	4	14
Santa Coloma de Farners	5	10	4	6	3	5
Artés	3	3	3	7	6	9
Avinyó	1	2	5	0	3	3
Sant Julià de Vilatorrada	3	8	0	12	3	15
Santa Maria d'Olió	0	1	1	2	0	2
Calders	0	2	1	4	5	1
Calldetenes	5	12	5	7	5	12
Espinehves	1	4	1	5	0	2
Folgueroles	11	9	10	10	13	16
Gurb	28	12	30	11	60	7
Malla	3	2	2	2	2	1
Muntanyola	1	6	0	2	0	1
Oristà	1	3	0	1	0	3
Sant Bartomeu del Grau	4	0	3	3	10	7
Sant Sadurní d'Osormort	1	1	2	1	0	0
Santa Cecília de Voltregà	6	3	0	1	0	1
Santa Eulàlia de Riuprimer	1	5	3	6	0	6
Tàrrades	0	2	4	1	0	1
Viladrau	1	3	6	1	3	1
Manlleu	5	22	14	27	22	49
Roda de Ter	6	16	9	10	10	14
Taradell	3	10	5	9	4	25
Sant Hipòlit de Voltregà	9	12	8	4	22	12
El Pont de Vilomara	1	2	3	3	1	0
Vilobí de Onyar	3	2	4	1	4	0
Sant Salvador de Guardiola	2	1	1	5	0	2
Santa Eugènia de Berga	9	11	7	9	17	9
Callús	1	7	1	4	1	0
Castellgalí	1	1	0	3	0	1
Brunyola	7	2	2	1	0	0
<b>Total desplazamientos</b>	<b>295</b>		<b>295</b>		<b>338</b>	

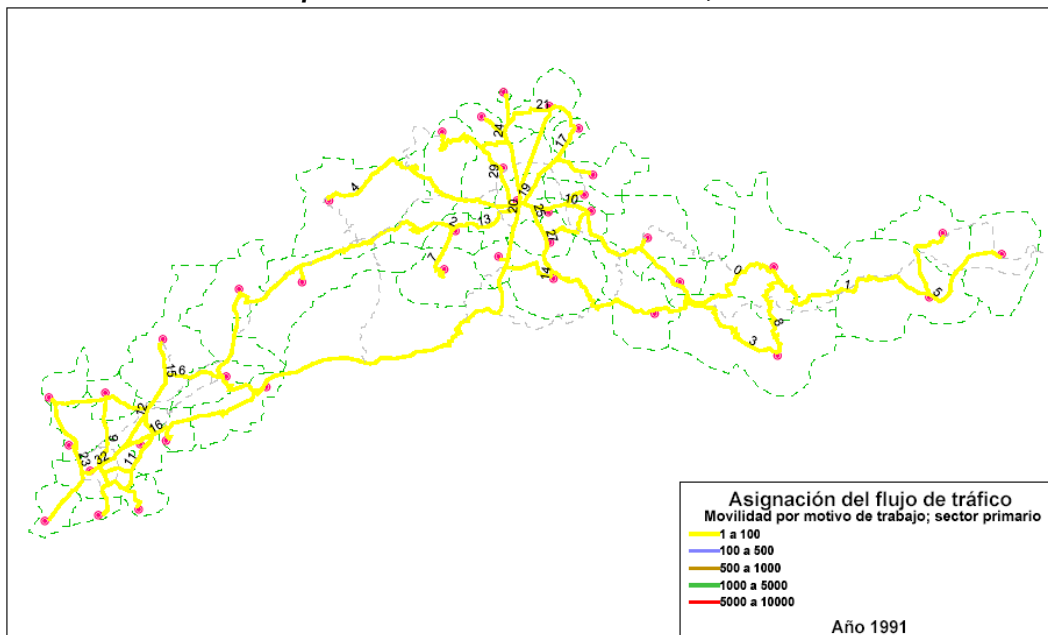
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

**6.8.4.1.1 Análisis de la evolución del flujo de tráfico producto de la movilidad obligada por razones de trabajo en el sector primario.**

Para la generación de los mapas de flujo de tráfico empleamos la matriz Origen – Destino de los desplazamientos por motivo de trabajo del sector primario en cada año de estudio (véase anexo III, Págs. 10 a la 12) y el modelo de asignación de tráfico descrito en el apartado 6.7.

Como se mencionó en el apartado anterior son un total de 295 desplazamientos HB inducidos por el sector primario en 1991, en el mapa 6.24, se observa que la mayor parte de los desplazamientos generados por el sector primario en el ámbito de estudio transcurría en las regiones cercanas a las dos ciudades centrales. Al realizar la simulación observamos que las vías que captan el mayor flujo de desplazamientos son la N-141 (en la inmediación de Manresa) con 53 desplazamientos y la B-520 (con 25).

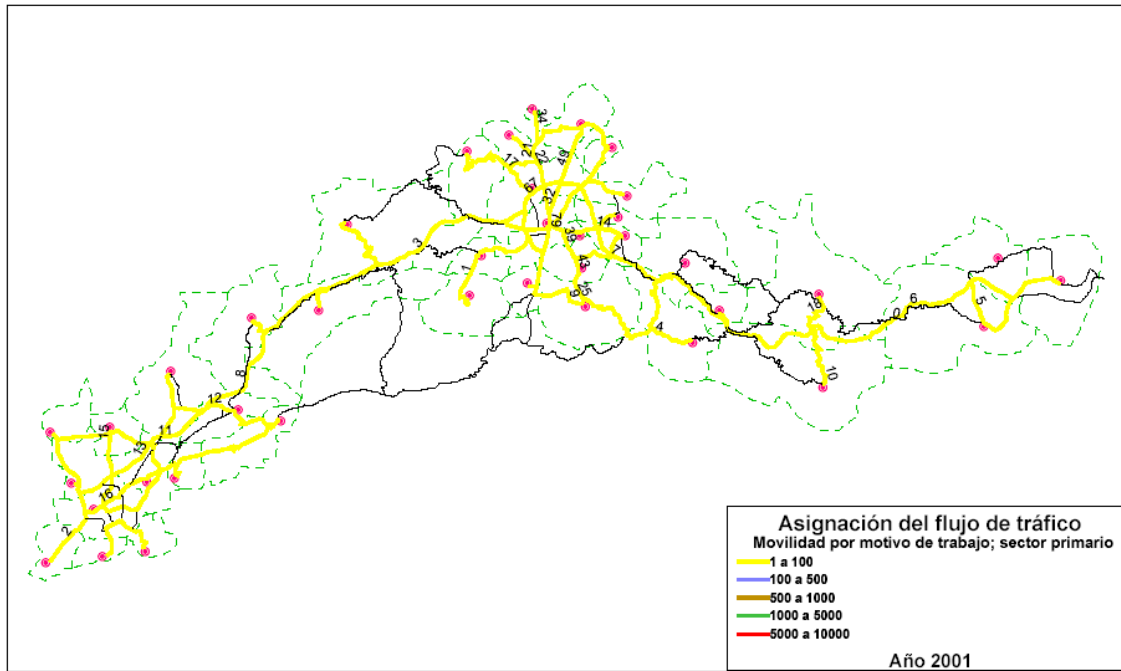
**Mapa 6.22.- Flujo de tráfico producido por la movilidad obligada por motivo de trabajo en el sector primario en el ámbito de estudio; Año 1991.**



Fuente: Elaboración propia

En el año 2001 con la puesta en operación del Eix Transversal, observamos en base a la asignación de tráfico, que parte del flujo que anteriormente transcurría por vías secundarias, al operar el Eix Transversal podríamos decir que una parte de este tráfico se concentra en esta vía, principalmente en los tramos del Eix comprendidos entre Santa María d’Oló y la C-16, en la ronda de Vic y entre Arbúcies y Santa Coloma de Farners.

**Mapa 6.23.- Flujo de tráfico producido por la movilidad obligada por motivo de trabajo en el sector primario en el ámbito de estudio; Año 2001.**



Fuente: Elaboración propia

#### 6.8.4.2 Análisis de la evolución de la movilidad por razones de trabajo en el sector industrial

El sector industrial es el segundo sector que genera el mayor número de desplazamientos (después del sector servicios), este sector pasó de los 9,458 desplazamientos (en 1991) a los 9,797 (en 1996), mientras en el año 2001 alcanzó la cifra de los 11,168 desplazamientos diarios, cuyo origen – destino fueron los 39 municipios afectados por el Eix Transversal.

Los municipios que mayor atracción inducen en este sector son: Manresa (que pasó de los 1,755 desplazamientos en 1996 a los 1,960 en el año 2001), Vic (pasó de 1,689 a 1,807 desplazamientos) y Sant Fruitós del Bages (de 1,426 a 1,625). En los municipios con poca población hay que destacar el incremento en la atracción de desplazamientos con destino a Viladrau (que pasó de 38 a 77 desplazamientos), este municipio atrajo principalmente trabajadores de Sant Hilari Sacalm. Ahora bien, en los municipios con poca población Gurb es el que más desplazamientos atrae en este sector (con 780 desplazamientos en el año 2001).

Los municipios con mayor producción de desplazamientos por motivo de trabajo en el sector industrial son: Manresa (con 2,746 desplazamientos en el 2001), Sant Joan de Vilatorrada (con 1,298) y Manlleu (con 1,051). Ahora bien, los municipios que en el año 2001, atraen más desplazamientos en el sector industrial respecto a los que el propio municipio produce hacia el exterior son: Sant Fruitós del Bages (que atrae 1,180 desplazamientos más, respecto a los que el

propio municipio produce), Vic (con 1,012 desplazamientos), Santpedor (con 807 desplazamientos) y Gurb (con 662 desplazamientos).

**Tabla 6.12.- Evolución de la movilidad por motivo de trabajo en el sector industrial, en el ámbito de estudio**

	1991		1996		2001	
	Atraídos	Producidos	Atraídos	Producidos	Atraídos	Producidos
Manresa	1855	2144	1755	2305	1960	2746
Vic	1451	1055	1689	936	1807	795
Navarces	149	424	159	399	245	386
Sallent	157	267	179	272	315	399
Sant Fruitós de Bages	1086	416	1426	347	1629	449
Sant Joan de Vilatorrada	501	1056	481	1008	524	1298
Santpedor	786	290	799	365	1245	438
Arbúcies	200	12	154	8	225	16
Sant Hilari Sacalm	17	185	27	155	38	286
Santa Coloma de Farners	30	18	21	36	59	50
Artés	255	116	160	242	258	299
Avinyó	77	58	99	51	152	64
Sant Julià de Vilatorra	22	205	24	182	56	195
Santa Maria d'Oló	10	33	13	38	8	63
Calders	6	47	14	42	12	50
Calldetenes	93	180	55	220	58	193
Espinelves	3	39	1	23	1	24
Folgueroles	19	122	40	131	10	166
Gurb	787	139	687	141	780	118
Malla	24	12	24	13	6	10
Muntanyola	0	15	0	17	0	15
Oristà	0	22	1	15	0	12
Sant Bartomeu del Grau	148	23	182	26	208	32
Sant Sadurní d'Osormort	0	1	0	4	0	4
Santa Cecília de Voltregà	0	20	1	11	0	8
Santa Eulàlia de Riuprimer	28	38	28	56	9	62
Tavèrnoles	3	9	1	10	2	9
Viladrau	20	32	38	38	77	37
Manlleu	492	836	396	1067	475	1051
Roda de Ter	481	439	624	418	222	525
Taradell	63	393	99	309	92	296
Sant Hipolit de Voltrega	92	190	80	188	108	239
El Pont de Vilomara	15	191	22	228	16	278
Vilobí de Onyar	26	12	25	7	27	7
Sant Salvador de Guardiola	230	69	262	89	284	167
Santa Eugenia de Berga	262	226	126	262	149	217
Callús	44	72	53	93	38	110
Castellgalí	24	35	48	34	65	49
Brunyola	2	17	4	11	8	5
Total desplazamientos	9458		9797		11168	

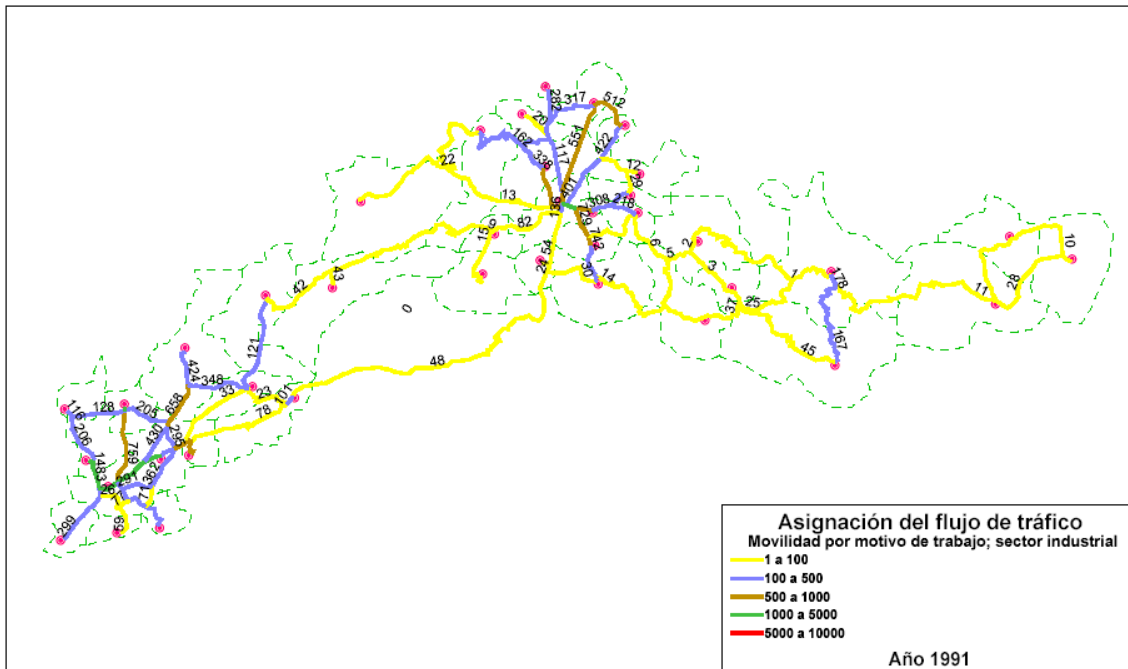
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

**6.8.4.2.1 Análisis de la evolución del flujo de tráfico producto de la movilidad obligada por razones de trabajo en el sector industrial.**

Para la generación de los mapas de flujo de tráfico empleamos la matriz Origen – Destino de los desplazamientos por motivo de trabajo del sector industrial en cada año de análisis (véase anexo III, Págs. 13 a la 15), así como el modelo de asignación de tráfico descrito en el apartado 6.7.

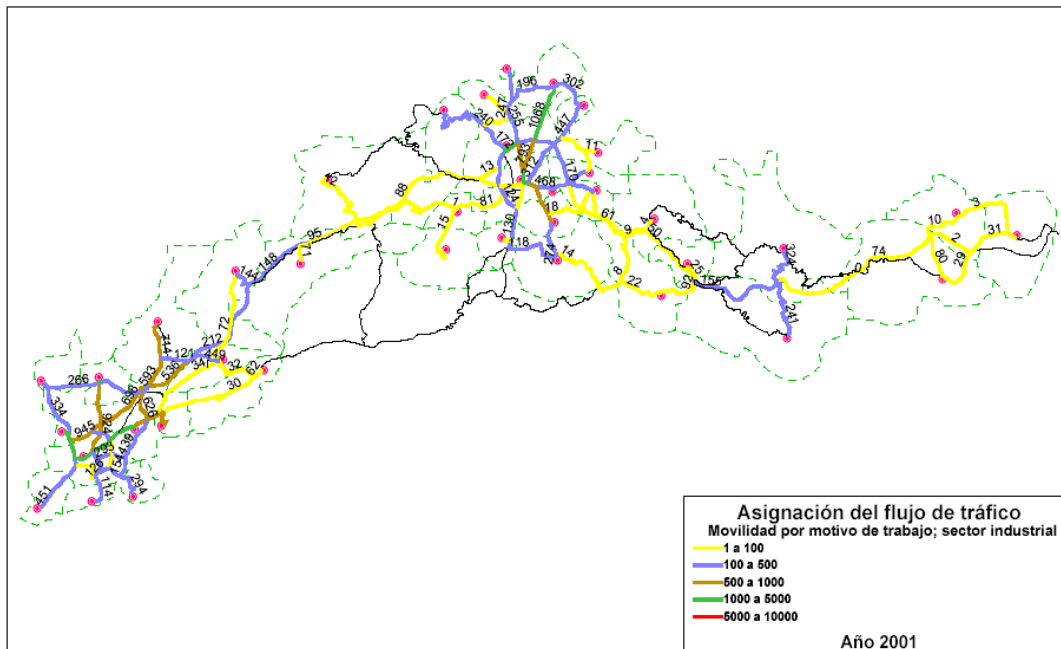
El mapa 6.27 muestra la asignación del tráfico para 1991, en él se observa que al igual que en la movilidad en el sector primario la mayor parte del tráfico generado por el sector industrial transcurría en las regiones cercanas a los dos ciudades centrales (Manresa y Vic). En la simulación realizada, observamos que la vía que capta el mayor flujo de desplazamientos es la C-55 (con 1,483 desplazamientos, principalmente viajes entre Manresa y Sant Joan de Vilatorrada). Mientras en la región de Vic es la vía BV-4601 (con 838 desplazamientos, principalmente desplazamientos entre Sant Bartomeu del Grau – Gurb – Vic).

**Mapa 6.24.- Flujo de tráfico producido por la movilidad obligada por motivo de trabajo en el sector industrial en el ámbito de estudio; Año 1991.**



Fuente: Elaboración propia

**Mapa 6.25.- Flujo de tráfico producido por la movilidad obligada por motivo de trabajo en el sector industrial en el ámbito de estudio; Año 2001.**



Fuente: Elaboración propia

Ahora bien, basándonos en la simulación realizada para el año 2001 observamos que una gran parte del tráfico que anteriormente transcurría por vías secundarias ahora se concentra en el Eix Transversal. El mapa 6.29 nos muestra que al mejorar la accesibilidad de la zona afectada, el Eix Transversal capta desplazamientos inducidos por el sector industrial, principalmente en los tramos comprendidos entre Santa Maria d’Oló y Manresa (alcanzando los 945 entre la C-55 y la BV-4501), y en la ronda de Vic (principalmente en el tramo entre la C-17 y la BV-4601). Como se puede observar en el mapa, lo anterior responde a que la mayoría de los desplazamientos en el sector industrial se generan entre las ciudades centrales y sus municipios cercanos.

### 6.7.4.3 Análisis de la evolución de la movilidad por razones de trabajo en el sector de la construcción

El sector de la construcción es el tercero en importancia en cuanto al número de desplazamientos que genera. El ámbito de estudio pasó de los 1,119 desplazamientos en año de 1991 a los 1,139 del año 1996), mientras que en el año 2001 la cifra se alcanzó los 1,897 desplazamientos diarios. Este incremento en los desplazamientos del sector de la construcción se debe principalmente al auge de la vivienda, pues como se puede observar en la regresión lineal del gráfico siguiente, en el que relacionamos los viajes atraídos por el sector de la construcción y la vivienda de nueva construcción, obtenemos un coeficiente de correlación  $R^2 = 93.2\%$ .

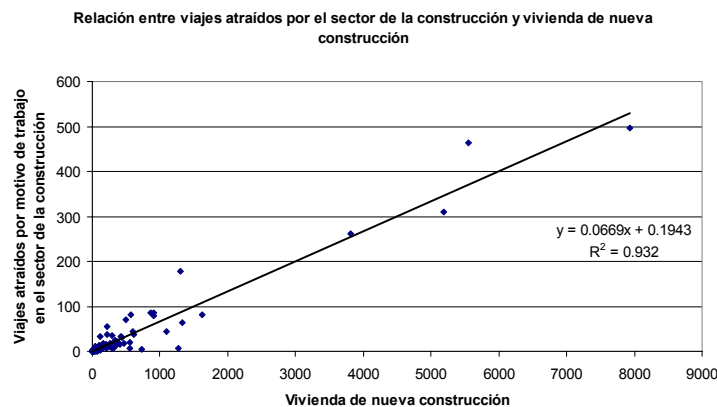


Gráfico 6.6 Correlación entre el número de viajes atraídos por el sector de la construcción y la vivienda de nueva construcción en el ámbito de estudio del Eix Transversal

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

Los municipios que inducen mayor atracción de desplazamientos en este sector son: Manresa (con 496 desplazamientos en el 2001) y Vic (con 463). Mientras los municipios con mayor producción de desplazamientos son: Manresa (que pasó de 161 desplazamientos en 1996 a 283 desplazamientos en el 2001) y Sant Joan de Vilatorrada (de 116 a 184) y Manlleu (de 106 a 162).

Ahora bien, los municipios que en el año 2001 atraen más desplazamientos en el sector de la construcción respecto a los que el propio municipio produce hacia el exterior son: Vic (que atrae 337 desplazamientos más respecto a los que el propio municipio produce) y Manresa (con 213 desplazamientos).

**Tabla 6.13.- Evolución de la movilidad por motivo de trabajo en el sector de la construcción, en el ámbito de estudio**

	1991		1996		2001	
	Atraídos	Productivos	Atraídos	Productivos	Atraídos	Productivos
Manresa	370	142	310	161	496	283
Vic	279	75	261	103	463	126
Navarres	13	65	15	54	44	89
Sallent	5	43	15	31	82	56
Sant Fruitós de Bages	73	64	86	71	178	96
Sant Joan de Vilatorrada	58	117	63	116	79	184
Santpedor	59	36	71	43	86	80
Arbúcies	8	1	16	4	18	5
Sant Hilari Sacalm	2	6	6	17	8	26
Santa Coloma de Farners	4	6	4	7	7	10
Artés	11	29	16	47	33	64
Avinyó	6	5	9	6	12	14
Sant Julià de Vilatorra	12	17	9	14	21	41
Santa Maria d'Oló	0	4	1	5	0	11
Calders	1	5	3	6	4	14
Calldetenes	24	24	38	38	35	50
Espinelves	0	1	0	2	0	2
Folgueroles	16	26	24	17	16	43
Gurb	32	14	33	18	56	16
Malla	3	1	1	0	3	0
Muntanyola	0	3	0	4	0	8
Orià	0	1	0	0	0	1
Sant Bartomeu del Grau	5	4	5	8	1	17
Sant Sadurní d'Osormort	0	3	0	2	0	2
Santa Cecília de Voltregà	1	3	1	2	0	0
Santa Eulàlia de Riuprimer	7	31	12	13	3	23
Tavèrnoles	1	0	0	0	0	6
Viladrau	0	10	7	2	11	8
Manlleu	40	86	43	106	81	167
Roda de Ter	20	61	16	49	30	102
Taradell	19	58	19	52	37	66
Sant Hipòlit de Voltregà	7	32	11	28	23	47
El Pont de Vilomara	2	79	6	42	7	85
Vilobí de Onyar	6	2	7	2	8	2
Sant Salvador de Guardiola	7	5	9	16	10	40
Santa Eugènia de Berga	17	33	14	30	18	74
Callús	8	19	4	20	8	30
Castellgalí	3	6	4	2	17	6
Brunyola	0	2	0	1	2	3
Total desplazamientos	1119		1139		1897	

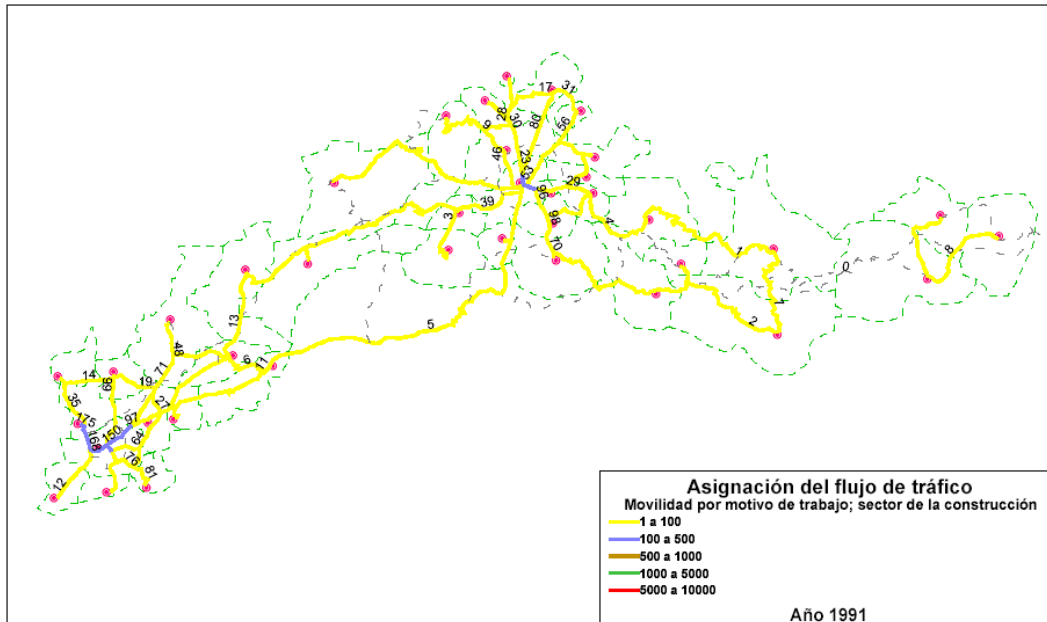
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

#### 6.8.4.3.1 Análisis de la evolución del flujo de tráfico producto de la movilidad obligada por razones de trabajo en el sector de la construcción.

Para la generación de los mapas de flujo de tráfico empleamos la matriz Origen – Destino de los desplazamientos por motivo de trabajo del sector de la construcción en cada año de análisis (véase anexo III, Págs. 16 a la 18), así como el modelo de asignación de tráfico descrito en el apartado 6.7.

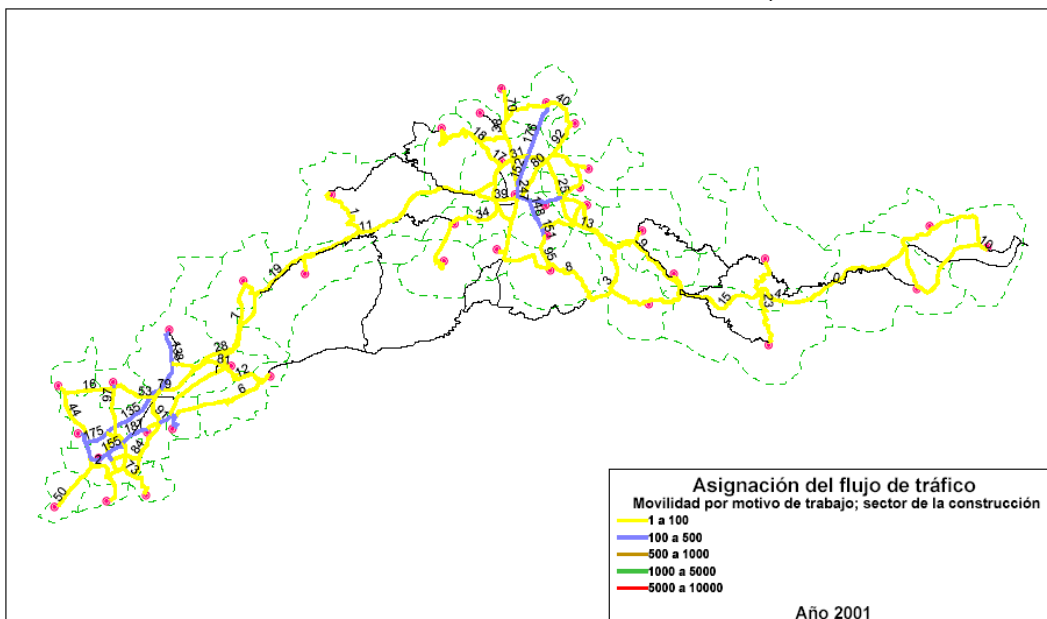
Como se observa en el mapa 6.30 en el año de 1991 la mayor parte del tráfico del sector de la construcción transcurría por la vía la C-55 y la C-16C. También observamos que los residentes de los municipios de Santa Coloma, Vilobí de Onyar y Brunyola no realizaban desplazamientos intermunicipales inducidos por este sector hacia el resto del ámbito de estudio.

**Mapa 6.26.- Flujo de tráfico producido por la movilidad obligada por motivo de trabajo en el sector de la construcción en el ámbito de estudio; Año 1991.**



Fuente: Elaboración propia

**Mapa 6.27.- Flujo de tráfico producido por la movilidad obligada por motivo de trabajo en el sector de la construcción en el ámbito de estudio; Año 2001.**



Fuente: Elaboración propia

En base a la simulación realizada para el año 2001, observamos que una parte considerable del flujo de tráfico se concentra en el Eix Transversal, principalmente en la región de Manresa entre la C-55 y la BV-4501. Mientras que en la región de Vic, el mayor flujo de desplazamientos se



concentra en la B-522, y éstos son desplazamientos producidos principalmente entre Manlleu y Vic.

**6.8.4.4 Análisis de la evolución de la movilidad por razones de trabajo en el sector servicios**

El sector servicios es el de mayor importancia en cuanto al número de desplazamientos que genera dentro del ámbito de estudio. En este sentido, los 39 municipios de estudio afectados por el Eix transversal han pasado de 6,014 desplazamientos en el año de 1991 a los 8,134 en el año 1996. Mientras que en el año 2001 alcanzan los 11,232 desplazamientos diarios (superando los desplazamientos generados en el sector industrial). Lo anterior reitera la influencia de la vía en la movilidad inducida entre el ámbito de estudio.

**Tabla 6.14.- Evolución de la movilidad por motivo de trabajo en el sector servicios, entre el ámbito de estudio**

	1991		1996		2001	
	Atraídos	Producidos	Atraídos	Producidos	Atraídos	Producidos
Manresa	2031	979	2733	1245	3599	1641
Vic	1629	488	2155	621	3164	810
Navarces	59	285	92	418	109	463
Sallent	107	204	149	286	244	385
Sant Fruitós de Bages	548	385	812	575	1124	728
Sant Joan de Vilatorrada	183	601	230	818	315	1117
Santpedor	160	328	265	445	463	656
Arbúcies	34	8	51	19	67	25
Sant Hilari Sacalm	11	37	23	64	32	84
Santa Coloma de Farners	22	24	40	31	37	39
Artés	89	107	94	184	143	294
Avinyó	24	43	31	61	38	76
Sant Julià de Vilatorrada	14	227	21	263	61	410
Santa Maria d'Oló	3	16	4	31	2	56
Calders	11	56	11	78	18	90
Calldetenes	56	134	87	200	117	297
Espinelves	0	6	1	9	9	17
Folgueroles	19	108	33	161	36	261
Gurb	175	157	223	214	295	223
Malla	61	19	48	27	27	26
Muntanyola	0	13	0	25	0	27
Oristà	1	14	2	16	3	25
Sant Bartomeu del Grau	25	14	39	17	35	50
Sant Sadurn d'Osormort	0	8	1	6	0	2
Santa Cecília de Voltregà	0	7	1	9	3	18
Santa Eulàlia de Riuprimer	10	65	13	67	5	110
Tavernoles	5	25	3	41	5	63
Viladrau	11	22	22	20	6	27
Manlleu	283	468	371	669	568	901
Roda de Ter	107	279	148	309	182	503
Taradell	44	269	73	401	133	577
Sant Hipolit de Voltregà	52	90	85	136	104	191
El Pont de Vilomara	26	126	36	139	19	240
Vilobí de Onyar	25	11	29	16	30	22
Sant Salvador de Guardiola	66	136	81	165	75	253
Santa Eugenia de Berga	67	133	68	171	82	297
Callús	25	80	27	108	39	134
Castellgalí	30	33	31	53	38	78
Brunyola	1	9	1	16	5	16
<b>Total desplazamientos</b>	<b>6014</b>		<b>8134</b>		<b>11232</b>	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

Los municipios que presentan mayor incremento en su atracción de viajes en el sector servicios entre los años de 1996 y el 2001, son: Manresa (el cual pasó de los 2,733 desplazamientos en 1996 a los 3,599 en el año 2001) y Vic (de 2,155 a 3,164 desplazamientos). En los municipios con poca población municipal es notable la atracción del municipio de Gurb (pues pasó de los 223 a los 295 desplazamientos). Ahora bien, los municipios incrementan considerablemente su producción

de viajes en el sector servicios son: Manresa (el cual pasó de los 1,245 desplazamientos en 1996 a los 1,641 desplazamientos en el año 2001), Sant Joan de Vilatorrada (de 818 a 1,117 desplazamientos) y Manlleu (de 669 a 901). En los municipios con poca población municipal los mayores aumentos los presentan los municipios de: Santa Eugenia de Berga (de 171 a 297 desplazamientos) y Folgueroles (de 161 a 261). Los desplazamientos producidos en estos dos municipios tienen como principal destino Vic.

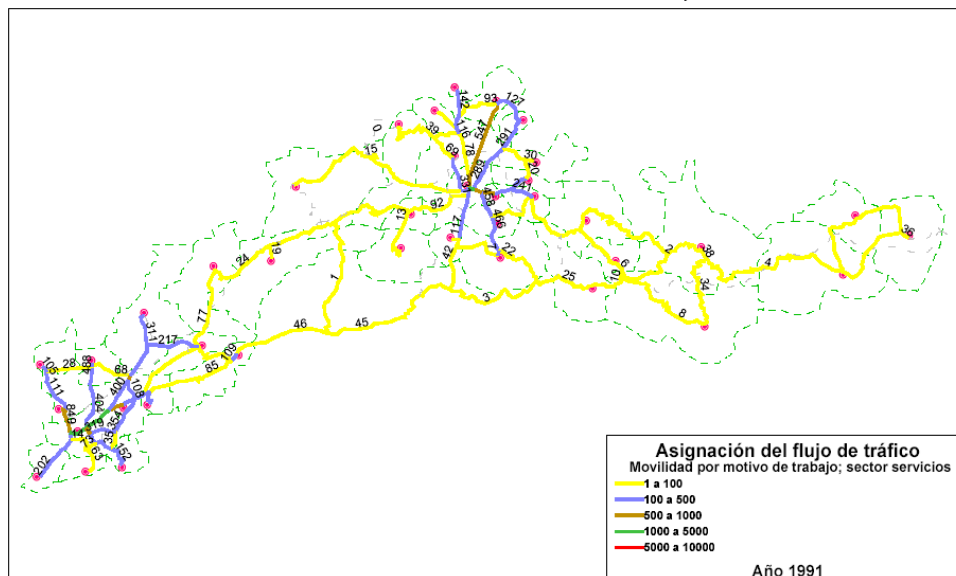
Los municipios que en el año 2001 atraen más desplazamientos en el sector servicios respecto a los que el propio municipio produce son: Vic (el cual atrae 1,958 desplazamientos más respecto a los que el propio municipio produce) y Manresa (con 2,354 más). En los demás municipios (a excepción de 5)<sup>485</sup> se observa que se producen más desplazamientos respecto a los que se atraen.

**6.8.4.4.1 Análisis de la evolución del flujo de tráfico producto de la movilidad obligada por razones de trabajo en el sector servicios.**

Para la generación de los mapas de flujo de tráfico empleamos la matriz Origen – Destino de los desplazamientos por motivo de trabajo del sector servicios en cada año de estudio (véase anexo III, Págs. 19 a la 21), así como el modelo de asignación de tráfico descrito en el apartado 6.7.

Este sector junto con el industrial, son los que presentan las mayores distancias empleadas en los recorridos. En base a la simulación (mapa 6.33) se observa que en 1991 la mayor parte del tráfico generado por el sector servicios transcurría por las vías: B-522, C-55 y la N-141 (en las inmediaciones de Manresa), siendo esta última vía la que mayor flujo captaría con 1,154 desplazamientos.

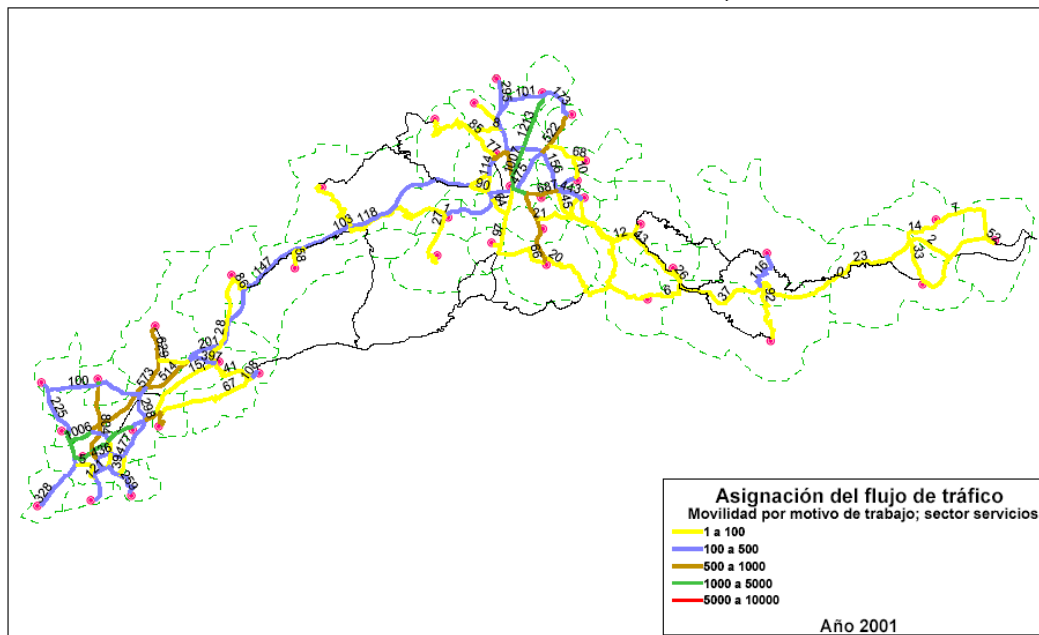
**Mapa 6.28.- Flujo de tráfico producido por la movilidad obligada por motivo de trabajo en el sector servicios entre el ámbito de estudio; Año 1991.**



Fuente: Elaboración propia

<sup>485</sup> Sant Fruitós del Bages, Arbúcies, Gurb, Malla y Vilobí de Onyar.

**Mapa 6.29.- Flujo de tráfico producido por la movilidad obligada por motivo de trabajo en el sector servicios entre el ámbito de estudio; Año 2001.**



Fuente: Elaboración propia

Como se expuso al inicio de este apartado, en el año 2001 el sector servicios por poco duplica (respecto a 1991) su número de desplazamientos intermunicipales al ámbito de estudio. Ya operando en su totalidad el Eix Transversal, basándonos en la simulación observamos que el tráfico que transcurría por las vías B-430, N-141 y la B-431, se concentra en Eix Transversal. El mapa 6.35 muestra que el Eix Transversal es empleado principalmente entre Manresa y Vic, captando el mayor número de desplazamientos entre su intersección con la C-55 y la BV-4511 (en la región de Manresa), y en la ronda de Vic. No obstante, aún continúa centrándose la movilidad del sector servicios en las cercanías de las ciudades centrales. Así pues, el Eix Transversal ha influido en este sector en la integración y en la mayor movilidad en el territorio comprendido principalmente entre Manresa y Vic.

### 6.8.5 Análisis de la evolución de la movilidad intermunicipal por motivo de trabajo en el ámbito de estudio por modo de transporte

En este apartado analizaremos la evolución de la movilidad por modo de transporte en el ámbito de estudio. Para ello hemos empleado información estadística del IDESCAT (movilidad espacial de la población) para los años de 1991, 1996 y 2001<sup>486</sup>. El IDESCAT divide en tres grupos el modo de transporte<sup>487</sup>:

<sup>486</sup> Último año disponible; última revisión en marzo de 2007.

<sup>487</sup> Véase: [Documento www] última visita en marzo de 2007:

<http://www.idescat.net/mobilitat/Mobilitat?PI=00&ANY=01&TC=2&PM=08002&NM=20>

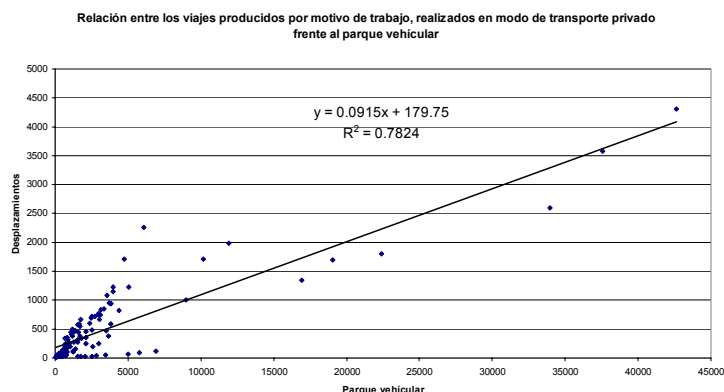
- El colectivo: incluye el autobús, el tren, el autobús de empresa, etc.
- El privado: incluye el automóvil, la motocicleta o la bicicleta.
- Y otros: incluye a pie, no se desplaza y respuestas en blanco.

En la tabla siguiente se muestra la evolución de las tasas de empleo de los tres modos de transporte. Se observa que el uso del modo privado aumenta tanto en tasa como en número, éste responde en un 78% al crecimiento del parque vehicular (véase la relación siguiente).

**Tabla 6.15.- Evolución del las tasas de empleo de los modos de transporte, producto de la movilidad intermunicipal por motivo de trabajo en el ámbito de estudio**

Año / Modo de transporte	Privado		Colectivo		Otros		Total
	# viajes	% del total	# viajes	% del total	# viajes	% del total	
1991	14,220	84%	2,253	13%	475	3%	16,984
1996	18,597	95%	789	4%	211	1%	19,597
2001	23,425	94%	1,439	6%	189	1%	25,053

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.



**Gráfico 6.7 Correlación entre los viajes intermunicipales producidos por motivo de trabajo y realizados en modo de transporte privado, frente al parque vehicular**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

Uno de los fenómenos que se presentan en la pérdida de atracción del modo colectivo (en especial para el autobús) es expuesta por Derycke (1971)<sup>488</sup> partiendo de que el hábitat disperso incita al uso del automóvil, menciona que la capacidad de transporte de los autobuses depende de su frecuencia, y ésta disminuye enormemente en las horas punta debido a la congestión del tráfico. Por lo que concluye que los autobuses son víctimas de un fenómeno acumulativo de evasión de tráfico: su lentitud les hace perder una parte de su clientela, lo que impone, para reequilibrar las cargas de explotación, o bien una disminución de su frecuencia, o bien un aumento de tarifas, lo que resulta una nueva pérdida de clientela. En este sentido William Baumol (1967)<sup>489</sup> presentó un modelo oscilatorio demasiado sencillo que formaliza este efecto de evasión. Otro de los

<sup>488</sup> Derycke, Pierre-Henri: La economía urbana; Colección nuevo urbanismo; Instituto de Estudios de Administración Local; Madrid, España; 1971. p. 212.

<sup>489</sup> W. J. Baumol: Macroeconomics of unbalanced growth: an anatomy of urban crisis; A.E.R., junio 1967, pp. 415-426

fenómenos de la pérdida de transporte colectivo es expresado por Urarte (1980)<sup>490</sup> el cual menciona que cuando un servicio en autovía rápida y el correspondiente por carretera, tiene el mismo “origen-destino”, es lógico pensar que gran parte, sino es que todo el tráfico de viajeros se decantará por el primero. Concluye que ello perjudicará la rentabilidad del servicio por carretera en más medida que lo que expresa el porcentaje de viajeros decantado, debido a que los viajes respectivos, corresponden a los tramos más largos del itinerario. Este perjuicio económico, causado en el servicio por carretera, traerá consigo la correspondiente disminución en la oferta de transporte. En definitiva, ello querrá decir, que saldrán perjudicados los usuarios existentes en los tramos intermedios del itinerario pues dispondrán de menor número de expediciones para realizar sus desplazamientos. Otro de los autores que hablan de este tema es Derycke (1991)<sup>491</sup> el cual cita en su libro un estudio de Gerondeau, sobre las evoluciones pasadas en Francia, revelando el lento crecimiento de los transportes comunitarios, la decadencia absoluta y relativa de los autobuses y la rapidísima expansión del automóvil. Para cerrar este repaso literario sobre el transporte colectivo y el privado citamos lo expuesto por Dupuy (1995b)<sup>492</sup> el cual menciona que actualmente existe una necesidad constante de medios de transporte, sin embargo, el individuo adopta de preferencia un modo de transporte individual, al colectivo. Así pues, a continuación analizaremos cada uno de los dos modos de transporte elegidos.

#### **6.8.5.1 Análisis de la evolución de la movilidad intermunicipal por motivo de trabajo en el ámbito de estudio, empleando el modo de transporte privado en sus desplazamientos**

Como se expuso en el apartado anterior el modo privado es utilizado en la mayoría de los desplazamientos intermunicipales. Así pues, este modo pasó de los 14,220 desplazamientos en el año de 1991 a los 18,597 en 1996, mientras que en el año 2001 la cifra alcanzó los 23,425 desplazamientos.

Los municipios que mayor incremento presentaron en el período de explotación del Eix Transversal en su producción de desplazamientos en modo privado hacia el ámbito de estudio son: Manresa (el cual pasó de los 2,603 desplazamientos en 1991 a los 4,306 desplazamientos en el año 2001), Sant Joan de Vilatorrada (de 1,233 a 2,256) y Manlleu (de 1,009 a 1,985), y los municipios que en el año 2001, atraen más desplazamientos respecto a los que el propio municipio produce son: Vic (que atrae 3,537 desplazamientos más respecto a los que produce), Sant Fruitós del Bages (con 1,627 desplazamientos) y Manresa (con 1,264 desplazamientos).

---

<sup>490</sup> Urarte García, Jesús: *Interrelaciones, Urbanismo – Transporte*; E.T.S. de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos, U.P.C., Barcelona [s.n.] 1980. pp. 211-212.

<sup>491</sup> Derycke, Pierre-Henri: *La economía urbana*; Colección nuevo urbanismo; Instituto de Estudios de Administración Local; Madrid, España; 1971. p. 207.

<sup>492</sup> Dupuy, Gabriel: *L'Auto et la Ville*; Ed. Flammarion, France, 1995. p. 7.

**Tabla 6.16.- Evolución de la movilidad por motivo de trabajo empleando el modo de transporte privado en el ámbito de estudio**

	1991		1996		2001	
	Atraídos	Producidos	Atraídos	Producidos	Atraídos	Producidos
Manresa	3471	2603	4477	3573	5570	4306
Vic	3209	1344	4053	1703	5338	1801
Navarces	187	719	260	855	368	934
Sallent	257	468	353	588	635	821
Sant Fruitós de Bages	1510	747	2275	951	2858	1231
Sant Joan de Vilatorrada	651	1233	743	1712	838	2256
Santpedor	716	600	1088	831	1572	1147
Arbúcies	199	26	230	36	300	56
Sant Hilari Sacalm	36	197	62	247	97	385
Santa Coloma de Farners	62	65	70	91	108	119
Artés	321	242	273	478	409	664
Avinyó	103	104	156	120	253	160
Sant Julià de Vilatorra	49	440	87	465	146	664
Santa Maria d'Olo	24	52	40	76	30	137
Calders	23	108	42	128	62	155
Calldetenes	139	338	173	462	200	545
Espinelles	5	29	8	39	17	50
Folgueroles	56	243	107	316	84	495
Gurb	865	315	926	373	1174	357
Malla	85	37	74	44	75	40
Muntanyola	3	39	3	51	7	56
Oristà	4	29	6	32	9	47
Sant Bartomeu del Grau	81	36	181	51	129	101
Sant Sadurní d'Osormort	3	13	4	13	5	10
Santa Cecília de Voltregà	9	34	7	28	10	31
Santa Eulàlia de Riuprimer	29	137	49	143	31	202
Tavernoles	11	40	17	50	30	80
Viladrau	31	53	77	67	122	78
Manlleu	753	1009	810	1712	1109	1985
Roda de Ter	309	712	693	765	387	1080
Taradell	125	688	201	750	263	941
Sant Hipolit de Voltregà	150	274	186	341	256	454
El Pont de Vilomara	39	359	66	403	38	574
Vilobi de Onyar	58	27	66	26	69	31
Sant Salvador de Guardiola	236	199	350	272	350	440
Santa Eugenia de Berga	279	383	210	464	259	584
Callús	70	172	85	222	84	251
Castellgalí	52	76	82	92	118	133
Brunyola	10	30	7	27	15	24
<b>Total desplazamientos</b>	<b>14220</b>		<b>18597</b>		<b>23425</b>	

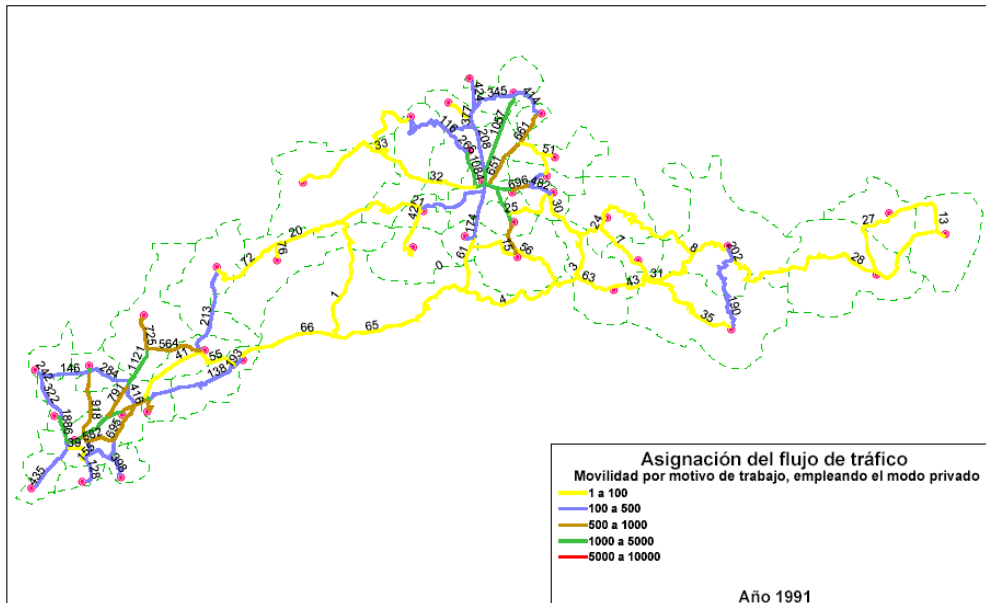
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

**6.8.5.1.1 Análisis de la evolución del flujo de tráfico y de los tiempos empleados en los desplazamientos residencia-trabajo empleando el modo de transporte privado.**

Para la generación de los mapas de flujo de tráfico fue empleada la matriz Origen – Destino intermunicipal por motivo de trabajo, empleando en sus desplazamientos el modo privado (véase anexo III, págs. 22 a la 24), y el modelo de asignación de tráfico descrito en el apartado 6.7.

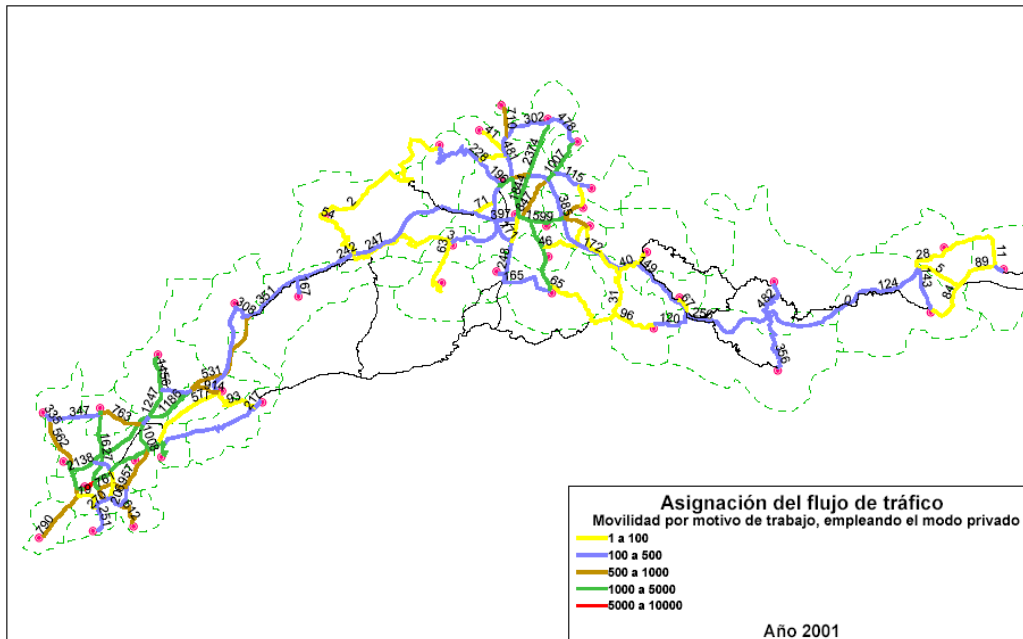
Como se mencionó en el apartado anterior, el modo privado es el medio más empleado en los desplazamientos intermunicipales residencia-trabajo en el ámbito de estudio. En el año de 1991 (ver mapa 6.36) y como constante de las simulaciones exhibidas hasta el momento en la presente tesis, se observa que la mayor parte de los desplazamientos en modo privado se producían en las regiones cercanas a las ciudades centrales, siendo la región de Manresa la que mayor número de desplazamientos presenta, captados principalmente por las vías C-37 y la N-141. En la región de Vic la vía que más desplazamientos capta es la B-520 (entre Santa Eugenia de Berga y Vic) con una media de 1,215 desplazamientos. En la región oriental del ámbito de estudio no se observa un gran número de desplazamientos pues en su mayoría se presentan entre los municipios de Arbúcies y Sant Hilari Sacalm. No obstante, el modo privado es el que se emplea para cubrir la totalidad de los desplazamientos producidos en las regiones de las Guilleries y del Montseny, como se demostrará en el apartado siguiente.

**Mapa 6.30.- Asignación del flujo de tráfico producto de la movilidad obligada por motivo de trabajo en el ámbito de estudio, empleando el modo de transporte privado; Año 1991.**



Fuente: Elaboración propia

**Mapa 6.31.- Asignación del flujo de tráfico producto de la movilidad obligada por motivo de trabajo en el ámbito de estudio, empleando el modo de transporte privado; Año 2001.**

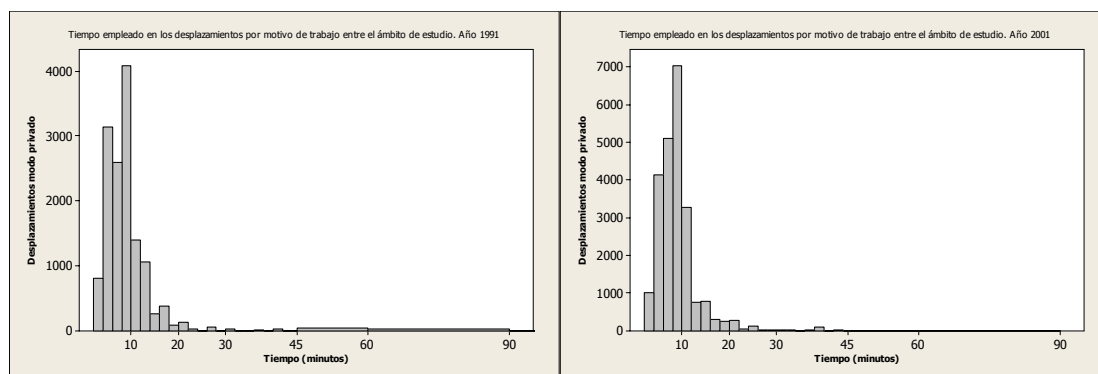


Fuente: Elaboración propia

En el año 2001, ya operando en su totalidad el Eix Transversal se observa un cambio en el uso de la red viaria, sin embargo, la mayor parte de los desplazamientos continúan centrándose en las regiones cercanas las ciudades centrales. Se observa que el Eix Transversal capta más de 200 viajes a lo largo de todo su recorrido. Además, la simulación en el modo privado nos muestra que

los tramos del Eix Transversal con mayor tráfico son: en la región de Manresa entre la C-55 y la BV-4501 con 2,138 desplazamientos; en la ronda de Vic con una media de 500 desplazamientos, mientras que en la región oriental del territorio el tramo del Eix que capta el mayor número de desplazamientos se presenta entre el municipio de Espinelves y la GI-50, con 256 viajes. Hay que destacar el incremento de desplazamientos en la región de las Guilleries, pues en 1991 se presentaban 28 desplazamientos en la región, mientras que en el 2001 se observan 124. Lo anterior se lo podemos atribuir al Eix Transversal, ya que ha influido en el incremento de movilidad en la región de Santa Coloma de Farners<sup>493</sup> hacia el resto del ámbito de estudio.

Ahora bien, los tiempos empleados en los desplazamientos intermunicipales producto de la movilidad obligada por trabajo empleando el modo de transporte privado en el ámbito de estudio, se determinaron bajo el tiempo mínimo de desplazamiento correspondiente a la red carretera existente en el año de estudio. En los gráficos siguientes se observa la frecuencia de los viajes respecto a los tiempos empleados. Éstos nos muestran que los desplazamientos que emplean menos de 10 minutos en el año 1991 agrupan el 74.77% del total de los desplazamientos, mientras que en el año 2001 representan el 73.93% del total. Lo anterior nos muestra que se produce un incremento en el porcentaje de desplazamientos que emplean más de 10 minutos. En este sentido, los desplazamientos que utilizan entre 10 y 20 minutos agrupan al 22.51% y 22.97% (en 1991 y 2001, respectivamente), los que emplean entre 20 y 30 minutos agrupan 1.67% y 2.14% (en 1991 y 2001, respectivamente), y los que emplean entre 30 y 45 minutos agrupan 0.52% y 0.90% (en 1991 y 2001, respectivamente). Para tiempos mayores a los 45 minutos en 1991 agrupaban al 0.49% de los desplazamientos, mientras que en el año 2001 tan sólo al 0.03%.



**Gráfico 6.8 Histogramas de frecuencia entre los desplazamientos intermunicipales residencia - trabajo entre el ámbito de estudio y el tiempo empleado en realizarlos (años de 1991 y 2001)**

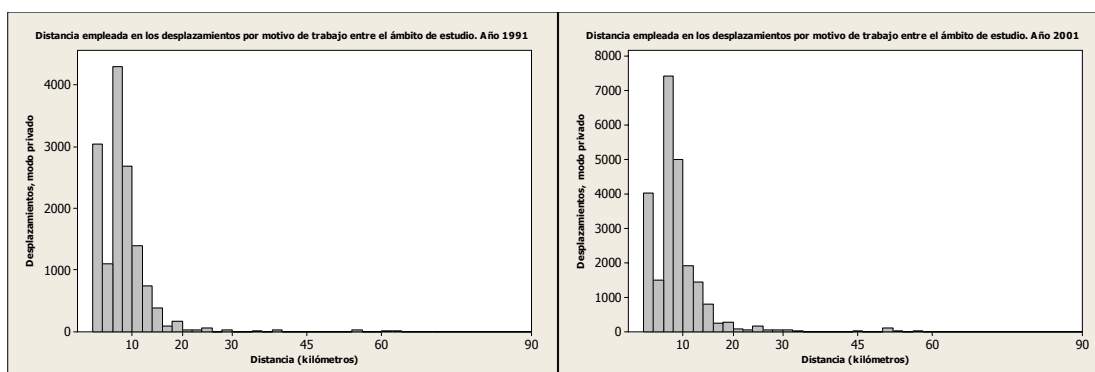
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de movilidad intermunicipal del IDESCAT.

En los gráficos siguientes observamos la frecuencia de los desplazamientos respecto a la distancia empleada en realizarlos. Observamos que el porcentaje de desplazamientos que emplean menos de 10 kilómetros es mayor en 1991 respecto al año 2001 (del 78.40% y de 76.65% respectivamente). Los desplazamientos que emplean entre 10 y 20 kilómetros agrupan al 19.71%

<sup>493</sup> Como se comentó en el Capítulo IV de la presente tesis, esta región gravita hacia el municipio de Girona, por lo que lentamente el Eix Transversal está integrando esta región de la Selva hacia la región de Vic.



y 20.13% (en 1991 y 2001, respectivamente), los que emplean entre 20 y 30 kilómetros agrupan 1.02% y 1.85% (en 1991 y 2001, respectivamente) y los desplazamientos que emplean entre 30 y 45 kilómetros el porcentaje de desplazamientos es superior en el año 2001 con el 0.50% respecto al 0.36% de 1991. En los desplazamientos que emplean entre 45 y 60 kilómetros igualmente se observa un mayor porcentaje en el año 2001 con el 0.83% del total de desplazamientos, mientras que en 1991 es del 0.33%, a más de 60 kilómetros el porcentaje desciende en el año 2001 con un 0.01% mientras que en 1991 el 0.16% del total de desplazamientos.



**Gráfico 6.9 Histogramas de frecuencia entre los desplazamientos intermunicipales residencia - trabajo entre el ámbito de estudio y la distancia empleada en realizarlos (años de 1991 y 2001)**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de movilidad intermunicipal del IDESCAT.

### 6.8.5.2 Análisis de la evolución de la movilidad intermunicipal por motivo de trabajo en el ámbito de estudio, empleando el modo de transporte colectivo en sus desplazamientos

Como se mostró con anterioridad, el empleo del modo de transporte colectivo ha disminuido su empleo en los viajes intermunicipales residencia – trabajo en el ámbito de estudio, seguramente por el aumento del parque vehicular (véase capítulo IV, apartado 4.11). Así, el ámbito de estudio pasó de los 2,253 viajeros que empleaban el modo colectivo en 1991 a 1,439 viajeros en el año 2001.

Los municipios que muestran el mayor decremento en su producción de desplazamientos intermunicipales empleando el modo de transporte colectivo son: Manlleu con 199 viajeros menos, Manresa con 176 y Sant Joan de Vilatorrada con 164 viajeros menos. Ahora bien, los municipios que mayor incremento presentan en su atracción de desplazamientos en modo colectivo son: Sant Bartomeu del Grau con 43 viajeros más respecto a 1991 y Vic con 23 viajeros más.

Los municipios que en el año 2001 producen más desplazamientos intermunicipales en transporte colectivo respecto a los que el propio municipio atrae, son: Sant Joan de Vilatorrada con 246 más y Manlleu con 132 viajeros más.

**Tabla 6.17.- Evolución de la movilidad por motivo de trabajo en el ámbito de estudio, empleando el modo de transporte colectivo**

	1991		1996		2001	
	Atraídos	Producidos	Atraídos	Producidos	Atraídos	Producidos
Manresa	698	597	314	147	457	421
Vic	167	256	109	76	190	124
Navarries	27	49	9	10	31	44
Sallent	14	47	3	9	15	21
Sant Fruitós de Bages	176	99	48	47	98	49
Sant Joan de Vilatorrada	87	481	35	208	71	317
Santpedor	276	50	54	29	212	28
Arbúcies	53	0	2	0	26	0
Sant Hilari Sacalm	1	38	0	4	1	27
Santa Coloma de Farners	1	3	0	0	0	0
Artés	32	7	0	5	22	8
Avinyó	3	2	0	1	1	0
Sant Julià de Vilatorra	3	13	0	9	3	11
Santa Maria d'Oló	0	3	0	1	1	1
Calders	1	2	1	1	0	0
Calldetenes	19	1	4	2	15	6
Espinelves	0	16	0	0	0	1
Folgueroles	6	20	3	4	1	3
Gurb	113	6	23	6	10	10
Malla	3	0	0	0	0	0
Muntanyola	0	0	0	0	0	0
Oristà	0	0	0	0	0	0
Sant Bartomeu del Grau	89	4	48	1	132	3
Sant Sadurní d'Osormort	0	0	0	0	0	0
Santa Cecília de Voltregà	0	0	0	0	0	1
Santa Eulàlia de Riuprimer	7	4	0	2	2	3
Tavernoles	0	0	0	0	0	0
Viladrau	8	6	2	0	1	0
Manlleu	55	378	14	149	47	179
Roda de Ter	276	49	99	12	54	51
Taradell	3	34	2	24	10	38
Sant Hipòlit de Voltrega	8	31	1	18	2	27
El Pont de Vilomara	4	33	0	9	3	27
Vilobi de Onyar	2	1	0	0	0	0
Sant Salvador de Guardiola	59	12	13	4	27	18
Santa Eugènia de Berga	52	10	5	4	5	11
Callús	6	1	0	4	1	8
Castellgalí	3	0	0	3	1	2
Brunyola	1	0	0	0	0	0
<b>Total desplazamientos</b>	<b>2253</b>		<b>789</b>		<b>1439</b>	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

En la tabla 6.18 se muestra el porcentaje del total de los viajes intermunicipales que emplean el modo de transporte colectivo en sus desplazamientos por motivo de trabajo en el ámbito de estudio. Observamos que el municipio que mayor porcentaje de viajes atraídos empleando este modo es Sant Bartomeu del Grau, principalmente atrayendo viajeros provenientes de Vic, Manlleu y Roda de Ter. Ahora bien, los municipios que producen el mayor porcentaje de viajeros en modo colectivo son: Sant Joan de Vilatorrada (con el 12% del total de sus viajes producidos) teniendo como principales destinos a Manresa (con 290 viajeros) y Santpedor (con 24 viajeros). Manresa (con el 9%), tiene como principales destinos Santpedor (con 176 viajeros), Sant Fruitós del Bages (81 viajeros) y Sant Joan de Vilatorrada (69 viajeros). Manlleu (con el 8% de total de sus viajes producidos) tiene como principales destinos los municipios de Vic (90 viajeros), Roda de Ter (43 viajeros) y Sant Bartomeu del Grau (35 viajeros).

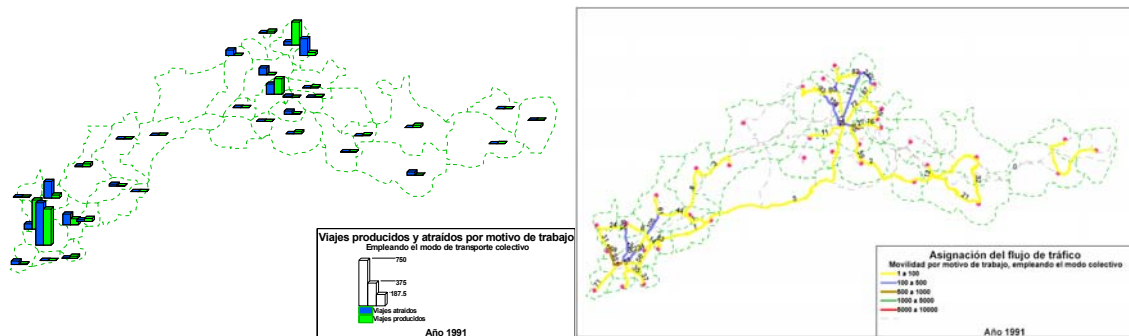
**Tabla 6.18.- Evolución del porcentaje de viajes que se realizan en modo de transporte colectivo por motivo de trabajo en el ámbito de estudio**

	1991		1996		2001	
	Atraídos	Producidos	Atraídos	Producidos	Atraídos	Producidos
Manresa	16%	18%	6%	4%	8%	9%
Vic	5%	15%	3%	4%	3%	6%
Navarres	12%	6%	3%	1%	8%	4%
Sallent	5%	9%	1%	2%	2%	2%
Sant Fruitós de Bages	10%	11%	2%	5%	3%	4%
Sant Joan de Vilatorrada	12%	27%	4%	11%	8%	12%
Santpedor	27%	8%	5%	3%	12%	2%
Arbúcies	20%	0%	1%	0%	8%	0%
Sant Hilari Sacalm	3%	16%	0%	2%	1%	7%
Santa Coloma de Farners	2%	4%	0%	0%	0%	0%
Artés	9%	3%	0%	1%	5%	1%
Avinyó	3%	2%	0%	1%	0%	0%
Sant Julià de Vilatorra	5%	3%	0%	2%	2%	2%
Santa Maria d'Oló	0%	5%	0%	1%	3%	1%
Calders	4%	2%	2%	1%	0%	0%
Calldetenes	11%	0%	2%	0%	7%	1%
Espinelves	0%	32%	0%	0%	0%	2%
Folgueroles	9%	8%	3%	1%	1%	1%
Gurb	11%	2%	2%	2%	1%	3%
Malla	3%	0%	0%	0%	0%	0%
Muntanyola	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Orià	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sant Bartomeu del Grau	50%	10%	21%	2%	50%	3%
Sant Sadurní d'Osormort	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Santa Cecilia de Voltregà	0%	0%	0%	0%	0%	3%
Santa Eulàlia de Riuprimer	18%	3%	0%	1%	6%	1%
Tavernoles	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Viladrau	21%	10%	3%	0%	1%	0%
Manlleu	7%	27%	2%	8%	4%	8%
Roda de Ter	46%	6%	12%	2%	12%	4%
Taradell	2%	5%	1%	3%	4%	4%
Sant Hipòlit de Voltregà	5%	10%	1%	5%	1%	6%
El Pont de Vilomara	9%	8%	0%	2%	7%	4%
Vilobí de Onyar	3%	4%	0%	0%	0%	0%
Sant Salvador de Guardiola	19%	6%	4%	1%	7%	4%
Santa Eugènia de Berga	15%	3%	2%	1%	2%	2%
Callús	8%	1%	0%	2%	1%	3%
Castellgalí	5%	0%	0%	3%	1%	1%
Brunyola	9%	0%	0%	0%	0%	0%
Total desplazamientos	13%		4%		6%	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

Debido a que el modo de transporte colectivo presenta rutas definidas, el emplear el modelo de la asignación a la red carretera **no es válido**, sin embargo, realizamos la asignación pues nos indicará gráficamente las regiones en donde se emplea este modo de transporte. Así pues, en el año de 1991 (ver mapa 6.39) se observa que la mayor parte de los viajes se producen en las regiones cercanas a las ciudades centrales, siendo la región de Manresa la que presenta el mayor número de desplazamientos, principalmente entre Sant Joan de Vilatorrada y Manresa. Además, observamos que las regiones con más accidentes topográficos (la región de la sierra de l'Estany, la región del Montseny y de las Gulleries) no se presentan viajes en este modo. En la región de Vic se observa que el mayor número de viajeros en transporte colectivo se produce entre Manlleu y Roda de Ter.

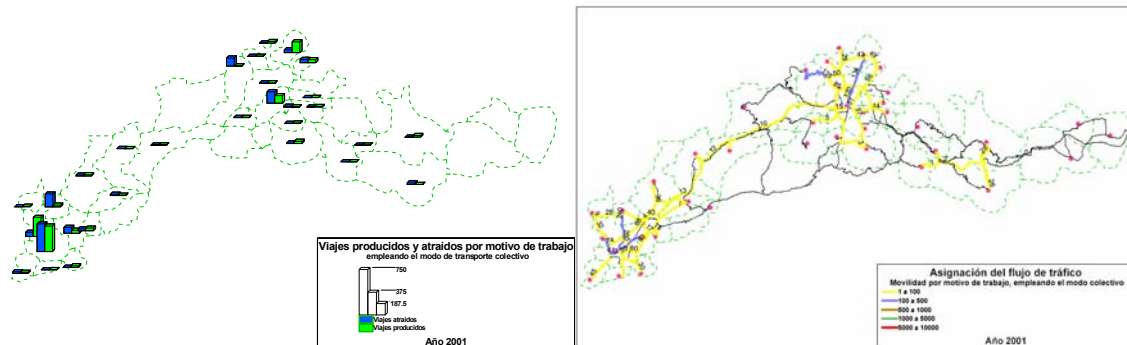
**Mapa 6.32.- Movilidad obligada por motivo de trabajo en el ámbito de estudio, empleando el modo de transporte colectivo; Año 1991.**



Fuente: Elaboración propia

En el año 2001 se observa un incremento de viajeros en la región de Manresa, pues este modo de transporte se emplea principalmente en los desplazamientos entre San Joan de Vilatorrada – Manresa, Santpedor – Manresa y Sant Fruitós del Bages – Manresa. Mientras que en la región de Vic, el empleo del modo colectivo se produce principalmente entre Manlleu y Vic.

**Mapa 6.33.- Movilidad obligada por motivo de trabajo en el ámbito de estudio, empleando el modo colectivo; Año 2001.**



Fuente: Elaboración propia

### 6.8.5.3 Evolución de la movilidad intermunicipal por motivo de trabajo en el ámbito de estudio, empleando otros modos de transporte diferentes al privado y colectivo en sus desplazamientos

En este apartado exponemos la movilidad por motivo de trabajo empleando otros modos de transporte diferentes al privado y al colectivo. En nuestro estudio consideramos estos desplazamientos como “no definidos” pues en la encuesta realizada por el IDESCAT (de la que se parte para analizar la movilidad intermunicipal) agrupa en “otros” modos los desplazamientos siguientes: a pie, no se desplaza y los encuestados que dejaron esta variable sin responder. Ahora bien, en nuestro ámbito de estudio analizamos desplazamientos intermunicipales, por lo que consideramos poco probable que se realice el desplazamiento a pie, no obstante, lo anterior sólo pudiese presentarse cuando el origen y el destino se localizan muy cerca de los límites municipales. En este sentido, las distancias más cortas entre dos principales núcleos de población municipal en nuestro ámbito de estudio son: de Calldetenes a Vic: 2.36 Km. (agrupa 5 desplazamientos en otros modos); de Sant Joan de Vilatorrada a Manresa: 3.07 Km. (agrupa 46 desplazamientos); de Manlleu a Roda de Ter 3.78 Km. (1desplazamiento). En total 52 desplazamientos posibles de 189 (un 27%). Como se mencionó, estos desplazamientos representan el 3% en 1991 y el 1% en 1996 y en el 2001, por lo tanto, sólo mostraremos los datos expuestos por el IDESCAT, y no realizaremos un análisis detallado de esta información, pues consideramos que no están definidos en el sentido de, si se han realizado a pie o, no se dispuso de respuesta en la encuesta.

**Tabla 6.19.- Evolución de la movilidad por motivo de trabajo en el ámbito de estudio, empleando otros modos de transporte**

	1991		1996		2001	
	Atraídos	Producidos	Atraídos	Producidos	Atraídos	Producidos
Manresa	129	83	67	33	57	42
Vic	64	91	31	42	25	17
Navarces	8	17	3	7	0	1
Sallent	6	9	0	1	2	2
Sant Fruitós de Bages	39	32	21	13	20	9
Sant Joan de Vilatorrada	18	68	5	41	14	44
Santpedor	22	10	10	3	22	3
Arbúcies	8	0	1	0	2	0
Sant Hilari Sacalm	1	3	2	1	0	2
Santa Coloma de Farners	0	1	2	0	0	0
Artés	4	7	0	5	9	8
Avinyó	3	3	1	0	3	0
Sant Julià de Vilatorrada	3	4	0	2	2	1
Santa Maria d'Oló	0	3	0	0	0	2
Calders	0	1	3	0	0	0
Calldetenes	20	10	8	1	0	5
Espinelves	1	5	0	2	0	1
Folgueroles	3	2	4	1	0	1
Gurb	41	1	23	2	7	1
Malla	1	0	0	0	0	0
Muntanyola	0	3	0	1	0	0
Oristà	0	2	0	0	0	0
Sant Bartomeu del Grau	7	2	0	3	2	2
Sant Sadurní d'Osormort	0	0	0	0	0	0
Santa Cecília de Voltregà	0	0	1	0	0	0
Santa Eulàlia de Riuprimer	2	1	0	1	0	1
Tavèrnoles	1	0	0	3	0	1
Viladrau	0	3	0	0	2	0
Manlleu	27	31	15	21	7	7
Roda de Ter	21	31	11	9	2	8
Taradell	5	13	0	2	2	3
Sant Hipòlit de Voltregà	3	18	0	3	2	4
El Pont de Vilomara	1	6	0	2	2	1
Vilobí de Onyar	0	0	0	0	0	0
Sant Salvador de Guardiola	8	3	0	3	1	2
Santa Eugènia de Berga	24	7	2	4	5	2
Callús	2	5	0	2	1	18
Castellgalí	3	0	1	1	0	1
Brunyola	0	0	0	2	0	0
Total desplazamientos	475		211		189	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.

### 6.8.6 Comparación de los tiempos y las distancias empleadas en los desplazamientos intermunicipales en el ámbito de estudio, antes y después de la puesta en operación del Eix Transversal

En este apartado realizaremos una sinopsis de los tiempos y distancias empleadas en los desplazamientos intermunicipales en el ámbito de estudio, con el fin de determinar en base a los comportamientos de los viajeros en que intervalo de tiempo y distancia se observa el mayor efecto del Eix Transversal. Para explicar la influencia del tiempo en el costo del transporte citamos a Camagni (2005)<sup>494</sup> el cual menciona que las decisiones públicas sobre la disposición de la red de comunicaciones y transportes, por una parte dependen en gran medida de la presencia de una demanda de transporte proveniente de las actividades productivas y residenciales, ejercen, por otra parte, una fuerte influencia sobre la demanda misma en cuanto influyen *en el tiempo* entre las distintas zonas y, por tanto, sobre el elemento distancia que aparece en cualquier formulación de la interacción espacial.

<sup>494</sup> Camagni, Roberto: Economía urbana; Ed. Antoni Bosh; Barcelona, España; 2005. p. 92.

Utilizando los resultados de la movilidad obligada (trabajo + estudio) se observa que el Eix Transversal influye en el comportamiento de los residentes del ámbito de estudio, ya que se observa una mayor tasa de desplazamientos entre los intervalos de 20 y 45 minutos. Además aumenta el porcentaje de viajeros que aceptan localizar su empleo o centro académico entre los 45 y los 60 kilómetros en base a su residencia.

**Tabla 6.20.- Tiempos y distancias empleadas en los desplazamientos producto de la movilidad obligada (trabajo + estudio)**

Movilidad obligada (trabajo + estudio)					
Kilómetros/Año	1991	2001	Tiempo / Año	1991	2001
<b>0 a 10</b>	76.40%	76.79%	<b>0 a 10</b>	73.65%	73.98%
<b>10 a 20</b>	21.19%	19.78%	<b>10 a 20</b>	23.14%	22.77%
<b>20 a 30</b>	1.25%	1.85%	<b>20 a 30</b>	1.93%	2.05%
<b>30 a 45</b>	0.53%	0.50%	<b>30 a 45</b>	0.65%	1.11%
<b>45 a 60</b>	0.38%	1.04%	<b>45 a 60</b>	0.37%	0.02%
<b>más de 60</b>	0.21%	0.01%	<b>más de 60</b>	0.36%	0.03%

Fuente: Elaboración propia.

En base al motivo del desplazamiento (trabajo o estudio), observamos que el porcentaje de desplazamientos a menos de 10 minutos por motivo de trabajo se incrementa cerca de cuatro puntos porcentuales, mientras que los viajes por motivo de estudio disminuyen en ese mismo intervalo de tiempo. Ahora bien, el porcentaje de los tiempos empleados en los desplazamientos por motivo de trabajo en el ámbito de estudio disminuyen en los intervalos de entre 10 y 30 minutos, mientras que los porcentajes de empleo de estos intervalos se incrementan por motivo de estudio. En cuanto al intervalo entre los 30 y 45 minutos se observa que incrementa su porcentaje de usuarios que emplean este período de tiempo para realizar sus viajes tanto de trabajo como de estudio y, a partir de los 45 minutos observamos una disminución en el porcentaje de desplazamientos que emplean más de 45 minutos en realizar sus desplazamientos. Lo anterior, seguramente motivado por la implantación del Eix Transversal, pues su empleo disminuye el tiempo empleado en los desplazamientos en el ámbito de estudio.

En cuanto a la distancia empleada en los desplazamientos, observamos que por motivo de trabajo el porcentaje de elección a menos de 10 kilómetros disminuye, mientras que por motivo de estudio el porcentaje se incrementa. Por motivo de trabajo la disminución en el porcentaje de desplazamientos a menos de 10 kilómetros tiene efecto en los desplazamientos comprendidos entre los 10 y 60 kilómetros, pues estos aumentan su porcentaje de viajes que emplean esta distancia, seguramente el incremento en la elección de los destinos comprendidos en esta distancia sea resultado de la implantación del Eix Transversal, sin embargo, disminuye el porcentaje de viajes en distancias superiores a los 60 kilómetros. En cuanto a la distancia empleada en los viajes por motivo de estudio se observa una disminución del porcentaje de viajes que emplean entre 10 y 20 kilómetros y un incremento en el conjunto de viajes que emplean una distancia entre los 20 y los 60 kilómetros.

**Tabla 6.21.- Tiempos y distancias empleadas en los desplazamientos producto de la movilidad obligada; trabajo y estudio**

Tiempo / Año	Motivo del desplazamiento				Kilómetros/Año	Motivo del desplazamiento			
	Trabajo		Estudio			Trabajo		Estudio	
	1991	2001	1991	2001		1991	2001	1991	2001
0 a 10	70.19%	74.06%	75.20%	73.97%	0 a 10	78.75%	76.78%	71.16%	76.77%
10 a 20	24.92%	21.61%	22.33%	23.08%	10 a 20	19.48%	20.12%	24.95%	18.42%
20 a 30	2.97%	2.21%	1.47%	2.01%	20 a 30	0.91%	1.75%	2.00%	2.26%
30 a 45	0.97%	1.95%	0.51%	0.89%	30 a 45	0.36%	0.50%	0.92%	0.53%
45 a 60	0.52%	0.11%	0.31%	0.01%	45 a 60	0.31%	0.81%	0.55%	1.95%
60 a 90	0.41%	0.04%	0.15%	0.03%	60 a 90	0.15%	0.01%	0.37%	0.02%
más de 90	0.01%	0.00%	0.02%	0.00%	más de 90	0.01%	0.02%	0.01%	0%

Fuente: Elaboración propia.

En los desplazamientos por sector de actividad observamos que el sector de servicios y de la construcción presentan los mayores porcentajes de desplazamientos en el que su destino laboral se localiza a menos de 10 minutos, mientras que los desplazamientos cuyo destino laboral es el sector industrial muestran la tasa más alta respecto a los otros sectores de actividad en el período de tiempo entre 10 y 20 minutos. Ahora bien, los desplazamientos residencia – trabajo producto del sector primario son los que registran los mayores porcentajes al emplear más de 20 minutos respecto a los demás sectores de actividad.

En cuanto a la distancia empleada en los desplazamientos residencia – trabajo por sector de actividad, el sector servicios es el que presenta el mayor porcentaje de desplazamientos (respecto al resto de los sectores) que emplea menos de 10 kilómetros para llegar a su destino. Mientras que el sector primario es el que mayor porcentaje de desplazamientos presenta (respecto al resto de los sectores) entre los 10 y los 45 kilómetros.

**Tabla 6.22.- Tiempos y distancias empleadas en los desplazamientos producto de la movilidad obligada por motivo de trabajo y sector de actividad**

Tiempo / Año	Sector de actividad							
	Primario		Industrial		Construcción		Servicios	
	1991	2001	1991	2001	1991	2001	1991	2001
0 a 10	71.86%	74.85%	74.23%	72.07%	78.55%	75.43%	76.50%	76.99%
10 a 20	25.08%	19.82%	23.75%	25.95%	20.01%	23.09%	20.50%	20.38%
20 a 30	1.35%	3.55%	1.21%	1.01%	0.63%	1.00%	1.78%	1.85%
30 a 45	0.33%	1.18%	0.22%	0.97%	0.44%	0.47%	0.50%	0.77%
45 a 60	0.68%	0.60%	0.40%	0.00%	0.36%	0.00%	0.50%	0.00%
60 a 90	0.68%	0.00%	0.17%	0.00%	0.00%	0.00%	0.21%	0.00%
más de 90	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

Kilómetros/Año	Sector de actividad							
	Primario		Industrial		Construcción		Servicios	
	1991	2001	1991	2001	1991	2001	1991	2001
0 a 10	69.15%	69.23%	78.29%	75.97%	79.98%	77.07%	79.99%	79.28%
10 a 20	28.13%	25.14%	20.34%	21.74%	18.67%	21.14%	17.88%	18.19%
20 a 30	1.35%	2.07%	0.63%	1.09%	0.80%	1.05%	0.98%	1.33%
30 a 45	0.00%	2.66%	0.16%	0.34%	0.18%	0.26%	0.43%	0.52%
45 a 60	0.68%	0.30%	0.40%	0.85%	0.36%	0.47%	0.50%	0.67%
60 a 90	0.68%	0.60%	0.17%	0.00%	0.00%	0.00%	0.22%	0.00%
más de 90	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la distancia empleada para realizar los desplazamientos por motivo de trabajo, hay que destacar el aumento en el empleo del modo de transporte privado cuando su destino se localiza a más de 20 kilómetros de la residencia (pues pasó del 1.87% al 3.19% entre 1991 y el

año 2001), mientras que el porcentaje de empleo del modo colectivo<sup>495</sup> pasa del 0.51% al 0.88% en el mismo período.

**Tabla 6.23.- Tiempos y distancias empleadas en los desplazamientos producto de la movilidad obligada por motivo de trabajo y modo de transporte empleado en el desplazamiento**

Tiempo / Año	Modo de Transporte Privado	
	1991	2001
0 a 10	74.77%	73.93%
10 a 20	22.51%	22.97%
20 a 30	1.67%	2.14%
30 a 45	0.52%	0.90%
45 a 60	0.32%	0.01%
más de 60	0.17%	0.02%

Kilómetros/Año	Modo de Transporte			
	Privado		Colectivo	
	1991	2001	1991	2001
0 a 10	78.40%	76.65%	80.82%	78.38%
10 a 20	19.71%	20.13%	18.64%	20.70%
20 a 30	1.02%	1.85%	0.17%	0.13%
30 a 45	0.36%	0.50%	0.13%	0.20%
45 a 60	0.33%	0.83%	0.13%	0.55%
más de 60	0.16%	0.01%	0.08%	0.00%

Fuente: Elaboración propia.

Resumiendo, observamos que en estos tres primeros años de explotación del Eix Transversal, la nueva vía induce a los residentes del ámbito de estudio un ligero cambio en su comportamiento, ya sea en la elección de su residencia o de su lugar de trabajo o estudio, pues observamos un aumento en la *distancia* empleada (a más de 20 kilómetros) para realizar su movilidad obligada<sup>496</sup>. Mientras que los *tiempos* que se emplean en los desplazamientos intermunicipales no sufren gran variación. Así pues, este incremento en la distancia y la poca variación en los tiempos es resultado de la implantación del Eix Transversal al ser una vía que permite mayores velocidades que las carreteras pre-existentes. Lo anterior corrobora lo mencionado por Dupuy (1998)<sup>497</sup> “*la percepción del tiempo influye directamente en la concepción del espacio y por lo tanto orienta su organización*”.

## 6.9 Valoración del ahorro de tiempo inducido por el Eix Transversal de Catalunya en los desplazamientos intermunicipales producto de la movilidad obligada (trabajo + estudio) en el ámbito de estudio

En este apartado valoraremos el ahorro de tiempo inducido por el Eix Transversal procedente de los desplazamientos intermunicipales producto de la movilidad obligada en el ámbito de estudio. Posteriormente se comparará con el resultado de la valoración económica del ahorro de tiempo determinado a partir de la IMD de la vía y expuesto en el apartado 5.4.2 del capítulo V. Ahora bien, para realizar la valoración empleamos el valor del tiempo del año 2001 utilizado en el apartado mencionado (5.4.2), la matiz OD de la movilidad intermunicipal obligada en el ámbito de estudio (véase anexo III, pág. 3) y la diferencia de los tiempos mínimos entre los pares OD determinada en el presente capítulo (véase anexo IV, pág. 4) del 2001 respecto a 1991.

<sup>495</sup> El kilometraje empleado en el modo colectivo no representa la realidad ya que este modo presenta rutas definidas, por lo que sólo nos da una representación de las distancias más cortas por carretera entre los núcleos urbanos en los que se presenta el desplazamiento.

<sup>496</sup> Siendo mayor el incremento en la movilidad intermunicipal por razones de estudio.

<sup>497</sup> Dupuy, G.: El urbanismo de las... Op. Cit: pp. 31-32.



El resultado es un ahorro de tiempo del total en los desplazamientos basados en el hogar y que se efectúan en el ámbito de estudio en el año 2001 (ya en explotación el Eix Transversal) de **306.63 horas**, si a ello le añadimos el retorno (suponiendo que diariamente sólo se desplacen residencia – trabajo o residencia – centro educativo) obtenemos un ahorro de tiempo (tomando como base para la comparación la red carretera de 1991) de 613.25 horas en los desplazamientos producto de la movilidad obligada en el año 2001. En términos monetarios (en base al valor del tiempo mencionado, de 6.21€ por hora ahorrada), obtenemos un **ahorro económico de 3,808.28€ diarios**, por lo que anualmente el Eix Transversal ahorra directamente a los residentes del ámbito de estudio **788,314.48€** en sus desplazamientos intermunicipales por motivo de trabajo y estudio en el ámbito de estudio.

En el apartado 5.4.2 del capítulo V, obtuvimos una valoración económica del ahorro de tiempo, empleando la IMD de los vehículos ligeros que circulan por el Eix Transversal para el año 2001 de 13,261,987€. Como esta valorado para los 365 días del año, obtenemos diariamente un ahorro de 36,334.21€ (a lo largo de todo el Eix Transversal). Partiendo de lo anterior, **la movilidad obligada intermunicipal cuyo origen y destino se produce en nuestro ámbito de estudio** le corresponde el **10.5%** del ahorro económico total de los vehículos ligeros que circulan por la vía.

## Capítulo VII Análisis de los efectos sociales y económicos inducidos por la carretera MEX120

A continuación se presenta la quinta parte empírica de la investigación después de realizar el análisis del área de influencia del Eix Transversal procedemos al estudio de la carretera San Juan del Río – Xilitla (MEX120).

Iniciamos realizando una breve descripción del ámbito territorial afectado por la carretera MEX120 así como el repaso histórico de ésta. A continuación, establecemos el área directamente afectada por la carretera, donde incluimos una breve reseña histórica contemporánea de la región afectada citando los acontecimientos más importantes relacionados con dicha vía. Además, mencionamos las zonas y monumentos protegidos por la Administración Federal con el objeto de que sirva de marco para reflexionar sobre las posibilidades de atracción de inversión en la región y la interrelación que guardan con el papel que juega la carretera en la zona.

Posteriormente, se define el marco temporal, el cual abarca diez años, desde 1990 al 2000 (y dependiendo de la información estadística podrá incrementarse hasta el 2005), tomando el año de 1995 para dividir la información en dos períodos de análisis principalmente (antes de la modernización de la vía “*ex – ante*” y después de su puesta en operación “*ex – post*”). Siguiendo el mismo procedimiento aplicado al estudio del Eix Transversal, definimos las cuatro variables de control para el análisis de los impactos socioeconómicos, las cuales son: el tamaño de la población municipal, la distancia a una ciudad central, la distancia a la carretera MEX120 y la distancia a otra vía de igual o superiores características que la de estudio.

Definido el contexto territorial iniciamos con el análisis de los impactos sociales y económicos en el área de influencia de la carretera MEX120. Iniciamos con el análisis del crecimiento poblacional. Seguido de lo anterior, exponemos una descripción del panorama económico ex –post de la región afectada por la carretera, y a continuación analizamos de la evolución de los establecimientos económicos por sector de actividad. Posteriormente se realiza el estudio referente a la ocupación de la población (por sector de actividad), la evolución del número de plazas hoteleras, de oficinas bancarias, entre otros. Por último analizamos la evolución del parque vehicular en la zona afectada, la evolución del tráfico diario en la vía y el ahorro de tiempo y combustible en los desplazamientos.

## **7.1 Antecedentes de la carretera MEX120, el ámbito territorial, el marco temporal, la zona directamente afectada, los principales centros y las variables de control**

Este apartado definiremos el ámbito territorial influenciado por la carretera San Juan del Río – Xilitla. Las unidades territoriales político – administrativas manejadas para el estudio en de la carretera MEX120 son: la entidad federativa y como la *unidad de análisis básica territorial el municipio*, pues como se mencionó en el capítulo I, en Mexico la unidad político-territorial administrativa básica es el municipio. Debido a la extensión territorial de los municipios (de lo cual se hablará en el capítulo VIII de esta tesis) provoca que la población se encuentre dispersa en el territorio municipal en pequeñas agrupaciones poblacionales agrarias, sin embargo más del 50% de la población se concentra en la cabecera municipal (principal núcleo urbano de cada municipio, en el cual se localiza el Ayuntamiento, y a la vez es el centro de la actividad económica y social de cada municipio).

A continuación se define y sustenta el marco temporal del estudio, dividido en dos periodos de tiempo (antes de la modernización de la vía “*ex – ante*” y después “*ex – post*”). Por último se definen las variables de control para el desarrollo del análisis en este territorio.

### **7.1.1 Elección del ámbito territorial**

La carretera San Juan del Río – Xilitla (MEX120) tiene una longitud total de 280 kilómetros, y transcurre sobre el territorio de dos entidades federativas: Querétaro de Arteaga y San Luis Potosí, localizadas en la región central de México.

**Mapa 7.1.- Entidades federativas afectadas**



La longitud de vía que transcurre por el Estado de Querétaro es de 240.33 kilómetros, y los 39.77 kilómetros restantes por el Estado de San Luis Potosí. A su vez esta vía afecta el término municipal de diez municipios, 8 de ellos pertenecen al estado de Querétaro de Arteaga y dos a San Luis Potosí.

**Mapa 7.2.- Término municipal**



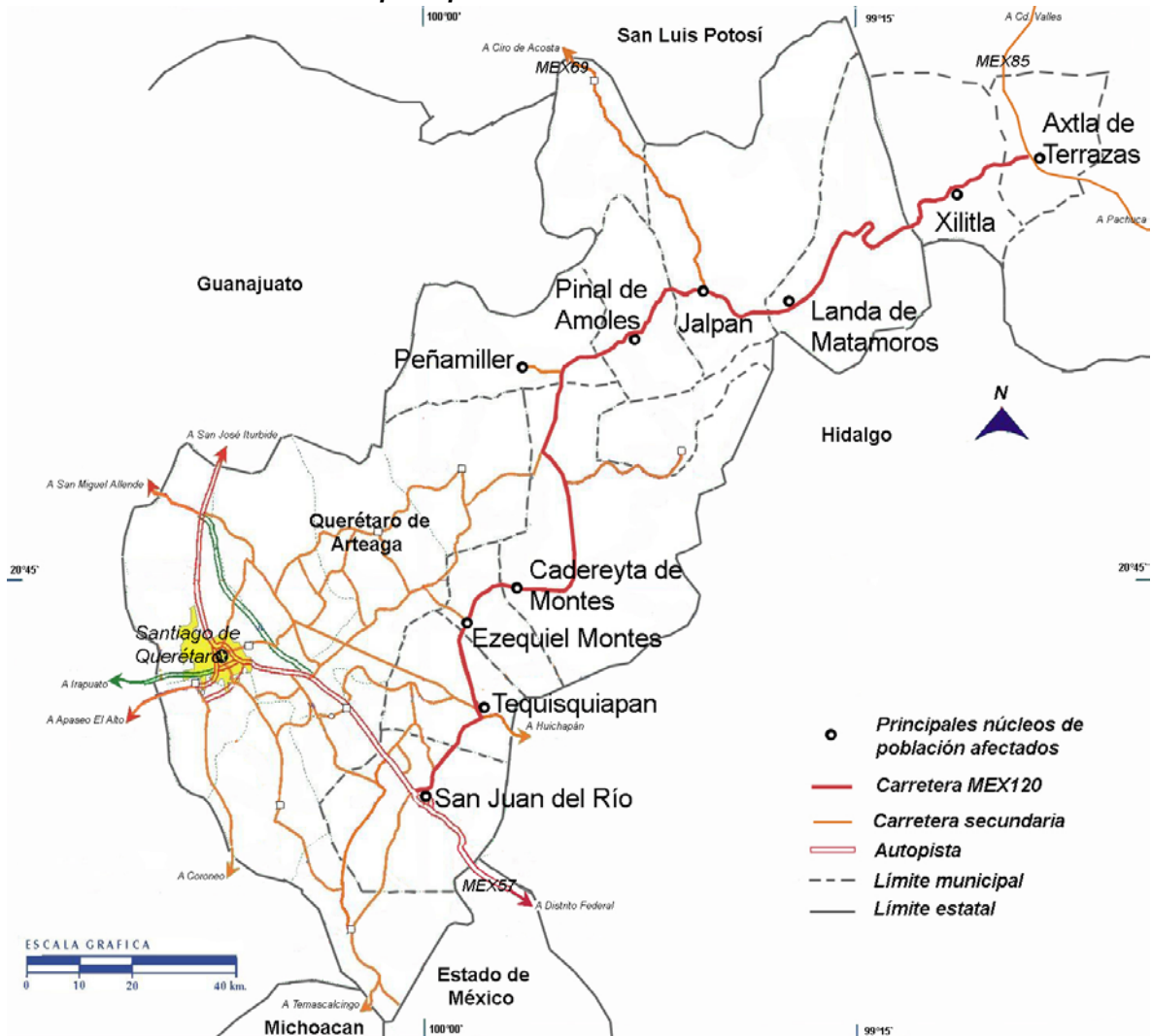
- 1.- San Juan del Río
- 2.- Tequisquiapan
- 3.- Ezequiel Montes
- 4.- Cadereyta de Montes
- 5.- Peñamiller
- 6.- Pinal de Amoles
- 7.- Jalpan de Serra
- 8.- Landa de Matamoros
- 9.- Xilitla
- 10.- Axtla de Terrazas

Las diez cabeceras municipales<sup>498</sup> se localizan **a menos de 10 kilómetros** de la carretera MEX120, en cuatro de ellas la vía transcurre por la periferia de la zona urbana, por lo que es utilizada como una vía urbana periférica, estas cabeceras municipales son: San Juan del Río, Tequisquiapan, Ezequiel Montes y Jalpan. En otras cuatro capitales municipales la carretera atraviesa en parte su zona urbana, estas cabeceras son: Cadereyta, Pinal de Amoles, Landa de

<sup>498</sup> Los principales núcleos de población de los municipios afectados por la carretera MEX120, son sus cabeceras municipales. En estos núcleos confluye toda la actividad política - administrativa, comercial, de servicios, cultural etc. del término municipal.

Matamoros y Xilitla. Las dos cabeceras municipales restantes Peñamiller<sup>499</sup> y Axtla de Terrazas<sup>500</sup>, los accesos a la vía se localizan a 9 y 6 kilómetros respectivamente<sup>501</sup>.

**Mapa 7.3.- Localización de la carretera MEX120 y las vías principales que enlazan con ella, y los municipios que conforman el ámbito de estudio.**



Fuente: Elaboración propia a partir del mapa de carreteras estatal de la SCT.

### 7.1.2 Antecedentes de la carretera San Juan del Río – Xilitla (MEX120)

El primer trazado se remonta a 1880, donde se inicia la construcción de un camino de terracería que comunicaba la capital del estado con la región serrana.

<sup>499</sup> Por la carretera estatal QRO160; 9.08 kilómetros.

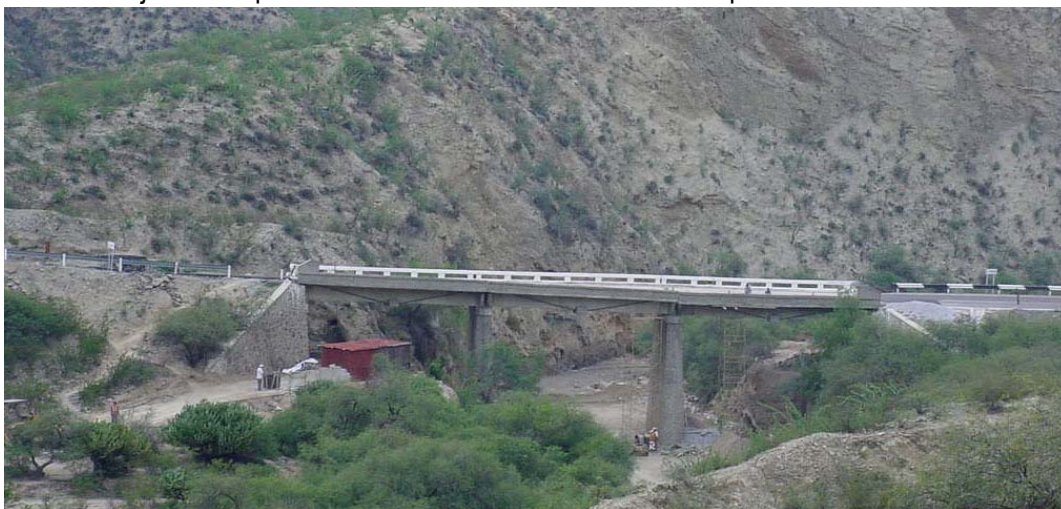
<sup>500</sup> Por la carretera federal MEX85, 6.23 kilómetros.

<sup>501</sup> Las distancias entre la cabecera municipal y la vía fueron calculadas en el “Mapa Digital de México” del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática; el cual se puede consultar en la siguiente dirección online (último acceso, junio de 2007):

<http://galileo.inegi.gob.mx/website/mexico/viewer.htm?sistema=1&c=423&s=geo&md=d>

Entre 1962 y 1970 se construye una vía de revestimiento asfáltico de cinco metros de calzada entre San Juan del Río y Jalpan de Serra, por gestiones del Gobernador del estado de Querétaro, así como caminos secundarios.

De 1991 – 1994 se moderniza la carretera San Juan del Río – Xilitla (MEX120), de revestimiento a carretera pavimentada de 2 carriles con un ancho de calzada de 6 metros y 7 metros de corona, además de la construcción de las vías periféricas urbanas de cuatro o seis carriles a su paso por las cabeceras municipales de San Juan del Río, Tequisquiapan, Ezequiel Montes y Cadereyta de Montes. En conjunto se aplicó una inversión de 245.2 millones de pesos<sup>502</sup>.



Carretera MEX120, a su paso por el municipio de Peñamiller

### 7.1.3 Objetivos de trazado y características de la vía.

La carretera San Juan del Río – Xilitla (MEX120) tiene una longitud total de 280 kilómetros desde su entronque con la autopista México – Querétaro (MEX57) hasta el enlace con la carretera Portezuelo – Ciudad Valles (MEX85).



Carretera MEX120 a su paso por la zona industrial de San Juan del Río<sup>503</sup>

<sup>502</sup> A precios de 1994.

<sup>503</sup> En esta imagen se aprecia la ampliación de carriles para servir como vía suburbana a su paso por la zona industrial de San Juan del Río.



Esta carretera a nivel federal no es un corredor vital para el país, y para los intereses federales este tipo de carreteras no están sujetas a modernización, pues esta catalogada como una carretera federal secundaria.



Carretera MEX120 en el municipio de Cadereyta de Montes<sup>504</sup>

No obstante, para el estado de Querétaro de Arteaga es una carretera principal ya que es la única vía que comunica de sur a norte su territorio, siendo esta última zona (la región de la Sierra Gorda Queretana) donde se encuentra el menor desarrollo de la entidad, debido a la complicada y mala comunicación que existía hacia la capital del estado y por lo tanto al centro del país. Por lo que en 1990 la entidad impulsó los proyectos de modernización de sus vías, que es coordinado con varios estados, y donde promueve impulsar la comunicación con el estado de Guanajuato a través del municipio de Peñamiller. Hacia San Luis Potosí por la región de Jalpan. Esta última, por un lado conectara hacia el estado de Tamioco, vía Río Verde, (estado de San Luis Potosí); y por otro lado a través de Arroyo Seco, conectando con Ciudad Valles, así se pretende detonar el comercio y el turismo de la región.



Carretera MEX120 a su paso por la zona urbana de Ezequiel Montes

La carretera San Juan del Río – Xilitla, era una carretera antigua y en mal estado que requería una renovación, por lo que la modernización concluida en 1994 pretendió reducir los tiempos y costos de transporte de personas y bienes, a la vez incrementar la seguridad y la consolidación de la

<sup>504</sup> En esta imagen se aprecia la orografía del municipio de Cadereyta de Montes (región del altiplano) por donde transcurre la carretera MEX120

integración del territorio, para contribuir a la descentralización y la reordenación económica. Ésto pretende integrar la región serrana con el centro – sur del estado y de igual manera hacia el centro del país.



Carretera MEX120 a su paso por la zona urbana de Cadereyta

Las labores realizadas en esta vía consistieron en trabajos de terracerías, capa de subrasante, base, y construcción de la carpeta de pavimento de concreto asfáltico, con un ancho de corona de siete metros. La ampliación de puentes en todo su largo, su cimentación (el de mayor longitud fue el de Peña Blanca), obras de drenaje, obras complementarias, señalamiento y acotamientos exteriores de 0.5 metros. A la vez la ampliación de 2 a 4 ó 6 carriles al atravesar las zonas urbanas periféricas de las cabeceras municipales de: San Juan del Río, Tequisquiapan, Ezequiel Montes y Cadereyta.



Carretera MEX120 a su paso por el municipio de Peñamiller<sup>505</sup>

Esta vía beneficia a los municipios de San Juan del Río, Tequisquiapan, Ezequiel Montes, pero sobre todo a: Cadereyta, Peñamiller, Pinal de Amoles, Jalpan, Landa de Matamoros, Xilitla y a todos los usuarios que utilicen esta vialidad para trasladarse del Sur al Norte del Estado.

---

<sup>505</sup> En esta imagen se aprecia la orografía y vegetación de la región semidesértica que atraviesa la carretera MEX120 al iniciar el ascenso a la Sierra Gorda de Querétaro



**Tabla 7.1.- Longitud de los tramos de la carretera MEX120 desde su enlace con la autopista MEX57 hasta su conexión con la carretera MEX85**

LUGAR	KM
San Juan del Río	0
Libramiento de San Juan del Río	3.6
Tequisquiapan	20.14
Ezequiel Montes	36.4
Cadereyta	48.6
Vizarrón de Montes	73.34
Enlace a San Joaquín	79.3
Higuerillas	90.1
Enlace Peñamiller	103.27
Pinal de Amoles	138.93
Jalpan de Serra	179.32
Landa de Matamoros	201.4
El Lobo	238
Limite edos. Qro. - SLP.	240.33
Xilitla	266.4
Enlace carretera Portezuelo - Cd. Valles	280

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Instituto Mexicano del Transporte



Carretera MEX120 a su paso por la región serrana en el municipio de Pinal de Amoles

Como obras de comunicación adicionales en la región serrana se construyó en 1996 el aeropuerto de Jalpan, el cual es un aeropuerto para aeronaves de corto alcance, fue construido por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, con capital 50 por ciento de la federación y 50 por ciento del Gobierno del Estado. Este aeropuerto se entregó para su administración al Gobierno del estado de Querétaro en el año de 1999, en la actualidad el aeropuerto está vigente y la vigilancia del mismo está a cargo del Ejército Mexicano. De momento no existe ninguna línea aérea comercial que utilice el aeropuerto, debido a que no existe una infraestructura turística que pueda

dar una prestación constante a vuelos regulares. Sin embargo, es utilizado cuando se requiere su uso por particulares, inversionistas y gobierno.



Carretera MEX120 entre los municipios de Ezequiel Montes y Cadereyta

#### 7.1.4 Panorama histórico contemporáneo del ámbito de estudio

El inicio del siglo XX representó para la región serrana cambios decisivos, pues se introdujo el servicio telefónico, la energía eléctrica a base de carburo, la molienda de la caña de azúcar y la operación del telégrafo entre otros.

En 1904 la Villa de Jalpan fue reconocida por decreto del gobernador del Estado como Ciudad.

En 1941 se realiza la última división territorial del Estado de Querétaro, que conserva hasta la actualidad.

De 1962 – 1970 se construye la carretera de revestimiento asfáltico de 5 metros de calzada entre San Juan del Río y Jalpan, por gestiones del Gobernador del estado de Querétaro, así como caminos, puentes, y la introducción de la energía eléctrica y agua potable en la región de serrana.

En década de 1980 los municipios de San Juan del Río y Ezequiel Montes inician su desarrollo industrial.

De 1991 – 1994 se moderniza la carretera San Juan del Río – Xilitla (MEX120), de revestimiento a carretera pavimentada de 2 carriles con un ancho de corona de 7 metros, y una inversión de 245.2 millones de pesos.

En 1993 la Universidad Autónoma de Querétaro inaugura su campus en el municipio de San Juan del Río.

En enero de 1995 comienza la última crisis económica que el país ha sufrido. Con una devaluación de su moneda respecto al dólar del 300%. Esta situación se estabilizó hacia el año de 1998.

De 1995 – 1998 se amplió la autopista México – Querétaro (MEX57), de 4 a 6 carriles del tramo Palmillas – Querétaro.

En 1997 el Presidente de la Federación, decreta la reserva de la biosfera Sierra Gorda, con el fin de proteger la riqueza de especies y ecosistemas que posee, y se le otorga el manejo a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

En 1998 se crea la Universidad Tecnológica de San Juan del Río.

En el 2001 la reserva de la biosfera de la Sierra Gorda, ingresa en la red internacional de reservas de biosfera del programa “el Hombre y la Biosfera (MaB)” de la UNESCO.

En el 2003 se inaugura el campus Jalpan de la Universidad Autónoma de Querétaro y la Universidad Tecnológica de San Juan del Río inicia sus labores en Jalpan con las carreras de Ecoturismo, Comercialización e Informática.

En el 2003 son declarados monumentos patrimonio de la humanidad por la UNESCO (World Heritage ref. 1079)<sup>506</sup>, las cinco misiones Franciscanas de la Sierra Gorda de Querétaro (Jalpan, Landa, Tilaco, Concá y Tancoyol).

### **7.1.5 Monumentos y regiones protegidas en la región afectada por la carretera MEX120**

El objetivo de este punto es exponer las zonas y monumentos protegidos en la región afectada por la carretera MEX120. Esta vía cruza por completo la reserva de la biosfera Sierra Gorda, la cual pertenece a la red Internacional de reservas de biosfera del programa “el Hombre y la Biosfera (MaB)” de la UNESCO, y esta ubicada en el norte del estado de Querétaro. Además de lo anterior, la carretera MEX120 en la región de la Sierra Gorda da acceso a cuatro monumentos declarados en el año 2003 patrimonio de la humanidad por la UNESCO.

#### **7.1.5.1 Reserva de la Biosfera Sierra Gorda.**

La reserva de la biosfera Sierra Gorda nació por decreto presidencial el 19 de mayo de 1997. Está ubicada en el norte del estado de Querétaro, entre los paralelos 20° 50' y 21° 45' de latitud Norte y los meridianos 98° 50' y 100° 10' de longitud Oeste, y cuenta con una extensión de 383,567 hectáreas, que representan el 32% del territorio del estado de Querétaro de Arteaga. La carretera MEX120 cruza por completo la reserva de sur a norte y es la vía carretera más importante de la región.

---

<sup>506</sup>Ver [Documento www] recuperado febrero de 2005, [http://whc.unesco.org/pg.cfm?cid=31&id\\_site=1079](http://whc.unesco.org/pg.cfm?cid=31&id_site=1079)

Mapa 7.4.- Reserva de la Biosfera Sierra Gorda de Querétaro y trazado de la vía MEX120.



Fuente: UNESCO.

Adicionalmente, la reserva de la biosfera fue reconocida para ingresar en la Red Internacional de reservas de Biosfera del Programa “el Hombre y la Biosfera (MaB)” de la UNESCO en marzo del 2001, convirtiéndose en la treceava reserva mexicana en pertenecer a dicha Red.

### 7.1.5.2 Monumentos patrimonio de la humanidad.

En la región de la sierra gorda existen cinco monumentos declarados en el año 2003 patrimonio de la humanidad por la UNESCO (World Heritage ref. 1079)<sup>507</sup>. Estos monumentos son cinco misiones franciscanas. Son misiones de estilo barroco mexicano, construidas en el siglo XVIII.

Tabla 7.2.- Misiones de la Sierra Gorda, declaradas patrimonio de la humanidad.

Misión	Municipio	Área	Coordenadas
Santiago de Jalpan	Jalpan de Serra	21.85 ha	N21 12 15.8 W99 27 50.8
Santa María del Agua de Landa	Landa de Matamoros	31.70 ha	N21 10 09.2 W99 18 39.0
San Francisco del Valle de Tilaco	Landa de Matamoros	25.27 ha	N21 09 40.3 W99 11 33.5
Nuestra Señora de la Luz de Tancoyol	Jalpan de Serra	13.54 ha	N21 24 01.5 W99 19 40.9
San Miguel Conca	Arroyo Seco	11.37 ha	N21 26 40.9 W99 38 13.0
<b>TOTAL</b>		<b>103.73 ha</b>	

<sup>507</sup>Ver [Documento www] recuperado febrero de 2005, [http://whc.unesco.org/pg.cfm?cid=31&id\\_site=1079](http://whc.unesco.org/pg.cfm?cid=31&id_site=1079)

### 7.1.6 Elección del marco temporal

Definido el ámbito territorial, se define ahora la escala temporal. Como ya se ha podido observar en las referencias analizadas en el capítulo I de la investigación, el tiempo es una de las variables en donde más interés se centra para la evaluación de los impactos. El antes y después de una infraestructura viaria y el período de tiempo en el que son visibles los impactos. Por tanto, para esta investigación el tiempo que existe a la terminación de la obra (en 1994) se han establecido dos períodos el antes de la terminación de la obra (ex – ante) con lo que observáremos cuál era la situación previa a la puesta en operación de la vía, este período principalmente cubre los años de 1990 a 1995. El segundo período es después de su modernización (ex – post), el cual cubre principalmente los años de 1995 al 2000. La elección de estos períodos, aunque no correspondan al año de la finalización del la carretera MEX120, corresponde a la información de los censos de población y vivienda y los conteos de población realizados por el INEGI. En algunas variables (las cuales se especificarán más adelante) el período ex - post contendrá información hasta el año 2005, esto depende de la información publicada por el INEGI.

### 7.1.7 Variables de control

Conforme al procedimiento metodológico expuesto en el primer capítulo, proponemos emplear las cuatro variables utilizadas en el estudio del Eix Transversal, las cuales están expuestas en el apartado 2.6 (Tamaño poblacional, distancia a un gran núcleo de población, distancia a la vía de estudio y distancia a otra vía principal). No obstante, debido a la extensión territorial de los Estados Unidos Mexicanos, y específicamente la división política territorial – administrativa del Estado de Querétaro de Arteaga<sup>508</sup>, la unidad de estudio (el término municipal)<sup>509</sup> en los municipios afectados por la vía MEX120 es de mayor extensión territorial y población, que en los municipios afectados por el Eix Transversal de Catalunya (analizados en los capítulos anteriores). Tomando en consideración lo expuesto, a continuación se exponen nuevas escalas en los parámetros de las variables de control, que han sido adaptados a la realidad del territorio afectado por la vía MEX120.

En el caso de la variable “distancia a la vía de estudio” (la cual nos marca la influencia que tiene la proximidad de la carretera a los principales núcleos de población de cada término municipal), en la vía MEX120 de los diez principales núcleos urbanos (que en este caso corresponde a las cabeceras municipales) que se localizan a menos de 10 kilómetros de la vía, en ocho de ellos, la carretera MEX120 atraviesa una parte de su zona urbana<sup>510</sup>. Debido a esta condición, no consideramos que sea representativo el establecer categorías adecuadas al territorio afectado, ya que, a diferencia del caso del Eix Transversal la MEX120 transcurre por núcleos urbanos, por lo

<sup>508</sup> Estado de la Unión, por donde transcurre la mayor parte de la vía MEX120.

<sup>509</sup> La unidad básica de estudio es el municipio, como se ha definido y sustentado en el capítulo II de esta tesis.

<sup>510</sup> Estos núcleos de población son: San Juan del Río, Tequisquiapan, Ezequiel Montes, Jalpan, Cadereyta, Pinal de Amoles, Landa de Matamoros y Xilitla Peñamiller y Axtla de Terrazas. Y las dos cabeceras municipales restantes su acceso a la vía se localiza a 9 y 6 kilómetros respectivamente

que para el estudio del territorio afectado por la MEX120 esta variable no será incluida como variable de control.

### 7.1.7.1 Tamaño de la población

La variable de tamaño poblacional, nos permite ver si el crecimiento social y económico afecta de manera diferente o no a los municipios menos poblados respecto a los municipios con mayor población. Para categorizar los municipios por número de habitantes se utilizaron los datos del INEGI del censo de población y vivienda del año 2000. Así pues, los municipios con más de 50,000 habitantes, quedan clasificados en el *Tipo I*, los ayuntamientos con población entre 20,000 y 49,999 habitantes, son catalogados con el *Tipo II*. Los municipios con menos de 20,000 habitantes en el *Tipo III*. La relación población municipal – tipo de municipio, se observa en la siguiente tabla.

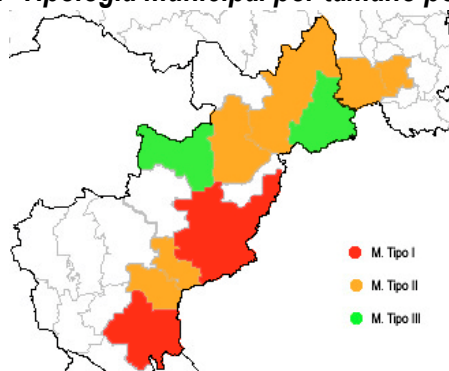
**Tabla 7.3.- Municipios de estudio afectados por la carretera MEX120**

<i>Municipios</i>	<i>Población 2000</i>
<b><i>Municipios Tipo I</i></b>	
San Juan del Río	179,668
Cadereyta de M.	51,790
<b><i>Municipios Tipo II</i></b>	
Tequisquiapan	49,969
Xilitla	49,578
Axtla de Terrazas	31,405
Ezequiel M.	27,598
Pinal de A.	27,290
Jalpan de S.	22,839
<b><i>Municipios Tipo III</i></b>	
Peñamiller	16,557
Landa de M.	19,493

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI<sup>511</sup>.

El hecho de realizar esta tipología reflejará de forma clara la evolución demográfica y de las actividades económicas dependiendo del número de habitantes de cada municipio. El mapa siguiente muestra la localización de los municipios por tamaño de población.

**Mapa 7.5.- Tipología municipal por tamaño poblacional.**



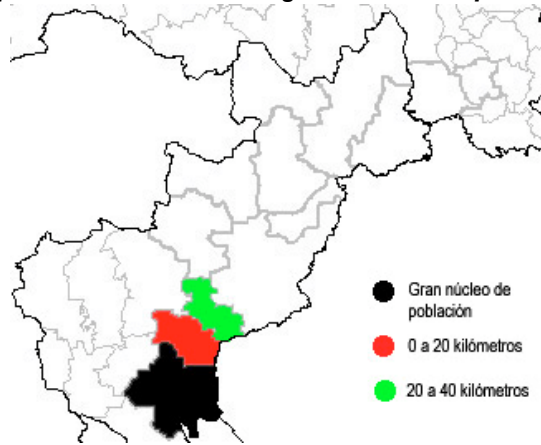
Fuente: Elaboración propia

<sup>511</sup> Los municipios de Tequisquiapan y Xilitla en el año 2005 ya sobrepasan los 50,000 habitantes (con 54,929 y 50,064 habitantes respectivamente).

### 7.1.7.2 Distancia a un gran núcleo de población

Esta variable nos permite establecer si el crecimiento económico y poblacional que experimenten ciertos municipios esta ligado o no, al hecho de estar cerca de un gran núcleo de población. En nuestra área de estudio debido a su importancia regional consideramos al municipio de San Juan del Río como un gran núcleo de población.

**Mapa 7.6.- Distancia a un gran núcleo de población**

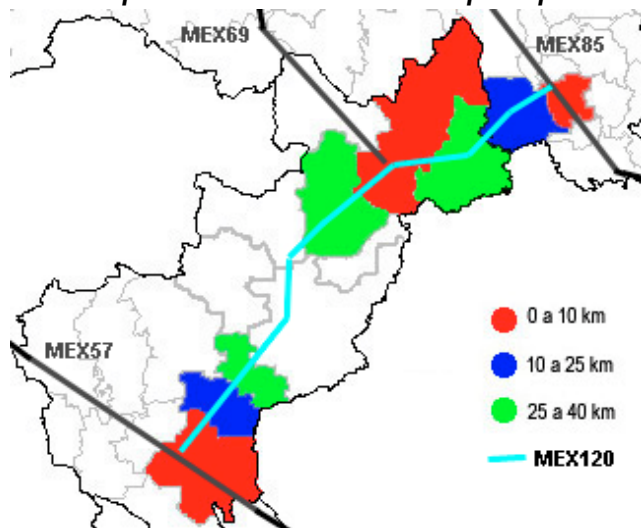


Fuente: Elaboración propia.

### 7.1.7.3 Distancia a otra vía principal

Esta variable marca el grado de influencia que puede incidir la proximidad o no de otra vía. Debido a las condiciones territoriales de los municipios afectados por la vía MEX120, se han establecido tres clases: municipios a menos de diez kilómetros de otra vía principal, municipios entre 10 y 25 kilómetros y municipios que se encuentran entre 25 y 40 kilómetros de otra vía principal.

**Mapa 7.7.- Distancia a otra vía principal**



Fuente: Elaboración propia.



Las vías principales tomadas en consideración son de igual categoría o superior a la MEX120 (categoría de carretera federal). Estas vías son la autopista MEX57, y las carreteras federales MEX69 y MEX85). El mapa siguiente muestra la proximidad de las vías a los municipios afectados.

### **- Análisis del impacto social y económico, en el área de influencia de la carretera San Juan del Río – Xilitla (MEX120)**

A partir de este punto se analiza el desarrollo social y económico en el área de influencia de la carretera MEX120 antes y después de su modernización, utilizando la metodología propuesta que se expone en el del capítulo I de esta tesis. El análisis se realiza utilizando como base territorial el nivel municipal y el nivel estatal, este último entre otros puntos es utilizado como referencia en el sentido de localizar alguna tendencia global que no sea motivo de la construcción de la vía, al momento de evaluar cada variable.

Este análisis se desarrolla para los siguientes puntos:

- El análisis de la evolución del crecimiento poblacional.
- El análisis del crecimiento natural de la población y de los saldos migratorios.
- El análisis de la evolución de los sectores económicos (establecimientos comerciales, industriales y de servicios).
- El análisis de la evolución de la ocupación de la población por sector de actividad (primario, construcción, industrial y de servicios).
- El análisis de la evolución de la vivienda.
- El análisis de la evolución en el número de plazas hoteleras.
- El análisis de la evolución del número de oficinas bancarias.
- El análisis de la evolución del parque vehicular.
- El análisis de la evolución del tránsito diario promedio anual en la carretera MEX120 y su accidentalidad.
- El ahorro de tiempo inducido por la vía y su valoración económica.
- El ahorro económico de carburante inducido por la vía.

## **7.2 Efecto en el crecimiento poblacional y su distribución territorial en el área de influencia de la MEX120**

En apartado se analiza la evolución de la población. Este estudio se realiza partiendo de los datos estadísticos del INEGI, de los censos de población y vivienda de los años 1990, y 2000, y de los conteos de población de 1995 y 2005.

Los diez municipios que recorre la carretera MEX120 suman 476,187 habitantes en el año 2000, de los cuales 395,204 habitan en el estado de Querétaro (28% de la población total de la entidad) y 80,983 pertenecen al estado de San Luis Potosí (4% de la población total del estado).

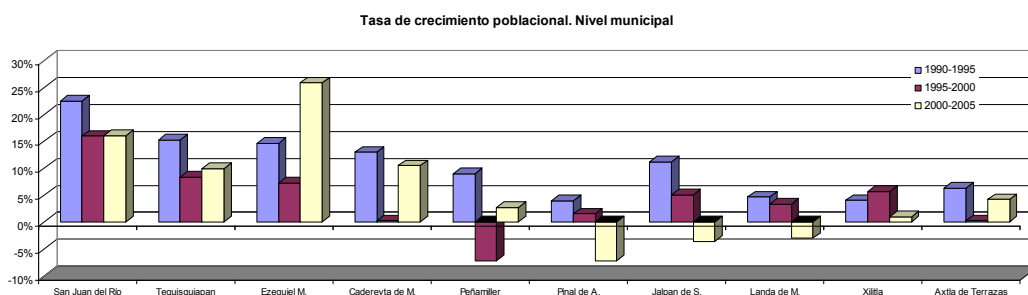


**Tabla 7.4.- Evolución de la población por municipio.**

Municipio / población	1990	1995	2000	2005
San Juan del Río	126,555	154,922	179,668	208,462
Cadereyta de M.	44,944	51,641	51,790	57,204
Tequisquiapan	38,785	45,779	49,969	54,929
Xilitla	44,864	46,757	49,578	50,064
Axtla de Terrazas	29,331	31,310	31,405	32,721
Ezequiel M.	21,859	25,605	27,598	34,729
Pinal de A.	25,789	26,864	27,290	25,325
Jalpan de S.	19,246	21,671	22,839	22,025
Peñamiller	16,155	17,748	16,557	17,007
Landa de M.	17,964	18,848	19,493	18,905
<b>Total ámbito de estudio</b>	<b>385,492</b>	<b>441,145</b>	<b>476,187</b>	<b>521,371</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

La población de estos diez municipios representaba el 0.49% del total de la republica mexicana, siendo el 0.41%, los municipios pertenecientes al estado de Querétaro y el resto (0.08%), al estado de San Luis Potosí.



**Gráfico 7.1 Tasa de crecimiento poblacional en los municipios afectados por la carretera MEX120**

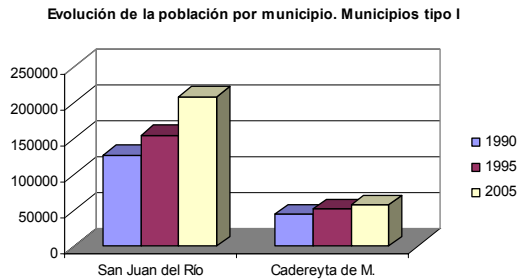
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

Dos municipios pierden población en el período ex – post (1995-2005), estos son: Peñamiller (con 741 habitantes menos) y Pinal de Amoles (con 1,539 hab. menos), la razón de esta pérdida de población es debida a la migración hacia zonas de mayor desarrollo (de esto se hablará en el apartado 7.3).

Es importante destacar la fuerte atracción que tiene el municipio de San Juan del Río (el segundo en importancia de la entidad), debido a su ubicación territorial y vías de comunicación hacia la capital del país (160 km. por la autopista MEX57) y hacia la capital de la entidad (51 km.), lo cual induce su tendencia de desarrollo hacia sus municipios cercanos comunicados por la carretera MEX120 (Tequisquiapan y principalmente en Ezequiel Montes).

El municipio de San Juan del Río, registra una tasa de crecimiento poblacional del 18.3% (28,367 habitantes más) para el período ex - ante (1990 – 1995), mientras que para el período ex – post

(1995 – 2005) su tasa es del 35% (53,540 habitantes más). El municipio de Cadereyta de Montes por su parte, registra tasas de crecimiento del 13% y 11% (6,697 y 5,553 habitantes más), en los periodos 1990 – 1995 y 1995 – 2005, respectivamente.

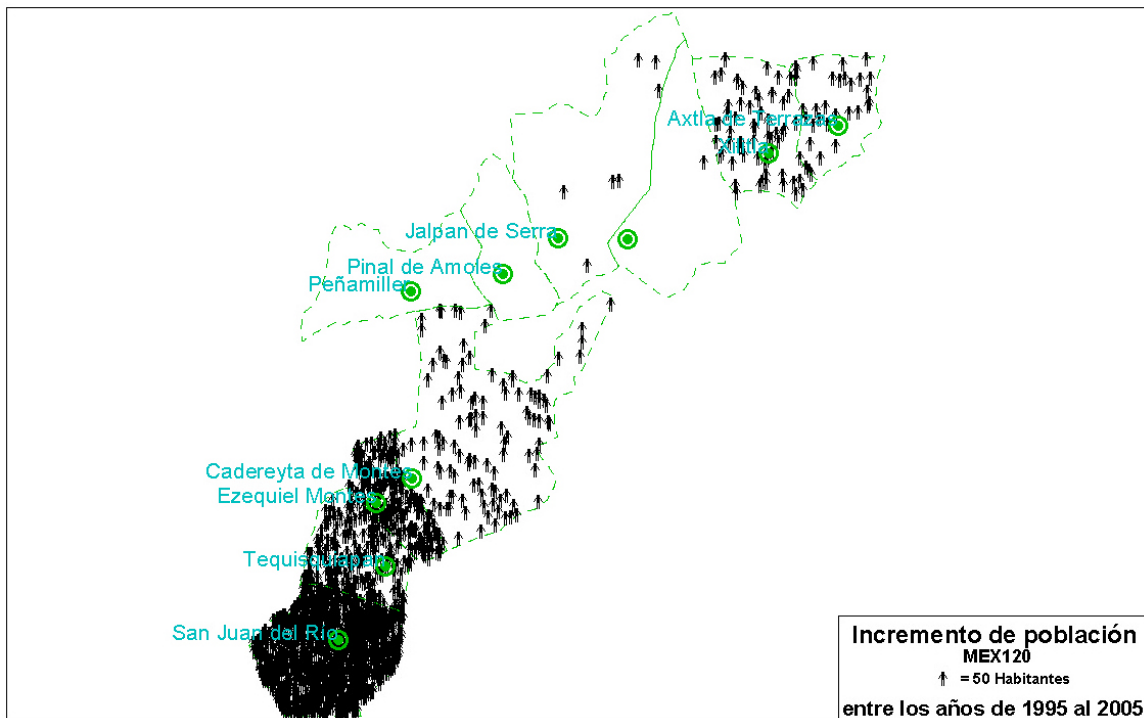


**Gráfico 7.2 Evolución de la población en los municipios tipo I (MEX120)**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

El municipio de San Juan del Río presenta el segundo más alto desarrollo de las actividades productivas del estado. Debido ha esto que es un foco de atracción para la población de regiones vecinas en busca de una mejor calidad de vida y su tasa de crecimiento poblacional supera la tasa media de su estado.

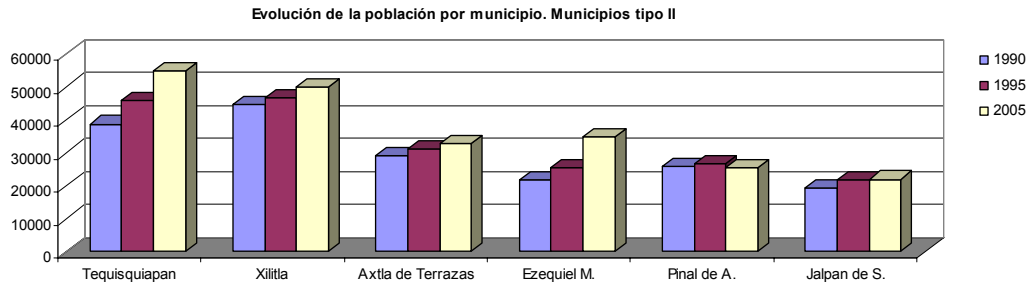
**Mapa 7.8.- Incremento de población en el ámbito de la MEX120 entre los años de 1995 al 2005.**



Fuente: Elaboración propia.

Los municipios de tamaño poblacional medio (entre 20,000 y 50,000 habitantes) en conjunto incrementan su población en el periodo ex – ante (1990 – 1995) en 18,112 habitantes (un 10%

más), mientras que en el período ex – post (1995-2005) la población se incrementa en 21,807 (un 11% más).

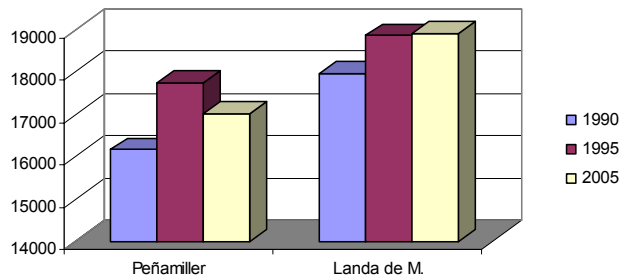


**Gráfico 7.3 Evolución de la población en los municipios tipo II (MEX120)**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

Los municipios que mayor incremento de población registran en el período ex – post (1995-2005) son: Tequisquiapan con 9,150 habitantes más y Ezequiel Montes con 9,124 (estos dos municipios se localizan en la región sur del ámbito de estudio). El municipio de Xilitla, incrementa su población en el período ex – post (95-05) en 3,307 habitantes más (un 7% más), superando la tasa de crecimiento en el período ex – ante (del 4%).

**Evolución de la población por municipio. Municipios tipo III**



**Gráfico 7.4 Evolución de la población en los municipios tipo III (MEX120)**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

En los municipios con menos de 20,000 habitantes, el municipio de Peñamiller pierde población entre los años de 1995 y el 2000 (1,191 habitantes menos), este municipio se localiza en la región del semidesierto y es el de menor desarrollo del estado de Querétaro. Las proyecciones de población para este municipio realizadas por el Consejo Nacional de Población de México (CONAPO) para los años 2000 – 2050, no son alentadoras ya que el CONAPO menciona que este municipio continuará despoblandose en el futuro<sup>512</sup>, lo anterior puede ser debido al poco crecimiento económico registrado en la década pasada, aunado a sus condiciones climáticas y orografía. Sin embargo, observamos que entre los años 2000 y 2005 este municipio incrementa su población (contradiendo las proyecciones del CONAPO) alcanzando los 17,007 habitantes, este incremento por una parte es resultado de la influencia de la carretera MEX120, pues la mayor

<sup>512</sup> Ver [Documento www] recuperado en octubre de 2005 <http://www.conapo.gob.mx/00cifras/5.htm>

accesibilidad hacia el municipio y los estudios realizados a la región por parte de la SAGARPA<sup>513</sup>, a través de los programas de Desarrollo de Capacidades en el Medio Rural (PRODESCA) y de Fortalecimiento de Empresas y Organización Rural (PROFEMOR), han promovido el interés de inversionistas en el cultivo de la agave azul (*caducifolia* ssp. *Tequilaza* cv. azul, la cual se utiliza como materia prima básica para la elaboración del Tequila). Por su parte el municipio de Landa de Matamoros presenta su mayor crecimiento en el período 95-00 con 645 habitantes más.

### 7.2.1.1 Comparación de la evolución de la población en las entidades federativas Vs. el ámbito de estudio

Iniciamos este apartado exponiendo la razón de la disminución de las tasas de crecimiento poblacional que se han observado en nuestro ámbito de estudio en los últimos años. En este sentido, desde 1950 México presentaba un crecimiento poblacional desmesurado por lo tanto, en 1974 el gobierno federal adopta la decisión de aminorar el aumento de la población. Se crea el Consejo Nacional de Población<sup>514</sup>, que instrumento el Programa Nacional de Planificación Familiar (el cual, mediante campañas publicitarias concienciaba a la población sobre los beneficios en calidad de vida al formar familias no numerosas). Al comienzo de la década de los años noventas se dio un nuevo impulso a los programas de planificación familiar, siguiendo los objetivos planteados en la conferencia internacional sobre población y desarrollo celebrada en El Cairo (Egipto) en 1994<sup>515</sup>, los resultados<sup>516</sup> de esta política reflejaron un decremento en las tasas de crecimiento poblacional que se pueden apreciar en la década de 1995 – 2005<sup>517</sup>.

Las dos entidades federativas que atraviesa la carretera MEX120 (el estado de Querétaro de Arteaga y San Luis Potosí), reúnen una población en el año 2000 de 3,703,666<sup>518</sup> habitantes, que

---

<sup>513</sup> Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; [Documento www] recuperado mayo de 2007: <http://www.qro.sagarpa.gob.mx/desarrollo/acerca.htm>

<sup>514</sup> Véase: dirección online del Consejo Nacional de la Población: <http://www.conapo.gob.mx>

<sup>515</sup> Se puede ver el seguimiento y los avances después de diez años en México en el [documento www] recuperado en octubre de 2005: Seguimiento de la Ejecución en México del Programa de Acción de la Conferencia Internacional sobre la Población y el Desarrollo (CIPD), CONAPO; México, <http://www.conapo.gob.mx/inter/CIPD+10.pdf>

<sup>516</sup> Véase: Informe de Ejecución del Programa de Acción de la Conferencia Internacional sobre la Población y el Desarrollo 1994-2003 del Consejo nacional de población y vivienda en el [documento www] recuperado octubre de 2005:

<http://www.conapo.gob.mx/publicaciones/inicios/008.htm>

<sup>517</sup> Sobre este tema se ha publicado en la mayoría de periódicos de circulación nacional, uno de los artículos más completos y claros es el del director general de estudios sociodemográficos y prospectiva del Consejo nacional de la población, Virgilio Partida Bush; *Hacia un país de viejos... y pobres; La Jornada*, 13 de septiembre de 2004, se puede consultar online en: <http://www.jornada.unam.mx/2004/09/13/006n1sec.html> Otros artículos online relacionados con el tema se pueden consultar en las siguientes direcciones online: <http://www.terra.com/actualidad/articulo/html/act175697.htm>

[http://www2.eluniversal.com.mx/pls/impreso/noticia.html?id\\_notas=75614&tabla=NACION\\_h](http://www2.eluniversal.com.mx/pls/impreso/noticia.html?id_notas=75614&tabla=NACION_h)

<sup>518</sup> Fuente: Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, (de aquí en adelante se denominará por sus siglas INEGI). Ídem en todos los datos de población de este capítulo; censos de población y vivienda 1980, 1990 y 2000, conteo de población 1995.

representa el 3.79% de la población total del país, mientras que en el año 2005 esta cifra se incrementa al 3.88%.

**Tabla 7.5.- Población nacional y estatal.**

Estado / año	1990	1995	2000	2005
Estados Unidos Mexicanos	81,249,645	91,158,290	97,483,476	103,263,388
<b>Querétaro de Arteaga</b>	1,051,235	1,250,476	1,404,306	1,598,139
<b>San Luis Potosí</b>	2,003,187	2,200,763	2,299,360	2,410,414

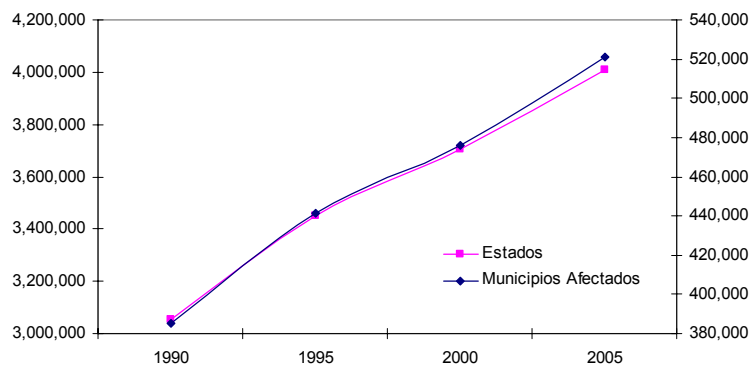
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

Durante el período ex – ante (1990-1995) estas entidades aumentan su población en un 19% en el estado de Querétaro y en 10% para San Luis Potosí, mientras que en el período ex – post (1995-2005) su población crece en un 28% y 9.5% respectivamente.

Esta diferencia en las tasas de crecimiento de la población estatal, es el resultado de la creciente atracción a la capital del estado de Querétaro de Arteaga debido al desarrollo industrial, el cual se inicia en 1986 y es impulsado por su cercanía a la capital de la república. Así, debido al aumento de población en su capital y área metropolitana (con alrededor del 35% entre el 2000 y 2005), se reflejan estas altas tasas de crecimiento poblacional en este estado.

En el gráfico siguiente observamos una mayor tendencia en el crecimiento poblacional del ámbito de estudio respecto a las entidades federativas, esto aunado al crecimiento económico (que se analizará más adelante) nos demostrará la influencia de la vía en el territorio.

**Evolución de la población en las entidades federativas Vs municipios afectados**



**Gráfico 7.5 Comparación de la evolución de la población entre los municipios afectados por la MEX120 y las entidades federativas**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

Mientras que en el período ex – ante las tasas de crecimiento poblacional eran similares en el ámbito de estudio y la media estatal (del 14% y 13% respectivamente), en el período ex – post (1995 – 2005) se observa que el ámbito de estudio aumenta su población un 18.2%, y el nivel estatal un 16.1%, por lo que observamos un efecto positivo a partir de la modernización de la carretera en el ámbito de estudio.

## 7.2.2 Tipos de crecimiento poblacional en el ámbito de estudio de la MEX120

En este apartado utilizaremos la clasificación empleada por Callizo (1988)<sup>519</sup> expuesta y aplicada al Eix Transversal en el capítulo III de esta tesis. Esta clasificación aborda los distintos tipos de crecimiento de la población de municipios en un sistema o subsistema de cualquier dimensión.

Observamos que en el período ex – ante (1990 – 1995) todos los municipios del ámbito de estudio presentaban un crecimiento de población dinámico, debido a las altas tasas de crecimiento poblacional registradas en México (y de las que se habló en el apartado anterior).

En el período ex – post (1995 – 2005), se observa que dos municipios presentan la calificación de municipios regresivos (Pinal de Amoles y Peñamiller), mientras uno (Jalpan de Serra) obtiene la calificación de municipio estancado regresivo. Dos municipios se localizan en la región serrana (Jalpan y Pinal), mientras que Peñamiller se localiza en la región del semidesierto. La causa de la calificación obtenida para estos tres municipios se debe principalmente a la emigración, de la cual se hablará y detallarán los orígenes que la han propiciado en el apartado 7.3.

**Tabla 7.6.-Tipo de crecimiento poblacional en el ámbito de estudio de la MEX120.**

	1990-1995		1995-2005		Δ Población	1990-1995			Δ Población	1995-2005		
	Media	s	Media	s		1s	2s	Calificación		1s	2s	Calificación
San Juan del Río	140739	8970	181017	11983	28,367	8970	17941	1	53,540	11983	23967	1
Cadereyta de M.	48293	2118	53545	1418	6,697	2118	4236	1	5,563	1418	2835	1
Tequisquiapan	42282	2212	50226	2048	6,994	2212	4423	1	9,150	2048	4097	1
Xilitla	45811	599	48800	799	1,893	599	1197	1	3,307	799	1597	1
Axtla de Terrazas	30321	626	31812	353	1,979	626	1252	1	1,411	353	705	1
Ezequiel M.	23732	1185	29311	2145	3,746	1185	2369	1	9,124	2145	4291	1
Pinal de A.	26327	340	26493	462	1,075	340	680	1	-1,539	462	925	5
Jalpan de S.	20459	767	22178	268	2,425	767	1534	1	354	268	536	3
Peñamiller	16952	504	17104	269	1,593	504	1008	1	-741	269	538	5
Landa de M.	18406	280	19082	160	884	280	559	1	57	160	319	1
<b>Municipios Afectados</b>	<b>432323</b>	<b>18241</b>	<b>501317</b>	<b>18880</b>	<b>57682</b>	<b>18241</b>	<b>36481</b>	<b>1</b>	<b>84170</b>	<b>18880</b>	<b>37761</b>	<b>1</b>

### Calificación

- 1 Dinámicos superior a 2s
- 2 de crecimiento lento entre 1 y 2s
- 3 estancados progresivos, de crecimiento menor 1s
- 4 estancados regresivos, con decrecimiento inferior a 1s
- 5 regresivos, con decrecimiento entre 1 y 2 desviaciones

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

## 7.3 El crecimiento natural de la población y los saldos migratorios en la zona afectada por la carretera MEX120

En este apartado analizaremos la evolución de la población en sus dos ámbitos: el crecimiento natural y sus saldos migratorios. Este análisis se desarrolla para el ámbito de estudio partiendo de la información estadística del INEGI, para los períodos 1990-1995, 1995-2000 y 2000-2005<sup>520</sup>.

<sup>519</sup> Callizo, J.: La red urbana de Huesca. Instituto de Estudios Altoaragoneses; Huesca, 1988

<sup>520</sup> Último período disponible en el INEGI; fecha de última revisión junio de 2007.

**Tabla 7.7.- Crecimiento de la población, ámbito de estudio.**

	Nacimientos			Defunciones			Crecimiento natural			Saldo migratorio			Crecimiento total		
	90-95	95-00	00-05	90-95	95-00	00-05	90-95	95-00	00-05	90-95	95-00	00-05	90-95	95-00	00-05
San Juan del Río	23393	24011	23826	3,010	3,458	3,615	20,383	20,553	20,211	7,984	4,193	8,583	28,367	24,746	28,794
Cadereyta de Montes	7895	7628	7105	1,333	1,500	1,402	6,562	6,128	5,703	135	-5,979	-289	6,697	149	5,414
Tequisquiapan	7481	6534	5595	1,050	1,048	1,188	6,431	5,486	4,407	563	-1,296	553	6,994	4,190	4,960
Xilitla	7198	6854	6193	1,045	988	977	6,153	5,866	5,216	-4,260	-3,045	-4,730	1,893	2,821	486
Axtla de Terrazas	6017	5406	4402	559	598	506	5,458	4,808	3,896	-3,479	-4,713	-2,580	1,979	95	1,316
Ezequiel Montes	5862	5017	4473	748	679	712	5,114	4,338	3,761	-1,368	-2,345	3,370	3,746	1,993	7,131
Pinal de Amoles	5257	4341	3406	730	736	712	4,527	3,605	2,694	-3,452	-3,179	-4,659	1,075	426	-1,965
Jalpan de Serra	3918	3715	3139	441	521	498	3,477	3,194	2,641	-1,052	-2,026	-3,455	2,425	1,168	-814
Peñamiller	3558	3273	2629	452	487	447	3,106	2,786	2,182	-1,513	-3,977	-1,732	1,593	-1,191	450
Landa de Matamoros	3472	3611	2527	376	388	447	3,096	3,223	2,080	-2,212	-2,578	-2,668	884	645	-588
Σ Municipios afectados	74051	70390	63295	9744	10403	10504	64307	59987	52791	-8654	-24945	-7607	55653	35042	45184

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

Como se observa en la tabla 7.7, la mayoría de los municipios presentan saldos migratorios negativos y en el período 2000-2005 y sólo los municipios de San Juan del Río, Tequisquiapan y Ezequiel Montes presentan saldos migratorios positivos (los tres municipios se localizan en la región sur). Se observa que en el período de 1995-2000 (el período correspondiente a los primeros cinco años de explotación de la vía) se registra el mayor saldo migratorio de los tres períodos, debido a la crisis económica de diciembre de 1994 (con un saldo migratorio de -24,945). Esta crisis<sup>521</sup> afectó el desarrollo de México entre diciembre de 1994 y 1996, siendo una de las peores crisis económicas de la historia del país, ya que ésta afectó no sólo a la clase obrera y campesina, sino que también, a la clase media, media alta y la empresarial. Los factores que propiciaron esta crisis fueron: la sobrevaluación de la tasa de cambio real, el creciente déficit de la cuenta corriente (que tenía que cubrirse con divisas procedentes del extranjero), la incertidumbre y la desconfianza en el extranjero motivada por el conflicto de Chiapas y el asesinato del candidato del Partido Revolucionario Institucional a la Presidencia de la República. Por lo que en el mes de noviembre de 1994 se presentó una fuga masiva de capital que propició en diciembre de ese mismo año una devaluación de la moneda de un 100% frente al dólar, alcanzando su máxima depreciación en febrero de 1995 (con más del 200%).

Se puede constatar el efecto de la crisis económica observando los saldos migratorios de las entidades federativas (tabla 7.8).

**Tabla 7.8.- Crecimiento de la población, entidades federativas.**

	Nacimientos			Defunciones			Crecimiento natural			Saldo migratorio			Crecimiento total		
	90-95	95-00	00-05	90-95	95-00	00-05	90-95	95-00	00-05	90-95	95-00	00-05	90-95	95-00	00-05
Querétaro Arteaga	211563	192456	183024	26,959	28,887	31,101	184,604	163,569	151,923	14,637	-9,739	41,910	199,241	153,830	193,833
San Luis Potosí	342381	335887	310516	49,864	51,647	52,494	292,517	284,240	258,022	-94,941	-185,643	-146,968	197,576	98,597	111,054
México	14,033,231	13,594,104	13,545,983	2,079,157	2,195,651	2,286,038	11,954,074	11,398,453	11,259,945	-2,045,429	-5,073,267	-5,480,033	9,908,645	6,325,186	5,779,912

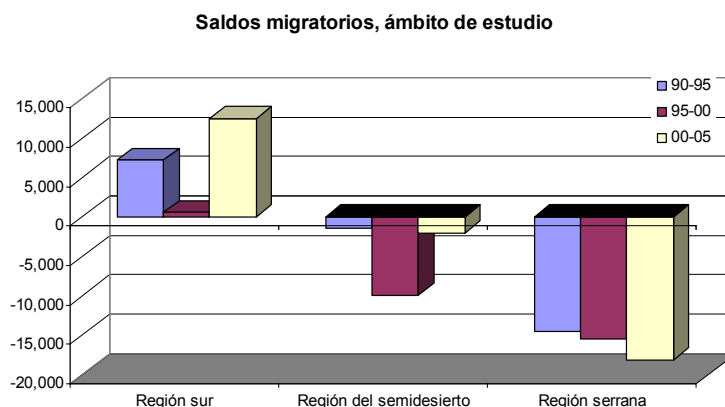
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

Para explicar de forma más clara este fenómeno agruparemos los municipios por región geográfica<sup>522</sup> (véase gráfico siguiente). Así pues, observamos que después de la crisis económica, los municipios de la región sur incrementan su atracción, mientras los municipios de la región del

<sup>521</sup> Se puede consultar los hechos, causas y escenarios de la crisis en el estudio realizado por Kazuya Hamada y Ken Taniguchi de la Universidad de Tokio; véase: [Documento www] recuperado en junio de 2007: <http://mexicomaxico.org/Voto/Crisis94.htm>

<sup>522</sup> Véase apartado 7.4

semidesierto muestran una disminución en la emigración de su población en el período 2000-2005 respecto a 1995-2000.



**Gráfico 7.6 Evolución de los saldos migratorios en el ámbito de estudio de la MEX120**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

No obstante, la emigración en los municipios de la región serrana se incrementa, siendo ligeramente menor<sup>523</sup> en el período 1995-2000 respecto al 2000-2005, posiblemente por la “ilusión” de desarrollo de la región debido a la inversión en infraestructura básica que promovió el gobierno estatal de ese período (véase apartado 7.7). La razón principal de este despoblamiento es la falta de oportunidades productivas en la región<sup>524</sup> (de esto se hablará más a detalle en el apartado 7.5).

Aunque en la región serrana sólo el municipio de Pinal de Amoles pierde población en el período ex – post, la alta migración que se presenta en la zona es nota en los principales medios escritos de comunicación (tanto estatales como nacionales). El periódico de circulación nacional “La Jornada” menciona en un titular: *La zona, rica en diversidad biológica, ha sido abandonada por 50% de sus pobladores*. Menciona que: *el incremento de la migración en la Sierra Gorda empezó a producirse a principios de la década de 1990, y del 2001 a la fecha ha ido en aumento*<sup>525</sup>. El grupo parlamentario del Partido Revolucionario Institucional expresa su preocupación por la región y menciona como causas de la migración: *la falta de servicios básicos como energía eléctrica y agua potable, así como la carencia de oportunidades de empleo, han provocado que familias enteras emigren a zonas urbanas de la entidad y hacia Estados Unidos de América*<sup>526</sup>.

Sin embargo, algunos grupos ven la migración en esta región de forma positiva, el medio online “Tierramerica”, menciona: *La emigración, sobre todo de jóvenes de no más de 26 años, es un*

<sup>523</sup> Siendo del orden del 7.5% entre 1995-2000 y del 16.4% en el 2000-2005

<sup>524</sup> Véase [Documento www] recuperado junio de 2007:

[http://www.legislaturaqro.gob.mx/index2.php?option=com\\_content&task=view&id=109&pop=1&page=0&Itemid=10038](http://www.legislaturaqro.gob.mx/index2.php?option=com_content&task=view&id=109&pop=1&page=0&Itemid=10038)

<sup>525</sup> Véase [Documento www] recuperado junio de 2007:

<http://www.jornada.unam.mx/2004/09/30/056n1con.php?origen=index.html&fly=1>

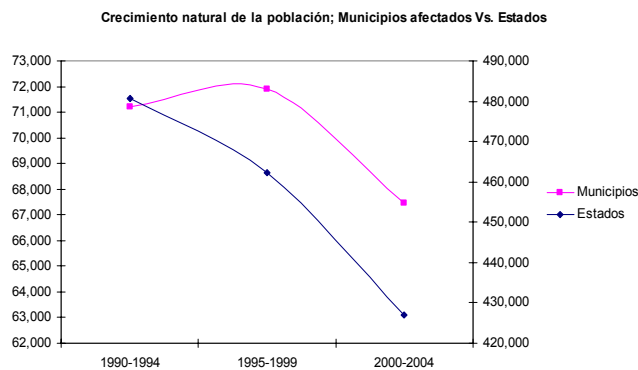
<sup>526</sup> Véase [Documento www] recuperado junio de 2007:

[http://www.legislaturaqro.gob.mx/index2.php?option=com\\_content&task=view&id=109&pop=1&page=0&Itemid=10038](http://www.legislaturaqro.gob.mx/index2.php?option=com_content&task=view&id=109&pop=1&page=0&Itemid=10038)



fenómeno antiguo en Sierra Gorda, pero según varios estudios cobró fuerza a inicios de los años 90. Y enfatiza que: *La presión sobre los recursos y la biodiversidad de la mexicana Reserva de la Biosfera de Sierra Gorda se redujo por la emigración a Estados Unidos de la mitad de sus habitantes, unas 50 mil personas. Así lo reconocen las autoridades del lugar. Pero también cambió parte del paisaje por las remesas de dinero que envían los emigrantes a sus familias y que constituyen el principal ingreso de los habitantes*<sup>527</sup>. Este último punto es corroborado por “La Jornada”, menciona: *ochenta por ciento de los hombres mayores de 16 años se van de la región: cada familia tiene un pariente que vive en Estados Unidos, y por eso gran parte de los residentes vive de las remesas*<sup>528</sup>.

Después de esta exposición de algunas notas periodísticas y de Estado, en las que se expone el problema de la emigración en la región serrana, podemos concluir que ésta es debida a la falta de inversión en actividades productivas, generada por la carencia de infraestructura básica de algunas zonas (como agua potable y energía eléctrica). Por otra parte, en el crecimiento natural de la población (nacimientos – defunciones) se observa que la tendencia varía más en el nivel estatal respecto al ámbito de estudio. En los municipios afectados por la MEX120 el crecimiento natural se incrementa entre 1995 y 1999 para luego disminuir entre el 2000 y el 2004 como se muestra en el gráfico siguiente.



**Gráfico 7.7 Comparación del crecimiento natural de la población entre los municipios afectados por la MEX120 y las entidades federativas**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

En cuanto al saldo migratorio, agrupando los municipios afectados por la MEX120 y las dos entidades federativas, en el período de 1995 al 2000 observamos un incremento similar en la emigración, debida a la crisis económica de diciembre de 1994, mientras en el período 2000-2005 el total del saldo migratorio en el ámbito de estudio disminuye (si bien en los municipios de región serrana se incrementa, éste no logra distorsionar la tendencia del resto del ámbito de estudio), siendo menor al saldo migratorio del período 1990-1995, en todo caso, observamos una

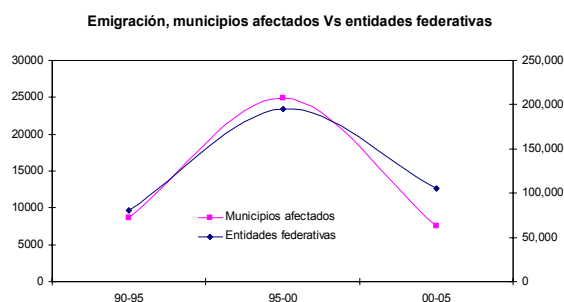
<sup>527</sup> Véase [Documento www] recuperado junio de 2007:

<http://www.tierramerica.info/nota.php?lang=esp&idnews=162>

<sup>528</sup> Véase [Documento www] recuperado junio de 2007:

<http://www.jornada.unam.mx/2004/09/30/056n1con.php?origen=index.html&fly=1>

disminución de la tendencia migratoria en el ámbito de estudio respecto a las entidades federativas.



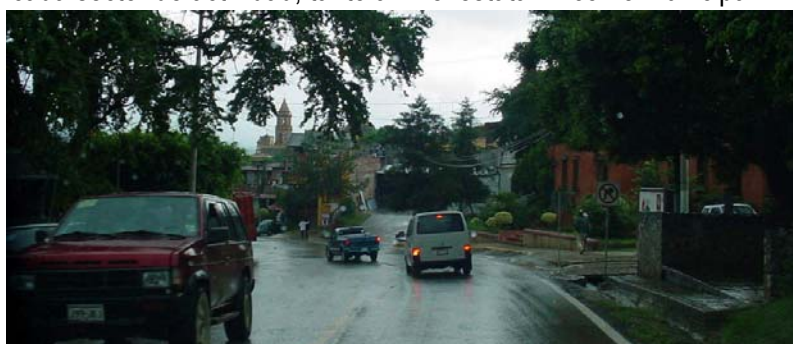
**Gráfico 7.8 Comparación de la evolución de la emigración entre los municipios afectados por la MEX120 y las entidades federativas**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

Así pues, observamos dos puntos que afectan el crecimiento poblacional tanto del ámbito de estudio como de los niveles estatales en el período ex – post: el primero, los programas de planificación familiar que contienen los nacimientos produciendo un menor crecimiento natural. El segundo, la crisis económica que induce mayor emigración.

## 7.4 Panorama económico ex –post en el territorio afectado por la carretera MEX120

En este punto describimos el panorama económico de la región afectada por la carretera MEX120 en el período ex -post, el objetivo de este apartado es el describir las actividades productivas de los municipios afectados por la carretera MEX120, sirviendo de complemento al análisis de la evolución de las actividades económicas. Para ello se describe en cada municipio las características de su producción por sector de actividad, además del producto interno bruto y la contribución de cada sector de actividad, tanto a nivel estatal<sup>529</sup> como municipal<sup>530</sup>.



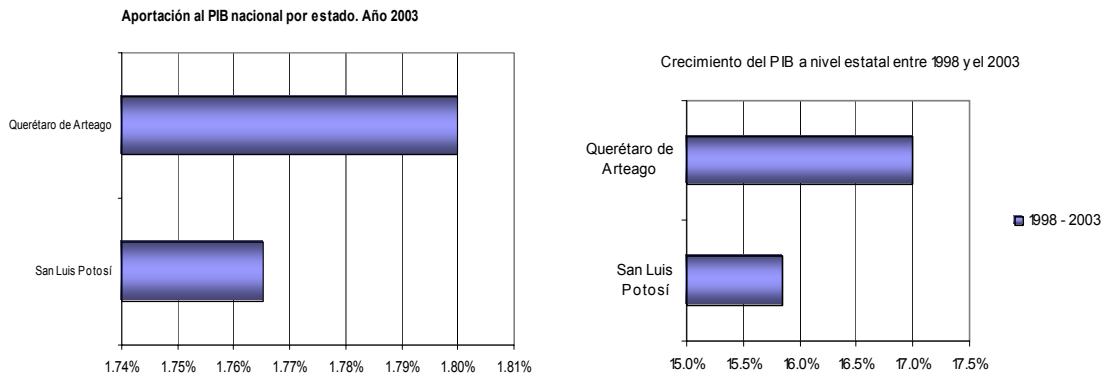
Carretera MEX120 en la zona urbana de Jalpan de Serra, región de la Sierra Gorda.

<sup>529</sup> Información disponible en el INEGI para el período 1998 – 2003. <http://www.inegi.gob.mx>

<sup>530</sup> El Producto Interno Bruto estatal y municipal proviene de las estimaciones del SIREM del año 2005 y para el nivel municipal NO incluye el sector primario, debido a que esta información esta protegida por el principio de confidencialidad. Esta información fue obtenida de la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro de Arteaga. Ver [Documento www] recuperado en octubre de 2005. <http://www.queretaro.gob.mx/sedesu/deseeco/esteco/perfeco/municipios/municipios.htm>

### 7.4.1 Panorama económico de las entidades federativas de Querétaro de Arteaga y San Luis Potosí en el período ex – post.

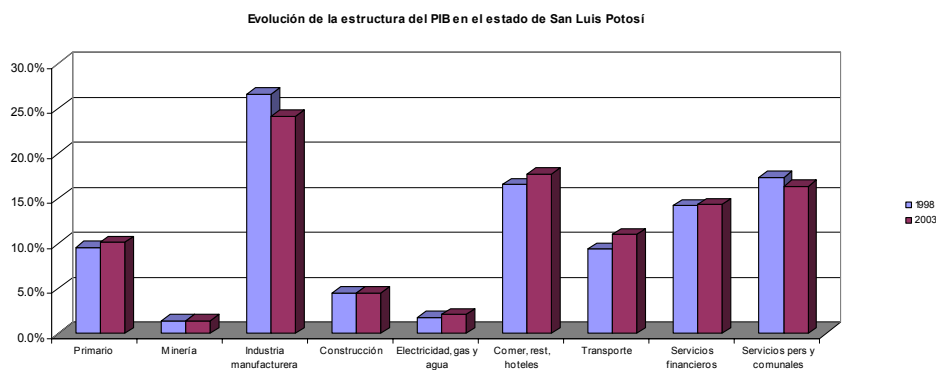
El producto interno bruto de las dos entidades federativas afectadas por la carretera MEX120 constituye el 3.57% del PIB nacional. Entre 1998 y el año 2003 estos estados han registrado una tasa de crecimiento del 15.8% para el estado de San Luis Potosí y del 17% en el estado de Querétaro de Arteaga.



**Gráfico 7.9 Aportación y crecimiento del PIB en los niveles estatales (MEX120)**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

La estructura y evolución del PIB entre los años de 1998 y 2003 en el estado de San Luis Potosí se expone en el gráfico siguiente. Se observa que la industria manufacturera es la que contribuye con el mayor porcentaje del PIB en este estado (con el 24.2%), seguido del comercio, restaurantes y hoteles (con el 17.7%) y de los servicios personales y comunales (con el 16.3%). El crecimiento más importante en este período se localiza en el sector del transporte (con el 1.6% más respecto a 1998). El sector primario representa el 10.1% del PIB estatal.

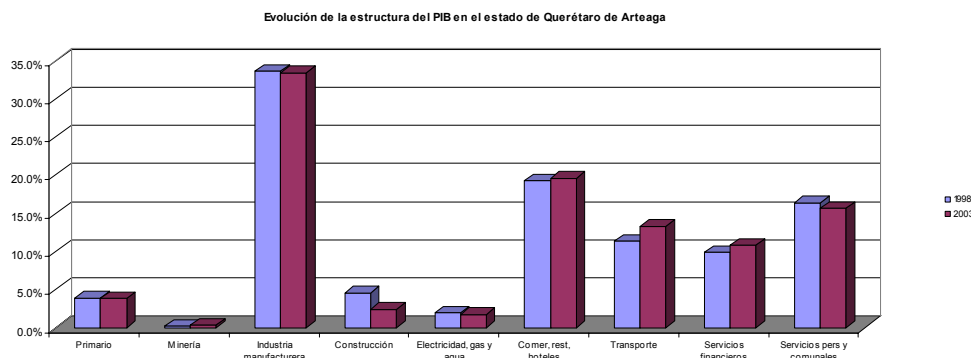


**Gráfico 7.10 Crecimiento del PIB por sector en el Estado de San Luis Potosí**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

En el estado de Querétaro de Arteaga, la estructura y evolución del PIB entre los años de 1998 y 2003 se observa en el siguiente gráfico. En este estado (como en SLP) la industria manufacturera es la que contribuye con el mayor porcentaje del PIB estatal (con el 33.4%), seguido del comercio, restaurantes y hoteles (con el 19.6%) y de los servicios personales y comunales (con el 15.7%).

También en este estado, el crecimiento más importante en este período se localiza en el sector del transporte (con un 2% más respecto a 1998), mientras que el sector de la construcción es el que mayor pérdida en la contribución al PIB ha tenido con un 2.1% menos respecto a 1998. El sector primario constituye el 3.8% del PIB estatal.



**Gráfico 7.11 Crecimiento del PIB por sector en el Estado de Querétaro**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

La base de la economía en el estado de Querétaro es la industria, principalmente automotriz y alimentos, siendo de importancia el turismo, ganadería y comercio (servicios). La principal actividad industrial de este estado se localiza sobre la carretera federal 57, la cual transcurre por los municipios de San Juan del Río, Pedro Escobedo, El Marqués y Santiago de Querétaro, siendo este último el municipio capital del estado, el cual, genera la mayor parte del PIB de la entidad con el 66.02%. La capital del estado forma una región metropolitana la cual esta integrada por dos municipios vecinos a la propia capital (municipios de Santiago de Querétaro, El Marques y Villa Corregidora), que en conjunto generan el 81.50% del PIB del estado. Debido a esta centralización en la producción, la carretera MEX120 es la segunda vía carretera más importante dentro del el estado de Querétaro de Arteaga, ya que como se indico, esta vía une el sur y norte de la entidad, lo que hace posible la comunicación en el territorio de la entidad y una mejor distribución y fomento de las actividades productivas. Un claro ejemplo de los trabajos del gobierno del estado para diseminar en el territorio de la entidad las actividades productivas que se concentran en la región metropolitana, es la construcción (inaugurado en el año 2004) del aeropuerto intercontinental<sup>531</sup>, este aeropuerto esta localizado en el municipio de Colón a 26 kilómetros por carretera estatal (secundaria) de la cabecera municipal de Ezequiel Montes y de la carretera MEX120, y desde el año 2005 se desarrolla el primer corredor de industria aeroespacial a nivel nacional con la instalación de la empresa “Bombardier Aeroespacial” en la terminal aérea, generando 5,000 nuevos empleos directos y la llegada en cinco años de 160 compañías proveedoras a la región<sup>532</sup>.

<sup>531</sup> Ver [página www] recuperada octubre de 2005 <http://www.aiq.com.mx/>

<sup>532</sup> Ver [Documento www] artículos recuperados en noviembre de 2005

<http://oem.com.mx/diariodequeretaro/051021/local/1local.asp> y <http://oem.com.mx/diariodequeretaro/051027/local/1local.asp>

### 7.4.2 Región sur

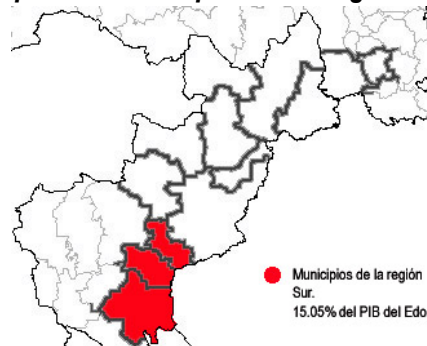
La región sur es la de mayor desarrollo económico y social de las tres zonas que atraviesa la carretera MEX120, esta vía transcurre por la región cruzando los municipios de San Juan del Río, Tequisquiapan y Ezequiel Montes. La MEX120 inicia su recorrido en su intersección con la autopista MEX57.



Autopista MEX57 a su paso por el municipio de San Juan del Río.

En este punto hay que mencionar la importancia de la autopista MEX57 en la región sur, ya que esta vía es la tercera con mayor IMD de tráfico de la nación. Como hemos mencionado a lo largo de la tesis, la cercanía a otra vía principal multiplica la accesibilidad y promueve un mayor desarrollo, por lo que considero de suma importancia el efecto que propicia la vía MEX57 en la región sur, ya que esta vía es uno de los principales ejes viarios del país ya que comunica el Distrito Federal y la frontera con EEUU (Piedras Negras, Coahuila - Eagle Pass, Texas). El Estado de Querétaro de Arteaga promueve en este corredor la atracción de inversiones y la implantación de empresas multinacionales, construyendo parques industriales en su recorrido. Esta vía fue modernizada a su paso por el estado de Querétaro de Arteaga en el segundo quinquenio de la década de los noventa (fue ampliada de 4 a 6 carriles, y se construyó sobre su calzada de pavimento asfáltico, la calzada actual de pavimento hidráulico de 30cm de espesor, asumiendo la federación sus compromisos adquiridos en el ramo de vías de transporte terrestre con sus socios comerciales del Tratado de Libre Comercio de América del norte).

**Mapa 7.9.- Municipios de la región sur.**



Fuente: Elaboración propia a partir del anuario económico municipal de la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro de Arteaga, 2005.

A continuación se describen las principales actividades económicas de cada municipio que integra esta región.

### 7.4.2.1 Municipio de San Juan del Río

Este municipio aporta el 13.8% del PIB del estado. La *agricultura* en este municipio se desarrolla en tierras de cultivo de temporal, los principales cultivos son: maíz, frijol, sorgo, trigo, cebada, manzano, vid entre otros. En el valle de San Juan del Río se explota el *ganado* lechero y además se localizan y se explotan en la región carne de bovino, porcinos, aves, caprinos, entre otros.

El renglón *industrial* es el de mayor contribución al PIB del municipio con el 67.3%<sup>533</sup>. El municipio cuenta con dos parques industriales: el parque industrial San Juan, que se localiza en el kilómetro 156 de la autopista MEX57 y tiene un superficie de 1,018,788 m<sup>2</sup> y el parque industrial Valle de Oro, que se encuentra en el *kilómetro 2 de la carretera MEX120* con una superficie total de 500,000m<sup>2</sup>. Las principales actividades de las empresas asentadas en el municipio son: la automotriz, alimentos, eléctrica y comunicaciones, metal-mecánica, entre otras.



Carretera MEX120 a su paso por la zona industrial de San Juan del Río<sup>534</sup>

El municipio forma parte del corredor turístico Santiago de Querétaro - San Juan del Río - Tequisquiapan; en donde se elaboran varios tipos de artesanías a base de mimbre, de vara de jara, de sauz (material importado de las Filipinas) y de piedra para lapidaria. El municipio cuenta con hoteles desde una a cinco estrellas y restaurantes de la cocina mexicana e internacional. El sector comercio y los servicios personales y comunales generan el 32.30% del PIB del municipio.

**Tabla 7.9.- Estructura del producto interno bruto del municipio de San Juan del Río, año 2005.**

PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB), 2005	
Participación del PIB municipal al estado (%)	13.48

<sup>533</sup> Sin incluir el sector primario.

<sup>534</sup> Este Municipio aprovecha el paso de la carretera MEX120 como vía periférica a su zona urbana. En el kilómetro dos de esta vía se ha construido el parque industrial Valle de Oro.



Crecimiento del PIB municipal, 2004-2005 (%)	4.3
<b>Estructura del PIB municipal (%)</b>	.
PIB Minero	0.3
PIB Manufactura	67.3
PIB Comercio	16.7
PIB Servicios Financieros y Comunes	15.6

Fuente: Elaboración propia a partir del anuario económico municipal de la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro de Arteaga, partiendo de las estimaciones del SIREM<sup>535</sup> (**No incluyen el sector primario**).

#### 7.4.2.2 Municipio de Tequisquiapan



Este municipio aporta al estado el 0.94% del PIB estatal. La *agricultura* es la actividad más importante después del turismo, pues representa para el municipio el segundo renglón de potencial económico. Los cultivos que se explotan en la región son: el maíz, el frijol, sorgo, alfalfa, entre otros. Para el Estado, Tequisquiapan no es considerado como zona *ganadera*; sin embargo, cuenta con explotaciones intensivas de ganado porcino, ovino y avicultura. En menor escala se tienen engorda de ganado bovino y la producción de miel y cera. En Tequisquiapan se encuentran ubicadas ganaderías de toros de lidia reconocidas a nivel nacional e internacional.

La mayoría de empresas *industriales* asentadas en el municipio son maquiladoras textiles. Este sector representa el 17% del PIB municipal. Otras empresas internacionales producen cerámica, talavera y mosaicos. La industria manufacturera en el municipio se desarrolla a través de tradicionales talleres artesanales y pequeñas fábricas de muebles de pino y rattán.

Este municipio es el segundo en importancia *turística* del estado de Querétaro (después del municipio de Santiago de Querétaro). El comercio, los servicios financieros y comunales representan el 83.10% del PIB de este municipio. La afluencia turística al municipio proviene principalmente de la ciudad de México y los estados de Hidalgo, Guanajuato, San Luis Potosí y Michoacán. Es un lugar muy visitado por los turistas, siendo su principal acceso la carretera MEX120. La comercialización de los productos que se hacen en Tequisquiapan se realiza con los municipios de Querétaro, Ezequiel Montes, San Juan del Río y Tecozautla (en el estado de Hidalgo).

<sup>535</sup> Sistema de Información Regional de México, S.A. de C.V. [www.sirem.info](http://www.sirem.info)

**Tabla 7.10.- Estructura del producto interno bruto del municipio de Tequisquiapan, año 2005.**

PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB), 2005	
Participación del PIB municipal al estado (%)	0.94
Crecimiento del PIB municipal, 2004-2005 (%)	3.6
<b>Estructura del PIB municipal (%)</b>	
PIB Minero	0.0
PIB Manufactura	17.0
PIB Comercio	45.9
PIB Servicios Financieros y Comunes	37.2

Fuente: Elaboración propia a partir del anuario económico municipal de la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro de Arteaga.

### 7.4.2.3 Municipio de Ezequiel Montes

Este municipio aporta el 0.63% del PIB estatal. En la zona norte del municipio se *cultiva* básicamente el maíz. En los límites con Tequisquiapan se desarrolla la agricultura de riego, dedicándose principalmente a los cultivos de la vid, el sorgo, el trigo y la alfalfa. En la rama de la *ganadería* se produce por importancia el ganado bovino, porcino, ovino, caprino y equino.



Peñón de Bernal y viñedos, municipio de Ezequiel Montes.

La actividad *industrial* del municipio abarca principalmente: la explotación de bancos de cal, las maquiladoras textiles y la fabricación de alimentos para ganado. El apartado manufacturero genera el 22.7% del PIB municipal y la explotación minera el 3.5%. Existen además otras de menor importancia como son la fabricación de muebles, la metal-mecánica y la de productos procesados de la uva. La infraestructura turística en el municipio de Ezequiel Montes siendo sus principales atractivos el peñón de Bernal, las cavas de Freixenet de México (kilómetro 40.5 de la carretera MEX120), entre otros. La actividad comercial y de servicios financieros y comunales genera el 73.8% del PIB del municipio.



**Tabla 7.11.- Estructura del producto interno bruto del municipio de Ezequiel Montes, año 2005.**

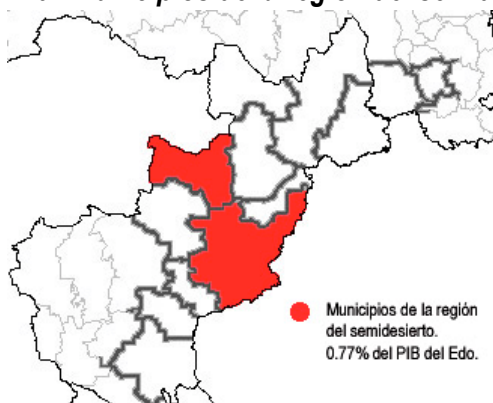
<b>PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB), 2005</b>	
Participación del PIB municipal al estado (%)	0.63
Crecimiento del PIB municipal, 2004-2005 (%)	4.2
<b>Estructura del PIB municipal (%)</b>	.
PIB Minero	3.5
PIB Manufactura	22.7
PIB Comercio	51.6
PIB Servicios Financieros y Comunes	22.2

Fuente: Elaboración propia a partir del anuario económico municipal de la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro de Arteaga.

### 7.4.3 Región del semidesierto

La región del semidesierto presenta un nivel medio de desarrollo económico y social respecto a las tres zonas que atraviesa la carretera MEX120. Esta carretera transcurre por esta región cruzando los municipios de Cadereyta de Montes y Peñamiller. El municipio de Cadereyta de Montes es el que tiene la mayor actividad económica de esta región, y la mayor parte de sus actividades económicas se localizan en su cabecera municipal localizada al sur (en la frontera con el municipio de Ezequiel Montes). En este municipio el sector de la manufactura ha experimentado un fuerte crecimiento desde la modernización de la vía MEX120. Por su parte el municipio de Peñamiller se localiza en franja más árida y de accidentada orografía de esta región, lo que ha provocado poca inversión y el despoblamiento del municipio en el período ex –ante.

**Mapa 7.10.- Municipios de la región del semidesierto**



Fuente: Elaboración propia a partir del anuario económico municipal de la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro de Arteaga, 2005.

A continuación se describen las principales actividades económicas de cada municipio que integra la región del semidesierto.

### 7.4.3.1 Municipio de Cadereyta de Montes



municipio.

Este municipio aporta el 0.75% del PIB estatal. La actividad *agrícola* es de temporal pues las condiciones semiáridas prevalecientes en la mayor parte del municipio, hacen imposible el desarrollo intensivo de esta actividad. Por lo que corresponde a los canales de comercialización, generalmente son de autoconsumo. La *ganadería* en orden de importancia se practica la engorda de bovino, porcino, caprino, equino y aves de corral. La *industria* en el municipio se ha desarrollado principalmente en las ramas del textil y de mármol. El 70% de las empresas establecidas pertenecen a la rama textil, el 25% la marmolería y el 5% restante a la piedra caliza. El PIB de la rama manufacturera representa el 53.9% mientras la minería representa el 3% del PIB del

La actividad *turística* no se encuentra desarrollada en este municipio, pues no existe promoción de los lugares de interés, ni la infraestructura suficiente para atender a los visitantes. El comercio genera el 30.5% del PIB del municipio mientras los servicios financieros y comunales representan el 12.6%.

**Tabla 7.12.- Estructura del producto interno bruto del municipio de Cadereyta de Montes, año 2005.**

PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB), 2005	
Participación del PIB municipal al estado (%)	0.75
Crecimiento del PIB municipal, 2004-2005 (%)	8.4
<b>Estructura del PIB municipal (%)</b>	
PIB Minero	3.0
PIB Manufactura	53.9
PIB Comercio	30.5
PIB Servicios Financieros y Comunales	12.6

Fuente: Elaboración propia a partir del anuario económico municipal de la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro de Arteaga.

### 7.4.3.2 Municipio de Peñamiller

Este municipio aporta el 0.02% del PIB estatal. La población del municipio de Peñamiller vive principalmente del campo y los productos que de él se derivan, siendo la única producción con buenas ganancias y que favorece considerablemente al agricultor es la nuez. Otro de los productos es la producción de la vara de sauz, la cual solo se prepara como materia prima y se lleva a Tequisquiapan donde se manufactura como artesanía. Las tierras de riego se encuentran

ubicadas en los límites cercanos al río Extoraz donde se producen cultivos básicos como: aguacate, ciruela, durazno, manzana, nuez, entre otros. Debido a las características físicas de Peñamiller, la práctica de actividades *ganaderas* es muy poco significativa y solo se cría a nivel doméstico.



Carretera MEX120 a su paso por el municipio de Peñamiller

En el renglón *industrial* existen algunas micro-industrias como maquiladoras de ropa. También se hallan talleres donde se fabrican huaraches. La actividad *turística* no se encuentra desarrollada en este municipio.



Paisajes semidesérticos del municipio de Peñamiller

**Tabla 7.13.- Estructura del producto interno bruto del municipio de Peñamiller, año 2005.**

PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB), 2005	
Participación del PIB municipal al estado (%)	0.02
Crecimiento del PIB municipal, 2004-2005 (%)	2.4
<b>Estructura del PIB municipal (%)</b>	.
PIB Minero	0.0
PIB Manufactura	1.7

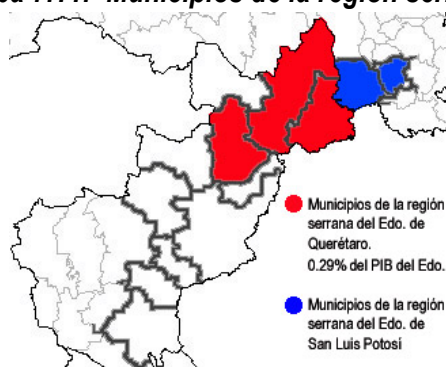
PIB Comercio	53.1
PIB Servicios Financieros y Comunes	45.2

Fuente: Elaboración propia a partir del anuario económico municipal de la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro de Arteaga.

### 7.4.4 Región serrana

La región serrana es la de menor desarrollo económico y social de las tres zonas que atraviesa la carretera MEX120. Esta carretera transcurre por esta región cruzando los municipios de Pinal de Amoles, Jalpan de Serra, Landa de Matamoros, Xilitla y Axtla de Terrazas, donde finaliza con la intersección a la carretera federal MEX85.

Mapa 7.11.- Municipios de la región serrana



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro de Arteaga, 2005.

A continuación se describen las principales actividades económicas de cada municipio que integra la región serrana.

#### 7.4.4.1 Municipio de Pinal de Amoles

Este municipio aporta el 0.04% del PIB estatal. Pinal de Amoles cuenta con tres climas que son aptos para la siembra de diferentes tipos de fruta. Así, la producción agrícola de mayor importancia es la manzana. En la región subtropical se cuenta con potencial para la siembra de limón, lima, papaya, mango, entre otros. Su producción es utilizada principalmente para el autoconsumo y alguna parte para la comercialización. La tierra utilizada para la ganadería representa el 4.8% de la superficie del estado para este fin, siendo su principal producción en este municipio el ganado el bovino, el ovino, el caprino y el porcino. La principal industria asentada en el municipio son los aserraderos, en donde se procesan maderas preciosas. Este sector representa el 2.8% del PIB municipal.





Carretera MEX120 a su paso por la zona urbana de Pinal de Amoles

La actividad *turística* en Pinal de Amoles es poco desarrollada, sin embargo, en los últimos años comienza a desenvolverse, pues cuenta con paisajes de gran belleza al encontrarse a una altura de 2,320 msnm. El comercio representa el 86% del PIB municipal mientras que los servicios financieros y comunales representan el 11.2%.



Paisajes del municipio de Pinal de Amoles

**Tabla 7.14.- Estructura del producto interno bruto del municipio de Pinal de Amoles, año 2005.**

<b>PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB), 2005</b>	
Participación del PIB municipal al estado (%)	0.04
Crecimiento del PIB municipal, 2004-2005 (%)	3.4
<b>Estructura del PIB municipal (%)</b>	.
PIB Minero	0.0
PIB Manufactura	2.8
PIB Comercio	86.0
PIB Servicios Financieros y Comunales	11.2

Fuente: Elaboración propia a partir del anuario económico municipal de la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro de Arteaga.



### 7.4.4.2 Municipio de Jalpan de Serra

Este municipio aporta el 0.23% del PIB estatal, siendo el más importante de la región serrana. La actividad *agrícola* en el municipio produce frijol, maíz, garbanzo, entre otros. La actividad *ganadera* se desarrolla generalmente en lugares cercanos a la cabecera municipal. La principal producción municipal de ganado es: el bovino, el porcino, el ovino, el caprino y el equino.

La *industria* y en los últimos años se ha desarrollado considerablemente, sin embargo solo representa el 4.1% del PIB municipal. Se realiza en pequeños talleres familiares o negocios como carpinterías, tiendas de materiales para la construcción, entre otros.



Carretera MEX120 a su paso por la zona urbana de Jalpan de Serra



El municipio de Jalpan posee la mayor infraestructura *turística* de la región serrana, la cual a sido impulsada en los últimos años. En el municipio operan ocho establecimientos para hospedaje, los cuales disponen en su conjunto de 210 habitaciones. Por su parte el comercio en Jalpan ha mostrado una tendencia sostenida al crecimiento y representa el 67.8% del PIB y mientras los servicios financieros y comunales el 28.1%.

Misión de Santiago de Jalpan, declarada patrimonio de la humanidad por la UNESCO.

**Tabla 7.15.- Estructura del producto interno bruto del municipio de Jalpan de Serra, año 2005.**

PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB), 2005	
Participación del PIB municipal al estado (%)	0.23
Crecimiento del PIB municipal, 2004-2005 (%)	2.3
<b>Estructura del PIB municipal (%)</b>	.
PIB Minero	0.0
PIB Manufactura	4.1

PIB Comercio	67.8
PIB Servicios Financieros y Comunes	28.1

Fuente: Elaboración propia a partir del anuario económico municipal de la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro de Arteaga.

#### 7.4.4.3 Municipio de Landa de Matamoros

Este municipio aporta el 0.02% del PIB estatal. La principal actividad del municipio es la *agricultura*, cultivando el maíz, el frijol y calabaza. Las especies madereras explotadas corresponden al pino, cedro blanco y rojo. En el ámbito *ganadero* las especies más explotadas son el ganado bovino, porcino, ovino, caprino, equino y aves. El sector *industrial* cuenta con establecimientos de molienda de nixtamal, procesadora de materiales de la región para la obtención de ladrillo y teja. La actividad *turística* en este municipio esta poco desarrollada, no obstante en los últimos años ha crecido. La actividad comercial representa el 93.8% del PIB municipal, mientras los servicios financieros y comunales representan el 6.2%.

**Tabla 7.16.- Estructura del producto interno bruto del municipio de Landa de Matamoros, año 2005.**

PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB), 2005	
Participación del PIB municipal al estado (%)	0.02
Crecimiento del PIB municipal, 2004-2005 (%)	1.0
<b>Estructura del PIB municipal (%)</b>	.
PIB Minero	0.0
PIB Manufactura	0.0
PIB Comercio	93.8
PIB Servicios Financieros y Comunes	6.2

Fuente: Elaboración propia a partir del anuario económico municipal de la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro de Arteaga.

#### 7.4.4.4 Municipio de Xilitla

La *agricultura* es la principal actividad del municipio y tiene como principal cultivo el maíz. Los cultivos perennes que tienen importancia en el municipio son: la naranja, la alfalfa, café, entre otros. La producción principalmente se destina al autoconsumo y cuando se tienen excedentes se comercializa en la región. En cuanto a la producción de café este se comercializa en el ámbito estatal y nacional. En el ámbito *ganadero* las especies más explotadas son el ganado bovino, el porcino, el ovino y aves de corral.

El sector *industrial* es poco desarrollado en el municipio y tan solo cuenta con algunas empresas manufactureras. Por su parte, la actividad *turística* en Xilitla esta en proceso de desarrollo, cuenta con atracciones turísticas como la Silleta (un macizo montañoso), las grutas de Xilitla (donde se encuentran pinturas rupestres sobre el origen de los huastecos), el Castillo de Edward James, entre otros.



El Castillo, municipio de Xilitla

#### 7.4.4.5 Municipio de Axtla de Terrazas

La actividad *agraria* en este municipio tiene como principales cultivos el maíz, el frijol, y la naranja. Estos productos se destinan principalmente al autoconsumo, a excepción de la naranja, pues esta se comercializa en el ámbito estatal y nacional. En el renglón *ganadero* las especies más explotadas son el ganado bovino, el porcino, el ovino, aves de corral. El sector *industrial* esta poco desarrollado en el municipio, tan solo cuenta con algunos talleres en donde se elaboran artesanías de madera. Como atracción *turística* se encuentra el río Tamancillo que atraviesa parte del municipio. El municipio cuenta con un establecimiento de hospedaje económico.

### 7.5 Evolución de los establecimientos económicos: comercial, industrial y de servicios

En este apartado se analiza la evolución en el número de establecimientos comerciales, industriales y del sector servicios. El estudio se realiza partiendo de los datos estadísticos del INEGI, censos económicos de los años 1989, 1994, 1999 y 2004<sup>536</sup>. Primero se efectúa el análisis del crecimiento de establecimientos en los municipios afectados por la vía y posteriormente, se realiza la comparación con la evolución en dos entidades federativas.

---

<sup>536</sup> Último año disponible en el INEGI. Última revisión en marzo de 2007.



### 7.5.1 Análisis de la evolución de establecimientos comerciales

El mayor número de establecimientos comerciales se localiza en los municipios más cercanos a la autopista MEX57, mientras que en la región serrana los municipios con mayor desarrollo en este sector son los de Jalpan y Xilitla.

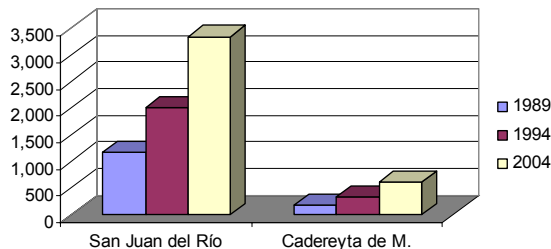
**Tabla 7.17.- Evolución de los establecimientos comerciales**

Municipio / Año	Establecimientos comerciales			
	1989	1994	1999	2004
San Juan del Río	1,176	2,010	2,681	3,338
Cadereyta de M.	180	322	495	601
Tequisquiapan	371	718	891	1,056
Xilitla	117	189	228	227
Axtla de Terrazas	92	159	192	210
Ezequiel M.	233	474	609	729
Pinal de A.	43	53	57	75
Jalpan de S.	125	193	244	324
Peñamiller	19	22	32	42
Landa de M.	14	22	20	29

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

Los dos municipios con más de 50,000 habitantes, superan la tasa de crecimiento que se registró en el estado de Querétaro en el período ex – post (1994-2004). Es notable el crecimiento que ha tenido el municipio de Cadereyta de Montes en el período ex – post, superando la tasa de crecimiento del municipio de San Juan del Río, en conjunto estos dos municipios incrementan en el período ex –ante (1989-1994) 976 establecimientos, mientras que en el período ex –post aumentan 1,607 establecimientos comerciales.

**Evolución de los establecimientos comerciales**



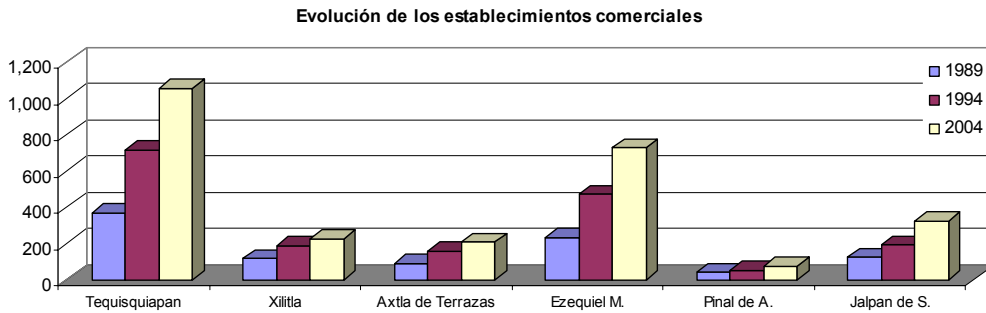
**Gráfico 7.12 Evolución de los establecimientos comerciales, municipios tipo I (MEX120)**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

Los seis municipios catalogados en el tipo II, incrementan en conjunto en el período ex – ante 805 nuevos establecimientos comerciales, mientras en el período ex – post aumentan 835 establecimientos. Siendo destacable el incremento de los municipios serranos: Pinal de Amoles y Jalpan de Serra.

El municipio de Tequisquiapan cuenta con el mayor número de establecimientos de los municipios catalogados en el tipo II, sin embargo, su crecimiento es muy similar en los dos períodos, con 347 nuevos establecimientos en el período ex –ante y 338 en el período ex – post. Los municipios

pertencientes al estado de San Luis Potosí: Xilitla y Axtla de Terrazas presentan una tasa de crecimiento ex – post similar a la de su estado (del 23%).

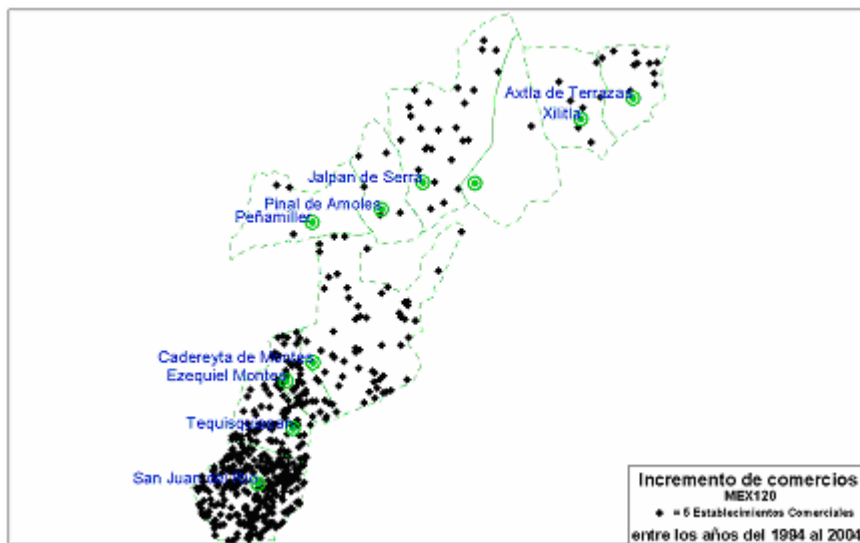


**Gráfico 7.13 Evolución de los establecimientos comerciales, municipios tipo II (MEX120)**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

El municipio de Jalpan de Serra es el que mayor incremento registra en el período ex – post respecto al de 1989 – 1994 ya que en éste período incrementa en 68 sus establecimientos comerciales, mientras que entre 1994 y el 2004 incrementa 131 nuevos establecimientos.

**Mapa 7.12.- Incremento de establecimientos comerciales en el ámbito de la MEX120**



Fuente: Elaboración propia.

Los dos municipios con menos de 20,000 habitantes, son los que menos establecimientos comerciales tienen en su territorio. Sin embargo, es de destacar el desarrollo que ha tenido el municipio de Peñamiller con un incremento del 91% en el período ex –post (con veinte nuevos establecimientos). Por su parte el municipio de Landa de Matamoros incrementó 7 nuevos establecimientos en el mismo período, respecto a los 8 que había incrementado en el período ex – ante.

El municipio de Peñamiller supera el crecimiento estatal en el período ex – post (1994-2004). Hay que recordar que este municipio se localiza en la región del semidesierto y mostraba una

tendencia al despoblamiento. Por lo que el efecto de la vía en el crecimiento de sus actividades comerciales ha sido muy favorable.

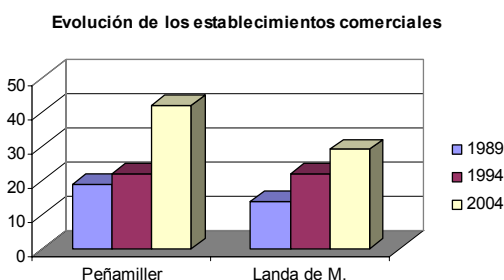


Gráfico 7.14 Evolución de los establecimientos comerciales, municipios tipo III (MEX120)

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

### 7.5.2 Análisis de la evolución de establecimientos industriales

Los municipios más cercanos a la autopista MEX57 (el corredor de San Juan del Río – Cadereyta de Montes) son los que presentan el mayor número de establecimientos industriales, mientras que en la región serrana se observa mayor desarrollo de esta actividad en el municipio de Jalpan.

Tabla 7.18.- Evolución de los establecimientos industriales

Municipio / Año	Establecimientos industriales			
	1989	1994	1999	2004
San Juan del Río	240	447	674	703
Cadereyta de M.	91	112	148	180
Tequisquiapan	118	340	363	605
Xilitla	30	44	60	37
Axtla de Terrazas	16	63	51	38
Ezequiel M.	64	299	342	384
Pinal de A.	12	5	5	9
Jalpan de S.	16	20	30	38
Peñamiller	13	5	1	5
Landa de M.	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

El municipio de San Juan del Río presenta el mayor desarrollo en cuanto a número de establecimientos de este sector, en el período ex – ante (1989-1994) incrementa 207 establecimientos comerciales, mientras que en el período ex – post (1994-2004) aumenta 256 nuevos establecimientos, superando la tasa de crecimiento estatal (57% frente al -11%, respectivamente). El impulso de este municipio es debido a su situación geográfica ya que se localiza en el corredor industrial que el estado de Querétaro ha desarrollado en los alrededores de la autopista MEX57.

Evolución de los establecimientos industriales

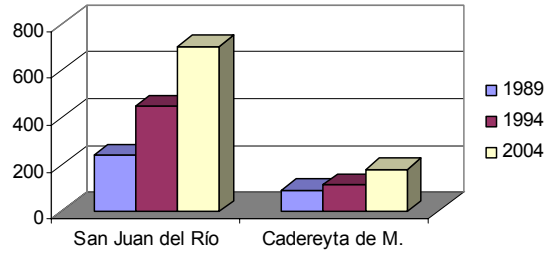
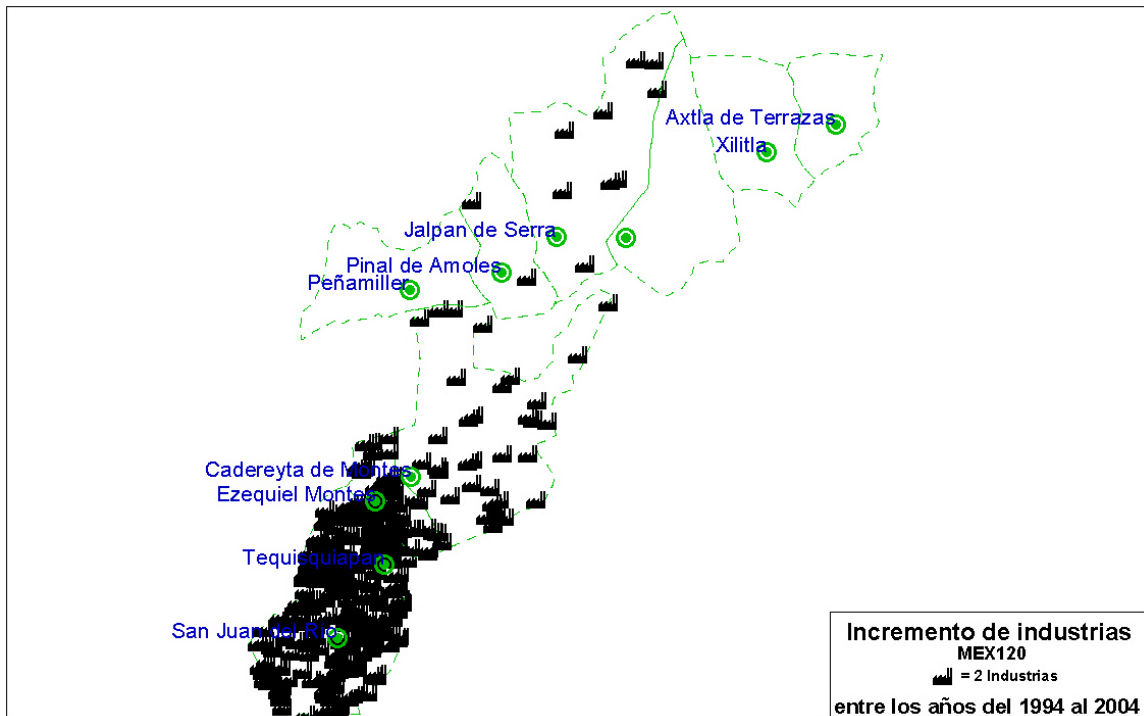


Gráfico 7.15 Evolución de los establecimientos industriales, municipios tipo I (MEX120)

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

Por su parte, el municipio de Cadereyta de Montes pasa de 112 establecimientos en 1994 a 180 establecimientos en el 2004 (este municipio también supera la tasa de crecimiento estatal). El municipio de Cadereyta presenta el mayor desarrollo de los municipios de la región del semidesierto, siendo éste el centro económico de la región. La vía MEX120 ha influido a consolidar el desarrollo del corredor San Juan del Río – Cadereyta, reflejando así su tendencia a la alza. El municipio de Cadereyta de Montes se localiza a 48 kilómetros de la autopista MEX57, como ya se ha mencionado con anterioridad es uno de los más importantes ejes viarios de México.

Mapa 7.13.- Incremento de establecimientos industriales en el ámbito de la MEX120



Fuente: Elaboración propia.

Los seis municipios entre 20,000 y 50,000 habitantes en conjunto incrementaron 340 nuevos establecimientos en el período ex – post (1994-2004). El municipio de Tequisquiapan es el que

mayor número de establecimientos presenta de los seis, este municipio pasa de los 340 establecimientos en 1994 a 605 establecimientos en el año 2004.

Evolución de los establecimientos industriales

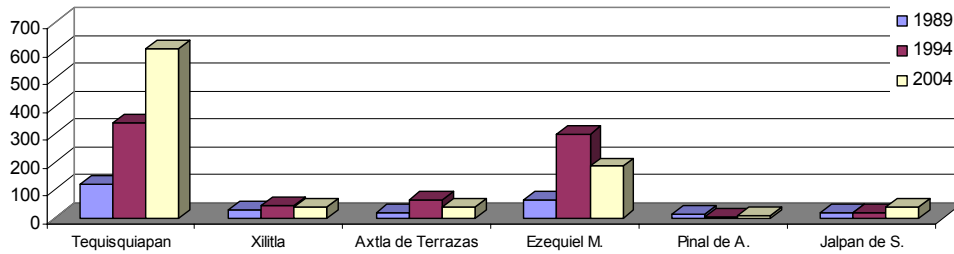


Gráfico 7.16 Evolución de los establecimientos industriales, municipios tipo II (MEX120)

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

Los dos municipios ubicados en el estado de San Luis Potosí en el período ex – post (1994-2004) pierden establecimientos en este sector, Axtla de Terrazas pierde 25 establecimientos, mientras que el municipio de Xilitla pierde 7. El municipio de Ezequiel Montes incrementa 85 establecimientos más en el mismo período. El municipio de Tequisquiapan es el que mayor incremento de establecimientos registra en el mismo período con 265 nuevos establecimientos. En la región serrana, el municipio de Pinal de Amoles presentaba un decremento de sus establecimientos en el período ex – ante (1989-1994), ahora bien, entre 1994 y el 2004 incrementa en 4 sus establecimientos industriales. El municipio de Jalpan también muestra un mayor incremento de sus establecimientos industriales en el período ex – post, ya que entre 1989 y 1994 tan sólo incrementa cuatro establecimientos, mientras que entre 1994 y el 2004 incrementa en 18 sus establecimientos industriales.

Los dos municipios con menos de 20,000 habitantes no presentan variación en sus establecimientos industriales en el período ex – post. El municipio de Landa de Matamoros, no cuenta con ningún establecimiento industrial desde 1989, y en este ramo solo cuenta con pequeños talleres familiares, donde procesan maderas corrientes para la producción de cabos para herramientas.

Evolución de los establecimientos industriales

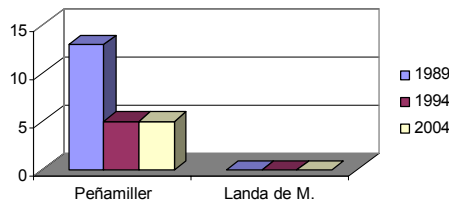


Gráfico 7.17 Evolución de los establecimientos industriales, municipios tipo III (MEX120)

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

Estos dos municipios centran su actividad económica en el sector primario debido a la poca inversión en el desarrollo de actividades económicas, por lo que reitero que esto es uno de los

motivos que producen los altos saldos migratorios de su población hacia zonas con más posibilidades de crecimiento.

El *lento crecimiento* mostrado por los municipios de la *región serrana* no es resultado directo de la modernización de nuestra carretera, sino como se ha mencionado es producto de la falta de proyectos de inversión debida a las políticas estatales (en este punto hay que recordar lo expuesto en el capítulo I de esta tesis: *las carreteras son una pieza clave y necesaria para el crecimiento económico, son el factor permisivo del desarrollo económico y social del territorio*). En la región serrana hay una economía de subsistencia por la falta de oportunidades productivas en la zona, ya que la mayor parte de los proyectos de inversión se generan para la región sur y principalmente en los municipios cercanos a la capital estatal. Un claro ejemplo de este desequilibrio es la inversión en el Cluster Aeroespacial de Querétaro<sup>537</sup>. Este cluster está instalado a 25 kilómetros de la capital estatal y cerca de dos municipios de nuestro ámbito de estudio: Tequisquiapan (a 33 kilómetros) y Ezequiel Montes (a 26 kilómetros). En contraste a la atracción e inversión de ésta región, a sólo 90 kilómetros (en la región serrana), en algunos casos parte de la población abandona la educación para emplearse en actividades productivas (lo que conlleva al cierre de centros escolares<sup>538</sup>) y a mayor edad parte de la población emigra debido a la falta de oportunidades.

En ese sentido, la LV Legislatura del Estado de Querétaro en reunión con el Secretario de Desarrollo Sustentable (el 21/06/2007)<sup>539</sup> en su opinión expresó su preocupación mencionando: *los proyectos en el estado son desequilibrados ya que la zona centro es privilegiada con los corredores industriales y económicos, pero no hay proyectos para la zona del semidesierto y la sierra gorda*; por lo que consideró necesario llevar este tipo de proyectos hacia aquellas zonas. Como respuesta el Secretario de Desarrollo Sustentable manifestó que: *no están dadas las condiciones necesarias, primeramente de capital humano, además de la rentabilidad del tiempo por la región*; y concluyó que: *la sierra gorda es un tema pendiente*.

### 7.5.3 Análisis de la evolución de establecimientos del sector servicios

El desarrollo en este sector, como en los dos anteriores (comercial e industrial) se puede apreciar que en el recorrido de la carretera MEX120, se distinguen las regiones que atraviesa la vía. Por un lado el corredor de San Juan del Río – Cadereyta de Montes, y por el otro la región serrana. Siendo los municipios cercanos a San Juan del Río los que presentan el mayor número de

---

<sup>537</sup> Incluye inversiones en infraestructura, centros de capacitación, parque aeroespacial y certificaciones Internacionales. Véase: [Documento www] recuperado en julio de 2007:

[http://rotativo.com.mx/economia/cluster\\_aeroespacial\\_en\\_queretaro\\_generaria\\_6\\_mil\\_500\\_empleos/41,35,2583.html](http://rotativo.com.mx/economia/cluster_aeroespacial_en_queretaro_generaria_6_mil_500_empleos/41,35,2583.html) y <http://www.parqueindustrialelmarques.com/Qrodia.asp>

<sup>538</sup> Véase: [Documento www] recuperado en julio de 2007:

<http://www.jornada.unam.mx/2004/06/07/036n1est.php?origen=estados.php&fly=1>

<sup>539</sup> Lo que agrava la situación debido a falta de personal capacitado para que las empresas de éste sector se instalen; véase: [Documento www] recuperado en julio de 2007:

[http://www.legislaturaqro.gob.mx/index2.php?option=com\\_content&task=view&id=109&pop=1&page=0&Itemid=10038](http://www.legislaturaqro.gob.mx/index2.php?option=com_content&task=view&id=109&pop=1&page=0&Itemid=10038)

establecimientos de servicios, mientras en la región serrana los municipios con mayor desarrollo en este sector son los de Jalpan, Xilitla y Axtla de Terrazas.

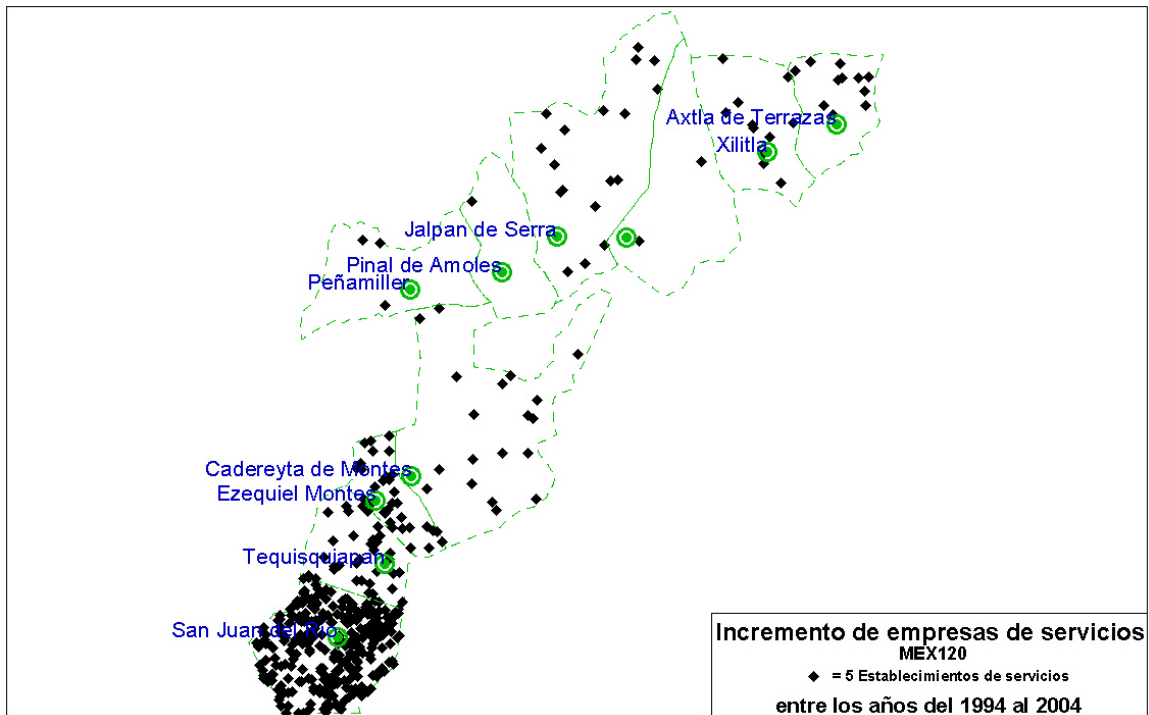
**Tabla 7.19.- Evolución de los establecimientos del sector servicios**

Municipio / Año	Establecimientos del sector servicios			
	1989	1994	1999	2004
San Juan del Río	661	1,244	1,800	2,609
Cadereyta de M.	91	180	205	277
Tequisquiapan	141	283	363	456
Xilitla	65	119	142	174
Axtla de Terrazas	59	111	144	169
Ezequiel M.	103	214	281	376
Pinal de A.	16	17	21	26
Jalpan de S.	66	83	123	173
Peñamiller	5	7	19	23
Landa de M.	8	4	11	17

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

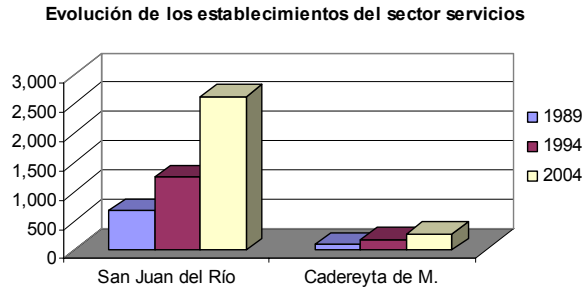
De los diez municipios que comprenden nuestro ámbito de estudio, San Juan del Río presenta el mayor desarrollo en éste sector, ya que en el período ex – ante (1989-1994) incremento 583 establecimientos, mientras que en el período ex – post (1994-2004) aumenta 1,365 establecimientos, superando la tasa de crecimiento estatal (un 110% frente al 94% respectivamente). Este municipio forma parte del corredor turístico Querétaro - San Juan del Río – Tequisquiapan, lo cual ha generado un importante impulso, ya que ha pasado de 1,244 establecimientos en 1994 a 2,609 en el año 2004.

**Mapa 7.14.- Incremento de establecimientos de servicios en el ámbito de la MEX120**



Fuente: Elaboración propia.

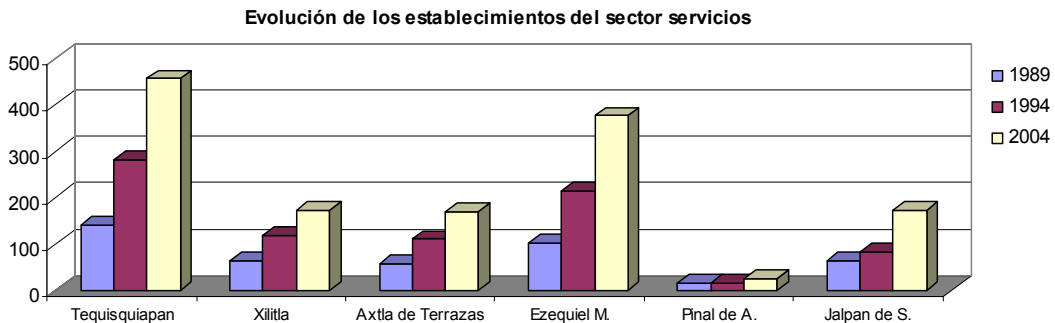
El municipio de Cadereyta de Montes pasa de 97 establecimientos en 1989 a 180 en 1994 mientras en el año 2004 alcanza los 277 establecimientos, uno de los puntos débiles en este municipio es la actividad turística que no se encuentra desarrollada al no contar con lugares de interés.



**Gráfico 7.18 Evolución de los establecimientos del sector servicios, municipios tipo I (MEX120)**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

De los seis municipios catalogados en el tipo II, el municipio de Tequisquiapan es el que presenta el mayor incremento en su número de establecimientos del sector servicios, el cual aumentó 142 establecimientos en el período ex – ante, mientras que en el período ex –post incrementó 173 establecimientos más. Como se mencionó, este municipio entra en el corredor turístico Querétaro – San Juan del Río – Tequisquiapan (ruta que emplea la carretera MEX120) y esta actividad es una de las más importantes para el municipio.



**Gráfico 7.19 Evolución de los establecimientos del sector servicios, municipios tipo II (MEX120)**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

Los municipios Xilitla y Axtla de Terrazas, pertenecientes al estado de San Luis Potosí, muestran un crecimiento similar en los dos períodos de estudio, el municipio de Axtla con 52 establecimientos más en el período ex – ante y 58 en el período ex –post. Mientras que el municipio de Xilitla incrementa 54 establecimientos en el período ex – ante y 55 en el ex – post. Estos municipios se dedican principalmente a la agricultura y la mayor parte de su producción es destinada al autoconsumo.

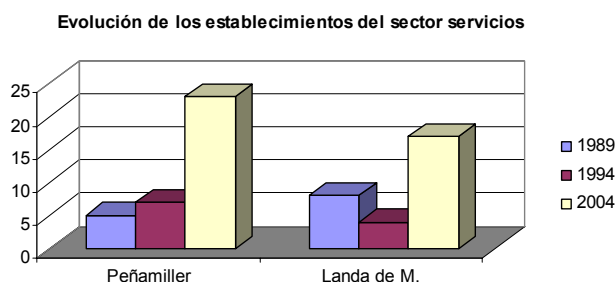
El municipio que presenta la mayor tasa de crecimiento en el período ex – post es Jalpan, éste municipio incrementa 17 establecimientos en el período ex – ante, mientras que en el período ex –



post incrementó 90 establecimientos, así en el año 2004 este municipio alcanza los 173 establecimientos en el sector servicios. Se puede decir que este crecimiento es debido al impulso que se le ha dado a la región, por un lado resultado de la mejora en su accesibilidad debida a la modernización de la vía MEX120, y por el otro la difusión turística promovida a partir de su ingreso en el programa de reservas de biosfera de la UNESCO y sus monumentos declarados patrimonio de la humanidad por la misma institución, esta interrelación esta permitiendo el comienzo de la explotación del potencial turístico natural de la región.

El municipio Pinal de Amoles también ha registrado su mayor crecimiento en el período ex – post, ya que entre 1989 y 1994 incrementa un establecimiento, mientras entre 1994 y el 2004 aumenta nueve establecimientos, alcanzando los 26 establecimientos en el sector servicios.

En los dos municipios con menos de 20,000 habitantes, este sector registra su mayor tasa de crecimiento en el período ex – post. El municipio de Peñamiller pasa de 7 (en 1994) a 23 establecimientos en el año 2004. Así, los establecimientos comerciales y de servicios presentan el mayor crecimiento en el municipio de Peñamiller, ya que la vía MEX120 ha influenciado este desarrollo dándole mayor dinamismo y movilidad a una región árida y con una complicada orografía.



**Gráfico 7.20 Evolución de los establecimientos del sector servicios, municipios tipo III (MEX120)**

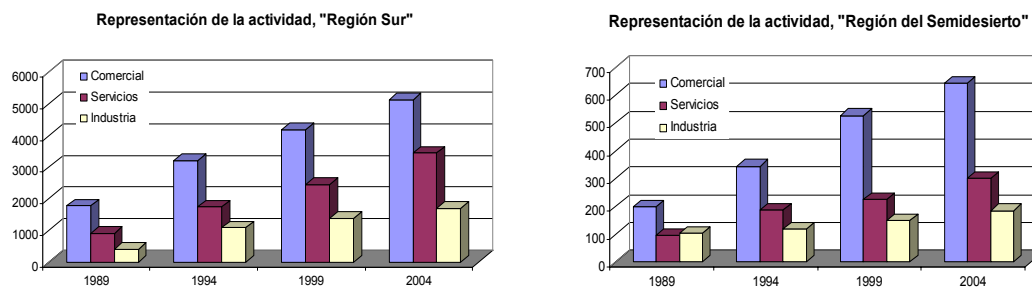
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

El municipio de Landa de Matamoros pasa de 4 (en 1994) a 17 establecimientos en este sector en el año 2004. Este municipio también al igual que Peñamiller supera la tasa de crecimiento estatal y muestra una importante recuperación de sus establecimientos de servicios en el período ex – post.

#### **7.5.4 Análisis de la evolución de los establecimientos y su representación por actividad.**

En este apartado, después de analizar la evolución los establecimientos industriales, comerciales y de servicios en el ámbito de estudio, nos planteamos observar la relación que guarda cada sector frente a los demás sectores. Como se mencionó y aplicó en el capítulo IV (en el caso del Eix Transversal), Ferrer (1992) expone que si la actividad comercial es la que define la mayor cantidad de núcleos, y la industria y los servicios se hallan escasamente representados, es reflejo de una

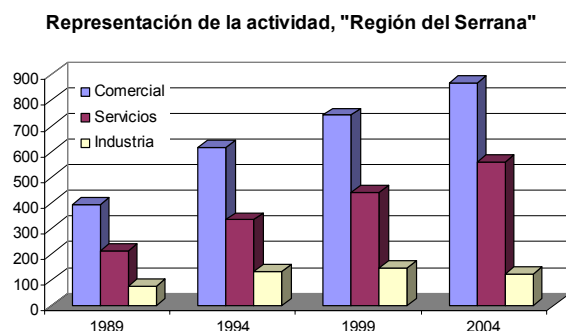
sociedad escasamente modernizada. Partiendo de esto, nos planteamos observar como evolucionan las actividades en nuestro ámbito de estudio de la MEX120.



**Gráfico 7.21 Representación de la actividad en las regiones sur y del semidesierto**

Fuente: Elaboración propia a partir de los censos económicos del INEGI.

Para un análisis más efectivo se plantea estudiar la evolución por regiones. Así, en la región sur observamos que los establecimientos se desarrollan de forma similar en cada sector de actividad, teniendo mayor representación el sector comercial. La región del semidesierto muestra que en 1989 el sector servicios tenía menor representación frente al sector industrial mientras que en el año 2004 éste último es superado por el sector servicios, posiblemente debido al aumento de la actividad turística en la región, en parte resultado de la mejora en la accesibilidad de la zona, sin embargo, el sector comercial posee la mayor representación de los tres sectores estudiados, y éste se distancia y ocupa la supremacía frente a los otros sectores conforme se avanza en el tiempo.



**Gráfico 7.22 Representación de la actividad en la región serrana**

Fuente: Elaboración propia a partir de los censos económicos del INEGI.

En la región serrana observamos que el sector industrial muestra la menor representación en su número de establecimientos de los tres sectores analizados, manteniéndose con poca variación conforme se avanza en el tiempo. El sector comercial muestra su superioridad respecto a los otros dos sectores, mientras el sector servicios se incrementa con una tendencia similar a la del sector comercial, debido al desarrollo del sector turístico en la región.

Representación de la actividad, ámbito de estudio.

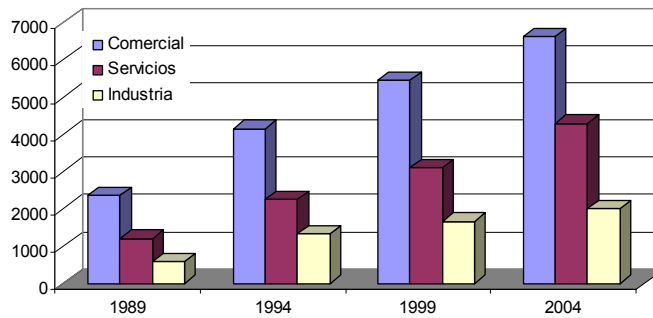


Gráfico 7.23 Representación de las actividades económicas en el ámbito de estudio de la MEX120

Fuente: Elaboración propia a partir de los censos económicos del INEGI.

Ya analizadas las tres regiones que conforman nuestro ámbito de estudio procedemos a estudiarlas en conjunto. Continuamos observando que en los municipios afectados los establecimientos del sector comercial muestra mayor representación, y bajo lo mencionado por Ferrer (1992) hablamos de una sociedad escasamente modernizada, sin embargo, conforme pasan los años el sector comercial va perdiendo representación frente a los sectores industrial y de servicios, lo que evidencia que el ámbito de estudio se encuentra en proceso de desarrollo (véase gráfico siguiente).

Evolución de la representación de la actividad, ámbito de estudio

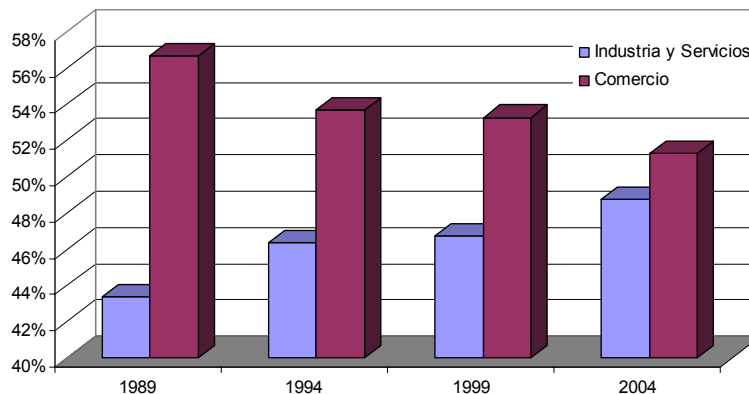


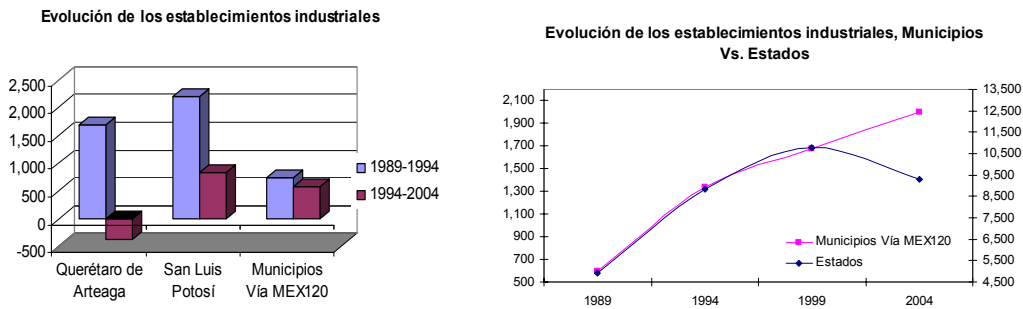
Gráfico 7.24 Evolución de la actividades económicas en el ámbito de estudio de la MEX120

Fuente: Elaboración propia a partir de los censos económicos del INEGI.

### 7.5.5 Análisis comparativo de la evolución de los establecimientos económicos del nivel estatal Vs. el ámbito de estudio.

Hay que tener en consideración al analizar la evolución de los establecimientos la crisis económica que se produjo en el país en diciembre de 1994 y se extendió hasta 1996, y que produjo el cierre de empresas y establecimientos.

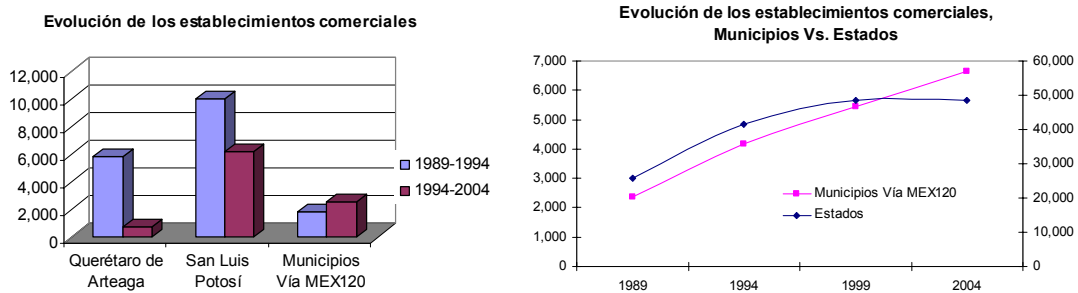
El sector industrial tanto a nivel estatal como en los municipios del ámbito de estudio, registran un mayor incremento de sus establecimientos en el período 1989 -1994, sin embargo, en los municipios que conforman nuestro ámbito de estudio se observa una tendencia a la alza en establecimientos industriales mientras que por el contrario en el Estado de Querétaro de Arteaga se observa un decremento de su número de establecimientos. Así pues, el ámbito de estudio supera la tasa media de crecimiento del nivel estatal en el período ex – post (un 50% frente al 5% respectivamente)



**Gráfico 7.25 Comparación de la evolución de los establecimientos industriales entre el ámbito de estudio de la MEX120 y el nivel estatal**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

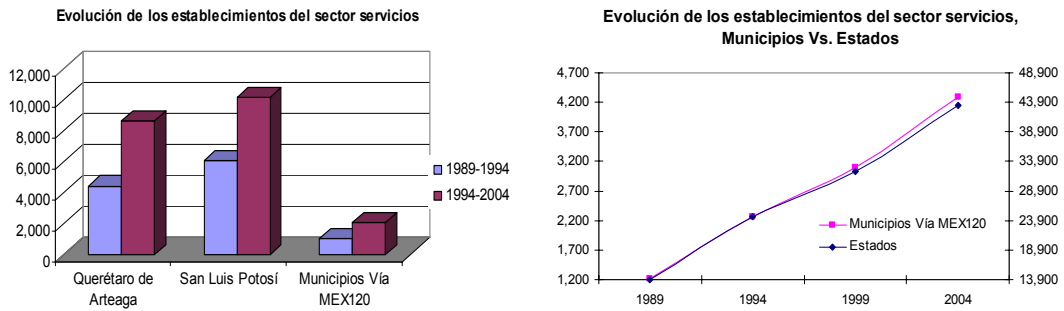
Los establecimientos comerciales en los municipios que conforman nuestro ámbito de estudio muestran un mayor incremento en el período ex – post respecto al período ex – ante (1,792 entre el 89-94 y 2,469 entre 1994 y el 2004), esto no sucede en los niveles estatales en donde el mayor incremento de establecimientos se observa en el período 1989 – 1994. Por lo que el ámbito de estudio supera la tasa media de crecimiento en el período ex –post del nivel estatal (un 59% frente al 16%, respectivamente).



**Gráfico 7.26 Comparación de la evolución de los establecimientos comerciales entre el ámbito de estudio de la MEX120 y el nivel estatal**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

El sector servicios muestra el mayor crecimiento en el período ex – post respecto a los otros sectores analizados, tanto a nivel estatal como en los municipios que conforman el ámbito de estudio. Así pues, el sector servicios en los municipios afectados por la vía MEX120 incrementan un 88% en el período ex – ante (1,047 establecimientos más) y un 90% en el período ex – post (2,038 establecimientos más). Por consiguiente, el ámbito de estudio supera la tasa media de crecimiento del nivel estatal en el período ex – post (del 90% frente al 77%, respectivamente).



**Gráfico 7.27 Comparación de la evolución de los establecimientos de servicios entre el ámbito de estudio de la MEX120 y el nivel estatal**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

## 7.6 La ocupación de la población en los sectores de actividad: primario, industrial, construcción y de servicios

En este apartado se analiza la evolución de la ocupación de la población en cuatro sectores de actividad, el primario, el industrial, el de la construcción y el de servicios. El estudio se realiza partiendo de los datos estadísticos del INEGI, censos de población y vivienda de los años 1990 y 2000 y el conteo de población de 1995<sup>540</sup>.

### 7.6.1 Análisis de la ocupación de la población por sector de actividad en el año 2000

La tabla 7.20 muestra la tasa de ocupación por sector de actividad y por municipio. En ella se observa que la media en el sector servicios es muy similar en los municipios Tipo I y II con alrededor del 40% de su población activa ocupada en este sector. A la vez muestra que los municipios localizados en la región sur, son los que tienen la mayor ocupación en el sector industrial, mientras que en la región serrana la tasa de ocupación en ese sector no alcanza el 10%. Lo mismo sucede pero a la inversa en el sector primario, los municipios localizados en la región sur tienen las tasas más bajas de ocupación en el sector primario, mientras que los ubicados en la región serrana superan el 30% de la ocupación en este sector.

La ocupación en el sector de la construcción no refleja una tendencia como los sectores descritos con anterioridad. Se observa que el municipio con mayor ocupación en el sector es Peñamiller, ya que la mayor parte de sus trabajadores en el sector reside en el municipio labora en otros municipios o en la capital del estado.

<sup>540</sup> Para el conteo de población del año 2005 aún no han sido publicados los resultados de este apartado. Última revisión mayo de 2007.

**Tabla 7.20.- Tasas de ocupación de la población para el año 2000, por sector de actividad.**

Municipio / Sector	Primario	Industrial	Construcción	Servicios
Municipio Tipo I				
San Juan del Río	6%	40%	8%	45%
Cadereyta de M.	21%	25%	20%	34%
<b>Media Tipo I</b>	<b>14%</b>	<b>33%</b>	<b>14%</b>	<b>40%</b>
Municipio Tipo II				
Tequisquiapan	10%	36%	14%	40%
Xilitla	38%	8%	16%	38%
Axtla de Terrazas	44%	6%	7%	44%
Ezequiel M.	16%	27%	13%	44%
Pinal de A.	54%	3%	17%	25%
Jalpan de S.	30%	7%	10%	53%
<b>Media Tipo II</b>	<b>32%</b>	<b>15%</b>	<b>13%</b>	<b>41%</b>
Municipio Tipo III				
Peñamiller	38%	9%	24%	29%
Landa de M.	56%	4%	15%	25%
<b>Media Tipo III</b>	<b>47%</b>	<b>7%</b>	<b>20%</b>	<b>27%</b>

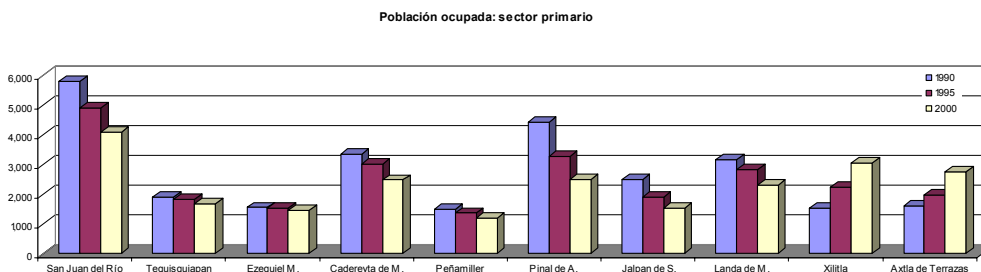
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

Partiendo de este marco sobre la distribución de la ocupación en el ámbito de estudio, el cual muestra la diversidad de situaciones que se observan en el territorio afectado, en los siguientes apartados nos centraremos a analizar la evolución de la ocupación antes y después de la modernización de la vía MEX120.

### 7.6.2 Análisis de la evolución de la ocupación en el sector primario

En la mayoría de los municipios la población ocupada en este sector va en decremento, sólo los municipios de Xilitla y Axtla de Terrazas presentan un incremento en su población ocupada en el sector primario y en dos de los municipios que se ubican en las región sur (Tequisquiapan, Ezequiel Montes) la ocupación en el sector permanece aproximadamente constante.

Los municipios que se ubican en la región serrana y que presentaban altas tasas de ocupación en este sector en 1990, muestran un decremento exceptuando los ya mencionados en el párrafo anterior y que pertenecen al estado de San Luis Potosí.



**Gráfico 7.28 Población ocupada en el sector primario en el ámbito de estudio de la MEX120**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

Los dos municipios catalogados con más de 50,000 habitantes, presentan una disminución de la ocupación de su población en este sector, con alrededor del 20% en la última década. En el período ex -post (1995-2000) el municipio de Cadereyta de Montes ha mostrado un decremento del 7% (543 ocupados menos), mientras que para el municipio de San Juan del Río es del 5% (813 ocupados menos).

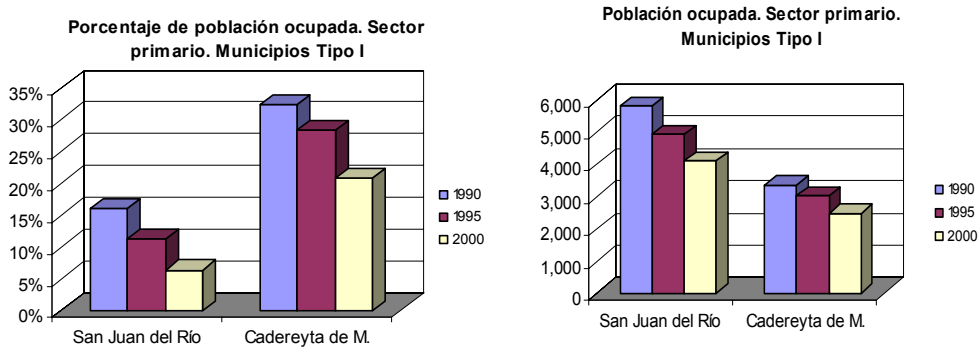
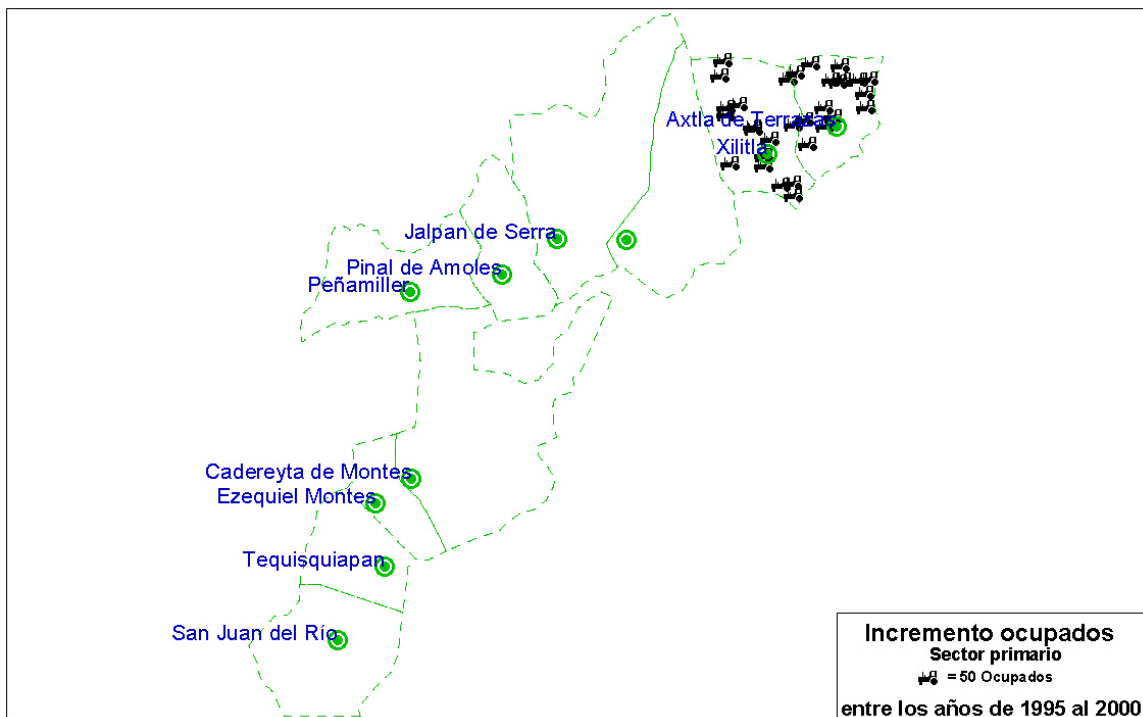


Gráfico 7.29 Población ocupada en el sector primario en los municipios tipo I (MEX120)

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

Mapa 7.15.- Incremento de ocupados en el sector primario del ámbito de la MEX120



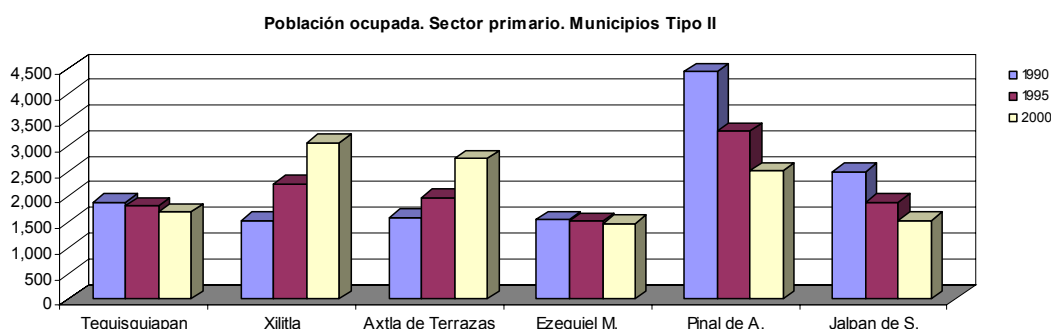
Fuente: Elaboración propia.

El municipio San Juan del Río es el más industrializado de todos los afectados por la vía MEX120 y su vez, es el municipio agrícola más importante en el Estado de Querétaro<sup>541</sup> ya que cuenta con

<sup>541</sup> Véase [Documento www] recuperado en julio de 2007: <http://www.oem.com.mx/elsoldesanjuandelrio/notas/n77846.htm>

el único distrito de riego del estado, razón por la cual tiene importancia la producción del campo. La tasa de ocupación de éste esta por debajo de la estatal y presenta una disminución en la población ocupada en el sector debido a la incorporación de tecnología<sup>542</sup>. En el municipio de Cadereyta de Montes la mayor parte de las actividades de este sector se localizan en la franja que colinda con el municipio de Ezequiel Montes, ya que es la zona más propicia para el desarrollo de esta actividad. Cadereyta pierde población ocupada en el sector primario conforme transcurren los años siendo una de las causas el que la actividad agrícola es de temporal<sup>543</sup> y esto provoca que no sea una actividad segura para la inversión, así pues, este municipio pierde 543 ocupados en el período ex –post (1995-2000).

De los seis municipios catalogados en este Tipo II, los dos municipios ubicados en el estado de San Luis Potosí (Xilitla y Axtla de Terrazas), mantienen la misma tasa de actividad de su población ocupada en el sector en la última década, sin embargo el número de ocupados se incrementa. Así pues, en el período ex –post Xilitla aumenta 811 ocupados y Axtla 767, debido a que el sector primario es la principal actividad económica de estos municipios, lo que se hace notar al comparar la media de la ocupación estatal, en donde estos municipios están por encima con más de diez puntos porcentuales.



**Gráfico 7.30 Población ocupada en el sector primario en los municipios tipo II (MEX120)**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

Los dos municipios se localizan en la región de la sierra gorda (Pinal de Amoles y Jalpan de Serra), presentan mayor tasa de actividad de su población en este sector respecto al nivel estatal, sin embargo, se observa una considerable disminución en la tasa de ocupación de la población en este sector. El municipio de Jalpan es el que muestra mayor decremento en la ocupación con 20 puntos porcentuales en el período ex – post (356 ocupados menos), este municipio dispone de 2,159 ha para cultivo, de las cuales 650ha tienen sistema de riego<sup>544</sup>, sin embargo, el municipio ha experimentado un fuerte cambio después de la modernización de la carretera MEX120, reestructurando sus actividades económicas y desarrollando principalmente el comercio y el sector financiero, aún así, esto no ha logrado frenar la alta emigración que se produce en el municipio y

<sup>542</sup> Véase [Documento www] recuperado en julio de 2007:

<http://www.oem.com.mx/elsoldesanjuandelrio/notas/n315899.htm>

<sup>543</sup> Por lo que la SEGARPA proyecta el empleo de Invernaderos ya que dan certeza de obtener una cosecha,

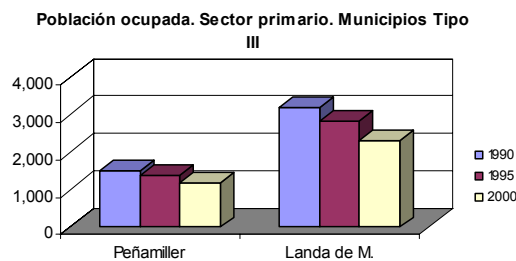
Véase [Documento www] recuperado en julio de 2007: [http://www.queretaro.gob.mx/EMM\\_queretaro/](http://www.queretaro.gob.mx/EMM_queretaro/)

<sup>544</sup> Véase [Documento www] recuperado en julio de 2007: [http://www.queretaro.gob.mx/EMM\\_queretaro/](http://www.queretaro.gob.mx/EMM_queretaro/)



que se puede observar en el abandono de las actividades primarias. El municipio de Ezequiel Montes presenta una tendencia similar a la estatal en la ocupación de este sector. Este municipio se encuentra localizado en la región sur en donde existe un fuerte desarrollo de la actividad industrial debido a la cercanía del municipio de San Juan del Río (a 36 kilómetros por la carretera MEX120). Este municipio pierde en el período ex –post (1995-2000) 55 ocupados en este sector, siendo la comercialización el principal factor que incide negativamente en el desarrollo de la agricultura, ya que los productores comercializan individualmente los granos y eso hace que los precios bajen en época de cosecha y esto se ve agravado debido a la importación de granos. Además, en la superficie de temporal se presenta una muy baja productividad debido a las escasas lluvias, así como la falta de asistencia técnica, y el uso de tecnologías tradicionales<sup>545</sup>. Sin embargo, la actividad agrícola se ha conservado en parte por la vinicultura, la cual ha prosperado como actividad económica, instalándose tres empresas en el municipio: la compañía Vinícola Los Eucaliptos, Freixenet de México y Viñedos la Redonda<sup>546</sup>.

Los dos municipios con menos de 20,000 habitantes también muestran un decremento tanto en su tasa como en el número de ocupados en el sector primario. El municipio de Landa de Matamoros ubicado en la región serrana, por un lado muestra que la mayor parte de su población se emplea en este sector, sin embargo, en el período ex – post (1995-2000) ha perdido más del 20% (515 ocupados menos). Este municipio supera la media de la ocupación estatal en este sector ya que es un municipio rural, siendo su principal actividad la pecuaria, ahora bien, en los últimos años se ha enfrentado a situaciones adversas<sup>547</sup>: el cambio de las condiciones climatológicas de la región y los altos costos de los insumos, los cuales han provocado que ésta se desplome, ello sin considerar la competencia proveniente del exterior inducida por la mejora en la accesibilidad al municipio.



**Gráfico 7.31 Población ocupada en el sector primario en los municipios tipo III (MEX120)**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

El municipio de Peñamiller mantuvo una tasa de actividad constante en este sector en el período ex –ante (1990-1995), mientras en el último perdió alrededor de 10 puntos porcentuales respecto a 1995 (774 ocupados menos). La única producción que favorece este sector es la nuez, el piñón, y la vara de sauz que se envía por la carretera MEX120 a Tequisquiapan, en donde se manufactura

<sup>545</sup> Véase [Documento www] recuperado en julio de 2007:

[http://www.queretaro.gob.mx/nuestro\\_edo/info\\_gral/Ezequiel/ezequiel.html](http://www.queretaro.gob.mx/nuestro_edo/info_gral/Ezequiel/ezequiel.html)

<sup>546</sup> Ibidem.

<sup>547</sup> Véase [Documento www] recuperado en julio de 2007:

[http://www.queretaro.gob.mx/nuestro\\_edo/info\\_gral/Landa/landa.html](http://www.queretaro.gob.mx/nuestro_edo/info_gral/Landa/landa.html)

como artesanía. Como se mencionó, debido a las características físicas de su entorno los habitantes de este municipio han emigrado a zonas con mayores posibilidades de desarrollo<sup>548</sup>.

### 7.6.3 Análisis de la actividad del sector industrial

Este sector refleja una gran divergencia en la actividad de la población entre las regiones de estudio, siendo los municipios cercanos a San Juan del Río los que presentan mayor población ocupada en este sector.

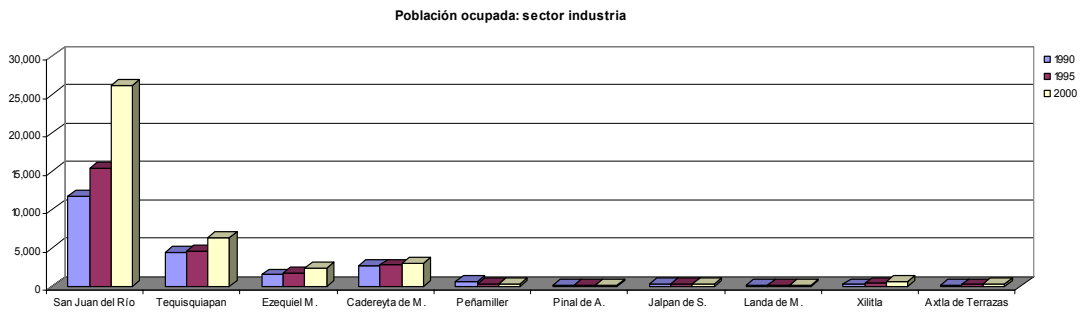
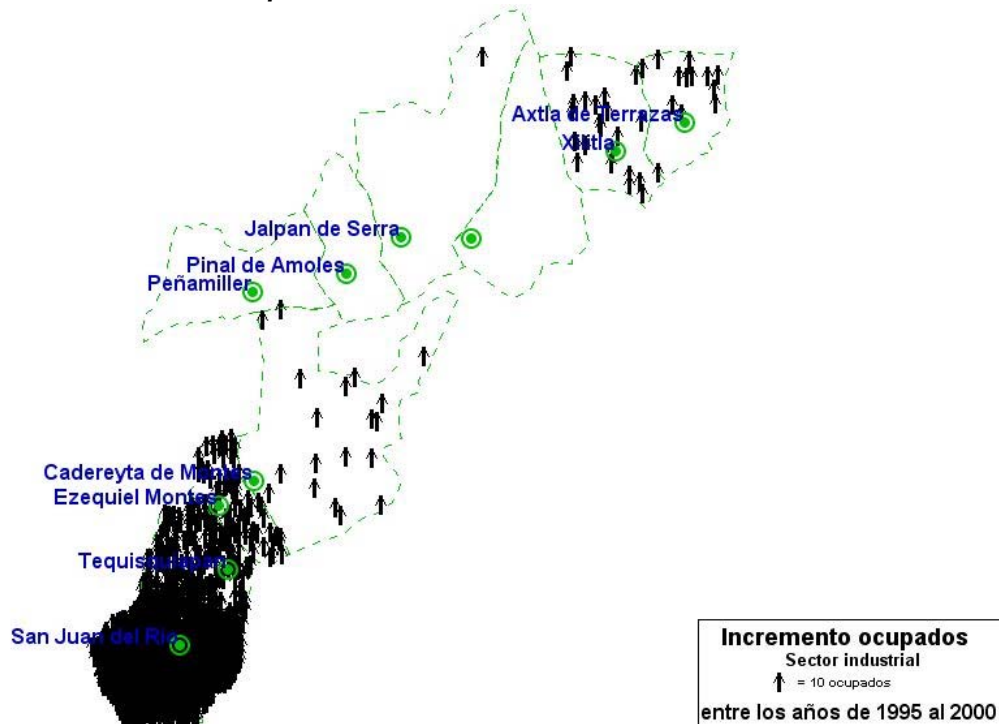


Gráfico 7.32 Población ocupada en el sector industrial en los municipios afectados por la MEX120  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

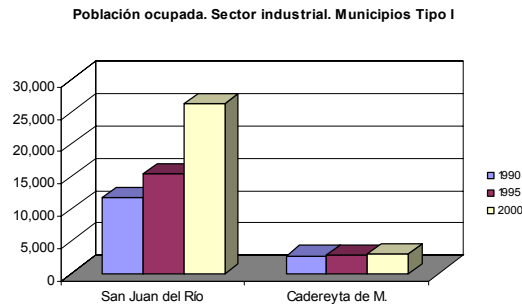
### Mapa 7.16.- Incremento de ocupados en el sector industrial en el ámbito de la MEX120



Fuente: Elaboración propia.

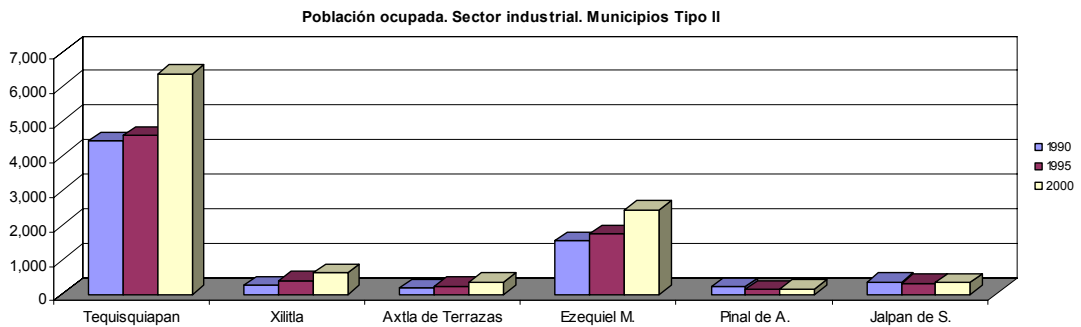
<sup>548</sup> Sin embargo, como se mencionó en el apartado 7.2.1, después del año 2000 este municipio presenta un redoblamiento debido a la inversión en el sector primario, cultivando y comercializando agave azul.

El municipio de San Juan del Río registra la mayor tasa ocupación del sector industrial en el ámbito de estudio, así como el mayor incremento en el período ex –post con 10,798 ocupados más, superando en más de 10 puntos porcentuales la tasa de ocupación estatal del año 2000. El municipio cuenta con dos parques industriales y su ubicación estratégica en el nudo de las carreteras MEX120 y MEX57 ha impulsado el desarrollo de este municipio, así como la inserción del municipio al Programa Estatal de Fomento Industrial<sup>549</sup>, concibiéndose un corredor industrial que integra productivamente municipios intermedios como Tequisquiapan y Ezequiel Montes.



**Gráfico 7.33 Población ocupada en el sector industrial en los municipios tipo I (MEX120)**  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

Por su parte el municipio de Cadereyta en el período ex –post (1995-200) refleja un crecimiento en cuanto al número total de ocupados en el sector (198 ocupados más), sin embargo la tasa de ocupación refleja la pérdida de un punto porcentual entre 1995 y el 2000. Este municipio se localiza en la región del semidesierto y tiene una rápida accesibilidad hacia la región sur (donde se concentra el mayor desarrollo) por la carretera MEX120. La industria en el municipio se ha desarrollado principalmente en la rama del textil y del mármol. Siendo el 70% de las empresas establecidas de la rama textil, el 25% al mármol y el 5% restante a la piedra caliza.



**Gráfico 7.34 Población ocupada en el sector industrial en los municipios tipo II (MEX120)**  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

En los municipios con población entre 20,000 y 50,000 habitantes, el municipio de Tequisquiapan (localizado a 19 kilómetros del gran núcleo urbano de San Juan del Río) la población ocupada en el sector industrial se incrementa en el período ex – post en 1,762 ocupados más, sin embargo el

<sup>549</sup> Véase [Documento www] recuperado en julio de 2007:  
[http://www.queretaro.gob.mx/nuestro\\_edo/info\\_gral/SanJuan/sanjuan.html](http://www.queretaro.gob.mx/nuestro_edo/info_gral/SanJuan/sanjuan.html)

sector pierde 1 punto porcentual en la participación del total de ocupados, debido a que la actividad más importante en el municipio lo registra el sector servicios.

Los dos municipios que pertenecen al estado de San Luis Potosí (Xilitla y Axtla de Terrazas), como se ha mencionado, su principal actividad se centra en el sector primario, sin embargo en el período ex – post muestran un crecimiento de un punto porcentual en su tasa de ocupación en el sector industrial. En el período ex – post los dos municipios superan el aumento el número de ocupados registrado en período ex – ante, siendo para el municipio de Xilitla de 270 ocupados más, y para Axtla 71 ocupados más. En los municipios de Pinal de Amoles y Jalpan de Serra en el período ex – post se observa un decremento en la tasa de ocupación del sector industrial, sin embargo el número de ocupados en cada municipio va en aumento y los dos superan el crecimiento registrado en el período ex – ante. Así los municipios de Jalpan de Serra y Pinal de Amoles (localizados en la región serrana) en el año 2000 ocuparon 334 y 153 habitantes respectivamente, y gran parte de este desarrollo de la industria se ha producido en pequeños talleres familiares<sup>550</sup>.

El municipio de Ezequiel Montes es el segundo municipio que muestra la mayor tasa de población ocupada en el sector de los seis municipios tipo II (seguido de Tequisquiapan). Esta alta participación en el sector, se debe a que forma parte del corredor industrial formado entre éste y el municipio de San Juan del Río. A partir de 1997, gracias a la mejora en su accesibilidad la actividad industrial se incrementó con la instalación de cinco empresas maquiladoras de ropa, una empresa procesadora de especias, una empresa de productos de plástico y dos plantas productoras de alimentos balanceados<sup>551</sup>, por lo que en el período ex – post incrementó su número de ocupados en 698, mientras que en el período ex – ante aumentó 210 ocupados.

Los dos municipios con menos de 20,000 habitantes reflejan un decremento en el total de su población ocupada en el sector. Ya que como se ha mencionado, en estos dos municipios la ocupación se centra principalmente en el sector primario, mientras que el sector industrial en el año 2000 ocupó en los municipios de Peñamiller y Landa de Matamoros a 291 y 153 individuos, respectivamente. Hay que resaltar la gran pérdida en la ocupación en el sector del municipio de Peñamiller, ya que en 1990 contaba con 636 individuos laborando en la industria. En Peñamiller la actividad industrial se centra principalmente en la maquila de ropa en pequeños talleres<sup>552</sup> y la pérdida de ocupados en este sector responde a la alta emigración de la población ocurrida entre 1990 y el año 2000 y al desarrollo del sector servicios.

---

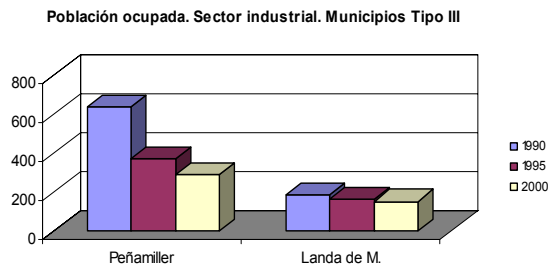
<sup>550</sup> Véase [Documento www] recuperado en julio de 2007:

[http://www.queretaro.gob.mx/nuestro\\_edo/info\\_gral/JalpanS/jalpan.html](http://www.queretaro.gob.mx/nuestro_edo/info_gral/JalpanS/jalpan.html)

<sup>551</sup> Véase [Documento www] recuperado en julio de 2007:

[http://www.queretaro.gob.mx/nuestro\\_edo/info\\_gral/Ezequiel/ezequiel.html](http://www.queretaro.gob.mx/nuestro_edo/info_gral/Ezequiel/ezequiel.html)

<sup>552</sup> [http://www.queretaro.gob.mx/nuestro\\_edo/info\\_gral/Penamiller/penamiller.html](http://www.queretaro.gob.mx/nuestro_edo/info_gral/Penamiller/penamiller.html)



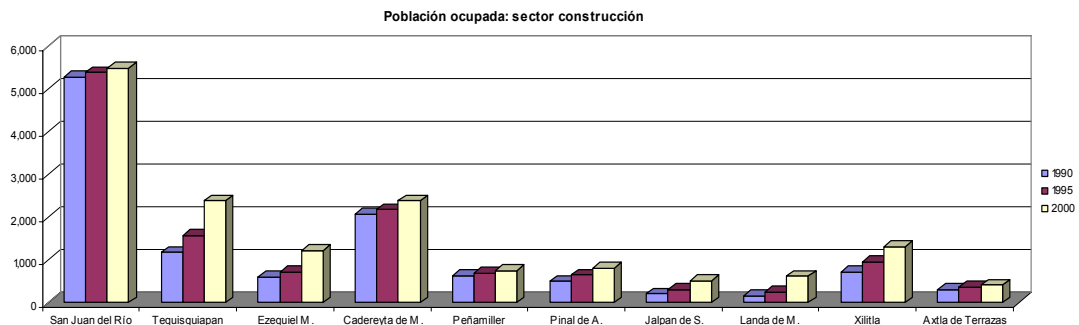
**Gráfico 7.35 Población ocupada en el sector industrial en los municipios tipo III (MEX120)**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

El municipio de Landa de Matamoros en el período ex –ante perdió 24 ocupados en el sector, mientras que en el período ex –post sólo 8 ocupados. Por lo que la actividad en este sector se mantiene estable en el período 1995-2000. En este municipio los trabajadores de este sector se emplean en establecimientos catalogados como industrias de transformación tales como: tabiqueras, aserraderos, tortillerías, molindas de nixtamal y talleres de cerámica; en este sentido, debido al tipo de industria asentada en el municipio su participación en cuanto a la generación de empleos es mínima. Este municipio cuenta con recursos minerales tales como manganeso, plata y plomo; recursos que no han sido explotados debidamente al no contar con estudios geológicos que precisen su ubicación<sup>553</sup>.

#### 7.6.4 Análisis de la actividad del sector de la construcción

En el sector de la construcción refleja un importante crecimiento en el período ex –post (1995-2000) en cuanto al número de ocupados en los municipios de Tequisquiapan, Ezequiel Montes, Jalpan de Serra, Landa de Matamoros y Xilitla. El porcentaje de población ocupada en el sector para el estado de Querétaro fue del 13% y 10% (año 1995, 2000 respectivamente), mientras que en la entidad de San Luis Potosí su tasa fue del 11% para 1995 y del 9% en el 2000. Como ya se menciono anteriormente *este sector fue uno de los más afectados en la crisis económica que sufrió el país en diciembre de 1994.*



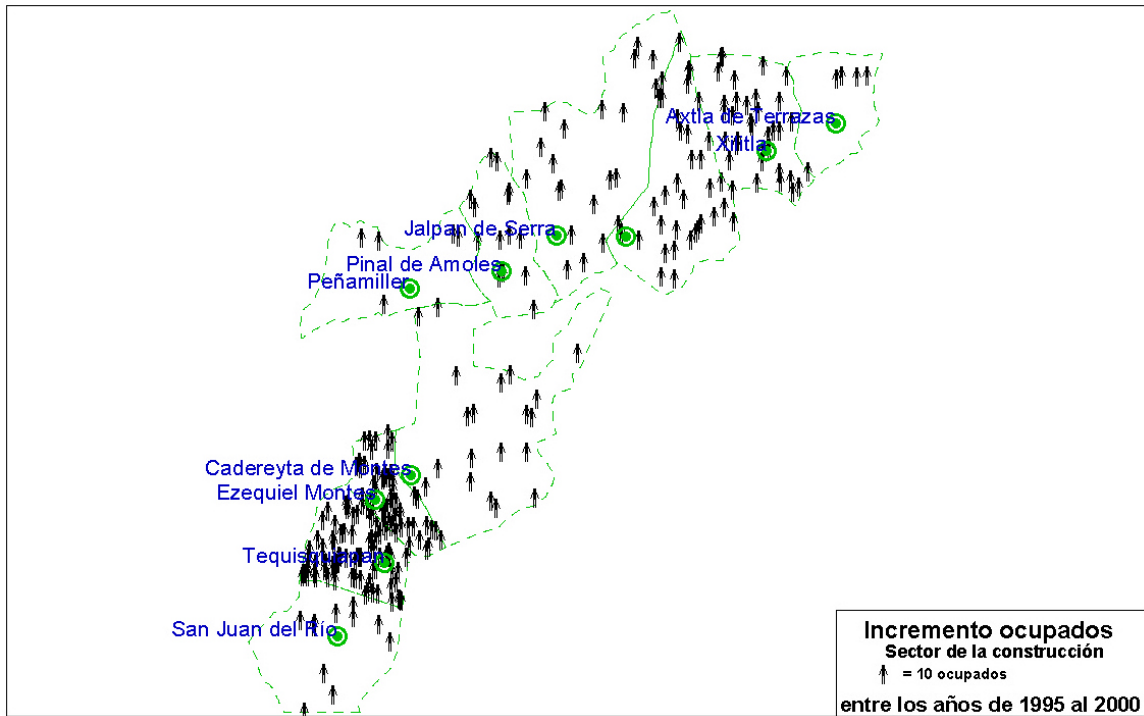
**Gráfico 7.36 Población ocupada en el sector de la construcción en los municipios afectados por la MEX120**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

<sup>553</sup> Véase [Documento www] recuperado en julio de 2007: [http://www.queretaro.gob.mx/nuestro\\_edo/info\\_gral/Landa/landa.html](http://www.queretaro.gob.mx/nuestro_edo/info_gral/Landa/landa.html)

El municipio de San Juan del Río, es el que mayor número de población ocupada registra de todos los municipios afectados por la vía en este sector. Aunque, presenta tasas de ocupación inferiores a la de su estado, su número de ocupados ha aumentado 108 ocupados más en el período ex – post, mientras que en el período ex –ante incremento 98 ocupados.

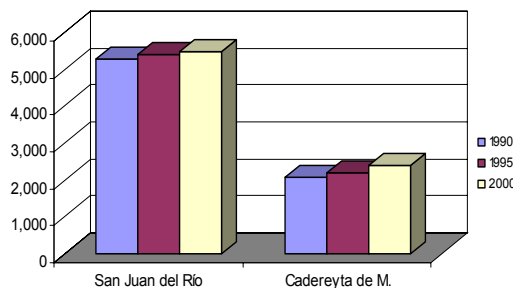
**Mapa 7.17.- Incremento de ocupados en el sector de la construcción en el ámbito de la MEX120**



Fuente: Elaboración propia.

El municipio de Cadereyta de Montes, presenta tasas de ocupación en el sector industrial muy similares en los 10 años de estudio. Sin embargo, el número de individuos ocupados se ha incrementado notablemente en el periodo ex – post con 204 ocupados más, mientras que en el período ex –ante aumenta 104 ocupados. Una parte de la población ocupada en este sector tiene su lugar de trabajo en los municipios cercanos y San Juan del Río.

**Población ocupada. Sector de la construcción. Municipios Tipo I**

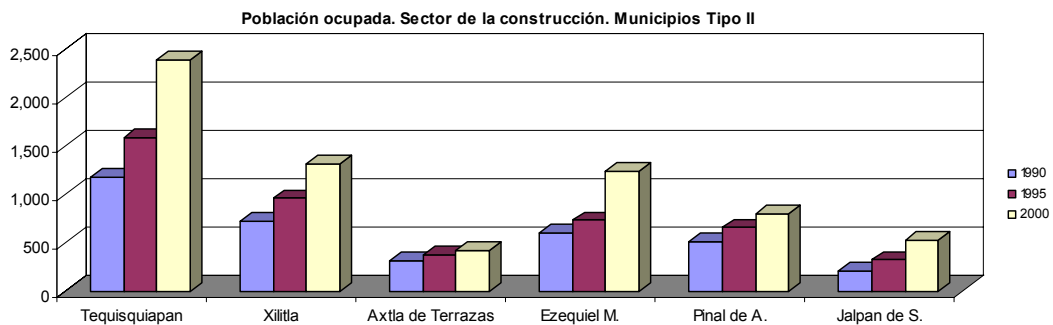


**Gráfico 7.37 Población ocupada en el sector de la construcción en los municipios tipo I (MEX120)**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

En los municipios con población entre 20,000 y 50,000 habitantes, el municipio de Xilitla muestra un fuerte impulso en el número de ocupados en el período ex -post (con 352 ocupados más), mientras que en el período ex -ante aumenta 231 ocupados. El municipio de Axtla de Terrazas presenta un decremento en su tasa de ocupación del sector en los dos periodos, debido al poco incremento de ocupados (57 en el período ex -ante y 42 en el período ex -post). De estos dos municipios Xilitla supera la tasa de ocupación del estado de San Luis Potosí. Por tanto, este municipio experimenta un fuerte impulso en el sector en los últimos años, (como lo reflejan también los demás municipios de esta región, ya que todos incrementan su actividad en este sector, desde la modernización de la vía MEX120).

El municipio de Tequisquiapan presenta una tendencia a la alza en su tasa de ocupación en el sector de la construcción. Este incremento en la ocupación en el sector se debe principalmente al desarrollo turístico que ha experimentado la cabecera municipal de Tequisquiapan, aunado al incremento de viviendas de segunda residencia. En consecuencia, la población ocupada en este sector incrementó 400 ocupados en el período ex -ante, mientras en el período ex -post aumentó 805 ocupados más.

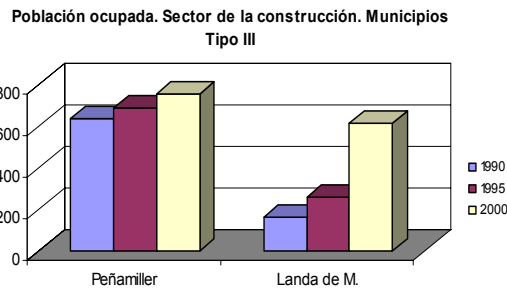


**Gráfico 7.38 Población ocupada en el sector de la construcción en los municipios tipo II (MEX120)**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

Los municipios ubicados en la región de la Sierra Gorda Queretana (Pinal de Amoles y Jalpan de Serra) muestran un incremento considerable en su tasa de población ocupada en el sector en el período ex -post, ya que Pinal de Amoles incrementa 149 ocupados más en el período ex -post y Jalpan de Serra aumenta 206 en el mismo período (mientras que en el período ex -ante incrementa 109 ocupados).

Los dos municipios con menos de 20,000 habitantes reflejan una tendencia a la alza en cuanto a la tasa de ocupación en el sector de la construcción en los 10 años de estudio, y los dos municipios superan la tasa de ocupación estatal para el sector. El municipio de Peñamiller muestra mayor porcentaje de población ocupada en el sector de la construcción respecto al municipio de Landa de Matamoros. Este municipio localizado en la región del semidesierto supera el 20% de su población ocupada en el sector en el año 2000, e incrementa 67 ocupados más en el período ex -post.



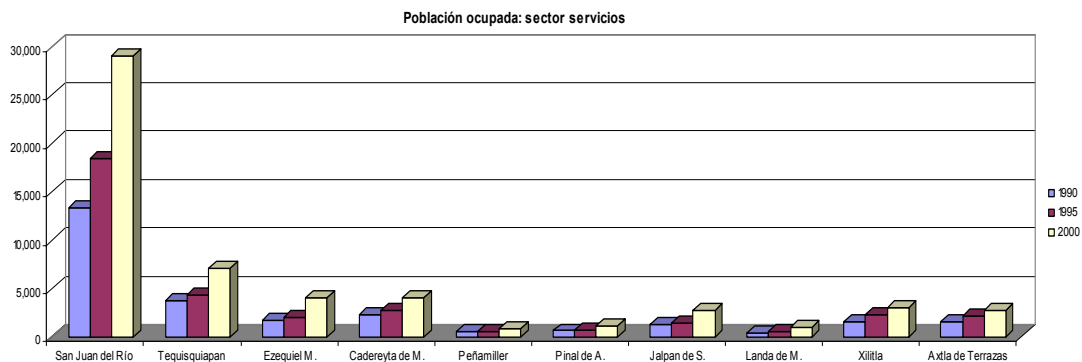
**Gráfico 7.39 Población ocupada en el sector de la construcción en los municipios tipo III (MEX120)**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

El municipio de Landa de Matamoros, también muestra un incremento en la ocupación del sector de la construcción en el período ex – post, con alrededor de un 10% más respecto a 1995 (360 ocupados más, mientras que en el período ex-ante sólo incrementó en 93 trabajadores). Este municipio se ubica en la región serrana y su tendencia confirma lo mencionado en cuanto a la influencia que ha tenido la vía en esta región en el período ex – post, la cual indujo indirectamente mayor actividad del sector de la construcción en todos los municipios serranos.

### 7.6.5 Análisis de la actividad en el sector servicios

La gráfica siguiente, muestra la evolución en el número de individuos ocupados en el sector servicios para cada municipio. Se observa un crecimiento generalizado en el último período en la ocupación de este sector en todos los municipios, siendo notable en los municipios de la región sur. El porcentaje de ocupación estatal para este sector es del 48% en 1995 y 53% para el 2000 en el estado de Querétaro, mientras que en San Luis Potosí la ocupación es del 45% en 1995 y 50% para el año 2000.



**Gráfico 7.40 Población ocupada en el sector servicios en los municipios afectados por la MEX120**

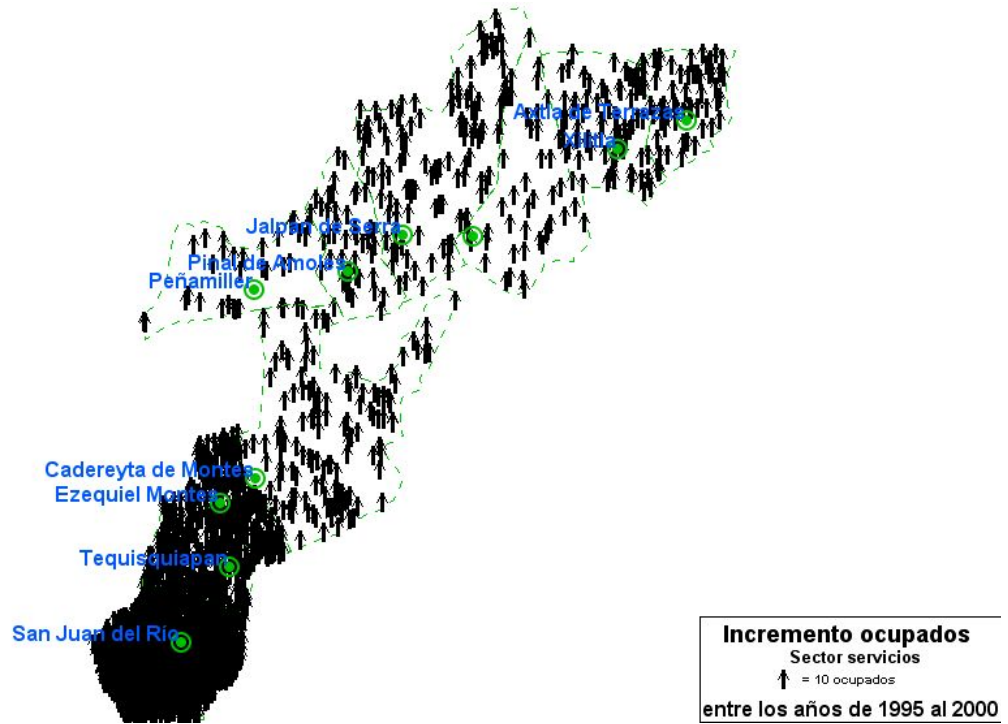
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

Los dos municipios con más de 50,000 habitantes, muestran una tendencia a la alza en su porcentaje de población ocupada en el sector. El municipio de San Juan del Río incrementa en el período ex – ante 5,142 ocupados, mientras en el ex – post 10,540 ocupados más, siendo este municipio el que mayor tasa de ocupación refleja con más del 40%. Como se ha mencionado este



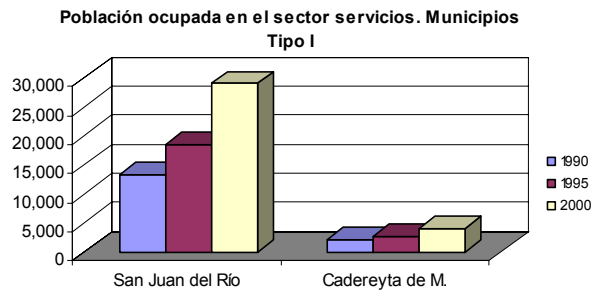
municipio forma parte del corredor turístico Querétaro – San Juan del Río – Tequisquiapan, por lo que cuenta con hoteles de una a cinco estrellas, restaurantes de cocina mexicana e internacional, servicios bancarios, transporte e información.

**Mapa 7.18.- Incremento de ocupados en el sector industrial en el ámbito de la MEX120**



Fuente: Elaboración propia.

El municipio de Cadereyta de Montes, refleja un fuerte crecimiento en la ocupación en el sector en el período ex –post, alcanzando cerca del 30% de su población ocupada laborando en el sector, así pues, en el período ex –post incrementa 1,356 ocupados, mientras en el ex –ante aumenta 428 ocupados. Este municipio con el impulso de la carretera MEX120 se ha convertido en el centro de comercio y servicios financieros en la región del semidesierto.

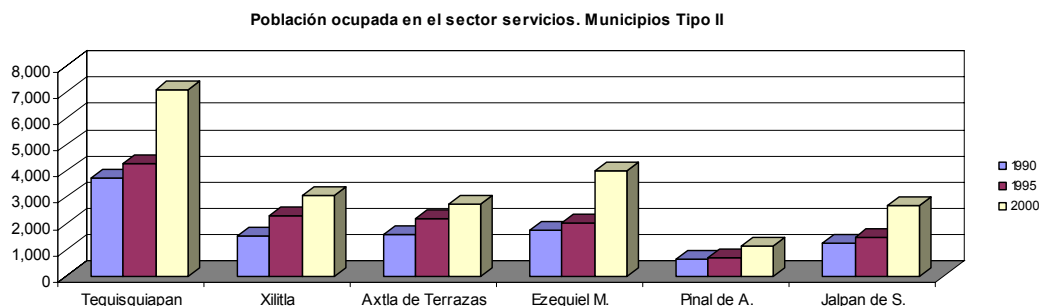


**Gráfico 7.41 Población ocupada en el sector servicios en los municipios tipo I (MEX120)**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

De los seis municipios con población entre 20,000 y 50,000 habitantes, Jalpan de Serra es el que presenta el mayor incremento en su porcentaje de población ocupada en el sector, alcanzando en

el año 2000 el 53% de su población activa laborando en el sector servicios debido a que la vía ha impulsado el desarrollo de las actividades turísticas<sup>554</sup> y de servicios financieros en el municipio. El comercio y la actividad financiera generan el 95.9% (sin contar el sector primario) del PIB del municipio, por lo que este municipio se ha afianzado en el centro financiero, turístico y comercial de la región serrana. Así pues, mientras este municipio aumentó 248 ocupados en el período ex – ante, en el período ex –post incrementó 1,211 ocupados más. El otro municipio de la región serrana, Pinal de Amoles ha incrementado su ocupación en el período ex – post en un 10% (450 ocupados más, mientras en el período ex –ante sólo incremento 82 ocupados) superando el 20% de la población activa laborando en el sector<sup>555</sup>.



**Gráfico 7.42 Población ocupada en el sector servicios en los municipios tipo II (MEX120)**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

La principal actividad del municipio de Tequisquiapan es el turismo (siendo la segunda ciudad en importancia turística del Estado de Querétaro), por lo que este municipio presenta el mayor número de población activa (de los seis municipios del tipo II) trabajando en el sector servicios, y mientras en el período ex –ante aumento 558 ocupados, en el período ex –post (1995-2000) incremento 2,818 ocupados, alcanzando los 7,098 trabajadores en el sector servicios, el resultado es un incremento de un 40% de su población ocupada en el sector servicios.

El municipio de Axtla de Terrazas es el segundo de los seis municipios con el mayor número de ocupados en el sector servicios, con un 40% de la población activa laborando en el sector. Este municipio en el período ex –ante aumenta 579 ocupados, mientras en el período ex –pos incrementa 746 ocupados más en este sector. El municipio de Xilitla muestra un decremento en el período ex –post de un punto porcentual, sin embargo su número de ocupados ha ido en aumento con 571 ocupados más en el período ex –post.

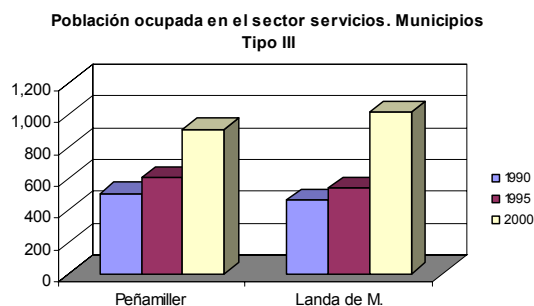
El municipio de Ezequiel Montes presenta el segundo mayor incremento en el período ex – post en su número de ocupados con 1,950 ocupados más (un 49% más, respecto a 1995) en el sector servicios, alcanzando los 3,988 ocupados en el sector en el año 2000 (mientras en el período ex – ante aumenta 296 ocupados), principalmente por la atracción turística que genera la “Peña de

<sup>554</sup> Principalmente se ha incrementado los servicios de hospedaje, alimentación, servicios de transporte para recorrer la reserva de la Sierra Gorda de Querétaro.

<sup>555</sup> Este municipio también incrementa especialmente los servicios de hospedaje y alimentación, ya que se a convertido en un destino regional de ecoturismo debido a sus bosques, cañadas, arroyos y cascadas.

Bernal”, considerada como el tercer monolito en tamaño de su tipo del mundo, después del Peñón de Gibraltar y el Pan de Azúcar en Brasil<sup>556</sup>.

En los dos municipios con menos de 20,000 habitantes, Peñamiller incrementa un 34% (308 trabajadores más) su ocupación en este sector en el período ex –post (mientras en el período ex –ante aumenta 96 ocupados), así el sector servicios ocupa al 29% de la población activa en el año 2000, debido al incremento de la afluencia de visitantes a la zona recreativa “El Oasis” y al “Cañón del Paraíso” localizado su acceso en el kilómetro 99.8 de la carretera MEX120, en donde se cuenta con cabañas, restaurantes, zonas de acampada<sup>557</sup>.



**Gráfico 7.43 Población ocupada en el sector servicios en los municipios tipo III (MEX120)**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

El municipio de Landa de Matamoros en el período ex –post incrementa un 47% su población ocupada en el sector servicios (473 ocupados más, mientras en el período ex –ante aumenta 79 ocupados), así, este sector en el año 2000 agrupa al 25% de la población activa del municipio. Se observa que este municipio ha iniciado en período ex –post su actividad hotelera<sup>558</sup> y de servicios financieros.

#### 7.7.6.6 Análisis comparativo de los niveles estatales frente a los municipios del ámbito de estudio

En el sector primario se observa que la población ocupada tanto a nivel estatal como en los municipios de nuestro ámbito de estudio disminuye, siendo menor la tendencia en los municipios afectados por la MEX120 respecto al nivel estatal. Así pues, en el período ex -post el ámbito de estudio disminuye en un 6.5% su población ocupada en este sector, mientras que el nivel estatal reduce un 9.5% su número de ocupados.

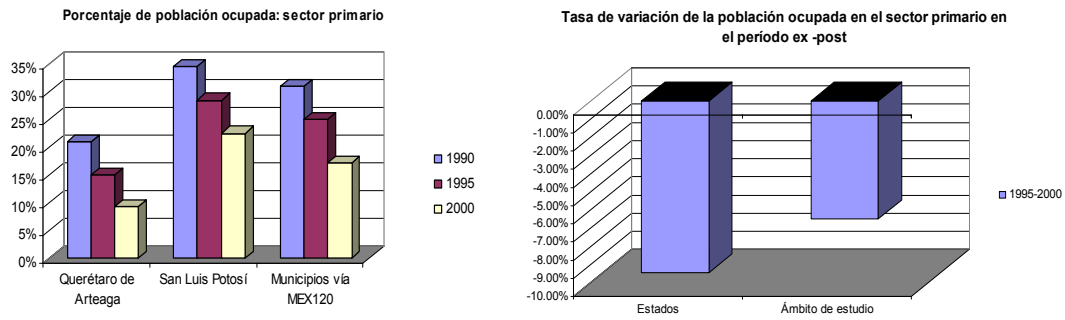
<sup>556</sup> Véase [Documento www] recuperado en julio de 2007:

[http://www.queretaro.gob.mx/nuestro\\_edo/info\\_gral/Ezequiel/ezequiel.html](http://www.queretaro.gob.mx/nuestro_edo/info_gral/Ezequiel/ezequiel.html)

<sup>557</sup> Véase [Documento www] recuperado en julio de 2007:

[http://www.queretaro.gob.mx/nuestro\\_edo/info\\_gral/Penamiller/penamiller.html](http://www.queretaro.gob.mx/nuestro_edo/info_gral/Penamiller/penamiller.html)

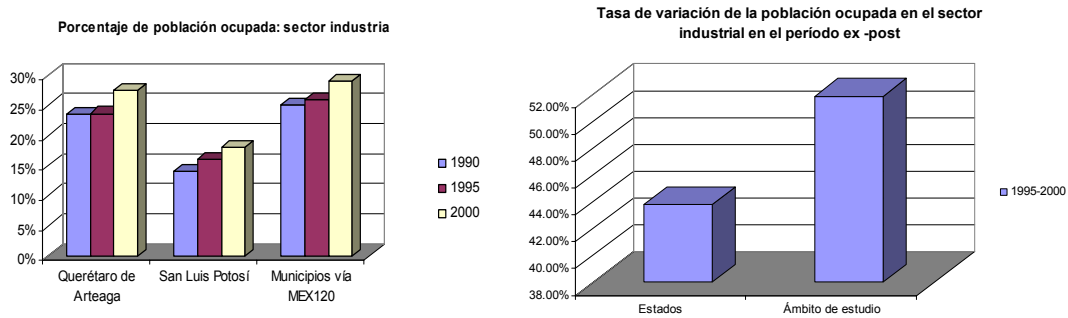
<sup>558</sup> En el 2005 cuenta con dos hoteles, cuya infraestructura esta compuesta de 23 habitaciones.



**Gráfico 7.44 Comparación de la variación de la población ocupada en el sector primario entre los municipios afectados por la MEX120 y el nivel Estatal**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

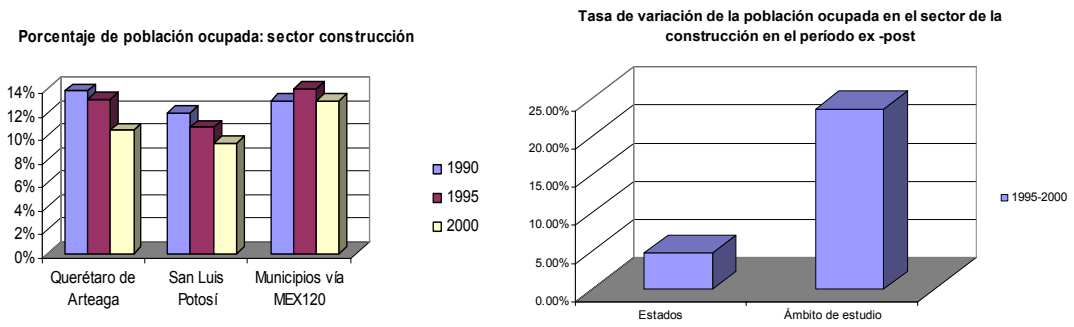
El sector industrial muestra un incremento en la población ocupada en este sector tanto a nivel estatal como en los municipios afectados por la vía. Los municipios afectados presentan una tendencia superior en el aumento de su ocupación en el sector industrial a partir de 1995 respecto al de los niveles estatales. Por lo que en el periodo ex -post el ámbito de estudio incrementa su población ocupada en este sector un 52%, mientras que el nivel estatal aumenta un 44%.



**Gráfico 7.45 Comparación de la variación de la población ocupada en el sector industrial entre los municipios afectados por la MEX120 y el nivel Estatal**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

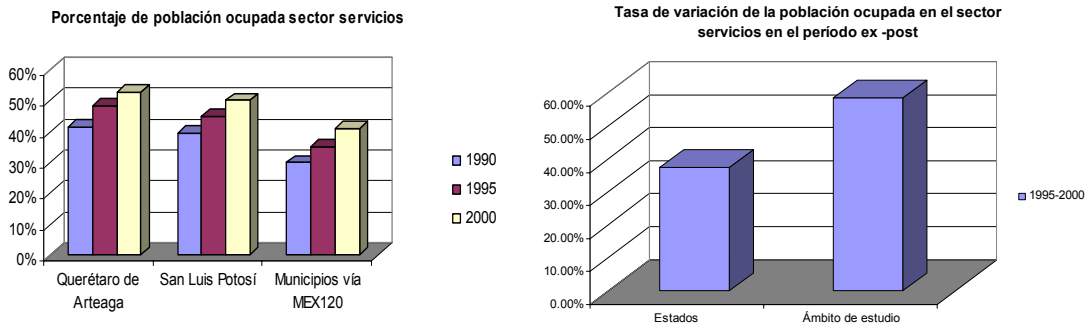
El sector de la construcción muestra una disminución en su representación del total de la población ocupada, sin embargo, en cuanto al número de ocupados laborando en este sector observamos un considerable incremento a partir del año 1995 en el ámbito de estudio, ya que aumenta en un 24% su población ocupada en el periodo ex -post, mientras el nivel estatal sólo incrementa un 5%.



**Gráfico 7.46 Comparación de la variación de la población ocupada en el sector de la construcción entre los municipios afectados por la MEX120 y el nivel Estatal**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

La tasa de ocupación del sector servicios se ha incrementado tanto en los municipios afectados por la MEX120 como en el nivel estatal. Se observa que las tendencias son similares entre el ámbito de estudio y el nivel estatal, sin embargo, entre los años de 1995 y el 2000 el ámbito de estudio muestra un mayor incremento en su población que labora en este sector respecto al nivel estatal, ya que los municipios afectados aumentan su número de ocupados en el período ex -post en un 59%, mientras que el nivel estatal aumenta un 37%.



**Gráfico 7.47 Comparación de la variación de la población ocupada en el sector servicios entre los municipios afectados por la MEX120 y el nivel Estatal**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

En conjunto, observamos un mayor incremento de la población ocupada en el período ex -post (1995-2000) en el ámbito de estudio respecto al nivel estatal, ya que este último aumenta un 24% su número de trabajadores, mientras el ámbito de estudio incrementa un 36%.

## 7.7 La evolución de la vivienda de nueva construcción

En este apartado analizaremos la evolución de la vivienda en el ámbito de estudio. La información procede del INEGI, de los censos de población y vivienda de 1990 y 2000, y del conteo de población y vivienda del año 1995<sup>559</sup>.

<sup>559</sup> El conteo de población y vivienda del año 2005, aún no publica los resultados de los municipios de nuestro interés.

La vivienda en nuestro ámbito de estudio se incrementa a razón del incremento de población con una relación del 98%, siendo San Juan del Río el municipio con el mayor número de viviendas de nueva construcción el período ex – post (7,351 viviendas más), seguido del municipio de Tequisquiapan (con 1,430 más).

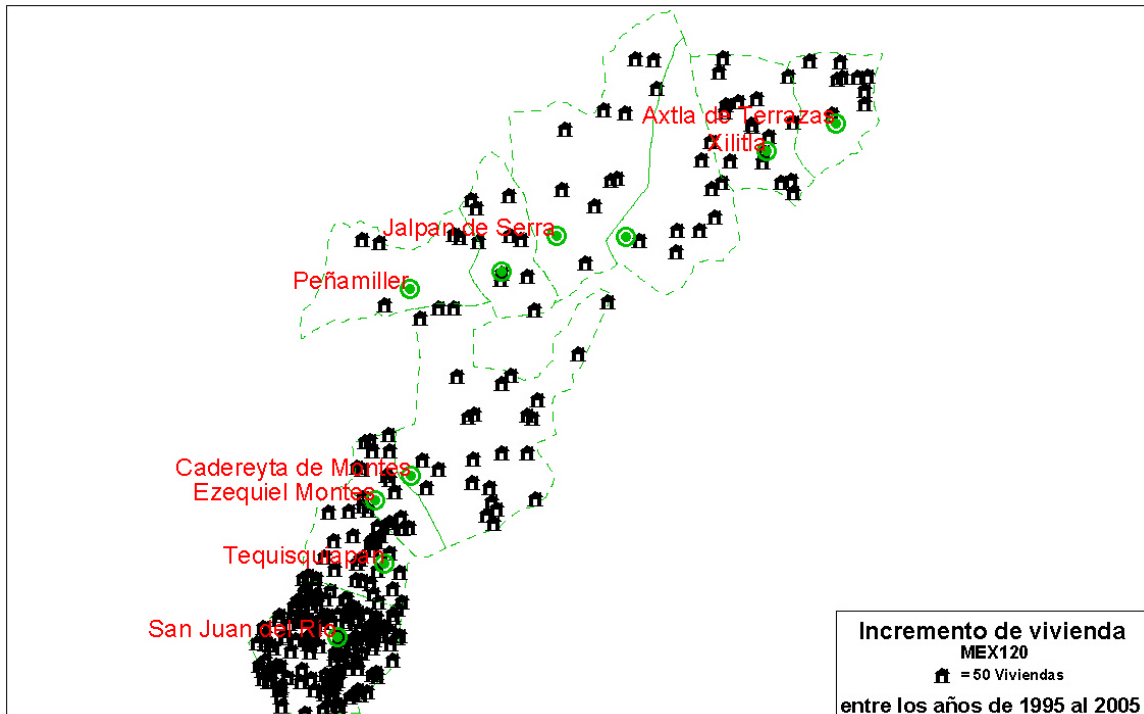
**Tabla 7.21.- Evolución del total de la vivienda en el ámbito de estudio.**

Municipio / Año	1990	1995	2000
San Juan del Río	23504	31721	39072
Cadereyta de Montes	7886	9301	10627
Tequisquiapan	6851	8709	10139
Xilitla	8353	8729	9588
Axtla de Terrazas	5184	5696	6161
Ezequiel Montes	3766	4800	5635
Pinal de Amoles	4415	4722	5195
Jalpan de Serra	3503	4105	4699
Peñamiller	2943	3180	3496
Landa de Matamoros	3318	3587	4076

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

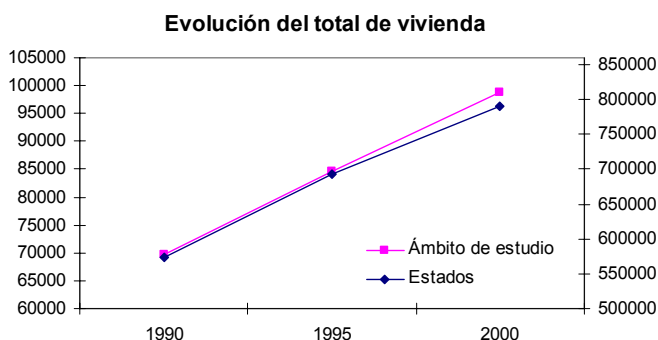
En nuestro ámbito de estudio la relación del número de habitantes por vivienda baja entre 1990 (con 5.79 habitantes por vivienda) y el 2000 (con 5.04), esta cifra supera aún el valor estatal de 4.68 habitantes por vivienda para el 2000.

**Mapa 7.19.- Incremento de viviendas en el ámbito de la MEX120**



Fuente: Elaboración propia.

Ahora bien, el ámbito de estudio supera la tasa de incremento del nivel estatal en el período ex – post, ya que mientras este último incrementa un 14% su número de viviendas, ámbito de estudio aumentó un 17%.



**Gráfico 7.48 Comparación de la evolución de la vivienda entre los municipios afectados por la MEX120 y el nivel Estatal**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

En el apartado 7.3, se habló de que una de las causas de la migración en los municipios de la región serrana es la falta de servicios básicos, para clarificar ésto en la tabla 22 se muestra el porcentaje de vivienda que cuenta con energía eléctrica y agua potable.

Observamos un incremento entre 1990 y el año 2000 en la prestación de los servicios básicos en las viviendas del ámbito de estudio. Sin embargo en municipios como Landa de Matamoros, Pinal de Amoles y Xilitla menos del 50% de las viviendas cuentan con agua potable en el año 2000, mientras que en la región sur se supera el 90%.

**Tabla 7.22.- Evolución del porcentaje de vivienda del ámbito de estudio que cuenta con agua potable y energía eléctrica.**

Vivienda que dispone de agua potable				Vivienda que dispone de energía eléctrica			
Municipio / Año	1990	1995	2000	Municipio / Año	1990	1995	2000
San Juan del Río	52%	60%	93%	San Juan del Río	91%	96%	96%
Cadereyta de Montes	25%	25%	69%	Cadereyta de Montes	63%	79%	83%
Tequisquiapan	49%	72%	91%	Tequisquiapan	88%	95%	95%
Xilitla	13%	14%	49%	Xilitla	27%	40%	58%
Axtla de Terrazas	12%	15%	51%	Axtla de Terrazas	49%	69%	81%
Ezequiel Montes	53%	47%	90%	Ezequiel Montes	84%	92%	93%
Pinal de Amoles	13%	12%	38%	Pinal de Amoles	30%	49%	58%
Jalpan de Serra	20%	20%	64%	Jalpan de Serra	45%	62%	76%
Peñamiller	12%	14%	65%	Peñamiller	65%	78%	83%
Landa de Matamoros	8%	8%	48%	Landa de Matamoros	50%	67%	81%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

La diferencia entre el porcentaje de vivienda que cuenta con agua potable y la que cuenta con energía eléctrica es debida al costo de distribución de cada servicio<sup>560</sup>.

<sup>560</sup> El agua potable es distribuida por la empresa paraestatal “Comisión Estatal de Agua”, mientras la energía eléctrica la distribuye la paraestatal “Comisión Federal de Electricidad”.

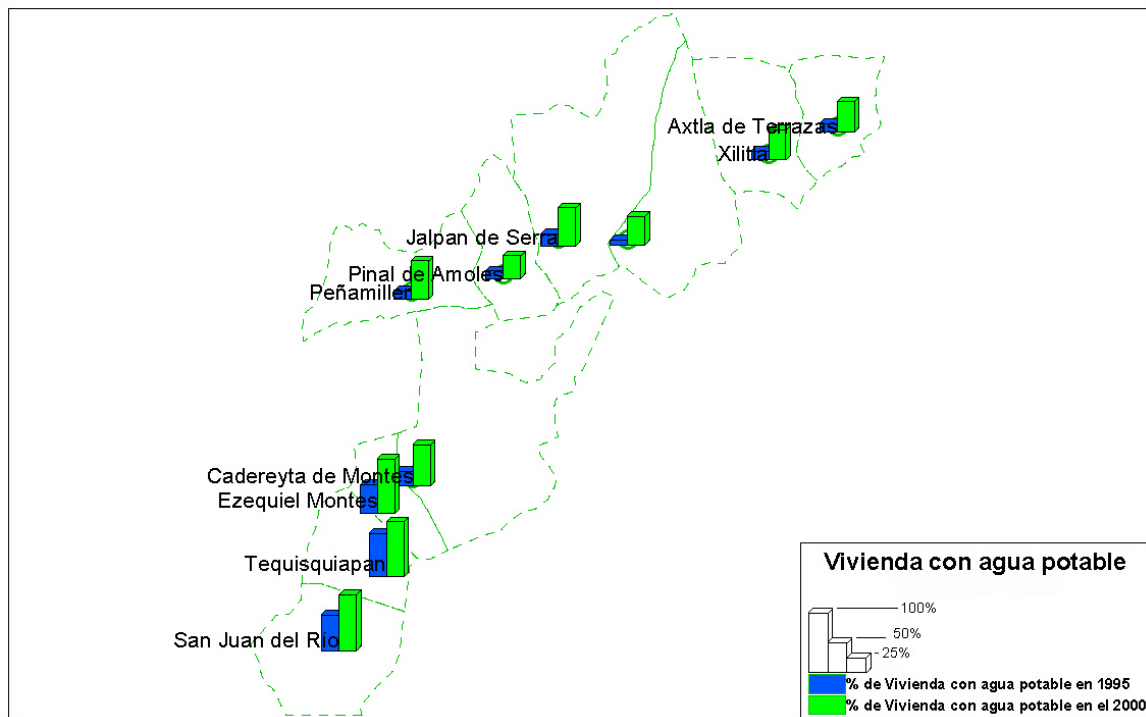
**Tabla 7.23.- Comparación de la evolución del porcentaje de vivienda que cuenta con agua potable y energía eléctrica, a nivel estatal frente al ámbito de estudio.**

Vivienda que dispone de agua potable				Vivienda que dispone de energía eléctrica			
	1990	1995	2000		1990	1995	2000
Querétaro Arteaga	54%	58%	87%	Querétaro Arteaga	85%	92%	93%
San Luis Potosí	45%	48%	76%	San Luis Potosí	73%	83%	88%
Ámbito de estudio	33%	40%	76%	Ámbito de estudio	67%	80%	86%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

Así pues, de no haber mejorado las necesidades básicas en las viviendas del ámbito de estudio (principalmente en la región serrana), podríamos asegurar que la migración sería mayor a la observada en el período 1995-2000. En todo caso, la conjunción en el avance de la dotación de servicios básicos a la población aunada a la mejora en la accesibilidad, ha propiciado el desarrollo de esta región y ha inducido cierta contención en la migración.

**Mapa 7.20.- Evolución de las viviendas que cuentan con agua potable en el ámbito de la MEX120**



Fuente: Elaboración propia.

### 7.8 Efecto en el turismo (plazas hoteleras)

En este apartado analizaremos la evolución del número de plazas hoteleras en el ámbito de estudio. La información procede del INEGI, de los anuarios estadísticos de los estados de Querétaro de Arteaga y San Luis Potosí.



Todos los municipios incrementan su número de plazas hoteleras en el período ex – post (1995-2005) a excepción del municipio de Peñamiller. El mayor incremento lo presenta el municipio de San Juan del Río (con 353 habitaciones más), seguido de Tequisquiapan (con 158 más).

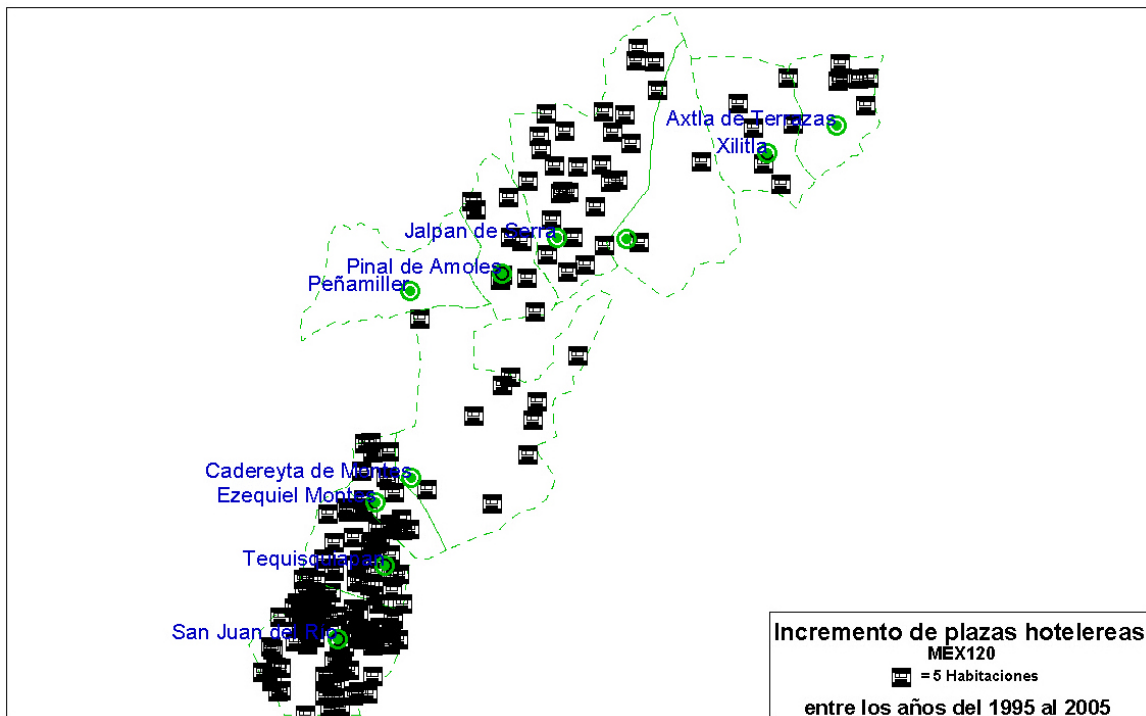
**Tabla 7.24.- Evolución del número de plazas hoteleras en el ámbito de estudio.**

Municipio / Año	1990	1995	2000	2005
San Juan del Río	570	608	830	961
Cadereyta de M.	39	52	88	105
Tequisquiapan	502	625	792	783
Xilitla	26	26	40	59
Axtla de Terrazas	12	12	45	45
Ezequiel M.	156	180	231	255
Pinal de A.	7	14	28	60
Jalpan de S.	44	66	77	210
Peñamiller	41	41	35	35
Landa de M.	7	12	15	23

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

Cabe destacar el incremento de plazas hoteleras entre 1995 y 2005 en los municipios de la región serrana (con 267 habitaciones más), siendo notable el incremento del municipio de Jalpan de Serra con 144 plazas más en el período ex – post.

**Mapa 7.21.- Incremento de plazas hoteleras en el ámbito de la MEX120**



Fuente: Elaboración propia.

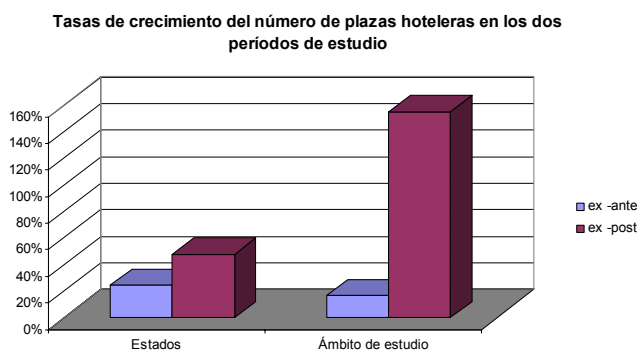
El incremento de plazas hoteleras en la región serrana responde a la difusión de la región por la creación de la reserva de biosfera y a los monumentos declarados patrimonio de la humanidad

(ambos por la UNESCO, en los años 2001 y 2003 respectivamente). Así pues, observamos el incremento del turismo en la región ha provocado el desarrollo del sector servicios.

Lo anterior, aunado a la mejora en la accesibilidad de la región (cabe recordar que la vía MEX120, es la única vía que atraviesa por completo la región) ha impulsado el desarrollo del turismo en la región, centrando la actividad en el municipio de Jalpan de Serra, instalándose empresas afines como tour operadores que dan servicio a los visitantes de la región.

### 7.8.1 Análisis comparativo de la evolución del número de plazas hoteleras del nivel estatal Vs. los municipios afectados por la vía MEX120

El número de plazas hoteleras a nivel estatal presenta una tendencia similar en el período ex –ante respecto al ámbito de estudio con una tasa de crecimiento del 24% en el nivel estatal y del 17% en los municipios afectados por la carretera MEX120. Sin embargo, en el período ex –post (1995-2005) el ámbito de estudio presenta un notable crecimiento del 155%, mientras el nivel estatal incrementa un 48%.



**Gráfico 7.49 Comparación de la evolución del número de plazas hoteleras entre los municipios afectados por la MEX120 y el nivel Estatal**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

## 7.9 Desarrollo de los establecimientos financieros

En este apartado analizaremos la evolución del número de oficinas bancarias en el ámbito de estudio. La información procede del INEGI, de los anuarios estadísticos de los estados de Querétaro de Arteaga y San Luis Potosí.

El municipio que presenta el mayor crecimiento ex – post (1995-2005) es San Juan del Río con siete establecimientos bancarios más, seguido del municipio de Ezequiel Montes con cinco. En los municipios de la región serrana, Jalpan de Serra y Xilitla son los que presentan el mayor incremento de establecimientos bancarios en el período ex – post con tres establecimientos más cada uno.

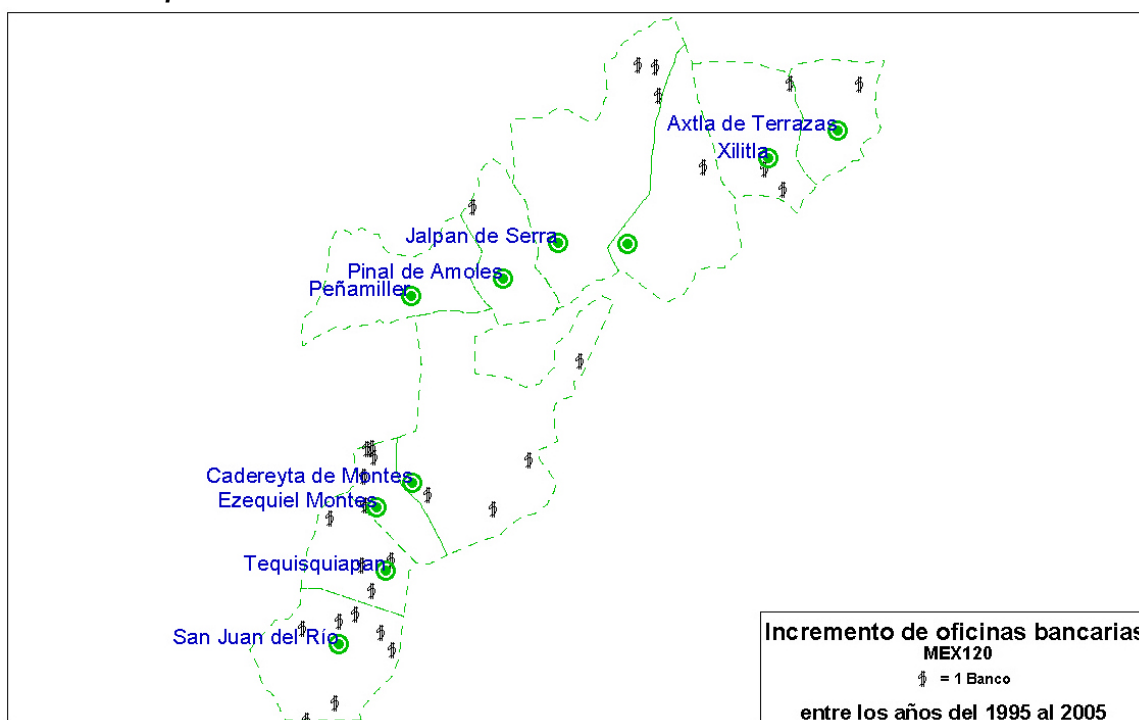
**Tabla 7.25.- Evolución del número de oficinas bancarias en el ámbito de estudio.**

Municipio / Año	1990	1995	2000	2005
San Juan del Río	7	9	13	16
Cadereyta de M.	3	4	5	8
Tequisquiapan	3	5	8	9
Xilitla	2	3	5	6
Axtla de Terrazas	1	2	2	3
Ezequiel M.	2	3	6	8
Pinal de A.	1	2	3	3
Jalpan de S.	1	2	4	5
Peñamiller	1	1	1	1
Landa de M.	0	0	1	1

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

En los municipios con menos de 20,000 habitantes, Peñamiller no registra variación alguna, mientras el municipio de Landa de Matamoros pasa de no tener ningún establecimiento bancario en el período ex – ante a contar con un establecimiento en el período ex – post.

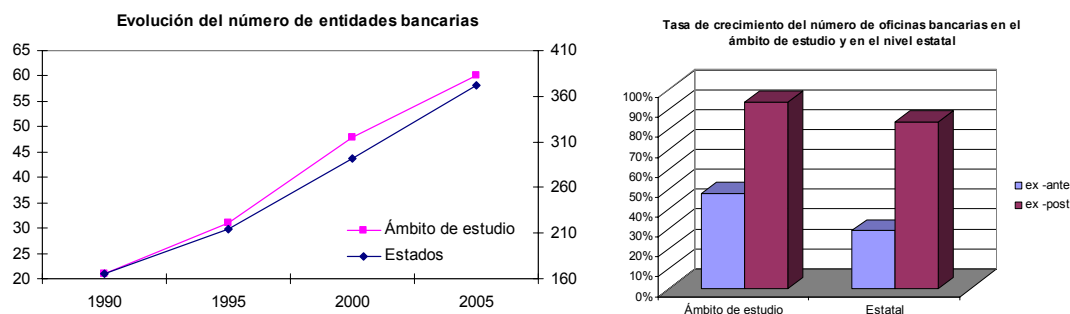
**Mapa 7.22.- Incremento de oficinas bancarias en el ámbito de la MEX120**



Fuente: Elaboración propia.

### 7.9.1 Análisis comparativo de la evolución del número de oficinas bancarias del nivel estatal Vs. los municipios afectados por la vía MEX120

En el gráfico siguiente se observa que la tendencia de crecimiento del nivel estatal frente al ámbito de estudio es muy similar en el período ex – ante, mientras que entre 1995 y el 2000 se distingue una variación en la tendencia en el ámbito de estudio, superando a la estatal la cual presenta un incremento considerable entre los años del 2000 al 2005.



**Gráfico 7.50 Comparación de la evolución del número de oficinas bancarias entre los municipios afectados por la MEX120 y el nivel Estatal**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

Ahora bien, el ámbito de estudio incrementa su número de entidades bancarias en el período 1995 – 2005 en 29 (un 94% más), mientras que el nivel estatal aumenta 179 oficinas (un 83%), por lo que el crecimiento del ámbito de estudio supera al nivel estatal.

## 7.10 El parque vehicular

En este apartado se analiza la evolución del parque vehicular en la zona afectada por la vía MEX120. Este estudio se realiza partiendo de los datos estadísticos del INEGI, de los registros vehiculares municipales de de los años de 1980 al 2003.

La tabla siguiente muestra el total de vehículos por municipio desde 1980 al año 2003. En ella se puede observar que el mayor número de vehículos se localiza en los municipios de la región sur y se observa un intenso incremento a partir del año de 1995.

**Tabla 7.26.- Parque vehicular por municipio**

Municipio	Total de vehículos						
	1980	1990	1995	2000	2001	2002	2003
San Juan del Río	5,389	12,037	14,275	27,321	31,237	35,548	39,428
Cadereyta de M.	1,713	4,631	4,137	6,907	8,257	8,998	9,353
Tequisquiapan	872	2,057	3,162	5,530	6,344	7,169	8,116
Xilitla	-	-	1,043	2,406	3,026	3,563	3,798
Axtla de Terrazas	-	-	-	580	1,319	1,518	1,654
Ezequiel M.	-	-	2,054	3,596	4,398	4,945	5,895
Pinal de A.	-	-	367	626	895	1,056	1,398
Jalpan de S.	373	1,159	1,906	2,629	3,137	3,341	3,751
Peñamiller	-	-	434	883	1,099	1,260	1,539
Landa de M.	-	-	269	470	752	786	997

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

Los dos municipios agrupados con más de 50,000 habitantes, presentan el mayor crecimiento en el período ex – post. El municipio de San Juan del Río incrementó entre 1990 y 1995 2,238 vehículos (un 19% más), mientras que entre 1995 y el 2003 incrementa 25,153 vehículos (un

176% más), alcanzando los 15.2 vehículos por cada cien habitantes (en el año 2000<sup>561</sup>, siendo el municipio que presenta la más alta relación de vehículos por habitante). Por su parte el municipio de Cadereyta presenta una disminución de un 4% en el período ex – ante, mientras que en el período ex – post incrementa su parque vehicular un 126% (5,216 vehículos más), alcanzando los 13.3 vehículos por cada cien habitantes en el año 2000.

**Tabla 7.27.- Evolución del número de vehículos por cada cien habitantes**

Municipio / Año	1990	1995	2000
San Juan del Río	9.5	9.2	15.2
Cadereyta de M.	10.3	8.0	13.3
Tequisquiapan	5.3	6.9	11.1
Xilitla	-	2.2	4.9
Axtla de Terrazas	-	-	1.8
Ezequiel M.	-	8.0	13.0
Pinal de A.	-	1.4	2.3
Jalpan de S.	6.0	8.8	11.5
Peñamiller	-	2.4	5.3
Landa de M.	-	1.4	2.4

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

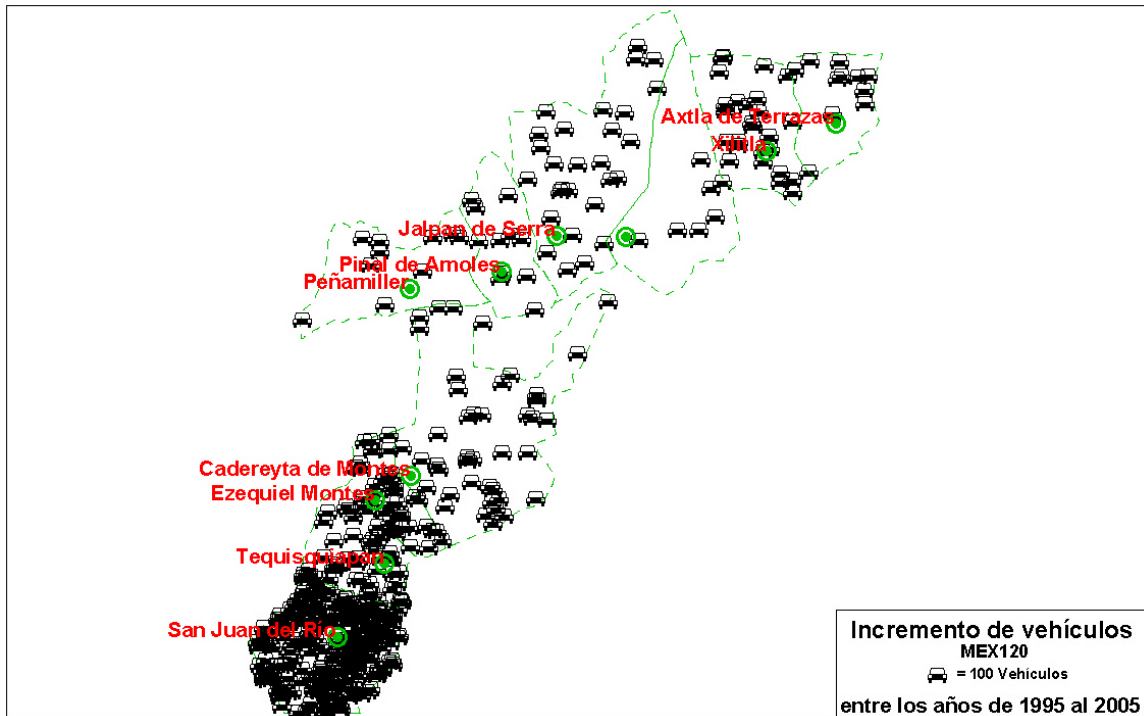
En los municipios del tipo II, el municipio de Xilitla no cuenta con los datos del parque vehicular para el año de 1990, por lo que no se puede comparar su crecimiento para el período ex – ante, en el período ex – post este municipio incrementa su parque vehicular entre 1995 y el 2003 en un 264% (2,755 vehículos más), alcanzando 4.9 vehículos por cada cien habitantes (año 2000). En el municipio de Axtla de Terrazas tampoco se cuenta con información antes del año 2000, año en el cual este municipio presenta una relación de 1.8 vehículos por cada cien habitantes (siendo la relación más baja del ámbito de estudio) este municipio tiene un crecimiento entre los años 2000 y el 2003 de 1,074 vehículos (un 185% más).

El municipio de Tequisquiapan presenta un mayor crecimiento para el período ex – post, con 4,954 vehículos más (un 157% más), mientras que en el período ex – ante incremento 1,105 vehículos (un 54% más), así este municipio eleva su relación de vehículos por cada cien habitantes de 5.3 en 1990 a 11.1 en el año 2000. El municipio de Jalpan de Serra en el período 1990 – 1995 incremento su parque vehicular en 747 vehículos (un 64% más, pasa de 6 vehículos por cada cien habitantes a 8.8), mientras que entre 1995 y el 2003 incrementa 1,845 vehículos más (un 97% más, alcanzando los 11.5 vehículos por cada cien habitantes). Los dos municipios que restan no se dispone de datos de su parque vehicular para el año de 1990, por lo que sólo se puede obtener el crecimiento para el período ex – post. El municipio de Ezequiel Montes registra un crecimiento en el período de 1995 – 2003 de 3,841 vehículos (187% más) y pasa de contar con 8 vehículos por cada cien habitantes en 1995 a 13 en el año 2000. El municipio de Pinal de Amoles incrementa su parque vehicular entre 1995 y el 2003 en 1,031 vehículos (un 281% más) y pasa de contar con 1.4 vehículos por cada cien habitantes en 1995 a 2.3 en el año 2000.

<sup>561</sup> La relación vehículos por cada cien habitantes no es posible determinarse para el año 2003 ya que el INEGI no cuenta con un padrón continuo de población, y sólo se posee información de los censos y padrones de población (temporalidad de 5 años)

Los dos municipios catalogados en el Tipo III no cuentan con información de su parque vehicular para el año de 1990, por lo que sólo se puede obtener el crecimiento para el período ex – post. El municipio de Peñamiller registra un crecimiento en el período de 1995 – 2003 de 1,105 vehículos (un 255% más), y pasa de contar con 2.4 vehículos por cada cien habitantes en 1995 a 5.3 en el año 2000 y el municipio de Landa de Matamoros incrementa 728 vehículos (un 271% más), pasa de 1.4 vehículos por cada cien habitantes en 1995 a 2.4 en el año 2000.

**Mapa 7.23.- Incremento del parque vehicular en el ámbito de la MEX120**



Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar una disparidad en la relación de vehículos por cada cien habitantes dependiendo de la región en la que se encuentra el municipio, sin embargo es notable el incremento de su parque vehicular en el período ex - post.

**Tabla 7.28.- Evolución del número de vehículos por cada cien habitantes por región de estudio**

	1990	1995	2000
Región sur	7.5	8.6	14.2
Region semidesierto	-	6.6	11.4
Region serrana	0.8	2.5	4.5

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

### 7.10.1 Análisis comparativo de la evolución del parque vehicular a nivel estatal vs. el ámbito de estudio

El estado de Querétaro de Arteaga es el que mayor crecimiento porcentual registra en los dos períodos, con un 54% (49,330 vehículos más) en el período ex – ante y el 131% en el período ex –

post (184,120 vehículos más), pasa de 8.7 vehículos por cada cien habitantes en 1990 a 16.4 en el año 2000. Mientras que el estado de San Luis Potosí incrementa un 49% (72,191 vehículos) en el período ex – ante y un 112% en el período ex – post (246,321 vehículos más), por lo que pasa de 7.4 vehículos por cada cien habitantes en 1990 a 14.4 en el año 2000.

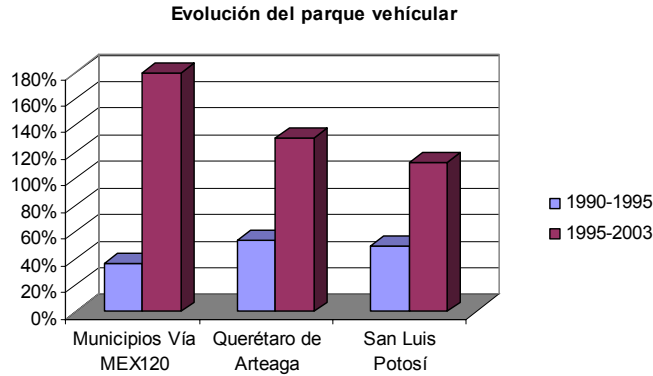


Gráfico 7.51 Comparación de las tasas de crecimiento del parque vehicular entre los municipios afectados por la MEX120 y el nivel Estatal

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

Tabla 7.29.- Evolución del número de vehículos por cada cien habitantes a nivel estatal y ámbito de estudio

	1990	1995	2000
Querétaro de Arteaga	8.7	11.3	16.4
San Luis Potosí	7.4	10.0	14.4
Municipios Afectados	-	6.7	10.7

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

Los municipios afectados por la vía MEX120 presentan un mayor incremento porcentual en el período ex – post (1995-03) que los niveles estatales con un 181% (42,288 vehículos más), mientras que en el período ex – ante incrementa un 37% (7,298 vehículos). Sin embargo, el ámbito de estudio no alcanza la relación de vehículos por habitante de los niveles estatales en el año 2000. Ahora bien, el nivel estatal no supera el incremento registrado por el ámbito de estudio en el período ex –post (del 181%) ya que el nivel estatal aumenta un 119% su parque vehicular (430,441 vehículos más).

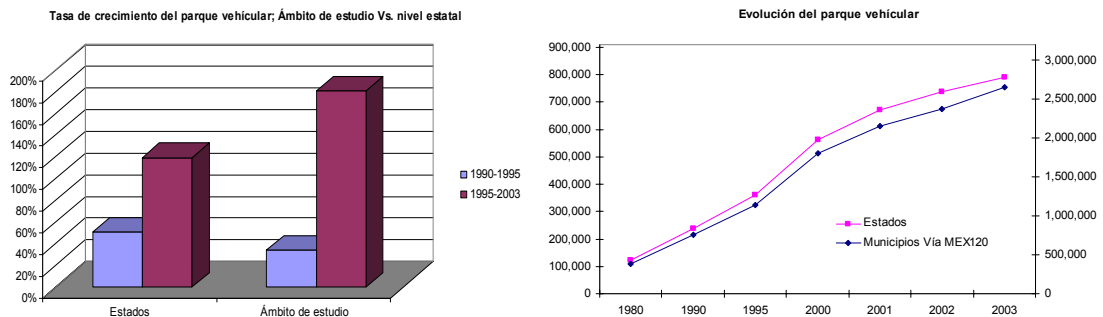


Gráfico 7.52 Comparación de la evolución del parque vehicular entre los municipios afectados por la MEX120 y el nivel Estatal

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

## 7.11 La evolución de la IMD, la accidentabilidad, el ahorro inducido en tiempo y de carburante y su valoración

En este apartado se analiza la evolución del tránsito diario promedio anual y el ahorro de tiempo y de carburante inducido después de la modernización de la vía. Como se ha mencionado en el capítulo V el tránsito diario promedio anual de una vía muestra el número de vehículos que circulan por la carretera en un día y tramo determinado. El objeto de este análisis es el de observar la evolución del tráfico en la vía y la relación que guarda con el ahorro económico en tiempo y carburante inducido por la modernización, lo cual servirá de apoyo para al análisis del desarrollo de las actividades económicas del ámbito de estudio.

### 7.11.1 Análisis de la evolución del tránsito diario promedio anual y la evolución de la accidentalidad en la MEX120

En toda la longitud de la carretera MEX120 se aprecia un crecimiento en el tránsito diario de la vía. El aforo es realizado en ambos sentidos de la vía. El mayor tránsito se localiza la región del altiplano (conjunta la micro región sur y parte de la del semidesierto), entre San Juan del Río y Cadereyta de Montes. En la estación ubicada en la salida de la zona urbana de San Juan del Río es donde se registró el mayor tránsito, con 8,195 vehículos diarios en el año 2001<sup>562</sup>.

**Tabla 7.30.- Evolución de la IMD promedio de los principales tramos de la carretera MEX120.**

Tramo / Año	1995	1998	2001
San Juan del Río - Ezequiel Montes	5105	5583	6376
Ezequiel Montes - Peñamiller	1313	1464	1730
Peñamiller - Jalpan de Serra	730	798	909
Jalpan de Serra - Xilitla	676	737	823

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Mexicano del Transporte.

La carretera MEX120 en la región del altiplano tiende a disminuir su tránsito vehicular conforme se acerca hacia la región serrana. De los 8,195 vehículos aforados en su kilómetro 5.2 a los 922 vehículos diarios en el kilómetro 79.5 (enlace a San Joaquín). El tránsito entre las dos estaciones anteriormente mencionadas es de 5,380 en la estación de Tequisquiapan, 4,830 vehículos en la estación de Ezequiel Montes y 2,220 vehículos en la estación de Cadereyta de Montes, en el año 2003.

<sup>562</sup> La carretera MEX120 enlaza al sur con la autopista MEX57 que es la segunda autopista de peaje a nivel nacional con mayor tránsito diario, en el año 2000 registró 31,449 vehículos.





Autopista MEX57, a su paso por el municipio de San Juan del Río

En la región de la sierra gorda se aprecia otra tendencia a la región del altiplano. Las estaciones con menor aforo son las de Peñamiller (en el kilómetro 103) con 462 vehículos diarios y la estación de El lobo (en el kilómetro 238, y a 2 kilómetros del límite estatal) con 424 vehículos diarios. Entre estos dos puntos los aforos registrados en el año 2001 son de 837 vehículos en la estación de Pinal de Amoles (kilómetro 140), 994 en la estación de Jalpan de Serra (kilómetro 179), y 729 vehículos en la estación de Landa de Matamoros (kilómetro 201).



Carretera MEX120 en la región serrana (municipio de Pinal de Amoles)

El tramo de la vía que transcurre por el estado de San Luis Potosí presenta una intensidad de 897 vehículos en la estación de Xilitla (kilómetro 266) y de 1,243 vehículos en su enlace con la carretera MEX85 (kilómetro 280).

**Tabla 7.31.- Evolución de la tasas de crecimiento de la IMD promedio de los principales tramos de la carretera MEX120.**

Tramo / Año	1995-1998	1998-2001
San Juan del Río - Ezequiel Montes	9%	14%
Ezequiel Montes - Peñamiller	11%	18%
Peñamiller - Jalpan de Serra	9%	14%
Jalpan de Serra - Xilitla	9%	12%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Mexicano del Transporte.

El porcentaje de vehículos pesados que circulan por la carretera MEX120 se ha incrementado en los tres primeros años posteriores a la modernización de la vía, alcanzando el 26% en la región sur y 22.7% en la región serrana.

**Tabla 7.32.- Evolución del porcentaje de vehículos pesados en los principales tramos de la carretera MEX120.**

Tramo / Año	1995	1998	2001
San Juan del Río - Ezequiel Montes	22.3%	23.7%	26.1%
Ezequiel Montes - Peñamiller	19.4%	19.7%	20.3%
Peñamiller - Jalpan de Serra	17.8%	18.1%	18.7%
Jalpan de Serra - Xilitla	21.3%	21.9%	22.7%

Fuente: Elaboración propia a partir de los aforos vehiculares del Instituto Mexicano del Transporte.

Para tener en cuenta el efecto producido por los vehículos pesados, se recurre a utilizar el concepto de *número de vehículos equivalentes a un vehículo pesado o factor de equivalencia*. Es decir, se determina el número de coches que producirían el mismo efecto que un solo vehículo pesado en la corriente del tráfico. Como se mencionó en el capítulo V este IMD es más representativo para conocer el nivel de saturación de la vía que el simple IMD.

El criterio empleado del factor de equivalencia (Feq) pesado / ligero, será el mismo que se aplicó al Eix Transversal de Catalunya (el del Plan de Carreteras de Catalunya), con vista a la comparación de los efectos inducidos por las dos vías que se expone en el capítulo VIII. Los valores empleados son: 2 para terreno plano, 5 en terreno ondulado y 10 en montañoso (más de un 4% de pendiente).

**Tabla 7.33.- IMD equivalente en los principales tramos de la carretera MEX120.**

Tramo / Año	1995	1998	2001
San Juan del Río - Ezequiel Montes	6243	6906	8040
Ezequiel Montes - Peñamiller	2842	3193	3836
Peñamiller - Jalpan de Serra	1770	1954	2269
Jalpan de Serra - Xilitla	1252	1382	1571

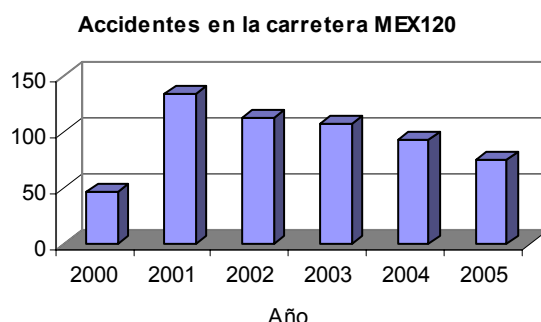
Fuente: Elaboración propia a partir de los aforos vehiculares del Instituto Mexicano del Transporte.

Aplicando el factor de equivalencia observamos que el tránsito por la región sur alcanza los ocho mil vehículos diarios, mientras que la región serrana alcanza los dos mil vehículos diarios.



Carretera MEX120, en el municipio de San Juan del Río.

La accidentalidad<sup>563</sup> en la carretera MEX120 registró su punto más alto en el año 2001 con 134 accidentes, a partir de este año la accidentalidad se ha reducido hasta los 75 vehículos registrados hasta noviembre del año 2005.



**Gráfico 7.53** Accidentalidad en la carretera MEX120

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la dirección regional de la Policía Federal de Caminos, San Juan del Río, Querétaro. Comunicación Personal.

En los 280 kilómetros se presenta una media de 94 accidentes por año, lo que equivale a 3.38 accidentes cada 10 kilómetros de vía cada año.

### 7.11.2 Análisis del ahorro de tiempo inducido por la vía

Como se mencionó en el capítulo V, uno de los beneficios más fáciles de evaluar son los ahorros de tiempo, los cuales se muestran en la siguiente tabla. Se analiza la disminución en tiempos de recorrido entre los principales centros urbanos de la región, los resultados obtenidos permiten realizar una estimación de beneficios económicos en el ahorro de tiempo de los desplazamientos.

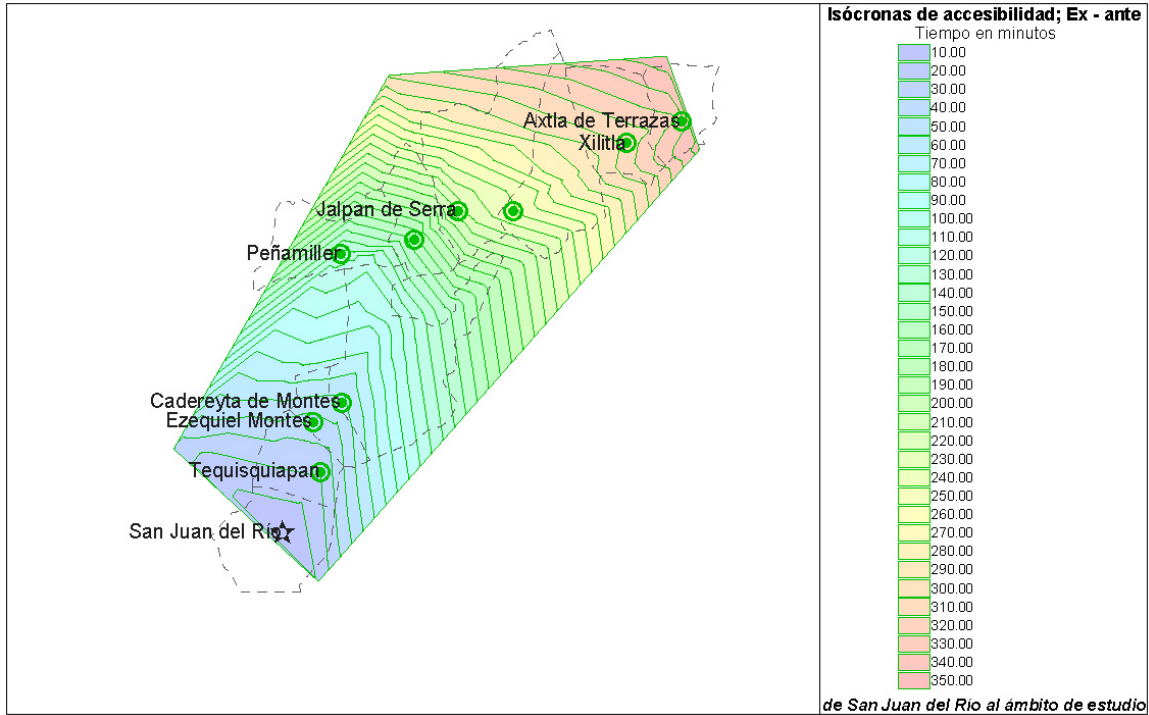
**Tabla 7.34.- Ahorro de tiempo inducido por la modernización de la vía MEX120 en sus principales tramos.**

Tramo	Ahorro de tiempo
San Juan del Río - Ezequiel Montes	9 minutos
Ezequiel Montes - Peñamiller	17 minutos
Peñamiller - Jalpan de Serra	38 minutos
Jalpan de Serra - Xilitla	32 minutos
<b>Total</b>	<b>96 minutos</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Mexicano del Transporte.

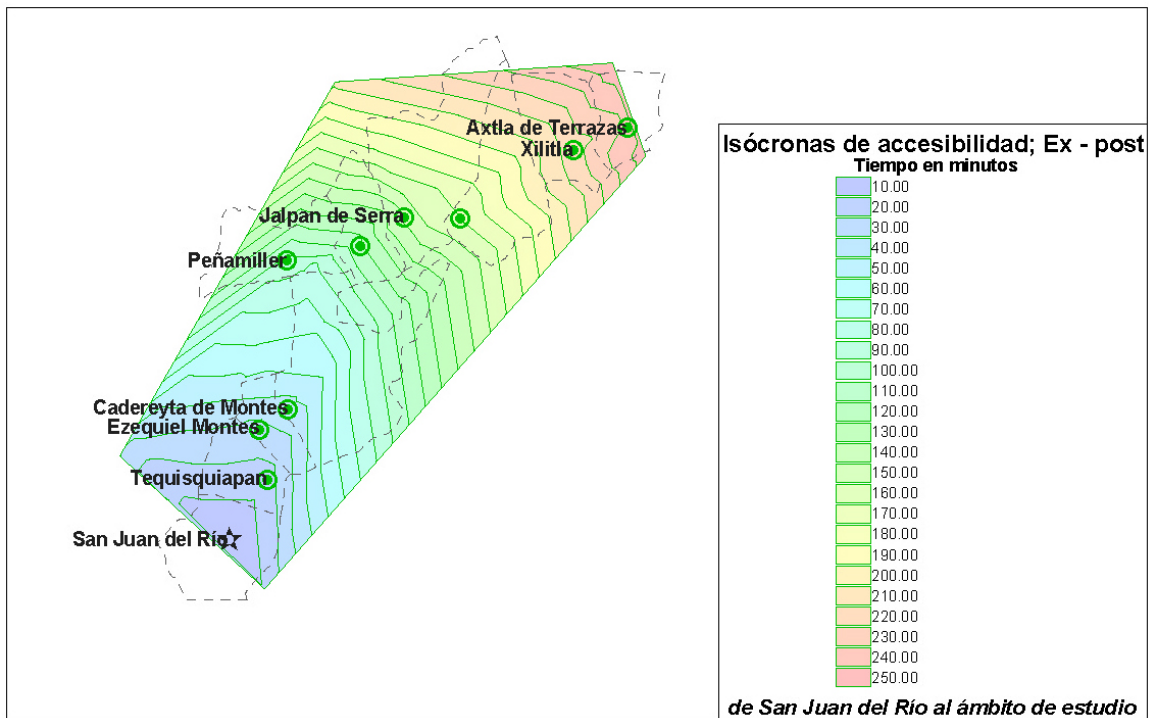
<sup>563</sup> La accidentalidad en la carretera MEX120 fue solicitada a la Policía Federal de Caminos, en respuesta la comunicación personal (febrero de 2006) sólo entrego información a partir del año 2000 debido a que **no cuentan con registros anteriores**, a la vez institución no facilito los datos del número de víctimas mortales y heridos producto del siniestro, tan sólo el número de accidentes que tenían constancia en sus archivos. Por lo anterior no será posible determinar el costo social de la accidentalidad en la carretera MEX120.

**Mapa 7.24.- Isócronas de accesibilidad basadas en el tiempo. Ámbito de la carretera MEX120 previo a la modernización de la vía**



Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 7.25.- Isócronas de accesibilidad basadas en el tiempo. Ámbito de la carretera MEX120 posterior a la modernización de la vía**



Fuente: Elaboración propia.

Es de destacar el ahorro de tiempo del total del trayecto con 96 minutos en 280 kilómetros. A lo largo del recorrido de la vía MEX120 las ciudades más beneficiadas son las de Tequisquiapan, Ezequiel Montes y Cadereyta (en la región sur y la del semidesierto respectivamente), en la región serrana el municipio más beneficiado es el de Jalpan de Serra ya se beneficia de un ahorro de tiempo de 64 minutos con el municipio de San Juan del Río y de 20 y 12 minutos con Pinal de Amoles y Landa de Matamoros respectivamente (municipios de la región serrana), por este motivo el municipio de Jalpan de Serra se ha convertido en centro del desarrollo de su región.

### 7.11.3 Valoración económica del ahorro de tiempo inducido a los usuarios de la vía MEX120

Para la valoración económica del ahorro de tiempo se aplicará el criterio determinado por Cervini Iturre, Héctor (2006)<sup>564</sup> ya que es el costo más actual, y valora la hora en México en 31.1 MXP<sup>565</sup>/hora a precios del 2006. Ya que no se dispone de información para costo en vehículos pesados se emplea la relación utilizada para el Eix Transversal tomada de Carpintero (2005)<sup>566</sup> de 4.15 vehículos ligeros. Utilizando el INPC<sup>567</sup> de México al período 1995 - 2006, obtenemos el coste para cada uno de los años a partir los datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática<sup>568</sup>. Posteriormente se aplican los índices de ocupación en viajes interurbanos mencionados de la “*Guía general para la preparación y presentación de estudios de evaluación socioeconómica de proyectos carreteros*”<sup>569</sup>, siendo de 2.4 en vehículos ligeros y de 1.5 en vehículos pesados, para obtener el costo de la hora de viaje ahorrada por vehículo. Partiendo de lo anterior y utilizando la IMD de los años 1995, 1998 y 2001 con sus porcentajes de vehículos ligeros y pesados en la MEX120, se determina la valoración económica del ahorro de tiempo. Para determinar el valor del ahorro de tiempo los años intermedios (en los que no existe información de la IMD) se han determinado en base a regresiones lineales entre los períodos de 1995 – 1998 y 1998 – 2001 y una proyección al año 2003 determinado en base al crecimiento de la IMD ente 1995 y el 2001.

Debido a que la IMD varía sustancialmente entre cada uno de los tramos se ha decidido evaluar el ahorro de tiempo por tramo vía, siendo los siguientes:

- Tramo a: Enlace con la MEX57 (San Juan del Río) → Ezequiel Montes
- Tramo b: Ezequiel Montes → Peñamiller
- Tramo c: Peñamiller → Jalpan

<sup>564</sup> Véase [documento www] recuperado en mayo de 2007: <http://www.cepep.gob.mx/documentos/>

<sup>565</sup> Pesos mexicanos, de ahora en adelante emplearemos el símbolo oficial de moneda (pesos) en México: \$

<sup>566</sup> Carpintero, Samuel: *Infraestructuras de transporte y desarrollo económico*; Cátedra abertis, Barcelona, España, 2005, p.72.

<sup>567</sup> Índice Nacional de Precios al Consumo

<sup>568</sup> <http://www.inegi.gob.mx>

<sup>569</sup> BNOSP: *Guía general para la preparación y presentación de estudios de evaluación socioeconómica de proyectos carreteros*; Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C; México, segunda edición, 2004, p.8.

- Tramo d: Jalpan de Serra → enlace con la MEX85 (Axtla de Terrazas)

Partiendo de lo anterior la valoración del ahorro de tiempo con los volúmenes de tráfico correspondientes para cada vehículo y año es la siguiente:

**Tabla 7.35.- Valoración económica del ahorro de tiempo inducido por la modernización de la vía MEX120.**

Año	Tramo	IMD medio	Vehículos ligeros	Vehículos pesados	Ahorro de tiempo ponderado en horas	Variación del INPC de México en base a 2006	Valoración económica del tiempo perdido en un vehículo ligero	Valoración económica del tiempo perdido en un vehículo pesado	Ahorro económico en vehículos Ligeros	Ahorro económico en vehículos Pesados	Ahorro económico por tramo de vía y año	Ahorro económico por año
1995	a	5105	3967	1138	0.150	-72.83%	\$8.45	\$35.11	\$4,404,151	\$3,258,646	\$7,662,796	
1995	b	1313	1059	255	0.283	-72.83%	\$8.45	\$35.11	\$2,220,045	\$1,377,589	\$3,597,634	
1995	c	730	600	130	0.633	-72.83%	\$8.45	\$35.11	\$2,813,074	\$1,570,437	\$4,383,511	
1995	d	676	532	144	0.533	-72.83%	\$8.45	\$35.11	\$2,101,043	\$1,465,990	\$3,567,032	\$19,210,974
1996	a	5271	4096	1176	0.150	-60.79%	\$12.20	\$50.67	\$6,563,360	\$4,856,252	\$11,419,612	
1996	b	1364	1099	265	0.283	-60.79%	\$12.20	\$50.67	\$3,327,134	\$2,064,563	\$5,391,697	
1996	c	753	619	134	0.633	-60.79%	\$12.20	\$50.67	\$4,187,252	\$2,337,591	\$6,524,843	
1996	d	697	549	149	0.533	-60.79%	\$12.20	\$50.67	\$3,126,854	\$2,181,743	\$5,308,597	\$28,644,749
1997	a	5431	4220	1211	0.150	-52.06%	\$14.91	\$61.95	\$8,266,559	\$6,116,455	\$14,383,013	
1997	b	1414	1140	274	0.283	-52.06%	\$14.91	\$61.95	\$4,216,810	\$2,616,627	\$6,833,437	
1997	c	776	638	138	0.633	-52.06%	\$14.91	\$61.95	\$5,273,906	\$2,944,230	\$8,218,136	
1997	d	717	565	153	0.533	-52.06%	\$14.91	\$61.95	\$3,933,220	\$2,744,380	\$6,677,600	\$36,112,186
1998	a	5583	4260	1323	0.150	-40.11%	\$18.63	\$77.40	\$10,426,791	\$8,349,600	\$18,776,391	
1998	b	1464	1175	288	0.283	-40.11%	\$18.63	\$77.40	\$5,433,176	\$3,436,336	\$8,869,512	
1998	c	798	654	144	0.633	-40.11%	\$18.63	\$77.40	\$6,756,913	\$3,849,764	\$10,606,677	
1998	d	737	575	161	0.533	-40.11%	\$18.63	\$77.40	\$5,007,463	\$3,619,945	\$8,627,408	\$46,879,988
1999	a	5854	4466	1387	0.150	-30.72%	\$21.55	\$89.53	\$12,645,297	\$10,126,141	\$22,771,438	
1999	b	1551	1246	306	0.283	-30.72%	\$21.55	\$89.53	\$6,661,704	\$4,213,346	\$10,875,050	
1999	c	836	685	151	0.633	-30.72%	\$21.55	\$89.53	\$8,184,973	\$4,663,404	\$12,848,377	
1999	d	766	598	168	0.533	-30.72%	\$21.55	\$89.53	\$6,023,462	\$4,354,421	\$10,377,882	\$56,872,747
2000	a	6118	4668	1450	0.150	-23.05%	\$23.93	\$99.44	\$14,678,493	\$11,754,291	\$26,432,783	
2000	b	1640	1317	323	0.283	-23.05%	\$23.93	\$99.44	\$7,821,918	\$4,947,150	\$12,769,068	
2000	c	873	715	158	0.633	-23.05%	\$23.93	\$99.44	\$9,492,633	\$5,408,446	\$14,901,079	
2000	d	795	621	174	0.533	-23.05%	\$23.93	\$99.44	\$6,941,816	\$5,018,308	\$11,960,124	\$66,063,054
2001	a	6376	4712	1664	0.150	-18.95%	\$25.21	\$104.74	\$15,606,249	\$14,209,728	\$29,815,977	
2001	b	1730	1378	351	0.283	-18.95%	\$25.21	\$104.74	\$8,624,324	\$5,663,097	\$14,287,421	
2001	c	909	739	170	0.633	-18.95%	\$25.21	\$104.74	\$10,337,551	\$6,129,992	\$16,467,542	
2001	d	823	636	187	0.533	-18.95%	\$25.21	\$104.74	\$7,494,474	\$5,673,861	\$13,168,335	\$73,739,276
2002	a	6646	4912	1735	0.150	-13.40%	\$26.93	\$111.91	\$17,382,586	\$15,827,109	\$33,209,695	
2002	b	1817	1448	369	0.283	-13.40%	\$26.93	\$111.91	\$9,682,717	\$6,358,082	\$16,040,800	
2002	c	947	770	177	0.633	-13.40%	\$26.93	\$111.91	\$11,503,523	\$6,821,393	\$18,324,916	
2002	d	853	659	194	0.533	-13.40%	\$26.93	\$111.91	\$8,293,800	\$6,279,009	\$14,572,809	\$82,148,220
2003	a	6910	5107	1804	0.150	-9.31%	\$28.21	\$117.20	\$18,927,435	\$17,233,718	\$36,161,152	
2003	b	1906	1519	387	0.283	-9.31%	\$28.21	\$117.20	\$10,635,060	\$6,983,431	\$17,618,491	
2003	c	984	800	184	0.633	-9.31%	\$28.21	\$117.20	\$12,517,249	\$7,422,515	\$19,939,764	
2003	d	881	681	200	0.533	-9.31%	\$28.21	\$117.20	\$8,979,381	\$6,798,043	\$15,777,425	\$89,496,832

Fuente: Elaboración propia a partir del aforo vehicular del Instituto Mexicano del Transporte de los años 1995, 1998 y 2001; estimaciones propias de la IMD para los demás años

La modernización de la carretera supuso un ahorro de tiempo en los años de 1995, 1998 y 2001 valorado en **\$139,830,238**, lo que equivale a una media anual de \$46,610,079. Incorporando las estimaciones de la IMD para 1996, 1997, 1999, 2000, 2002 y 2003 obtenemos un ahorro económico de \$499,168,026 lo que equivale a una media anual de \$55,463,113.

### 7.11.4 Valoración económica del ahorro de combustible inducido por la vía MEX120

Para determinar la valoración económica del ahorro de combustible inducido por la vía MEX120, empleamos el mismo procedimiento y criterios utilizados en el capítulo V de esta tesis, donde el consumo medio de carburante, de 7 litros/100km para vehículos ligeros y de 40 litros/100km para vehículos pesados<sup>570</sup>. El precio de carburante utilizado en el estudio proviene del “Compendio

<sup>570</sup> Generalitat de Catalunya. Departament de Política... Op. Cit; Capítulo VI, p. 84

Estadístico del Sector Energía”, de la Secretaría de Energía de México<sup>571</sup>, empleando en vehículos ligeros gasolina PEMEX-Magna-sin<sup>572</sup> y diesel en los vehículos pesados.

Cada vehículo ahorra combustible en base al recorrido medio producto del ahorro de tiempo medio ponderado según el kilometraje de cada tramo y su IMD. Para determinar lo anterior se empleó la misma consideración del capítulo V, utilizando la velocidad media de 50km/hr. Los IMD utilizados son los de los años 1995, 1998 y 2001 con sus respectivos porcentajes de vehículos ligeros y pesados en la MEX120. Para determinar el ahorro económico de combustible de los años intermedios (en los que no existe información de la IMD) se emplean las IMD determinadas en el apartado 7.11.4. Los tramos empleados se corresponden a los empleados en el apartado anterior.

Partiendo de lo anterior la valoración del ahorro de combustible con los volúmenes de tráfico correspondientes para cada vehículo y año es la siguiente:

**Tabla 7.36.- Valoración económica del ahorro de combustible inducido por la modernización de la vía MEX120.**

Año	Tramo	IMD medio	Vehículos ligeros	Vehículos pesados	Ahorro de tiempo ponderado en horas	Km ahorrados	Gasolina Magna - sin	Diesel	Consumo de litros por vehículo ligero	Consumo de litros por vehículo pesado	Ahorro anual vehículos Ligeros	Ahorro anual vehículos Pesados	Ahorro por tramo	Ahorro total anual
1995	a	5105	3967	1138	0.150	7.5	\$2.24	\$1.32	0.53	3.00	\$1,702,617	\$1,645,465	\$3,348,082	
1995	b	1313	1059	255	0.283	14.2	\$2.24	\$1.32	0.99	5.67	\$858,256	\$695,619	\$1,553,874	
1995	c	730	600	130	0.633	31.7	\$2.24	\$1.32	2.22	12.67	\$1,087,517	\$792,998	\$1,880,515	
1995	d	676	532	144	0.533	26.7	\$2.24	\$1.32	1.87	10.67	\$812,250	\$740,257	\$1,552,507	\$8,334,977
1996	a	5271	4096	1176	0.150	7.5	\$2.87	\$1.79	0.53	3.00	\$2,252,550	\$2,304,047	\$4,556,597	
1996	b	1364	1099	265	0.283	14.2	\$2.87	\$1.79	0.99	5.67	\$1,141,875	\$979,531	\$2,121,406	
1996	c	753	619	134	0.633	31.7	\$2.87	\$1.79	2.22	12.67	\$1,437,068	\$1,109,069	\$2,546,137	
1996	d	697	549	149	0.533	26.7	\$2.87	\$1.79	1.87	10.67	\$1,073,139	\$1,035,127	\$2,108,266	\$11,332,407
1997	a	5431	4220	1211	0.150	7.5	\$3.39	\$2.19	0.53	3.00	\$2,741,144	\$2,904,170	\$5,645,315	
1997	b	1414	1140	274	0.283	14.2	\$3.39	\$2.19	0.99	5.67	\$1,398,270	\$1,242,408	\$2,640,678	
1997	c	776	638	138	0.633	31.7	\$3.39	\$2.19	2.22	12.67	\$1,748,798	\$1,397,958	\$3,146,755	
1997	d	717	565	153	0.533	26.7	\$3.39	\$2.19	1.87	10.67	\$1,304,234	\$1,303,067	\$2,607,300	\$14,040,048
1998	a	5583	4260	1323	0.150	7.5	\$4.25	\$2.85	0.53	3.00	\$3,469,387	\$4,131,886	\$7,601,272	
1998	b	1464	1175	288	0.283	14.2	\$4.25	\$2.85	0.99	5.67	\$1,807,622	\$1,700,506	\$3,508,329	
1998	c	798	654	144	0.633	31.7	\$4.25	\$2.85	2.22	12.67	\$2,248,280	\$1,905,096	\$4,153,375	
1998	d	737	575	161	0.533	26.7	\$4.25	\$2.85	1.87	10.67	\$1,666,172	\$1,791,367	\$3,457,539	\$18,720,515
1999	a	5854	4466	1387	0.150	7.5	\$4.79	\$3.76	0.53	3.00	\$4,099,709	\$5,709,507	\$9,809,216	
1999	b	1551	1246	306	0.283	14.2	\$4.79	\$3.76	0.99	5.67	\$2,159,779	\$2,375,646	\$4,535,425	
1999	c	836	685	151	0.633	31.7	\$4.79	\$3.76	2.22	12.67	\$2,653,636	\$2,629,406	\$5,283,042	
1999	d	766	598	168	0.533	26.7	\$4.79	\$3.76	1.87	10.67	\$1,952,856	\$2,455,189	\$4,408,045	\$24,035,729
2000	a	6118	4668	1450	0.150	7.5	\$5.27	\$4.18	0.53	3.00	\$4,714,078	\$6,640,609	\$11,354,687	
2000	b	1640	1317	323	0.283	14.2	\$5.27	\$4.18	0.99	5.67	\$2,512,052	\$2,794,902	\$5,306,954	
2000	c	873	715	158	0.633	31.7	\$5.27	\$4.18	2.22	12.67	\$3,048,611	\$3,055,512	\$6,104,123	
2000	d	795	621	174	0.533	26.7	\$5.27	\$4.18	1.87	10.67	\$2,229,402	\$2,835,103	\$5,064,505	\$27,830,268
2001	a	6376	4712	1664	0.150	7.5	\$5.61	\$4.52	0.53	3.00	\$5,065,108	\$8,240,669	\$13,305,777	
2001	b	1700	1378	351	0.283	14.2	\$5.61	\$4.52	0.99	5.67	\$2,799,080	\$3,284,208	\$6,083,288	
2001	c	939	739	170	0.633	31.7	\$5.61	\$4.52	2.22	12.67	\$3,355,118	\$3,554,975	\$6,910,093	
2001	d	823	636	187	0.533	26.7	\$5.61	\$4.52	1.87	10.67	\$2,432,380	\$3,290,451	\$5,722,830	\$32,021,988
2002	a	6646	4912	1735	0.150	7.5	\$5.86	\$4.76	0.53	3.00	\$5,515,380	\$9,046,297	\$14,561,678	
2002	b	1817	1448	369	0.283	14.2	\$5.86	\$4.76	0.99	5.67	\$3,072,263	\$3,634,088	\$6,706,350	
2002	c	947	770	177	0.633	31.7	\$5.86	\$4.76	2.22	12.67	\$3,649,992	\$3,898,902	\$7,548,895	
2002	d	853	659	194	0.533	26.7	\$5.86	\$4.76	1.87	10.67	\$2,631,568	\$3,588,892	\$6,220,460	\$35,037,383
2003	a	6910	5107	1804	0.150	7.5	\$6.04	\$4.94	0.53	3.00	\$5,910,739	\$9,753,113	\$15,663,851	
2003	b	1906	1519	387	0.283	14.2	\$6.04	\$4.94	0.99	5.67	\$3,321,161	\$3,952,147	\$7,273,308	
2003	c	984	800	184	0.633	31.7	\$6.04	\$4.94	2.22	12.67	\$3,908,939	\$4,200,639	\$8,109,578	
2003	d	881	681	200	0.533	26.7	\$6.04	\$4.94	1.87	10.67	\$2,804,119	\$3,847,230	\$6,651,349	\$37,698,087

Fuente: Elaboración propia a partir del ahorro vehicular del Instituto Mexicano del Transporte de los años 1995, 1998 y 2001; estimaciones propias de la IMD para los demás años; costos del carburante de la SENER.

La modernización de la carretera supuso un ahorro económico de combustible en los años de 1995, 1998 y 2001 valorado en **\$59,077,481**, lo que equivale a una media anual de \$19,692,493.

<sup>571</sup> Véase: [Documento www] recuperado en julio de 2007.

<http://www.energia.gob.mx/webSener/portal/index.jsp?id=70>

<sup>572</sup> Con la simplificación de que todos los vehículos emplean este tipo de combustible, equivalente a la gasolina súper empleada en la valoración económica del ahorro de combustible inducido por el Eix Transversal.



Incorporando las estimaciones de la IMD para 1996, 1997, 1999, 2000, 2002 y 2003 obtenemos un ahorro económico de \$209,051,403 lo que equivale a una media anual de \$23,227,933.

### 7.11.5 Sinopsis de la valoración económica del ahorro de tiempo y de combustible inducido por la modernización de la carretera MEX120.

La tabla número 7.37 se muestra la valoración económica del ahorro de tiempo y de combustible inducida por la carretera MEX120. El ahorro económico de tiempo y combustible inducido por la carretera MEX120 en los años de 1995, 1998 y 2001 es de **\$198,907,719** lo que equivale a una media anual de \$66,302,573. Incorporando las estimaciones de la IMD para 1996, 1997, 1999, 2000, 2002 y 2003 obtenemos un ahorro económico de \$708,219,429 en nueve años, lo que equivale a una media anual de \$78,691,047. Como se mencionó en el apartado 7.1.2, el costo total de las obras de modernización de la carretera MEX120 fue de 245.2 millones de pesos<sup>573</sup>, por lo que empleando estas dos variables (ahorro de tiempo y de carburante) en cinco años esta vía ya ha amortizado<sup>574</sup> el costo de su modernización.

**Tabla 7.37.- Valoración económica de los ahorros en tiempo y combustible inducidos por la modernización de la vía MEX120.**

Año	Ahorro económico tiempo	Ahorro económico de combustible	Total anual
<b>1995</b>	<b>\$19,210,974</b>	<b>\$8,334,977</b>	<b>\$27,545,951</b>
1996	\$28,644,749	\$11,332,407	\$39,977,157
1997	\$36,112,186	\$14,040,048	\$50,152,234
<b>1998</b>	<b>\$46,879,988</b>	<b>\$18,720,515</b>	<b>\$65,600,503</b>
1999	\$56,872,747	\$24,035,729	\$80,908,476
2000	\$66,063,054	\$27,830,268	\$93,893,322
<b>2001</b>	<b>\$73,739,276</b>	<b>\$32,021,988</b>	<b>\$105,761,265</b>
2002	\$82,148,220	\$35,037,383	\$117,185,603
2003	\$89,496,832	\$37,698,087	\$127,194,919

Fuente: Elaboración propia.

Así pues, debido al beneficio inducido por la modernización de la carretera MEX120, en conferencia de prensa<sup>575</sup> el Gobierno del estado de Querétaro menciona que: como resultado de las obras y el impulso que se le ha dado a la región el tránsito diario promedio anual ha aumentado hasta los 2,800 vehículos diarios en la región serrana (año 2005), por lo que el gobierno del estado de Querétaro comienza a proyectar la ampliación de la vía en toda su longitud, del ancho de calzada de 6 metros a 9 metros en algunos tramos de la región montañosa ya que se plantea la construcción de un carril adicional (dos carriles de subida y uno de bajada en los tramos más críticos).

<sup>573</sup> A precios de 1994.

<sup>574</sup> No se incluye el costo de mantenimiento de la vía, ya que no es de interés para los fines de esta tesis.

<sup>575</sup> Ver [documento www] recuperado agosto 2005. Rueda de prensa del director del centro SCT Querétaro y el secretario de gobierno del estado de Querétaro, transcripción No. 145/05, del 26 de abril de 2005 [http://www.queretaro.gob.mx/noticia.php?historico=true&clave=1525&pageNum\\_](http://www.queretaro.gob.mx/noticia.php?historico=true&clave=1525&pageNum_)



## **Capítulo VIII Análisis comparativo de los impactos inducidos en el territorio afectado por el Eix Transversal y la carretera MEX120.**

Este capítulo presenta la sexta parte empírica de la investigación, teniendo como base los resultados preliminares de los capítulos III, IV, V y VII de la presente tesis, se realiza el análisis y comparación de los efectos sociales y económicos inducidos por el Eix transversal y la carretera MEX120 en sus respectivos territorios.

Así pues, este capítulo tiene como principal objetivo el comparar la influencia y efectos inducidos por cada una de las dos vías en sus respectivos territorios. Esta comparación genera como resultado las posibles similitudes y/o diferencias inducidas por una vía dentro de un territorio.

A grandes rasgos este capítulo aborda tres puntos generales: el primero tiene como objetivo conocer y distinguir las similitudes y diferencias de las características y objetivos de cada una de las dos vías. En el segundo, se definen y comparan los ámbitos territoriales y temporales de cada una de las dos vías. En el tercero, se analizan y comparan los efectos sociales y económicos inducidos por cada una de las dos vías en sus áreas de influencia.

### **8.1 Los antecedentes de ambas vías**

En este apartado expondremos las similitudes y diferencias de las características y objetivos de cada una de las dos vías. Lo anterior sirve como marco de referencia para el posterior análisis y comparación de los efectos inducidos por cada una de las dos vías en su territorio.

El Eix Transversal es una carretera que atraviesa Catalunya de oeste a este, y esta pensada para reequilibrar el sistema urbano y territorial del interior de Catalunya. Por su parte la carretera MEX120 esta diseñada para comunicar de sur a norte el territorio del estado de Querétaro de Arteaga, impulsando el desarrollo económico y social de la región, siendo de primordial importancia para la zona norte (la región de la Sierra Gorda Queretana) ya que en esta zona se localiza mayor rezago económico y social de la entidad.

El Eix Transversal es una vía segregada y preferente de dos carriles con una longitud total de 207 Kilómetros. Como se mencionó en el capítulo II, la Ley Catalana de Carreteras distingue entre carreteras convencionales y vías segregadas, entre las segundas se distinguen dos categorías: autopistas y vías preferentes. Por su parte la carretera MEX120 es una carretera Federal y secundaria ya que no es un corredor vital para el país, y para los intereses federales este tipo de carreteras. Es una vía con 280 kilómetros de longitud total, de dos carriles y de cuatro o seis a su paso por las zonas urbanas de la región sur.

## 8.2 El ámbito territorial y marco temporal de las dos carreteras

La unidad básica territorial para el análisis de los efectos inducidos por la vía es el término municipal. Así mismo, el área más directamente afectada fue determinada a partir de los principales núcleos de población (de cada municipio) que se encuentran a una distancia real, por carretera, inferior a 10 kilómetros. Utilizando este parámetro, en el tramo del Eix Transversal comprendido entre los municipios de Manresa y Vilobí de Onyar, afecta directamente a 39 municipios, mientras el tramo de estudio de la carretera MEX120 (entre San Juan del Río y Xilitla) afecta directamente a diez municipios.

En cuanto al marco temporal, dado el poco tiempo que existe a la terminación de las dos obras, a partir de 1997 en el caso del Eix transversal y de 1994 en el caso de la carretera MEX120, se han establecido dos periodos:

- a) El primer período corresponde al antes de la terminación de la obra (período ex – ante). Este período será tomado como medida de control para ver cuál era la situación previa a la puesta en operación de la vía.
- b) El segundo período, el período de explotación (período ex – post).

Así pues, la puesta en operación del Eix Transversal fue en diciembre de 1997, y los datos estadísticos existentes en el IDESCAT son principalmente de los años 1991, 1996 y 2001 (dependiendo de la información estadística en algunas variables que se mencionaran en su momento podremos extender el análisis en el tiempo), por lo que el período ex – ante se conforma principalmente entre 1991 – 1996 y el ex – post para los años 1996 – 2001, y como se mencionó

en algunas variables extendemos este período hasta el año 2007 (ésto se especificara en los análisis de cada uno de los parámetros a comparar).

La terminación de las obras en carretera MEX120 fue en año de 1994, mientras que los datos estadísticos disponibles en el INEGI son de los censos de población y vivienda de los años 1990 y 2000 y del conteo de población de 1995 y 2005 y de los censos económicos de 1989, 1994, 1998 y 2004, para estos últimos el período ex – ante corresponde a los años entre 1989 y 1994 y el período ex – post entre 1994 y 2004. Para los censos y conteo de población y vivienda quedan distribuidos entre 1990 y 1995 en el período ex – ante y de 1995 al 2005 en el período ex – post.

Como se ha manifestado con anterioridad, la elección de estos períodos en algunas variables, aunque no corresponden al año de las puestas en operación de las vías, si no que corresponden a la información estadística de los Censos y padrones de población existentes en cada región.

### **- Comparación de los efectos inducidos por las dos vías en sus respectivos territorios**

En este punto analizaremos y compararemos el desarrollo social y económico entre las dos regiones afectadas por cada una de las dos vías, antes y después de la puesta en operación de cada carretera. Esto se efectúa empleando la metodología propuesta del capítulo I de esta tesis. El análisis se realiza utilizando como **unidad básica territorial el nivel municipal** en cada una de las dos regiones. A su vez se comparan los resultados con los niveles político – territoriales superiores al municipal de cada región: la Comunidad Autónoma (para el caso del Eix Transversal) y la Entidad Federativa (para el caso de la carretera MEX120). Estos últimos niveles político – territoriales, entre otros puntos se utilizan como referencia en el sentido de localizar alguna tendencia global y que no sean motivo de la construcción de la vía al momento de evaluar el nivel municipal.

El análisis y comparación se realiza para cada variable del marco socioeconómico, en el ámbito territorial agrupando todos los municipios afectados por cada una de las dos vías, y en el ámbito temporal determinando las tasas medias anuales para cada variable y período de tiempo (ex – ante y ex – post de la puesta en operación de cada una de las dos vías). El análisis y comparación se desarrolla en once puntos, que estructuran el estudio del marco socioeconómico, la elección de éstos, aunque no enmarcan todas las variables propuestas en el capítulo I, corresponde a la información estadística disponible **y sobre todo homologable**, en cada una de las dos regiones.

Los puntos a comparar son los siguientes:

- Análisis y comparación del territorio y sus densidades de población.
- Análisis y comparación en la evolución de la población
- Análisis y comparación del crecimiento natural y saldos migratorios de la población.
- Análisis y comparación de los efectos inducidos por las dos vías en la evolución de los establecimientos y empresas por rama de actividad.

- Análisis y comparación de los efectos inducidos por las dos vías, en la evolución de la población ocupada por sector de actividad (primario, industrial, construcción y de servicios).
- Análisis y comparación en la evolución de la vivienda.
- Análisis y comparación en el desarrollo del turismo.
- Análisis y comparación del desarrollo del sector financiero.
- Análisis y comparación de la evolución del parque vehicular.
- Análisis y comparación de la evolución de los IMD vehiculares y accidentalidad en las dos vías.
- Comparación económica en el ahorro de tiempo y carburante inducido a los usuarios de cada una de las dos vías.

### 8.3 Comparación de los territorios y sus densidades de población

Las densidades de población en el año 2001 en el territorio donde se localiza el Eix Transversal, a nivel comarcal registran una media de 113.4 habitantes por kilómetro cuadrado, siendo inferior a la densidad de la Comunidad Autónoma de Catalunya y superior a la de España.

**Tabla 8.1.- Extensión territorial y densidad de población a nivel de Comunidad Autónoma y de España**

	<i>Extensión km<sup>2</sup></i>	<i>Población año 2001</i>	<i>Densidad hab/km<sup>2</sup></i>
Comunidad Autónoma de Catalunya	32,107	6,343,110	197.6
España	504,782	41,116,842	81.5

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de estadísticos del IDESCAT e INE.

Por su parte las densidades de población en el año 2000 en los estados por donde transcurre la MEX120 son de 122.7 habitantes por kilómetro cuadrado en el estado de Querétaro y de 37.8 habitantes/km<sup>2</sup> en San Luis Potosí (esta última inferior a la de los Estados Unidos Mexicanos, donde la densidad de población es de 49.6 habitantes por kilómetro cuadrado).

**Tabla 8.2.- Extensión territorial y densidad de población a nivel estatal y federal**

	<i>Extensión km<sup>2</sup></i>	<i>Población año 2000</i>	<i>Densidad hab/km<sup>2</sup></i>
Estado de Querétaro de Arteaga	11,449	1,404,306	122.7
Estado de San Luis Potosí	60,896	2,299,360	37.8
Estados Unidos Mexicanos	1,964,375	97,483,478	49.6

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de estadísticos del INEGI.

Ahora bien, los municipios afectados por el Eix Transversal de Catalunya en el tramo de Manresa a Vilobí de Onyar suma 39 ayuntamientos, con una extensión territorial total de 1,214 km<sup>2</sup>. Esta carretera afecta directamente a 213,099 habitantes (en el año 2001), por lo que la densidad

promedio de población de los 39 municipios es de 175.5 habitantes por kilómetro cuadrado y una extensión territorial promedio por municipio de 31.1 kilómetros cuadrados.

**Tabla 8.3.- Extensión territorial y densidad de población en los municipios afectados por el Eix Transversal.**

	Extensión Km <sup>2</sup>	Población año 2001	Densidad hab/km <sup>2</sup>
Σ de los 39 municipios	1,214.1	213,099	
Promedio	31.1	5,464	175.5

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de estadísticos del IDESCAT.

Los 280 kilómetros de la carretera MEX120 afectan directamente a 10 municipios, con una extensión territorial total de 6,463 kilómetros cuadrados, con una población total de 476,187 habitantes en el año 2000. Por lo que la densidad promedio de población en el año 2000 es de 91.8 habitantes por kilómetro cuadrado.

**Tabla 8.4.- Extensión territorial y densidad de población en los municipios afectados por la carretera MEX120.**

	Extensión Km <sup>2</sup>	Población año 2000	Densidad hab/km <sup>2</sup>
Σ de los 10 municipios	6,463	476,187	
Promedio	646	47,619	91.8

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de estadísticos del INEGI.

Así pues, la población atendida por kilómetro de vía por el Eix Transversal es de 2,153 habitantes por kilómetro, mientras la carretera MEX120 atiende a 1,700 habitantes por kilómetro.

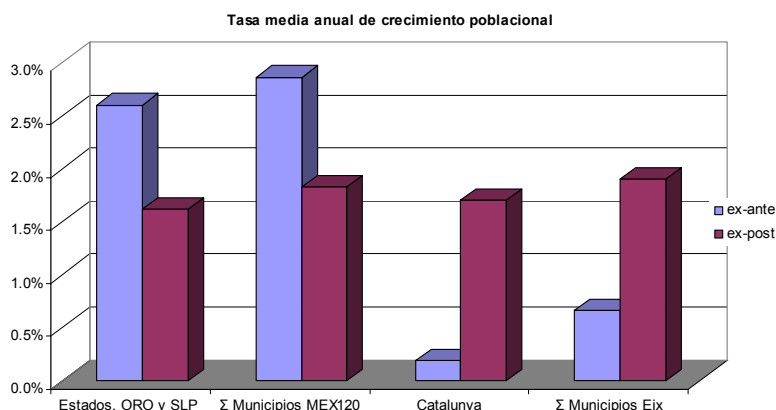
Las tablas que muestran las densidades de población de cada uno de los municipios afectados por cada una de las dos vías se pueden observar en el Anexo XI, págs. 1 y 2.

## 8.4 La evolución de la población en ambos ámbitos

En este apartado se compara la evolución de la población en las zonas afectadas por las dos vías (Eix Transversal y la MEX120). Para el estudio del Eix Transversal de Catalunya se utilizaron los padrones de población obtenidos del IDESCAT entre los años de 1986 al 2007 (por lo que el período ex –ante contiene entre 1986 y 1996, mientras el período ex –post incluye entre 1996 y el 2007). Para la carretera MEX120 fueron utilizados los datos estadísticos del INEGI, censos de población y vivienda de los años 1980, 1990, 2000, y del conteo de población de 1995 y 2005 (el

período ex –ante incluye entre 1980 y 1995, mientras el período ex –post contiene los años entre 1995 y el 2005).

La tasa media anual de crecimiento poblacional de los municipios afectados por el Eix Transversal de Catalunya registró valores del 0.7% en el período ex – ante y del 1.9% en el período ex – post (superando en el período la tasa de crecimiento poblacional de España y de Catalunya).



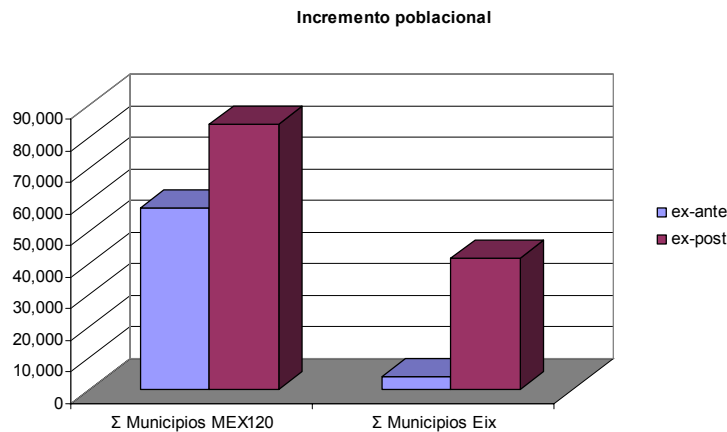
**Gráfico 8.1 Comparación de la tasa media anual de crecimiento poblacional entre los dos ámbitos de estudio**

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de estadísticos del IDESCAT e INEGI.

Los municipios afectados por la vía MEX120 registraron tasas de crecimiento poblacional del 2.9% en el período ex – ante y del 1.8% en el período ex – post (siendo superior a los valores de crecimiento poblacional en el período ex – post de México y de los respectivos dos estados).

Así pues, la tasa media anual de crecimiento poblacional en el período ex –ante fue del 0.7% para los municipios afectados por el Eix transversal y del 2.9% para los municipios afectados por la carretera MEX120, como ya se mencionó en el capítulo VII, la disminución que refleja México a partir del último quinquenio de la década de los años noventas, se debió a las campañas de concienciación impulsados por el gobierno federal y dirigidas a la población del país (especialmente en regiones rurales) sobre la planeación familiar, para así frenar el desmedido crecimiento poblacional del país.

El crecimiento medio anual de población en el período ex – post de los municipios afectados por el Eix Transversal fue del 1.86%, mientras que los afectados por la carretera MEX120 fue del 1.82%. En los municipios afectados por el Eix Transversal se registra un crecimiento similar a lo largo de todo su recorrido, mientras que en los municipios afectados por la carretera MEX120 se presentan dos regiones con diferente grado de resultados, en los municipios localizados en la región sur registraron una tasa de crecimiento medio anual del 2.1% (en el período ex – post), siendo este valor superior a la media nacional, mientras que en la región serrana (región menos desarrollada) se registra una tasa media anual del 0.5%. Esto último es debido a la poca atracción que genera esta región ya que se encuentra en el proceso de iniciar su desarrollo, mientras que la región sur se encuentra más consolidada por lo que ejerce mayor atracción.



**Gráfico 8.2 Comparación del crecimiento poblacional entre los dos ámbitos de estudio**  
 Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de estadísticos del IDESCAT e INEGI.

Cabe destacar que el incremento de población en los dos ámbitos de estudio en el período ex – post supera el crecimiento del período ex –ante, siendo de 41,658 habitantes más en la región afectada por el Eix Transversal y de 84,170 habitantes en la zona afectada por la MEX120.

### 8.5 El crecimiento natural de la población y los saldos migratorios

En este apartado analizaremos y compararemos la evolución de la población en su crecimiento natural y saldos migratorios, en cada uno de los territorios afectados por las dos vías. Este análisis se desarrolla para el Eix Transversal partiendo de la información estadística del IDESCAT, para los períodos 1986-1991, 1991-1996, 1996-2001. Mientras que para el análisis del territorio afectado por la carretera MEX120 los datos estadísticos pertenecen al INEGI, para los períodos 1990-1995, 1995-2000 y 2000-2005.

El ámbito territorial afectado por el Eix Transversal muestra un incremento en su número de nacimientos y un notable aumento en la atracción de población en el período de explotación del Eix Transversal ya que entre 1991 y 1996 el saldo migratorio fue de 3,619, mientras que entre 1996 y el 2001 registró 8,353 inmigrantes.

**Tabla 8.5.- Crecimiento natural y saldos migratorios en los territorios afectados por cada una de las dos vías.**

	Nacimientos			Defunciones			Crecimiento natural			Saldo Migratorio			Crecimiento total		
	86-91	91-96	96-01	86-91	91-96	96-01	86-91	91-96	96-01	86-91	91-96	96-01	86-91	91-96	96-01
Catalunya	284,023	285,949	326,591	239,657	271,713	303,309	44,366	14,236	23,282	36,490	16,310	229,788	80,856	30,546	253,070
Σ Municipios Eix Transversal	9,222	9,602	11,150	8,182	9,379	10,409	1,040	223	741	3,185	3,819	8,353	5,440	4,042	9,094

	Nacimientos			Defunciones			Crecimiento natural			Saldo Migratorio			Crecimiento total		
	90-95	95-00	00-05	90-95	95-00	00-05	90-95	95-00	00-05	90-95	95-00	00-05	90-95	95-00	00-05
Entidades Federativas	553,944	528,343	493,540	76,823	80,534	83,595	477,121	447,809	409,945	-80,304	-195,382	-105,058	396,817	252,427	304,887
Σ Municipios MEX120	74051	70390	63295	9744	10403	10504	64307	59987	52791	-8654	-24945	-7607	55653	35042	45184

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de estadísticos del IDESCAT e INEGI.

Mientras que en el territorio afectado por la carretera MEX120 los nacimientos disminuyen debido a los programas de concienciación en planificación familiar (los cuales se mencionaron en el capítulo VII). En cuanto a los saldos migratorios en el ámbito territorial de la carretera MEX120, se

observa que debido a la crisis económica de diciembre de 1994 la emigración se incrementó entre 1995 y el 2000 en el ámbito territorial de la MEX120, sin embargo entre el 2000 y el 2005 esta disminuyó registrando valores inferiores al período ex –ante (1990 -1995), lo cual no sucedió en el nivel político –territorial estatal, ya que aunque se observa una disminución en la emigración en el período 2000-2005, ésta no está por debajo de los valores del período 1990-1995.

Por lo observado podemos indicar que las dos vías presentan beneficio en sus ámbitos territoriales, por un lado crecimiento económico inducido por el Eix Transversal atrae población inmigrante a su territorio, cumpliendo uno de los objetivos de su construcción: el reequilibrio territorial de la Catalunya Central. Mientras que el desarrollo inducido por la carretera MEX120 ayuda a contener y disminuir la alta emigración que se presentaba en la región antes de su modernización (exceptuando el período de crisis económica entre 1995 y el 2000 en donde se observa un incremento de la emigración en todos los niveles político territoriales), principalmente en la zona de la Sierra Gorda.

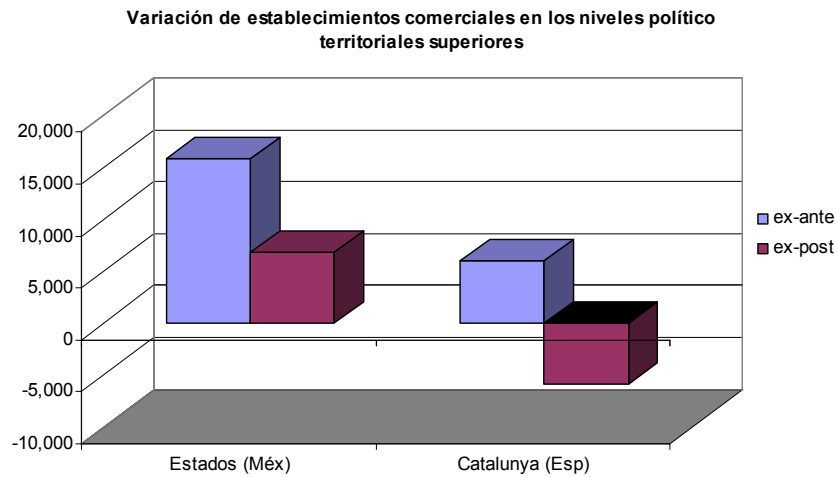
## **8.6 Efectos inducidos en ambos territorios en la evolución de los establecimientos económicos (por rama de actividad: comercial, industrial y de servicios)**

En este apartado se analiza la evolución del número de empresas y establecimientos en las zonas afectadas por las dos vías (el Eix Transversal y la MEX120). En el caso del Eix Transversal de Catalunya la información proviene del IDESCAT entre los años de 1994 al 2002 (así le corresponde para 1994-1996 el período ex –ante y 1996-2006 el período ex –post). En el caso de la carretera MEX120 fueron empleados los datos estadísticos del INEGI, de los censos económicos de 1989, 1994, 1999 y 2004 (por lo que entre 1989-1994 corresponde al período ex – ante y 1994-2004 al período ex –post).

### **8.6.1 Comparación y análisis de la evolución de los establecimientos comerciales**

Los municipios afectados por la construcción del Eix Transversal registraron un crecimiento medio anual en su número de establecimientos comerciales del 1.4% (165 establecimientos más) en el período ex – ante y del -0.3% (55 establecimientos menos) en el período ex – post. Catalunya muestra un mayor crecimiento respecto al conjunto de municipios en el período ex – ante (del 1.7%), mientras que en el ex – post Catalunya registra un mayor decremento (del 1%), lo anterior es debido a la incursión de establecimientos comerciales de gran superficie.

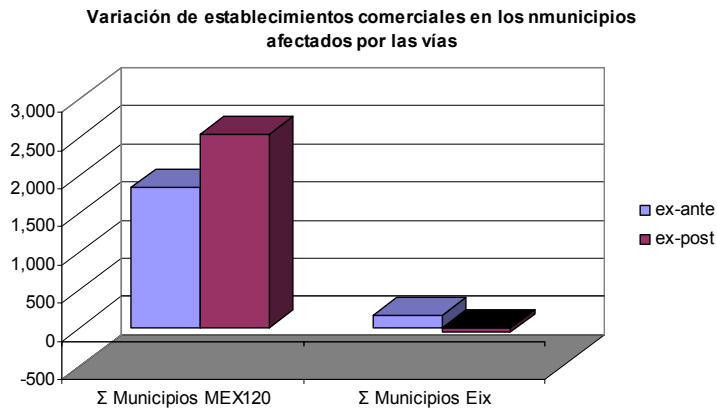




**Gráfico 8.3 Comparación de la variación de establecimientos comerciales en los niveles político territoriales superiores**

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de estadísticos del IDESCAT e INEGI.

Los municipios afectados por la carretera MEX120 registraron una tasa media anual en el crecimiento de sus establecimientos comerciales del 15.1% (1,840 establecimientos más) en el período ex – ante y del 5.9% (2,542 establecimientos más) en el período ex – post, siendo superior su crecimiento en los dos períodos respecto a las entidades federativas a las que pertenecen.



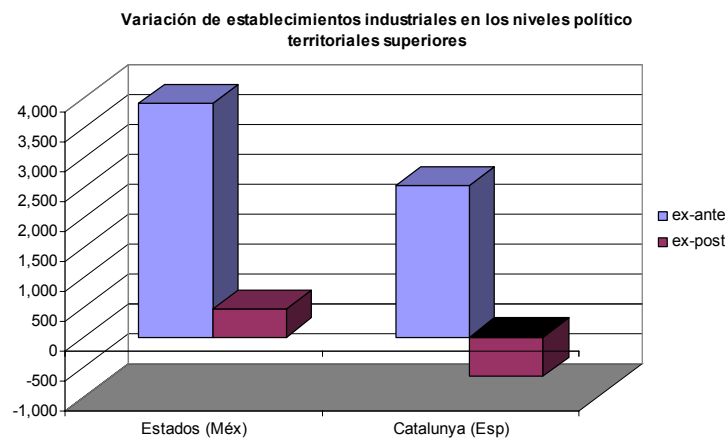
**Gráfico 8.4 Comparación de la variación de establecimientos comerciales en los municipios afectados por cada vía**

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de estadísticos del IDESCAT e INEGI.

Se observa que la evolución en el número de establecimientos comerciales registra un mayor crecimiento (en el caso de la MEX120) y un menor decremento (en el caso del Eix Transversal) en los municipios afectados por las vías respecto a los niveles político – administrativos superiores. Estos últimos a su vez, influyen en la tendencia de crecimiento de las regiones afectadas por las vías. Así pues, observamos que el mayor incremento de establecimientos comerciales se presenta en el período ex – post en los municipios afectados por la MEX120 con 2,542 establecimientos más.

### 8.6.2 Comparación y análisis de la evolución de los establecimientos industriales

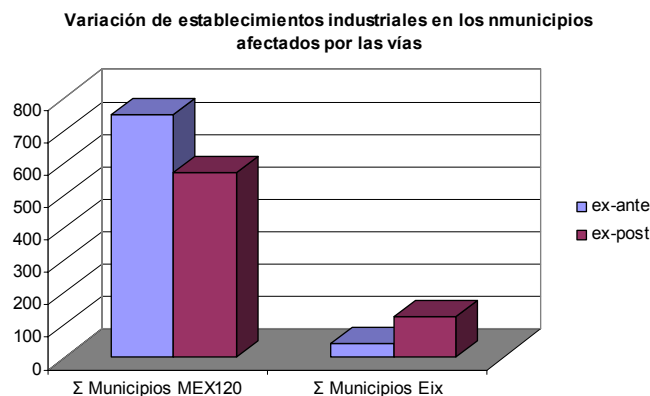
Los municipios afectados por la construcción del Eix Transversal registraron un crecimiento medio anual en su número de establecimientos industriales del 0.5% (42 establecimientos más) en el período ex – ante y del 1% (126 establecimientos menos) en el período ex – post. En conjunto los 39 municipios afectados por el Eix Transversal muestran un mayor crecimiento en el período ex – post ya que Catalunya perdió en ese período el 0.2% de sus establecimientos industriales (657 establecimientos menos).



**Gráfico 8.5 Comparación de la variación de establecimientos industriales en los niveles político territoriales superiores**

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de estadísticos del IDESCAT e INEGI.

Por su parte, los municipios afectados por la carretera MEX120 registraron una tasa media anual en el crecimiento de sus establecimientos comerciales del 24.8% (747 establecimientos más) en el período ex – ante y del 4.2% (571 establecimientos más) en el período ex – post, siendo sus tasas superiores en los dos períodos respecto al de las entidades federativas a las que pertenecen.



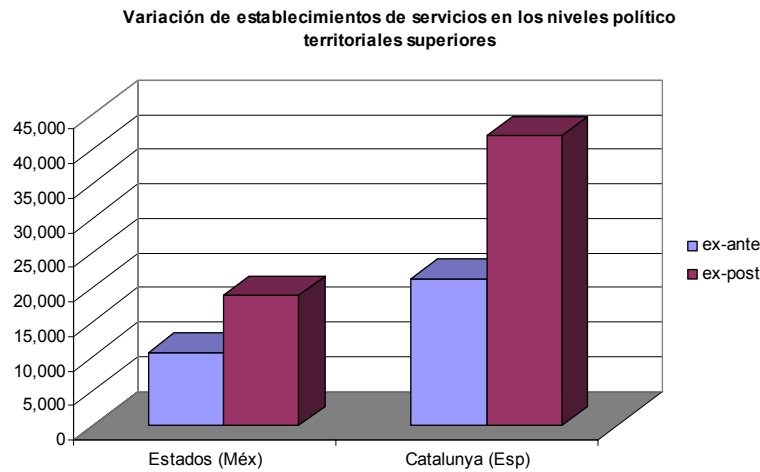
**Gráfico 8.6 Comparación de la variación de establecimientos industriales en los municipios afectados por cada vía**

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de estadísticos del IDESCAT e INEGI.

Así pues, se observa que las tasas de crecimiento de los establecimientos industriales en el período ex –post son superiores en los municipios afectados por las vías respecto a los niveles político – administrativos de Comunidad Autónoma y Entidad Federativa. Estos a su vez, influyen en la tendencia de crecimiento de las regiones afectadas por las vías en cada período.

### 8.6.3 Comparación y análisis de la evolución de los establecimientos de servicios

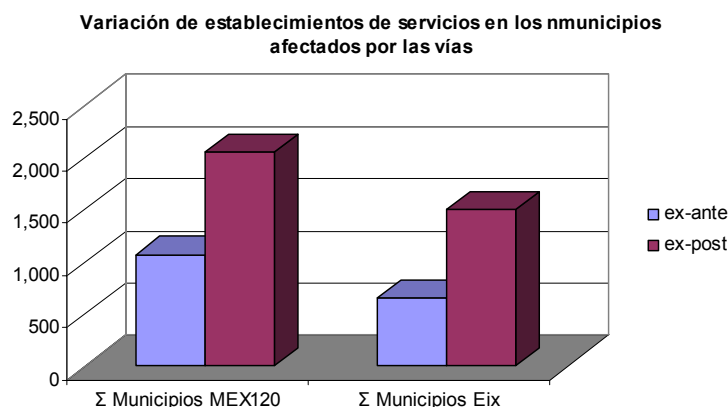
Los municipios afectados por la construcción del Eix Transversal registraron un crecimiento medio anual en su número de establecimientos de servicios del 3.5% (659 establecimientos más) en el período ex – ante y del 4.3% (1,509 establecimientos más) en el período ex – post. En conjunto los establecimientos de servicios en los 39 municipios afectados por el Eix Transversal superan la tasa de crecimiento de Catalunya (siendo del 3.8%) en el período ex –post.



**Gráfico 8.7 Comparación de la variación de establecimientos de servicios en los niveles político territoriales superiores**

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de estadísticos del IDESCAT e INEGI.

Los municipios afectados por la carretera MEX120 registraron una tasa media anual en el crecimiento de sus establecimientos del sector servicios del 17.6% (1,073 establecimientos más) en el período ex – ante y del 9% (2,061 establecimientos más) en el período ex – post. Respecto a las entidades federativas, los 10 municipios afectados por la MEX120 en el período ex –post superan la tasa media de estas entidades (del 7.7%).



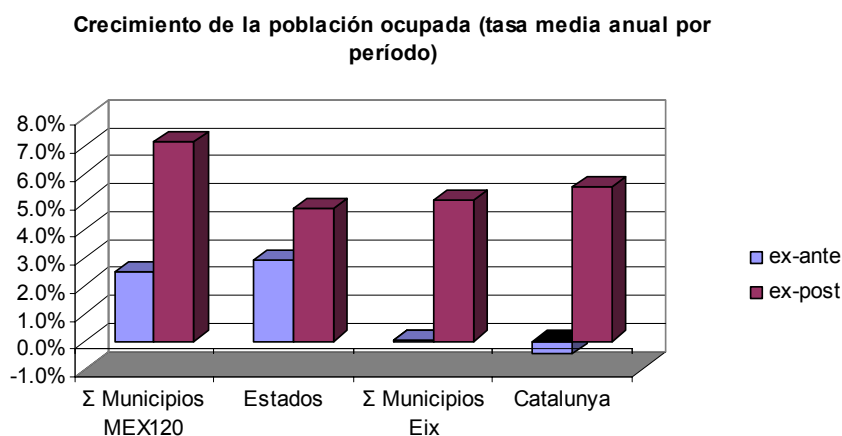
**Gráfico 8.8 Comparación de la variación de establecimientos de servicios en los municipios afectados por cada vía**

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de estadísticos del IDESCAT e INEGI.

Así pues, el incremento en el número de establecimientos y empresas de servicios registra un mayor crecimiento en el período ex – post en los municipios afectados por las vías respecto al período ex –ante, y muestran una tendencia similar en cuanto a las tasas medias de crecimiento de los niveles territoriales superiores en los dos períodos.

### 8.7 Efectos inducidos en ambos territorios en la evolución de la ocupación (por sector de actividad: primario, industrial, construcción y de servicios)

En este apartado se analiza la evolución de la población ocupada por sector de actividad económica en las zonas afectadas por las dos vías (el Eix Transversal y la MEX120). Para el estudio del Eix Transversal de Catalunya empleo información estadística del IDESCAT de los años 1991, 1996 y 2001 (así pues, entre 1991 y 1996 corresponde el período ex –ante, mientras que entre 1996-2001 el período ex –post). Para la carretera MEX120 fueron utilizados datos estadísticos del INEGI, censos económicos de 1989, 1994, 1999 (1989-1994 el período ex –ante y 1994-1999 el período ex –post).

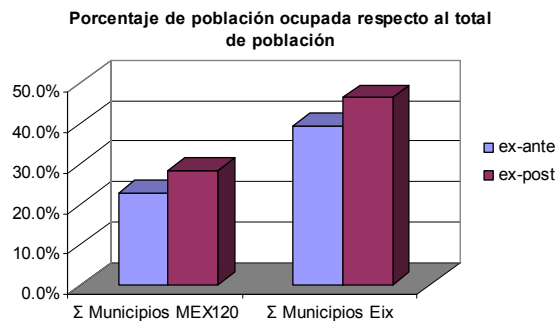


**Gráfico 8.9 Comparación del crecimiento de la población ocupada en los dos ámbitos de estudio**

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de estadísticos del IDESCAT e INEGI.

Los municipios afectados por el Eix Transversal reflejan un crecimiento medio anual del 0.02% (68 ocupados más) en el período ex – ante y del 5.1% (19,895 ocupados más) en el período ex – post, sin embargo no superan la tasa media anual ex – post de la Comunidad Autónoma de Catalunya, la cual es del 5.5%. Por su parte, los municipios afectados por la vía MEX120 registraron tasas del 2.5% (11,346 ocupados más) en el período ex – ante y del 7.1% (36,869 ocupados más) en el período ex – post. Por lo que la tasa media anual ex – post se ubica 2.39 puntos porcentuales por encima de la tasa de las entidades federativas.

La tasa media anual de la evolución de la ocupación en los municipios afectados por la carretera MEX120 supera en los dos períodos la tasa de los municipios afectados por el Eix Transversal. La diferencia entre la tasa ex – post de municipios afectados por las dos vías es de 2 puntos porcentuales superior en los municipios afectados por la carretera MEX120.



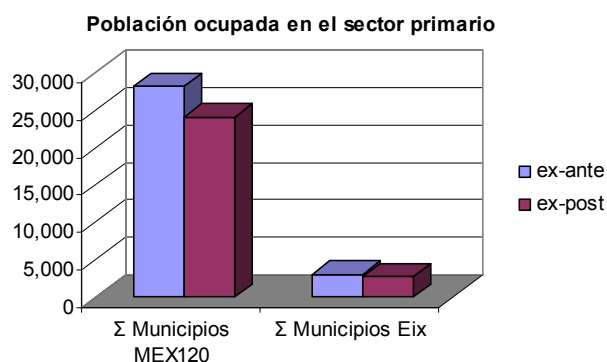
**Gráfico 8.10 Comparación del porcentaje de población ocupada respecto al total de población entre los dos ámbitos de estudio**

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de estadísticos del IDESCAT e INEGI.

Así pues, observamos un mayor crecimiento de la población ocupada en los dos territorios directamente afectados por las vías en el período ex – post respecto al período ex – ante.

### 8.7.1 Comparación y análisis de la evolución de la población ocupada en el sector primario

Los municipios afectados por las vías muestran una tendencia a la baja en la ocupación de la población en el sector primario, con tasas de desocupación más elevadas en el período ex – ante. En el período ex – post los municipios afectados por la carretera MEX120 registraron una tasa media anual de desocupación en el sector más elevada (del -2.8%, 6,995 ocupados menos), respecto los municipios afectados por el Eix Transversal registraron una tasa media anual del -0.2% (25 ocupados menos) en el período ex – post. En los municipios afectados por la carretera MEX120, lo anterior se debe al abandono del campo y el desarrollo del sector servicios (de lo cual se habló en el capítulo VII).



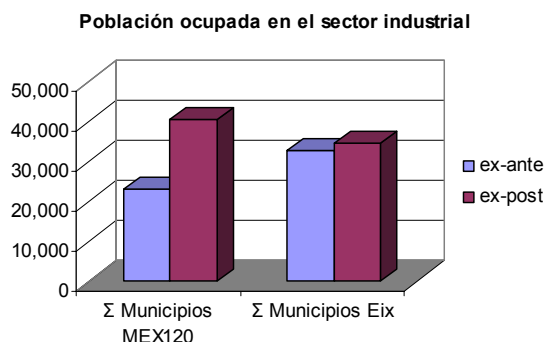
**Gráfico 8.11 Comparación de la evolución de la población ocupada en el sector primario entre los dos ámbitos de estudio**

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de estadísticos del IDESCAT e INEGI.

### 8.7.2 Comparación y análisis de la evolución de la población ocupada en el sector industrial

Los municipios afectados por el Eix Transversal registraron una tasa media anual en el período ex – ante del -2.0% (3,663 ocupados menos) y del 1.2% (1,948 ocupados más) en el período ex – post. Mientras los municipios afectados por la carretera MEX120 registran una tasa media anual del 3% (3,472 ocupados más) en el período ex - ante y del 10.4% (13,883 ocupados más) en el período ex – post.

Los municipios afectados por las vías reflejan una tendencia similar a la de los niveles político – territoriales superiores. Siendo superior la tasa de ocupación para los municipios afectados por la carretera MEX120, superando a los municipios afectados por el Eix Transversal en el período ex – post con 7.4 puntos porcentuales, debido a que los Estados Unidos Mexicanos es un país que se encuentra en vías de desarrollo, por lo que se observa claramente la diferencia en el crecimiento industrial entre las dos regiones. Así pues, los municipios afectados por el Eix Transversal y por la MEX120 superan las tasas medias anuales de los niveles político – territoriales superiores.

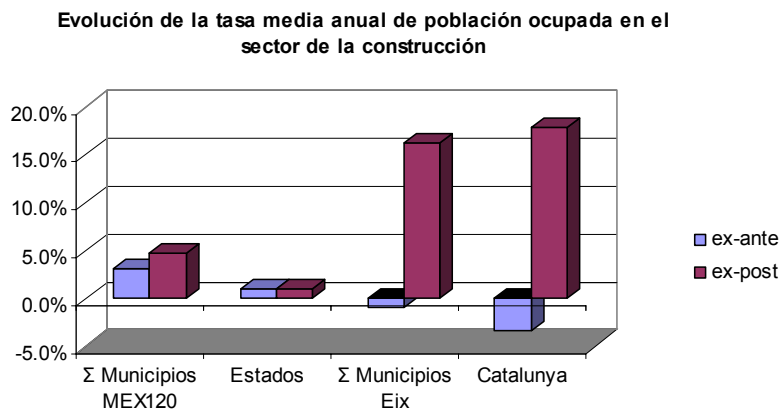


**Gráfico 8.12 Comparación de la evolución de la población ocupada en el sector industrial entre los dos ámbitos de estudio**

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de estadísticos del IDESCAT e INEGI.

### 8.7.3 Comparación y análisis de la evolución de la población ocupada en el sector de la construcción

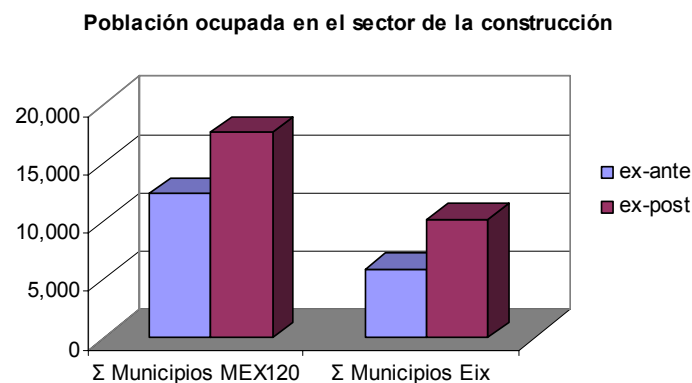
Los municipios afectados por el Eix Transversal registran la misma tendencia que los niveles político – territoriales superiores. En conjunto los 39 municipios afectados por el Eix Transversal muestran un decremento en la ocupación en el período ex – ante del -0.9% (258 ocupados menos), mientras que en el período ex – post registraron crecimiento de su tasa media anual del 16.3% (4,561 ocupados más), sin embargo, no superan la tasa media anual para el período ex – post de Catalunya, la cual es del 17.9%.



**Gráfico 8.13 Comparación de la evolución de la tasa media anual de crecimiento de la población ocupada en el sector de la construcción entre los dos ámbitos de estudio**

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de estadísticos del IDESCAT e INEGI.

Los municipios afectados por la carretera MEX120 registraron una tasa media anual del 3.1% (1,920 ocupados más) en el período ex – ante y del 4.7% (3,354 ocupados más) en el período ex – post, superando las tasas medias anuales del nivel político – territorial estatal en los dos períodos (del 1% en el período ex – ante y del 0.9% en el período ex – post).



**Gráfico 8.14 Comparación de la evolución de la población ocupada en el sector de la construcción entre los dos ámbitos de estudio**

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de estadísticos del IDESCAT e INEGI.

Por lo tanto, se observa que la evolución de la ocupación de la población en el sector de la construcción registra en el período ex – post una tendencia a la alza en los municipios afectados por las dos vías, siendo superior al período ex – ante. Así pues, los municipios afectados por el Eix Transversal registran la mayor tasa de crecimiento, la cual es similar a la de su nivel político – territorial superior (Comunidad Autónoma). En el caso de Catalunya y de los municipios afectados por el Eix Transversal, el incremento en este sector se debe principalmente al auge del sector inmobiliario.

#### 8.7.4 Comparación y análisis de la evolución de la población ocupada en el sector servicios

Los municipios afectados por el Eix Transversal registraron una tasa media anual de crecimiento en el sector servicios del 2.6% (4,359 ocupados más) en el período ex – ante y del 7.1% (13,411 ocupados más) en el período ex – post. Mientras que los municipios afectados por la carretera MEX120 registraron tasas del 6.0% (8,429 ocupados más) en el período ex – ante y del 11.7% (21,320 ocupados más) en el período ex – post.

Evolución de la tasa media anual de población ocupada en el sector servicios

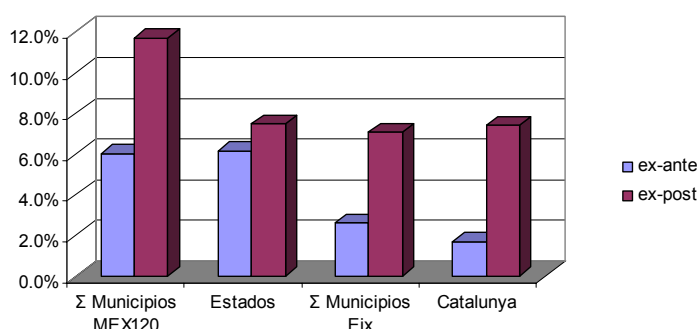


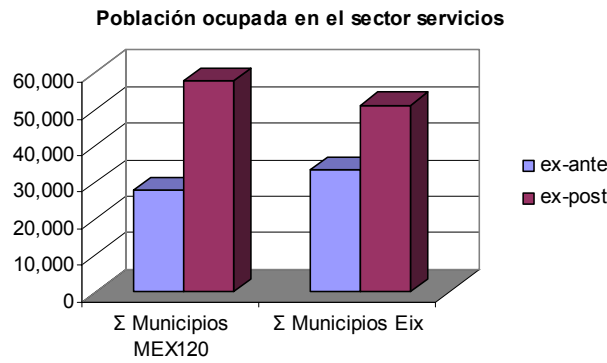
Gráfico 8.15 Comparación de la evolución de la tasa media anual de crecimiento de la población ocupada en el sector de servicios entre los dos ámbitos de estudio

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de estadísticos del IDESCAT e INEGI.

Ahora bien, los municipios afectados por el Eix Transversal no superan la tasa media de Catalunya en el período ex – post (del 7.4%), mientras que los municipios afectados por la carretera MEX120 registraron superan la tasa media anual de las entidades federativas en el período ex – post (del 7.5%).

A la vez, observamos que la tasa de ocupación de la población en el sector servicios en el período ex – post muestra un incremento en los municipios afectados por las dos vías, siendo superior en los municipios afectados por la carretera MEX120, los cuales a su vez registran valores superiores al de sus niveles político – territoriales superiores, cosa que no sucede en los municipios afectados por el Eix Transversal, donde el crecimiento en la ocupación en el sector se incrementa con valores similares a los de Catalunya, debido principalmente al crecimiento de este sector en la costa catalana.





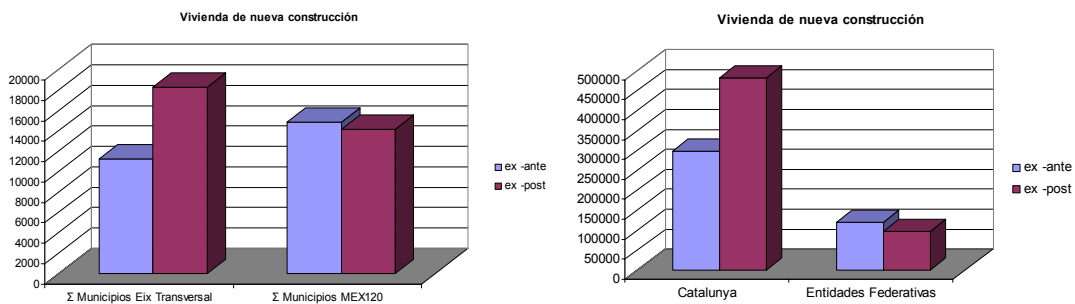
**Gráfico 8.16 Comparación de la evolución de la población ocupada en el sector de servicios entre los dos ámbitos de estudio**

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de estadísticos del IDESCAT e INEGI.

## 8.8 Efecto en la evolución de la vivienda

En este punto analizamos la evolución de la vivienda en las zonas afectadas por cada una de las dos vías. El estudio del Eix Transversal de Catalunya se realiza partiendo de la información del Instituto de Estadística de Catalunya (IDESCAT) que incluye los años de 1991, 1996 y 2001 (por lo que el período ex –ante comprenderá los años de 1991 a 1996, mientras que el período ex –post entre 1996 y el 2001). Para la carretera MEX120 fueron utilizados datos estadísticos del INEGI de los años de 1990, 1995 y 2000 (así pues, el período ex –ante abarca entre 1990 y 1995, mientras que el ex –post entre 1995 y el 2000).

En el ámbito territorial de los municipios afectados por el Eix Transversal la vivienda de nueva construcción muestra un mayor incremento en el período ex –post respecto al ex –ante. Hay que destacar que este territorio supera la tasa de crecimiento de Catalunya en el período ex –post (63% frente a un 61%, respectivamente).



**Gráfico 8.17 Comparación de la evolución de la vivienda de nueva construcción entre los dos ámbitos de estudio**

Fuente: Elaboración propia a partir de información estadística del IDESCAT e INEGI.

Por su parte, el territorio afectado por la carretera MEX120 muestra ligeramente un mayor número de viviendas de nueva construcción en el período ex –ante, respecto al período ex –post. Sin

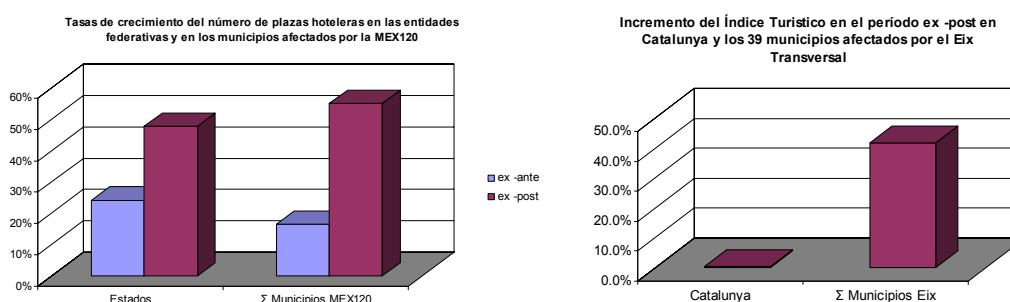
embargo, en este ámbito territorial la tasa de crecimiento en el período ex –post supera al incremento registrado en las entidades federativas (17% frente al 14%, respectivamente).

Así pues, mientras en el territorio afectado por el Eix Transversal se observa un considerable desarrollo de la vivienda secundaria, en el ámbito de estudio de la carretera MEX120 el incremento en la vivienda se debe principalmente al aumento de población. Cabe destacar, el desarrollo en la dotación de servicios básicos en las viviendas afectadas por la carretera MEX120, de las cuales en 1990 el 33% contaban con agua potable, mientras que en el año 2000 esta tasa se incrementa hasta cubrir el 76% de las viviendas.

### 8.9 Efecto en el desarrollo del turismo de ambos ámbitos

En este apartado analizamos el desarrollo del turismo en las zonas afectadas por las dos vías. El estudio del ámbito territorial del Eix Transversal de Catalunya se realiza partiendo de la información del Anuario Económico de España “La Caixa” (2006) entre los años de 1999 al 2005 (por lo que sólo se analiza el período ex –post). Para la carretera MEX120 fueron utilizados datos estadísticos del INEGI de los años de 1990, 1995 y 2005 (así pues, el período ex –ante abarca entre 1990 y 1995, mientras el ex –post entre 1995 y el 2005).

En el territorio afectado por el Eix Transversal en el período ex –post observamos un mayor crecimiento del índice turístico respecto al de Catalunya (42% frente al 0.4%, respectivamente). Los mayores desarrollos de este índice en el territorio afectado por el Eix Transversal se presentan en los grandes núcleos de población y en los municipios cercanos a éstos. A su vez, las regiones con atractivos naturales como las del Parque Natural del Montseny y de les Guilleries, incrementan considerablemente su índice turístico.



**Gráfico 8.18 Comparación de la evolución del turismo entre los dos ámbitos de estudio**

Fuente: Elaboración propia a partir de información estadística del INEGI y del Anuario Económico de España “La Caixa, 2006”.

Por su parte, los municipios afectados por la carretera MEX120 superan la tasa de crecimiento del número de plazas hoteleras de las entidades federativas (55% frente al 47.8%, respectivamente). El mayor crecimiento en el número de plazas hoteleras en el territorio afectado por la carretera MEX120 se observa en los municipios de San Juan del Río, Tequisquiapan, y en los municipios de la Sierra Gorda, siendo considerable el impacto que este sector a tenido en el desarrollo de la

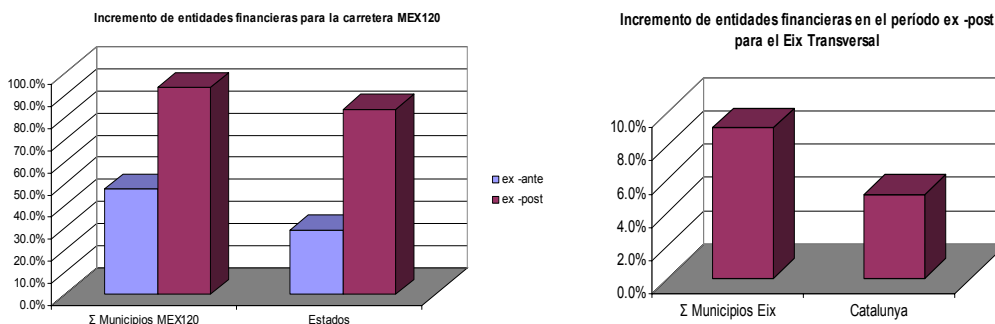
región a partir de la modernización de la carretera y de que la zona fuese decretada reserva natural.

Así pues, observamos un efecto positivo de ambas carreteras en el desarrollo del turismo de las dos regiones, siendo notable el beneficio de las vías en este sector en las zonas que cuentan con atractivos naturales y arquitectónicos.

### 8.10 Efecto en el sector financiero

En este apartado analizamos el crecimiento en el número de oficinas bancarias en las zonas afectadas por las dos vías. El estudio del ámbito territorial del Eix Transversal de Catalunya se realiza partiendo de la información del Anuario Económico de España “La Caixa” (2006) entre los años de 1997 al 2005 (por lo que sólo se analiza el período ex –post). Para la carretera MEX120 fueron utilizados datos estadísticos del INEGI de los años de 1990, 1995 y 2005 (así pues, el período ex –ante abarca entre 1990 y 1995, mientras el ex –post entre 1995 y el 2005).

En el territorio afectado por el Eix Transversal se observa que en el período ex –post, el número de oficinas bancarias se incrementa en un 9.1%, superando la tasa de crecimiento de la Comunidad Autónoma de Catalunya, la cual fue del 5.1% en el mismo período.



**Gráfico 8.19 Comparación de la evolución del sector financiero entre los dos ámbitos de estudio**

Fuente: Elaboración propia a partir de información estadística del INEGI y del Anuario Económico de España “la Caixa, 2006”.

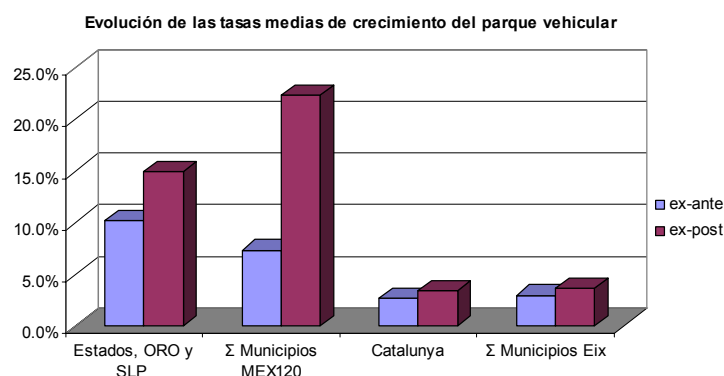
Por su parte, los municipios afectados por la carretera MEX120, muestran un mayor incremento en su número de oficinas bancarias en el período ex –post, respecto al período ex –ante (94% y 48% respectivamente). A su vez, estos municipios superan la tasa de crecimiento de las entidades federativas en el período ex –post (del 84%).

Por lo anterior, observamos en los territorios afectados por las dos vías el efecto positivo de ambas carreteras en el desarrollo del sector financiero en sus períodos de explotación, ya que ambas regiones superan el crecimiento de sus niveles político –territoriales superiores.

## 8.11 La evolución del parque vehicular en ambos ámbitos

En este apartado se analiza la evolución del parque vehicular en las zonas afectadas por las dos vías. El estudio del Eix Transversal de Catalunya se realiza partiendo de la información del Instituto de Estadística de Catalunya (IDESCAT), en su apartado de estadística de parque vehicular de los años 1991, 1996 y 2004 (por lo que el período ex –ante comprenderá los años de 1991 a 1996, mientras que el período ex –post entre 1996 y el 2004). Para la carretera MEX120 fueron utilizados datos estadísticos del INEGI, de los registros vehiculares municipales para 1990, 1995 y 2003 (así pues, el período ex –ante abarca entre 1990 y 1995, mientras el ex –post entre 1995 y el 2003).

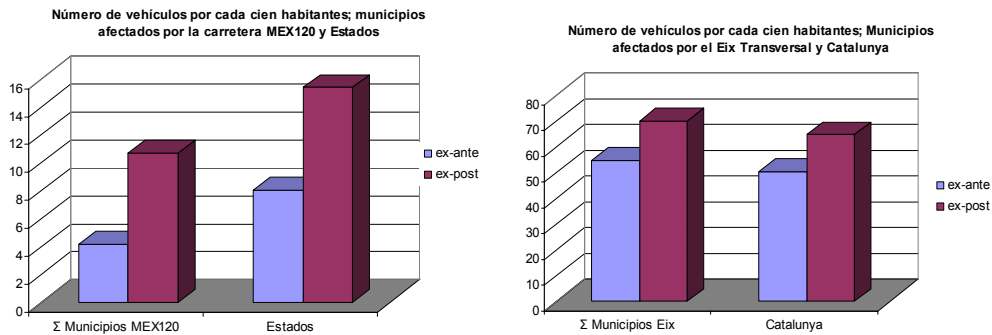
Agrupando los 39 municipios afectados por el Eix Transversal, éstos registraron tasas medias anuales en el crecimiento de su parque vehicular del 3.0% (16,262 vehículos más) en el período ex – ante y del 3.7% (36,920 vehículos más) en el período ex – post. Por su parte los municipios afectados por la carretera MEX120 registraron tasas del 7.3% (7,298 vehículos más) en el período ex – ante y del 22.4% (48,697 vehículos más) en el período ex – post.



**Gráfico 8.20 Comparación de la evolución de la tasa media anual del crecimiento del parque vehicular entre los dos ámbitos de estudio**

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de estadísticos del IDESCAT e INEGI.

Por lo anterior los municipios afectados por la carretera MEX120 superan la tasa de crecimiento del parque vehicular de los municipios afectados por Eix Transversal. Se observa que los dos ámbitos territoriales afectados por las vías superan en el período ex - post las tasas de crecimiento de los niveles político – territoriales superiores.



**Gráfico 8.21 Comparación de la evolución del número de vehículos por cada cien habitantes entre los dos ámbitos de estudio**

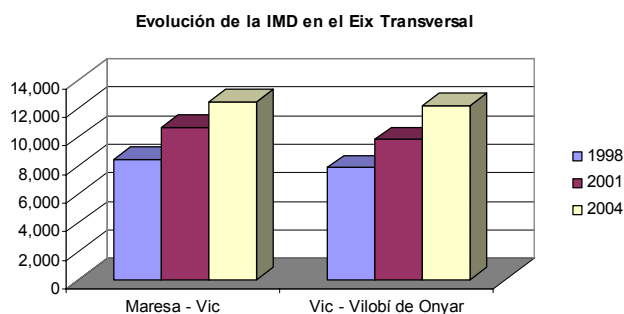
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de estadísticos del IDESCAT e INEGI.

Ahora bien, la proporción de vehículos por cada cien habitantes es mucho mayor en los municipios afectados por el Eix Transversal y en Catalunya (superior a los 60 vehículos por cada cien habitantes), respecto a los municipios afectados por la MEX120 y las entidades federativas (con un 10 y 15 vehículos por cada cien habitantes). No obstante, gracias al desarrollo inducido por la carretera MEX120 en su ámbito territorial observamos un considerable incremento en la relación vehículos – habitante, pasando de 4.15 vehículos por cada cien habitantes en el período ex –ante a 10.7 en el período ex –post.

## 8.12 Evolución de la IMD y de la accidentabilidad en ambas vías

En este apartado se analiza y compara la evolución del tránsito diario promedio anual (IMD) y la accidentalidad en el Eix Transversal y la carretera MEX120. El objeto de este análisis es comparar la evolución del tráfico en la vía y poder valorar que tanta influencia tiene en el desarrollo de las dos regiones afectadas por cada vía. Así mismo se analiza y compara el porcentaje de vehículos pesados en cada una de las vías, con esta información se determina el índice medio diario equivalente de tránsito vehicular en cada una de las vías. En el segundo apartado se analiza y compara la accidentalidad en cada una de las dos vías.

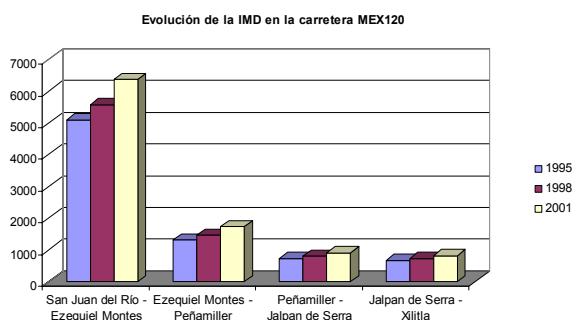
Como se ha mencionado en capítulos anteriores, el Índice Medio Diario (IMD) de una vía muestra el número de vehículos que circulan por la vía en un día y tramo determinado. En la gráfica siguiente se observa el constante aumento que ha tenido la IMD en el Ex Transversal desde 1997 hasta el año 2004. Los tramos con mayor crecimiento de su IMD en el período 1998 – 2004 es el de Vic – Vilobí d’Onyar con 4,368 vehículos diarios más, seguido del tramo de Manresa – Vic con 4,027 vehículos diarios más.



**Gráfico 8.22 Evolución de la IMD en el Eix Transversal**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Direcció General de Carreteres

Por su parte la carretera MEX120 también registra un incremento en su IMD vehicular. Esta vía se puede dividir en cuatro tramos perfectamente diferenciados tanto por la orografía que atraviesa como por la IMD que presenta. Estos tramos son: el tramo de San Juan del Río – Ezequiel Montes (región sur, 37 kilómetros de vía), el tramo Ezequiel Montes – Peñamiller (región del semidesierto, 55 kilómetros de vía), el tramo Peñamiller – Jalpan de Serra (76.3 kilómetros de vía) y por último el tramo Jalpan de Serra – Xilitla (100.7 kilómetros de vía), los dos últimos tramos cruzan la región denominada Sierra Gorda.



**Gráfico 8.23 Evolución de la IMD en la carretera MEX120**

Fuente: Elaboración propia a partir de información del Instituto Mexicano del Transporte

Esta vía enlaza en el municipio de San Juan del Río con la autopista MEX57 (esta última vía es la segunda autopista de peaje a nivel nacional con el mayor tránsito diario promedio anual, en el año 2000 registro 31,449 vehículos diarios de los cuales el 45% son vehículos pesados<sup>576</sup>), este municipio es donde se localiza la mayor IMD de vehículos en la vía MEX120 con 8,157 vehículos diarios. Así pues, la IMD más alta se ubica entre San Juan del Río y Ezequiel Montes (región con mayor desarrollo económico del ámbito de estudio), mientras que en los siguientes tramos la IMD baja hasta llegar a la región serrana (zona con el menor desarrollo socioeconómico del ámbito de estudio).

Esta diferencia de la IMD entre las regiones afectadas por la MEX120 refleja que esta no es una vía de paso, sino que sirve primordialmente para los fines de movilidad y comercio de la población

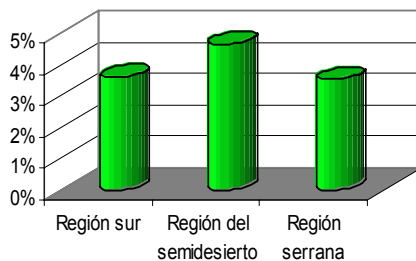
<sup>576</sup> Fuente: Unidad de autopistas de cuota, Secretaría de comunicaciones y transportes (SCT) México. Cabe aclarar que la definición de cuota en los Estados Unidos Mexicanos es peaje.

residente en el territorio de estudio. Caso contrario sucede en el Eix transversal, la cual se ha convertido en un atajo para el tráfico internacional de mercancía hacia Europa, es decir, un atajo en la ruta de la N-II.

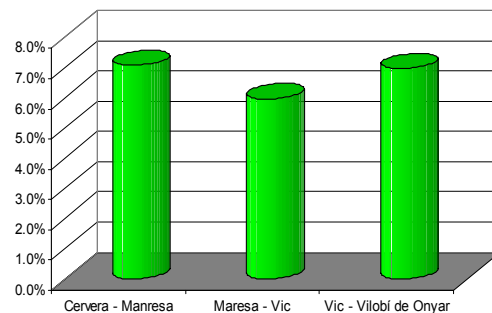
Debido a la baja relación de vehículos por habitante en el ámbito territorial de la carretera MEX120, en los primeros seis años de explotación después de su modernización, esta vía no supera la tasa media de crecimiento de la IMD del Eix Transversal de sus primeros tres años de explotación. Así pues, la tasa media de crecimiento de la IMD del Eix Transversal en el período 1998 – 2004 del 52.8%, mientras para la carretera MEX120 en el período 1995 – 2001 es del 26%.

La tasa media anual de crecimiento de la IMD para el Eix Transversal en el período 1998 – 2004 esta en el 7.0% (entre Vic y Vilobí d’Onyar, tramo con la tasa media anual más alta) y del 6% entre Manresa y Vic. Por su parte, la carretera MEX120 en el período 1995 – 2001 registra tasas medias anuales de crecimiento en su IMD del 4% (en la región serrana y sur) y del 5% en la región del semidesierto).

Tasa media anual de la evolución del IMD entre los años de 1995 y 2001. Carretera MEX120



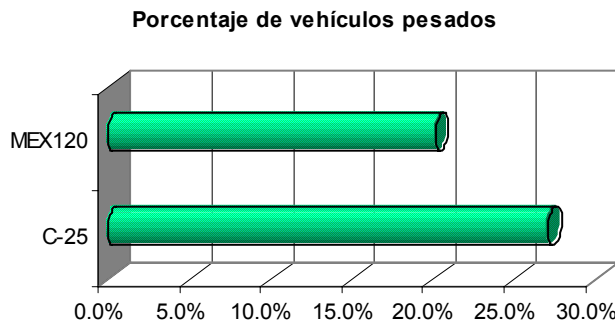
Tasa media anual de evolución de la IMD en el Eix Transversal entre los años de 1998 y 2004



**Gráfico 8.24 Comparación de la evolución de la tasa media anual de crecimiento de la IMD en cada una de las dos vías de estudio**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Direcció General de Carreteres y del Instituto Mexicano del Transporte

Uno de los mayores problemas que registran estas dos vías son los vehículos pesados que transitan por ellas, ya que como se ha mencionado en el capítulo V, las interferencias o molestias al tránsito de un camión son mucho mayores a las de un turismo. Estas molestias son más notorias cuando la carretera tiene fuertes pendientes, como es el caso de las dos vías. Ahora bien, la media del porcentaje de vehículos pesados que circulan por el Eix Transversal alcanza el 27% en el año 2001 (disminuyendo al 26% en el año 2004), mientras el de la carretera MEX120 es del 20.1% (en el 2001).

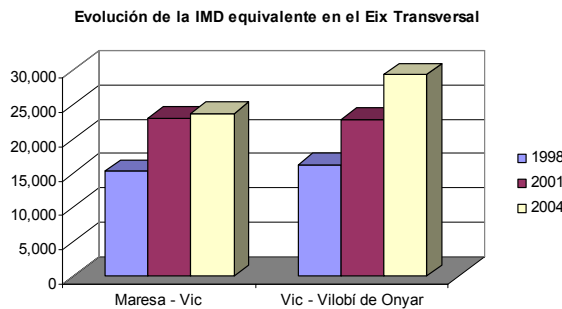


**Gráfico 8.25 Comparación del porcentaje de vehículos pesados que transitan en cada una de las dos vías de estudio**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Direcció General de Carreteres (2000) y del Instituto Mexicano del Transporte (1998).

Como se mencionó en el capítulo V y VII, en ingeniería de tránsito se trabaja con las IMD's equivalentes en vehículos ligeros, es decir, el número de vehículos ligeros que habrían de pasar para generar el mismo impacto que el tránsito real, mezcla de ligeros y pesados. Esta IMD equivalente es más representativa para conocer el nivel de saturación de la vía que la simple IMD. Hay diferentes criterios para determinar el factor de equivalencia (F<sub>eq</sub>) pesado/ligero, por lo que para esta comparación hemos empleado el factor de equivalencia propuesto por el Plan de Carreteras de Catalunya (véase capítulo V).

En el caso del Eix Transversal, al aplicar el factor de equivalencia se observa que en el año 2004 esta vía supera los 20,000 vehículos diarios desde Manresa hasta Vilobí d'Onyar como se muestra en el siguiente gráfico.

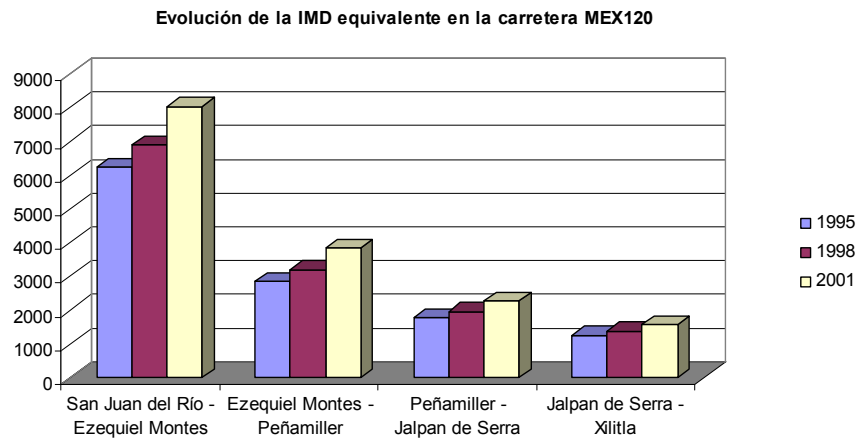


**Gráfico 8.26 Evolución de la IMD equivalente en el Eix Transversal**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Direcció General de Carreteres

Ahora bien, aplicando el factor de equivalencia en la MEX120, la IMD máxima de la carretera MEX120 pasa de los 7,083 a los 8,641 en el municipio de San Juan del Río, sin embargo el mayor efecto se observa al aplicar el factor equivalente en la región serrana, en donde se localizan las pendientes más pronunciadas.





**Gráfico 8.27 Evolución de la IMD equivalente en la carretera MEX120**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Mexicano del Transporte.

Así pues, el Eix Transversal muestra un mayor incremento en su IMD que la vía MEX120. En los primeros seis años de explotación del Eix Transversal si IMD ha crecido un 52.8%, mientras que la carretera MEX120 tuvo un crecimiento medio del 30% (también en sus primeros seis años). Como ya se menciono, esta diferencia refleja por un lado la baja relación de vehículos por habitante en el ámbito territorial de la MEX120. Y por otro lado, que esta carretera no es una vía de paso, sino que sirve primordialmente para los fines de movilidad y comercio para la población residente en los municipios afectados, mientras que el Eix Transversal se ha convertido en un atajo para el tráfico internacional de mercancías, además de ser atractiva para los turismos ya que es una vía exenta de peaje. Esto se observa claramente en porcentaje de vehículos pesados que transitan por estas dos vías, siendo superior en el Eix Transversal con un 26% (en el 2004), mientras en la vía MEX120 es del 20% (en el 2001).

En todo caso, el considerable crecimiento de la IMD en las dos vías ha provocado que se tenga prevista su ampliación. Para el Eix Transversal consistirá en su desdoblamiento (de 2 a 4 carriles)<sup>577</sup>, mientras que en la MEX120 se ampliará su calzada y en la región serrana se prevé la construcción de un tercer carril (véase capítulo VII, apartado 7.11.5).

### 8.12.1 Comparación y análisis de la accidentalidad en las dos vías

Como se mencionó en el capítulo V, la accidentalidad en las carreteras es un tema grave en la sociedad. En España la primera causa de mortalidad entre la gente joven son los accidentes de tránsito. En este sentido, existe la percepción popular de la peligrosidad de las dos vías se da debido al elevado tránsito de vehículos pesados.

<sup>577</sup> Véase capítulo V, apartado 5.2.

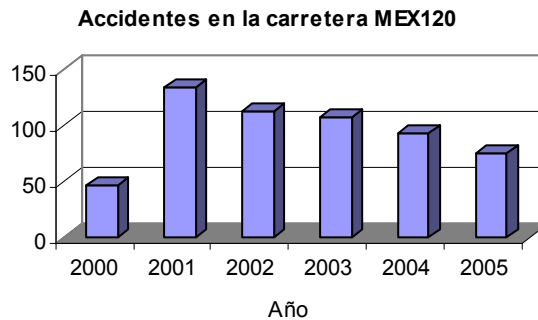
El año que el Eix Transversal registró la mayor accidentalidad fue el 2000 con 63 accidentes, mientras que en los siguientes años ha disminuido la accidentalidad hasta los 33 accidentes registrados en el año 2004.



**Gráfico 8.28 Evolución de los accidentes en el Eix Transversal de Catalunya**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Direcció General de Carreteres

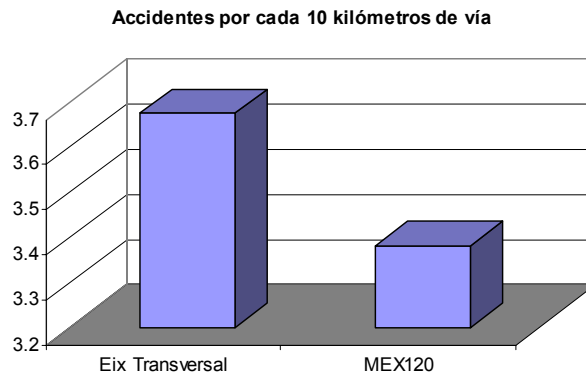
Por su parte, la carretera MEX120 en el año 2001 registró la accidentalidad más elevada con 134 accidentes, a partir de este año la accidentalidad se ha reducido hasta los 75 vehículos registrados hasta noviembre del año 2005.



**Gráfico 8.29 Evolución de los accidentes en la carretera MEX120**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Dirección Regional de la Policía Federal de Caminos, San Juan del Río, Querétaro.

El Eix Transversal en el período de 1998 al 2004 ha registrado en los 157 kilómetros de vía una media de 57.6 accidentes por año, lo que significa que por cada 10 kilómetros de vía suceden 3.67 accidentes cada año. Mientras que la carretera MEX120 en el período 2000-2005 ha registrado en sus 280 kilómetros una media de 94 accidentes por año, lo que resulta en 3.38 accidentes por cada 10 kilómetros de vía cada año.



**Gráfico 8.30 Comparación del número de accidentes por cada diez kilómetros de vía entre las dos carreteras estudiadas**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Dirección General de Carreteras y de la Dirección Regional de la Policía Federal de Caminos, San Juan del Río, Querétaro.

Así pues, observamos que es muy similar el número de accidentes por kilómetro entre las dos vías, y a la vez, la accidentalidad en las dos vías se ha reducido en los últimos años. Lo anterior puede ser resultado de un mayor conocimiento de las vías por los usuarios y de mayor precaución, así como mejoras que se hayan realizado en las vías en los puntos más críticos.

### 8.13 Comparación de la valoración económica en el ahorro de tiempo y carburante inducido a los usuarios de cada una de las dos vías

En este apartado compararemos el ahorro económico en tiempo y carburante inducido a los usuarios de cada una de las dos vías, partiendo de los resultados obtenidos en los capítulos V y VII.

**Tabla 8.6.- Valoración económica de los ahorros en tiempo y combustible inducidos por el Eix Transversal (en Euros).**

Año	Valoración del ahorro de tiempo anual	Valoración del ahorro de combustible anual	Ah. Tiempo + Ah. combustible
1998	18,923,313 €	4,928,877 €	23,852,189 €
1999	22,833,705 €	6,255,328 €	29,089,033 €
2000	27,127,722 €	8,451,032 €	35,578,755 €
2001	32,542,736 €	9,706,311 €	42,249,046 €
2002	33,238,551 €	9,289,673 €	42,528,224 €
2003	36,812,018 €	9,952,443 €	46,764,462 €
2004	41,885,292 €	11,717,837 €	53,603,129 €

Fuente: Elaboración propia.

El ahorro económico inducido por el Eix Transversal entre 1998 y el 2004 es de **273,664,839€** y la media anual es de 39,094,977€. El costo total de las obras de construcción del Eix Transversal es de 441 millones de euros, por lo que estas dos variables han amortizado entre 1998 y el 2004 el 62% del costo total del Eix Transversal.

**Tabla 8.7.- Valoración económica de los ahorros en tiempo y combustible inducidos por la modernización de la vía MEX120 (en Pesos mexicanos).**

Año	Valoración del ahorro de tiempo anual	Valoración del ahorro de combustible anual	Ah. Tiempo + Ah. combustible
<b>1995</b>	<b>\$19,210,974</b>	<b>\$8,334,977</b>	<b>\$27,545,951</b>
1996	\$28,644,749	\$11,332,407	\$39,977,157
1997	\$36,112,186	\$14,040,048	\$50,152,234
<b>1998</b>	<b>\$46,879,988</b>	<b>\$18,720,515</b>	<b>\$65,600,503</b>
1999	\$56,872,747	\$24,035,729	\$80,908,476
2000	\$66,063,054	\$27,830,268	\$93,893,322
<b>2001</b>	<b>\$73,739,276</b>	<b>\$32,021,988</b>	<b>\$105,761,265</b>
2002	\$82,148,220	\$35,037,383	\$117,185,603
<b>2003</b>	<b>\$89,496,832</b>	<b>\$37,698,087</b>	<b>\$127,194,919</b>

Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, el ahorro económico de tiempo y combustible inducido por la carretera MEX120 entre 1995 y el 2003 es de **\$708,219,429**, lo que equivale a una media anual de \$78,691,047. Como se mencionó en el apartado 7.1.2, el costo total de las obras de modernización de la carretera MEX120 fue de 245.2 millones de pesos<sup>578</sup>, por lo que empleando estas dos variables en cinco años esta vía ya ha amortizado<sup>579</sup> su costo de su modernización.

Para poder hacer una comparación del ahorro económico inducido por las dos vías hemos empleado la media del tipo de cambio<sup>580</sup> anual obtenidas del Banco de México<sup>581</sup>. Si bien para el autor de esta tesis el transformar la moneda mexicana a Euros para su comparación no refleja el beneficio real a los usuarios, ya que el costo de vida es inferior en los Estados Unidos Mexicanos respecto a España, además de que las fluctuaciones cambiarias nos presentan errores de apreciación (véase que en la tabla 7.8, entre los años del 2001 y el 2003 el ahorro económico inducido por la MEX120 disminuye, sin embargo la IMD se incrementa, lo anterior resultado de una apreciación del Euro frente al Dólar<sup>582</sup>).

<sup>578</sup> A precios de 1994.

<sup>579</sup> No se incluye el costo de mantenimiento de la vía, ya que no es de interés para los fines de esta tesis.

<sup>580</sup> Tipos de cambio cruzados con base en el promedio de las cotizaciones de compra y venta de las distintas divisas en el mercado de Londres dadas a conocer por el Banco de Inglaterra, convertidas a moneda mexicana usando el tipo de cambio para solventar obligaciones denominadas en moneda extranjera. Fuente: FMI y Banco de México.

<sup>581</sup> Véase: [Documento www] recuperado en julio del 2007:

<http://www.banxico.org.mx/PortalesEspecializados/tiposCambio/indicadores.html>

<sup>582</sup> Ya que no hay paridad directa entre Euros y MXP, por lo que el tipo de cambio se obtiene con referencia al Dólar.

**Tabla 8.8.- Valoración económica de los ahorros en tiempo y combustible inducidos por la modernización de la vía MEX120 (en Euros).**

Año	Valoración del ahorro de tiempo anual	Valoración del ahorro de combustible anual	Ah. Tiempo + Ah. combustible
1995	1,879,361 €	815,390 €	2,694,750 €
1996	2,908,516 €	1,150,664 €	4,059,180 €
1997	3,873,285 €	1,505,894 €	5,379,179 €
1998	4,283,648 €	1,710,583 €	5,994,231 €
1999	5,707,365 €	2,412,063 €	8,119,428 €
2000	7,258,950 €	3,057,965 €	10,316,916 €
2001	9,428,180 €	4,094,278 €	13,522,458 €
2002	8,302,198 €	3,541,006 €	11,843,204 €
2003	6,830,477 €	2,877,151 €	9,707,627 €

Fuente: Elaboración propia.

Ahora bien, como hay que comparar el ahorro económico inducido por cada una de las dos vías, en los primeros siete años de explotación del Eix Transversal, ésta ha ahorrado (en tiempo y carburante) a los usuarios 273,664,839€, mientras que la carretera MEX120 ahorró a sus usuarios en los primeros siete años después de su modernización 50,086,141€. Si bien, al comparar en Euros el ahorro económico en tiempo y combustible en ambas vías, resulta muy inferior el provocado por la carretera MEX120 respecto al Eix Transversal debido a que el costo de vida es inferior en México respecto a España, sin embargo, es factible afirmar que en ambos casos se muestra un ahorro económico considerable.

## **9 Conclusiones e investigación futura**

En esta tesis doctoral hemos analizado los primeros impactos producidos por la construcción de dos carreteras de dos Estados distintos, España y México, concretamente el Eix Transversal de Catalunya, con competencias de la Comunidad Autónoma de Catalunya en la construcción de la red viaria en el interior de su territorio, y la MEX120, de competencia mixta entre la Federación y los Estados de Querétaro de Arteaga y San Luis Potosí.

En el Estado del Arte analizamos diferentes interpretaciones sobre la cuestión abierta en el debate científico internacional del papel de las infraestructuras en el desarrollo de la economía regional y el nuevo escenario geográfico derivado de los efectos o impactos de la construcción de una infraestructura viaria. Sin duda, es un tema controvertido, aunque desde los años ochenta del siglo pasado y a pesar de que la metodología empleada puede hacer variar algunos resultados, la conclusión común es que parece existir un efecto positivo de la red viaria en el desarrollo económico regional.

En esta tesis aplicamos un componente temporal en nuestro análisis, a corto plazo y desde el punto de vista de la demanda, estudiamos el impacto económico sobre el empleo y el valor añadido localizado. En otro aspecto, hemos estudiado el cambio estructural derivado de la nueva infraestructura, cuyos efectos tienen un carácter permanente singularmente en los asentamientos de población y en la localización de actividades.

También, estudiamos los posibles efectos positivos del capital público invertido en la construcción de las carreteras estudiadas, en ambos casos en zonas más bien deprimidas. Aunque el Eix Transversal se ubica en una región rica de un país desarrollado y la MEX120 en una región deprimida de un país en vías de desarrollo. En los efectos positivos, constatamos un aumento de la productividad, competitividad y del PIB en el área directamente afectada por la nueva infraestructura, consiguiendo un mayor nivel de convergencia con el nivel de desarrollo medio del conjunto de su ámbito político-territorial superior, Catalunya para el Eix Transversal y los Estados de Querétaro de Arteaga y San Luis Potosí para la MEX120.

Así mismo, nos hemos planteado en los casos estudiados, si la inversión pública en infraestructuras puede considerarse un buen instrumento de política económica y en efecto, sus resultados, afectan a las actividades productivas y al bienestar de la población de los ámbitos de influencia. Efectos tanto directos como indirectos en los procesos de producción al incentivar a los individuos y empresas a decidir su localización y en última instancia, constatar como ciertos servicios son inducidos por las infraestructuras y pueden considerarse bienes finales, mejorando el bienestar y la calidad de vida de sus consumidores.

Para analizar los procesos de cambio contrastamos variables socio-económicas en el tiempo: ex – ante o período anterior a la inauguración de las nuevas vías y ex –post, desde esa fecha hasta la

actualidad de acuerdo con la disposición de datos estadísticos, ya que algunos datos no siempre están actualizados. A pesar de estas carencias estadísticas hemos podido verificar unos efectos o impactos inmediatos en el fomento de la cohesión territorial, económica y social, sus efectos estructurantes en el crecimiento y distribución de la población, en la localización de actividades económicas, en el aumento de la Renta Familiar y asimismo, constatamos como la accesibilidad y la conectividad han potenciado efectos positivos.

Así pues, a partir del estudio empírico desarrollado, las principales conclusiones a las que llegamos en cada caso de estudio son las siguientes:

## **9.1 Efectos inducidos por el Eix Transversal de Catalunya**

El Eix Transversal de Catalunya fue concebido como eje alternativo a los ejes radiales que confluyen en el Área Metropolitana de Barcelona, pensado para reequilibrar el sistema urbano y territorial de la Catalunya Central y mejorar la accesibilidad de dicha región. En esta tesis se analizó el impacto social y económico inducido por la construcción de esta vía, centrándonos en el estudio del tramo de Manresa a Vilobí de Onyar, en total treinta y nueve municipios localizados a menos de diez kilómetros por carretera de acceso al Eix Transversal. Nuestro estudio ha comprobado que los objetivos por los que fue concebida esta vía se cumplen, por un lado, la vía ha funcionado como eje alternativo acortando los tiempos y distancias empleadas en cruzar la Catalunya Central, lo cual provoca un ahorro económico en tiempo y combustible a los usuarios de este eje. Por el otro lado, ha influido en la repoblación del territorio. En este sentido, mediante el uso de las variables de control hemos constatado que la vía ha reforzado el sistema urbano, principalmente Manresa y Vic con su entorno, pues presentan una mayor difusión territorial propiciada por las intersecciones del Eix Transversal con las carreteras C-16 y C-17.

El Eix Transversal ha inducido el desarrollo social y económico en su territorio afectado, atrayendo población gracias al impulso de las actividades económicas, lo cual ha inducido a la creación de empleos, y ésto a su vez, ha concedido mayor bienestar económico a los habitantes de la región.

Debido a problemas en la obtención de datos, el análisis de la etapa previa a la construcción de la vía en algunas variables analizamos a partir del año de 1986 y en otras a partir de 1991, mientras que el estudio del período de construcción abarca los años de 1991 a 1996, de este modo, estos dos momentos de tiempo están incluidos en el período ex –ante. Por último, el período de explotación de la vía (ex –post) es a partir de 1996 y en algunas variables dependiendo de su disponibilidad nos basamos en los del 2001, 2005 ó 2007.

### **9.1.1 Efecto en la demografía**

Wang (2002) entre otros autores considera al impacto demográfico como indicador del impacto global de las carreteras sobre el medio en el que son construidas. Al realizar el análisis

demográfico en la zona afectada por el Eix Transversal nos remontamos al período previo al inicio de las obras de la vía, y es que en el año 1986 la población del ámbito de estudio era de 191379 habitantes, y ésta, aumentó hasta los 203974 habitantes en 1996 (es decir, 12595 habitantes más). Mientras en el período ex –post (entre los años de 1996 y el 2007) la población se incrementó en 41658 habitantes (alcanzando los 245632 habitantes en el año 2007). Lo anterior representa un aumento del 20,4%, mientras que en Catalunya el crecimiento fue de un 18,4% en el mismo período. Si bien, este crecimiento se ha presentado principalmente en los grandes núcleos de población y en los municipios cercanos a éstos (es decir, a menos de 10 kilómetros) también observamos que municipios como Arbúcies, Artés, Viladrau (localizados a más de diez kilómetros de una ciudad central) presentan un considerable crecimiento demográfico, lo cual constata que la influencia del Eix Transversal se presenta a lo largo de todo su recorrido.

En el primer tiempo, el análisis desveló que el crecimiento demográfico en el ámbito territorial del Eix Transversal se debe principalmente a la inmigración, pues ésta constituye el 92% del crecimiento total entre los años de 1996 al 2001<sup>583</sup>. Siendo originaria del extranjero (con 7633 individuos) y de otros municipios de Catalunya (con 6900), los cuales en su mayoría se establecen en las ciudades centrales y en sus municipios cercanos, pues buscan empleos en estas aglomeraciones.

Así pues, el efecto demográfico influenciado por el Eix Transversal de Catalunya en el territorio analizado nos muestra un aumento de población producido principalmente por la atracción de nuevos residentes. Queda confirmado pues su efecto estructurante.

## **9.1.2 Efectos en la actividad económica**

### **9.1.2.1 En los sectores de producción: industria, servicios y comercio**

La mejora en la accesibilidad del ámbito territorial del Eix Transversal ha influido en la disminución de los costos de transporte y por ello, esta vía ha favorecido la instalación de nuevas empresas industriales. En este sentido, el estudio reveló que en el período de 1996 al 2002 se establecieron 126 nuevas industrias (pasando de los 2636 establecimientos a los 2762; un 5% más); en tanto que, Catalunya registró la pérdida del 1% de sus establecimientos durante el mismo período. Lo cual confirma que el nivel de dotación de carreteras tiene una influencia directa en la elección del lugar de emplazamiento. Ésto se puede apreciar en los municipios localizados en la cercanía de otras infraestructuras viarias de importancia regional pues, estos municipios presentan un mayor crecimiento en su número de establecimientos.

Al efectuar el análisis de la evolución de los establecimientos del sector servicios, se observó que el ámbito territorial afectado por el Eix Transversal aumentó sus establecimientos de servicios durante los años de 1996 al 2002, en 1509 empresas (de 6963 a 8472 establecimientos; un 22% más). En contraste, Catalunya aumentó un 19% sus establecimientos de servicios durante el mismo período.

---

<sup>583</sup> No se dispone de esta información hasta el año 2007.



Por lo que se refiere al sector comercial, el conjunto de municipios afectados por el Eix Transversal muestran una disminución de 55 establecimientos en el período comprendido entre 1996 y el 2002 (pasando de los 4189 a los 4134 establecimientos; un -1%). Ahora bien, en Catalunya durante el mismo período el número de establecimientos comerciales decrece un 5%. Por lo anterior, podemos afirmar que la influencia del Eix Transversal ha contenido la pérdida de establecimientos comerciales y por ello, al año 2002 el ámbito de estudio muestra una relación de 17,5 establecimientos comerciales por cada mil habitantes, en tanto que en Catalunya es de 15,84.

Así, partiendo de los resultados obtenidos en el análisis de la evolución de los establecimientos económicos se puede decir que el Eix Transversal apoya directamente las actividades productivas, pues se aprecia un mayor impulso en el territorio analizado respecto a Catalunya.

### **9.1.2.2 En la mano de obra**

Otro punto importante y que está relacionado con el apartado anterior es la creación de puestos de trabajo. La investigación reflejó que en el período ex –ante (de 1991 a 1996) el incremento de ocupados fue mínimo, pues solo aumentó en 68 ocupados más el ámbito de estudio (de 78702 a 78770), luego, en el período ex –post (1996 – 2001) la cifra alcanzó los 98665 ocupados (19895 más). Así, se constata que el incremento de accesibilidad induce el establecimiento de empresas, lo que a su vez, realza la participación en el empleo causando un futuro económico más positivo para el área afectada por la infraestructura.

Ahora bien, la población ocupada en el sector primario disminuye en la etapa ex –ante, pues en 1991 ocupaba a 3098 trabajadores, en 1996 a 2718. Mientras que en el año 2001 ocupó a 2762, lo anterior representa un ligero aumento del 0,9% de la población ocupada en este sector en el período ex –post. En cuanto a la ocupación en el sector industrial, ésta decrece en el período de construcción de la vía (pasando de los 36341 ocupados en 1991 a los 32688 en 1996). Sin embargo, en el período ex –post este sector repunta y ocupa en el año 2001 a 34636 trabajadores, lo que representa un 6% más de trabajadores respecto a 1996. Así pues, en el período ex –post el ámbito de estudio supera el crecimiento de Catalunya este sector, el cual fue del 0,2%.

El sector de la construcción es muy coyuntural, en el período ex –ante disminuyó su número de ocupados, pues en 1991 era de 5847 trabajadores y en 1996 de 5589. Lo anterior, lo atribuimos por un lado al escaso crecimiento de vivienda registrado en este período. Y por el otro, a que las empresas constructoras del Eix Transversal emplearon mano de obra externa a dicha región. No obstante, al año 2001 este sector ocupó a 10150 empleados, por lo que registró la tasa de incremento ocupacional más alta en el período ex –post de los cuatro sectores estudiados, con un 82%, mientras que Catalunya incrementó un 89% en el mismo período.

Por su parte, el sector servicios ocupaba en 1991 a 33416 trabajadores, mientras en 1996 alcanza los 37775 ocupados. Ahora bien, al año 2001 el número de trabajadores en este sector alcanzó los

51186 empleados, lo que representa un crecimiento del 36% en el período ex – post. No obstante, en este período este sector al igual que el de la construcción no supera la tasa de crecimiento Catalana (del 37% para el sector servicios). En este sentido, hay que tener en cuenta que la RMB (Región Metropolitana de Barcelona) es un gran centro de atracción, si se hace el cálculo sin la RMB se evidencia más claramente los efectos del Eix, tanto en empresas como en población ocupada.

### **9.1.2.3 En el PIB y la Renta Familiar**

La investigación muestra que el Eix Transversal ha atraído en su ámbito de influencia el establecimiento de nuevas empresas, lo que a la vez ha provocado el aumento de población económicamente activa ocupada. Lo anterior ha propiciado que el Producto Interno Bruto del conjunto de los municipios analizados haya pasado de los 2370 millones de euros en 1996 a los 2817 millones en el año 2001, es decir, se incrementó un 19% en el período ex –post, en tanto que el PIB en Catalunya aumentó un 16%. Por lo que una vez más, la investigación reveló un mayor incremento en el ámbito de estudio respecto a Catalunya.

Otro aspecto a tener en cuenta en el resultado de la investigación es la evolución de la Renta Familiar. Ésta se ha incrementado en todos los municipios estudiados, los cuales en conjunto muestran un aumento de su Renta Familiar por habitante entre los años de 1996 al 2001 de un 18,9% (pasando de una media de 9338 euros a 11103 euros anuales). No obstante, cabe destacar que Catalunya pasa de los 9400 euros a los 11200 euros anuales, lo cual refleja un crecimiento similar al de los municipios estudiados.

Por consiguiente, se puede decir que el Eix Transversal ha influido en la distribución de la riqueza en su ámbito territorial, pues promueve el crecimiento de las actividades económicas, lo cual a su vez, ha influido en la disminución de disparidades económicas respecto a Catalunya.

### **9.1.2.4 En las entidades financieras**

El análisis de la evolución de las oficinas bancarias es de importancia para los fines de esta investigación, en cuanto a que nos muestra como ha evolucionado el nivel de desarrollo económico. En este sentido, el ámbito de estudio pasó de las 231 oficinas bancarias en 1997 a las 252 en el año 2005. El estudio refleja una mayor tasa de crecimiento en el período ex –post del número de oficinas bancarias en el ámbito de estudio respecto a Catalunya (siendo del 9% en los municipios afectados, frente al 5% de la Comunidad Autónoma). Este crecimiento entre los años de 1997 al 2005 el ámbito de estudio superó a Catalunya en su relación de número de oficinas por habitante, pues en el año 2005 es de 1,11 oficinas bancarias por cada mil habitantes, en tanto que en Catalunya es de 1,04.

### 9.1.3 Efectos sociales

#### 9.1.3.1 Efectos en la construcción de viviendas

En lo que respecta a la vivienda, el crecimiento demográfico ha provocado una demanda de hogares para albergar a los nuevos residentes del ámbito territorial. El análisis muestra un crecimiento de 11215 nuevas viviendas entre 1991 y 1995. Mientras en el período ex-post (entre 1996 hasta el 2005) se construyeron 45176 hogares, es decir un 303% más respecto a las viviendas construidas en el período ex-ante, siendo significativo el aumento en las dos ciudades centrales y en los municipios cercanos a ellas. Cabe destacar que, el crecimiento del ámbito territorial supera el aumento mostrado por Catalunya en el mismo período (de un 289%, es decir, 1.159.408 viviendas más), y por tanto, una vez más volvemos a observar un mayor porcentaje en el ámbito territorial respecto a Catalunya.

Otro de los puntos de interés al plantear el análisis de la vivienda es el observar la evolución de la vivienda secundaria. Nuestro estudio refleja que mientras en el año de 1991 la cifra era de 6729 viviendas, en el año 2001 alcanza las 7516 viviendas registradas como secundarias. En este sentido, se observó que los aumentos más considerables se presentaron en municipios con interés turístico como Viladrau, Navarcles, Callús, Folgueroles y Manlleu.

#### 9.1.3.2 Efectos en la expansión de centros educativos

Otro aspecto que se analizó fue la evolución del número de centros de enseñanza y de su personal docente, tanto públicos como privados (de los niveles infantil, primario, secundario y especial), coincidiendo con lo dicho por Urarte (1980) el equipamiento urbano es primordial para la atracción de población, por lo que es necesario que las escuelas se localicen a poco tiempo de viaje del lugar de residencia.

En relación al ámbito de estudio la investigación muestra un incremento de centros de enseñanza influenciados por el reciente crecimiento demográfico. Así, el número de estos centros pasó de los 145 en 1996 a los 160 en el año 2004 (es decir, un aumento de un 10,3% en el período ex -post, mientras Catalunya incrementó un 1%), concentrándose principalmente en los municipios de Manresa, Vic, Sant Fruitós del Bages y Santpedor. Sin embargo, al año 2004 los seis<sup>584</sup> municipios con menor población del ámbito de estudio (menos de 400 habitantes al año 2004) aún no cuentan con centros al carecer del número mínimo de niños requerido. Ahora bien, el profesorado de estos centros de enseñanza ha pasado de los 2955 profesores en el año de 1997 a los 3269 en el año 2004 (es decir, un 10,6% más, mientras que en Catalunya fue del 11% debido al espectacular crecimiento de la RMB donde se instala la gran inmigración reciente).

Estos resultados nos permiten exponer que el Eix Transversal influye en la extensión y alcance de este servicio cultural. No obstante, el punto que consideramos clave en el impacto inducido por la

---

<sup>584</sup> Espinelves, Malla y Muntanyola, Sant Sadurní, Santa Cecilia de Voltregà y Tavèrnoles.

vía es la instalación de dos centros de investigación (para que estos centros se instalen, es necesario que se cuente con una buena accesibilidad, proximidad a centros industriales, tecnológicos y universidades). El ámbito de estudio cuenta con tres instituciones de educación superior: La universidad de Vic (reconocida en 1997) y los campus de la Universidad Autónoma de Barcelona y de la Universidad Politécnica de Catalunya en Manresa, siendo en este último municipio donde se han instalado dos centros de investigación: el Centre Tecnològic de Manresa<sup>585</sup> (en 2004) y el Parque Tecnológico de la Catalunya Central (el cual se prevé su apertura en el año 2008).

### **9.1.3.3 Efecto en la atracción turística**

García (1991), Sachs (1992) y Dupuy (1995<sup>a</sup>), coinciden en que la accesibilidad es un punto clave en el desarrollo del sector turístico pues, una carretera permite al individuo por medio del automóvil acceder a sitios atractivos para vacacionar desde un fin de semana hasta periodos más largos.

En nuestro análisis empleamos el índice turístico del Anuario Económico de España (2006) editado por la Caixa, el cual es considerado por esta institución como un indicador de la oferta turística (pues categoriza los establecimientos turísticos como hoteles y moteles, hostales y pensiones, entre otros; y a la vez, incluye el número de habitaciones y la ocupación de éstas). El estudio en nuestro ámbito territorial reveló que entre los años de 1999 y 2005 el índice pasó de los 86 a los 122 puntos. Se trata pues, de un aumento del 41,9%, en tanto que este índice en Catalunya sólo incrementó un 0,4% en el mismo período. Los municipios que presentan mayor variación en dicho índice son: las dos ciudades centrales y los municipios que cuentan con atractivos naturales o se localizan cerca de éstos (como los ubicados en la región del parque natural del Montseny y en el de Les Guilleries).

### **9.1.3.4 Efectos en el suelo urbano ocupado por las actividades económicas**

Los usos de suelo se transforman a tono de las nuevas demandas de agentes económicos, singularmente cuenta la oferta contenida en los planes de urbanismo municipales, por ello la superficie ocupada por el sector industrial en nuestro ámbito de estudio ha pasado de ocupar 245,6 hectáreas en 1996 a 285,1 has en el año 2002, lo que representa un aumento del 16%, mientras que Catalunya incrementó un 9% en el mismo período. Las empresas del sector servicios ocupaban 127,8 has en el año de 1996, mientras que en el año 2001 la superficie se incrementa hasta las 153 has; lo que equivale a un 20% más, mientras que Catalunya incrementó un 20,5% más. Hay que considerar que tanto la RMB como la zona de costa ejercen gran atracción en este tipo de establecimientos, por lo que al no considerarse se observaría la influencia del Eix Transversal de forma más evidente.

---

<sup>585</sup> El cual depende del ayuntamiento de Manresa y la UPC; este centro inició sus actividades en el año de 1999, no fue hasta el año 2004 cuando fue reconocido como centro tecnológico por el CIDEM (red de centros tecnológicos).

En este contexto, el área ocupada por el sector comercial ha pasado de ocupar 33,87 has en 1996, a las 42,49 has del año 2002 (es decir 86142 m<sup>2</sup> más, lo que representa un 25,4% más), lo anterior es debido a la proliferación de establecimientos de grandes superficies (hipermercados, centros comerciales), pues coincidiendo con Dupuy (1992) cada día es más frecuente que la implantación de los centros comerciales se decida según la red de carreteras. Según nuestro estudio los municipios de Manresa, Navarclés y Sant Hilari Sacalm muestran este fenómeno (es decir, pérdida de establecimientos e incremento de superficie). Recordando lo comentado por Sanuy (2005) el pequeño comercio se encuentra en desventaja competitiva frente a los establecimientos de grandes superficies. Este fenómeno se aprecia claramente en el municipio de Manresa, pues entre los años de 1996 hasta el 2002 perdió 118 establecimientos (un 0,08% menos), en tanto que incrementa la superficie en 14850 m<sup>2</sup> (un 12% más), por lo que se deducen dos causas: la primera, la fusión de empresas, y la segunda, la implantación de establecimientos de grandes superficies. No es casual, tampoco que este mismo fenómeno se observare en Catalunya pues su número de establecimientos comerciales decrece un 5%, en tanto que la superficie ocupada por éstos aumentó un 19%.

#### **9.1.4 Efectos en la accesibilidad y movilidad**

##### **9.1.4.1 Efectos en la evolución del tráfico en el tramo de estudio del Eix Transversal**

Nuestra investigación destaca que la IMD (Intensidad Media Diaria) de la vía en el tramo de Manresa a Vilobí de Onyar aumenta en los primeros siete años 4198 vehículos, pasando de los 8147 del año de 1998 hasta los 12345 en el año 2004. Lo anterior es resultado de tres principales factores: el primero y segundo están correlacionados y son, el incremento de población en la región, y la atracción de actividades económicas que esta zona ha experimentado en los últimos años. Este contexto provoca un mayor intercambio de mercancías que se ve reflejado en el período ex –post, pues aumenta tanto el número como en el porcentaje de vehículos pesados que circulan por el Eix Transversal, variando su cifra del 19% del total del tráfico (en el año de 1998) hasta el 24% (en el año 2004). Ahora bien, el tercer factor observado muestra que el Eix Transversal es un atajo para una parte del tráfico internacional de mercancías entre la península (con punto en Zaragoza) y Europa pasando por la Junquera, es decir, un atajo en la ruta de la N-II. Así, al emplear esta ruta dicho tráfico afecta directamente nuestro tramo de estudio.

##### **9.1.4.2 Efectos en la evolución de la movilidad intermunicipal obligada en el área de estudio**

La accesibilidad favorecida por la construcción del Eix Transversal, ha supuesto la disminución del tiempo empleado en los desplazamientos intermunicipales y especialmente provocó el aumento de la movilidad intermunicipal obligada pasando de los 24611 desplazamientos en 1991, a 27384 en 1996, alcanzando los 31549 desplazamientos en el año 2001, es decir 4165 desplazamientos más respecto al año 1996 (un 15%).

Los viajes intermunicipales por motivo de estudio en la región afectada han disminuido entre los años de 1996 y el 2001 en un 15% (1167 viajes menos), debido principalmente al aumento de

centros de enseñanza en los municipios del territorio analizado. No obstante, se refleja un efecto contrario en la movilidad por motivo de trabajo, pues éstos presentan un importante incremento del 28% entre los años de 1996 y hasta el 2001, pasando de 19597 desplazamientos diarios a los 25053. Así, se constata que esta vía influye de forma determinante en el crecimiento de la movilidad intermunicipal por motivo de trabajo en sus tres primeros años de explotación.

El Eix Transversal favorece que el modo de transporte privado se incremente, pues en los desplazamientos intermunicipales por motivo de trabajo su tasa de utilización pasa del 84% en 1991 al 94% en 2001.

Al relacionar la movilidad con los sectores productivos, el estudio muestra que los viajes intermunicipales *HB* (*home based*) generados por el sector servicios presentan el mayor crecimiento en el período ex –post (lo cual, es resultado del espectacular aumento de ocupados en el sector en el ámbito de estudio). Ahora bien, el sector industrial genera el segundo mayor crecimiento de viajes, no obstante, este sector muestra el tercer mayor aumento de ocupados (seguido del sector de la construcción). Lo anterior es causado porqué la mayoría de las nuevas industrias se instalaron en las ciudades centrales y en sus municipios vecinos, mientras que la actividad de construcción se presenta a lo largo de todo el territorio. En base a lo anterior, los trabajadores del sector industrial se desplazan más al estar centralizada su actividad en el territorio.

En ese contexto, la focalización de la actividad industrial y la disminución de los tiempos de viajes intermunicipales derivados de la implantación del Eix Transversal, influye en los trabajadores de este sector para realizar el desplazamiento.

De acuerdo con lo anterior, la investigación refleja que los desplazamientos intermunicipales atraídos por los sectores de servicios y de la construcción presentan un mayor aumento en su número de desplazamientos cuando su destino laboral está a menos de 10 minutos, mientras que, los del sector industrial muestran su mayor crecimiento (respecto a los otros sectores de actividad) en el período de tiempo que oscila entre los 10 y los 20 minutos.

#### **9.1.4.3 Efectos en el ahorro económico de tiempo y carburante**

El Eix Transversal acerca en tiempo la región afectada entre si, según se desprende del análisis de las isócronas de accesibilidad, debido a que el tiempo empleado para ir de Manresa a Vic pasó de los 55 minutos a 40, mientras que de Manresa a Santa Coloma de Farners era de 1 hr 45 minutos, y con el Eix Transversal sólo se requiere 1 hr 15 minutos.

La valoración económica del ahorro en tiempo que ha supuesto la construcción del Eix Transversal se determinó a partir de la IMD de la vía y la valoración económica del tiempo propuesta por Carpintero (2005) de 5,91€/hora (en España a precios del año 2000) y actualizando su valor para cada año mediante la variación del IPC en Catalunya. Así pues, la construcción del Eix Transversal

indujo un ahorro de tiempo para el tráfico que circuló entre los años de 1998 y el 2004 valorado en 213.363.337€, lo que representa una media anual de 30.480.477€ (en el tramo comprendido entre Cervera y Santa Coloma de Farners). Ahora bien, si sólo consideramos el tramo y el total de tráfico que circuló entre Manresa a Vilobí de Onyar, el valor del ahorro en tiempo es de 176.068.024€, lo cual, representa una media anual de 25.152.575€ (es decir, el 82,5% del total del ahorro económico inducido por la nueva infraestructura).

Para la valoración económica del ahorro de combustible se empleó el costo de los carburantes obtenido del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de España entre los años de 1998 al 2004, arrojándonos que el ahorro energético a lo largo de todo el Eix Transversal es de 60.301.502€, lo que equivale a una media de 8.614.500€ al año. Estas dos variables (ahorro de tiempo y de carburante) revelan que el ahorro económico inducido por vía entre 1998 y el 2004 es de 273.664.839€, Con ésto, se amortiza en los siete primeros años (1998-2004) el 62% del costo total de construcción del Eix (de 441 millones de euros)<sup>586</sup>.

Ahora bien, el ahorro de tiempo inducido por el Eix Transversal únicamente considerando la movilidad intermunicipal obligada por motivo de trabajo y estudio<sup>587</sup> entre los residentes de los 39 municipios afectados en el tramo de Manresa a Vilobí de Onyar, es de 306,6 horas diarias durante el año 2001. Así pues, al cuantificar este ahorro económico obtenemos que equivale a 788314€ anuales. Lo anterior, revela un impacto positivo en los habitantes de nuestro ámbito de estudio, pues equivale al 10,5% del ahorro económico producido por el total de vehículos ligeros que circularon en el año 2001 desde Cervera a la N-II.

#### **9.1.4.4 Efectos en la siniestralidad**

La vía presenta una accidentalidad media entre los años de 1998 hasta el 2004 de 49 accidentes por año, con una media de 18 víctimas mortales en su mayoría, resultado de choques frontales. Ahora bien, en el Eix Transversal no existen puntos negros (es decir, un tramo de vía donde se presenten continuamente accidentes), y por otro lado, la vía presenta una saturación de vehículos pesados, por lo que consideramos que la elevada mortalidad es producto de poca precaución de los conductores en los adelantamientos, la cual podría haberse reducido si el diseño del Eix Transversal hubiera considerado por ejemplo, la opción de construir carriles separados. En todo caso, al aplicar el costo social de víctimas mortales, heridos y daños materiales propuesto por Robusté, *et. al* (2000) se obtiene que el costo social producto de la accidentalidad producida entre los años de 1998 al 2004 asciende a 37.669.139€.

En el caso de que no se hubiese construido el Eix Transversal en este territorio según el estudio de GISA (1992)<sup>588</sup> se estimó que se hubieran producido una media anual entre 1998 y el 2004 de

---

<sup>586</sup> De Cervera al enlace con la N-II

<sup>587</sup> Desplazamientos residencia – trabajo o centro educativo – residencia.

<sup>588</sup> Empleando los datos de accidentalidad y la IMD estimados por GISA para 1992 y 1997, realizamos una proyección lineal determinando la posible accidentalidad en caso de no existir el Eix Transversal entre los años de 1998 y el 2004.

175 accidentes, con 13 víctimas mortales. Por lo anterior, el Eix Transversal ha influido en la disminución de la accidentalidad, sin embargo, hay que remarcar el problema de las víctimas mortales en número superior a lo previsto.

### **9.1.5 Resultados de la aplicación de las variables de control, políticas de acompañamiento y futuro del Eix Transversal**

Considerando el crecimiento poblacional como indicador del impacto global estructurante de una carretera sobre el medio donde se construye, al aplicar las variables de control en el ámbito territorial afectado por el Eix Transversal observamos que:

- El tamaño de población municipal influye en la atracción de nuevos residentes, pues se observó que el 40% de población (16697 habitantes) se asentó en las dos ciudades centrales, mientras los 19 municipios entre 2000 y 20000 habitantes atrajeron el 52,4% (es decir, 21692 habitantes). Por último, a los 18 municipios con menos de 2000 habitantes llegaron 3269 nuevos residentes (es decir, el 7,8%).
- La cercanía a una ciudad central influye en el asentamiento de población, pues los siete municipios localizados a menos de 5 kilómetros registraron el 24,8% del crecimiento poblacional sin contar el crecimiento de Manresa y Vic (es decir, 6184 habitantes). En el caso de los 14 municipios localizados entre los 5 y 10 kilómetros de una ciudad central, atrajeron al 48,1% (12006 habitantes), mientras que en los 16 municipios localizados a más de 10 kilómetros se asentó el 27,8% de población restante (es decir, 6941 habitantes).
- La cercanía a otra vía de importancia regional (en nuestro caso la C-16 y C-17) también tiene influencia en la atracción de población, pues los 19 municipios situados a menos de 5 kilómetros de cualquiera de estas dos carreteras atrajeron el 71% del crecimiento poblacional (es decir, 29530 habitantes), esta cifra es muy alta, pues están consideradas las dos ciudades centrales, sin considerar estas dos ciudades los 17 municipios restantes atraen el 51% (es decir, 12833 habitantes) mientras que los 7 municipios localizados entre los 5 y 10 kilómetros de ambas vías atrajeron el 21% (es decir, 5298 habitantes) y por último, los 13 municipios a más de 10 kilómetros de estas dos vías se asentó el 27% restante (6830 habitantes).
- Respecto a la cercanía al Eix Transversal, el estudio refleja que los 24 principales núcleos urbanos de cada municipio localizados a menos de 5 kilómetros del Eix atrajeron el 82% del crecimiento poblacional (es decir, 34111 habitantes), mientras que en los 15 municipios localizados entre 5 y 10 kilómetros registraron el 18% del crecimiento total de población (es decir, 7535 habitantes).

Así, podemos concluir que la cercanía al Eix Transversal es el factor más contundente, no obstante, las ciudades centrales y la distancia a otra vía principal también juegan un papel destacado en el impacto de una infraestructura carretera. Respecto a las ciudades centrales, estos núcleos están formando dos áreas metropolitanas con los municipios que hay en su entorno (es



decir, se observa un asentamiento de población y de actividades económicas, posiblemente por mejores costos de suelo respecto a los de Manresa y Vic).

Cabe señalar el municipio de Santa Coloma de Farners, que si bien es la capital de la comarca de la Selva y crece principalmente en población, no provoca un arrastre de actividad económica debido a la cercanía de la ciudad de Girona y la actividad de su comarca se centra principalmente en su región costera.

Si bien, el estudio refleja unos efectos más o menos difusos, que dependen de la dinámica local, no obstante, es fundamental que una carretera requiera de ciertas políticas de acompañamiento para aumentar su beneficio social y económico en una región, así pues, las siguientes políticas son las que consideramos las de mayor importancia:

- Rondas construidas en Vic y Manresa
- Accesos al Eix Transversal desde los municipios hasta 10 kilómetros (en donde no existía acceso)

Ahora bien, el estudio destaca dos inversiones clave inducidas en las áreas metropolitanas de Vic y Manresa:

- La Universidad de Vic
- Los dos centros tecnológicos en Manresa

Como hemos observado, la mayoría de las variables estudiadas reflejan el efecto positivo de la vía sobre la media de crecimiento en Catalunya, y en base a los resultados obtenidos por la investigación el Eix Transversal es muy importante para el tráfico de paso y para la estructuración del territorio que afecta. Si bien, su diseño inicial es problemático (sólo dos carriles), se prevé el desdoblamiento de 155 kilómetros de la carretera (de 2 a 4 carriles, de Cervera a la N-II, tramo que incluye nuestro ámbito de estudio)<sup>589</sup> y cuyas obras ya han iniciado en algunos tramos<sup>590</sup>.

## **9.2 Efectos inducidos por la carretera MEX120**

La carretera MEX120 es para el Estado de Querétaro de Arteaga una carretera principal ya que es la única vía que comunica de sur a norte su territorio, siendo esta última zona (la región de la Sierra Gorda Queretana) donde se encuentra el menor desarrollo de la entidad, debido a la complicada y mala comunicación que existía hacia la capital del Estado. En los años ochenta la entidad impulsó los proyectos de modernización de su red de carreteras, coordinados con varios Estados. Promueve impulsar la comunicación con el estado de Guanajuato a través del municipio de Peñamiller. Hacia San Luis Potosí por la región de Jalpan. Esta última por un lado conectará hacia el Estado de Tampico, vía Río Verde, (estado de San Luis Potosí); y por otro lado, a través de Arroyo Seco, conectando con Ciudad Valles. La modernización de la carretera MEX120 entró

---

<sup>589</sup> Véase: [documento www] recuperado en julio de 2007:

[http://www10.gencat.net/ptop/AppJava/cat/premsa/notes/2006/05/2006525El\\_conseller\\_Nadal\\_presenta\\_el.jsp#](http://www10.gencat.net/ptop/AppJava/cat/premsa/notes/2006/05/2006525El_conseller_Nadal_presenta_el.jsp#)

<sup>590</sup> Íbidem.

dentro del programa sectorial de transporte 1988-1994<sup>591</sup>. La finalidad de este programa era incrementar el patrimonio nacional de carreteras y disminuir los costos de operación del sistema nacional de auto transporte.

El objetivo de la modernización de la carretera MEX120 consistió por un lado, en la reducción de tiempos y costos de transporte de personas y bienes, por el otro, el incremento de la seguridad y la consolidación de la integración del territorio, para contribuir a la descentralización y la reordenación económica. A través de esta investigación se deduce que estos objetivos se han cumplido.

En esta tesis doctoral se analizó el impacto social y económico inducido por la modernización de la carretera MEX 120. Cabe destacar que los 280 kilómetros de esta carretera transcurren por los Estados mexicanos de Querétaro de Arteaga y San Luis Potosí, afectando directamente a 10 municipios. En el ámbito territorial afectado existen tres regiones con diferencias tanto en orografía como en características sociales y económicas: la primera es la región sur (integrada por los municipios de San Juan del Río, Tequisquiapan y Ezequiel Montes) es la más desarrollada de la región; La segunda corresponde a la región del semidesierto que abarca dos municipios: el de Cadereyta de Montes que presenta un nivel de desarrollo ligeramente menor al de los municipios de la región sur y por otra parte el de Peñamiller, el cual debido a las condiciones de orografía y de climatología es uno de los municipios con menor desarrollo. Por último, la región de la Sierra Gorda (integrada por los cinco municipios restantes), es la región con el mayor atraso económico y social del ámbito territorial de la carretera MEX120.

El estudio realizado comprueba que los objetivos de esta vía se cumplen, debido a que a partir de la finalización de los trabajos de modernización de la carretera MEX120 (en 1994), ésta ha provocado el desarrollo social y económico en el territorio que afecta, impulsando el crecimiento de las actividades económicas (especialmente en el sector servicios) además de inducir la creación de empleos, y concediendo mayor bienestar económico a los habitantes de la región. Así mismo, estimula la disminución de la emigración en la región serrana y genera un aumento en la atracción de inmigrantes en la región sur.

El uso de las variables de control (la cercanía a un gran núcleo de población y la proximidad a otra vía principal) indican que la carretera juega un papel destacado tanto en el reforzamiento del sistema urbano como en el desarrollo socioeconómico, observándose un desarrollo más intenso en los municipios cercanos a San Juan del Río.

En los municipios con mayores atrasos (cuya mayoría se localizan en la región serrana) se observa un progreso considerable, especialmente en el municipio de Jalpan de Serra, en donde la vía ha ayudado a impulsar el turismo y comercio de la región, cumpliendo uno de los objetivos de su modernización. El estudio confirma que el transporte contribuye a reducir la pobreza por su impacto indirecto sobre el crecimiento económico.

---

<sup>591</sup> Véase: Secretaría de Comunicaciones y Transporte de México: Infraestructura de Comunicaciones y Transporte, Memoria 1988 -1994; México, Octubre de 1994, pp. 62 a 66.

Debido a la variación de los datos estadísticos el análisis de la etapa previa a la modernización de la carretera en algunas variables, analizamos a partir de 1989 y en otras a partir de 1990, y el estudio de la etapa de modernización abarca hasta 1995. Por último, el período de explotación abarca los años de 1995 al 2000 y en algunas variables dependiendo de su disponibilidad nos extendemos hasta el año 2005.

### **9.2.1 Efectos en la demografía**

La investigación refleja que la población afectada por la carretera MEX120 aumenta en el período de modernización de la vía de los 385492 a los 441145 habitantes (entre los años de 1990 a 1995, es decir, 55653 habitantes más, un 14%), en tanto que en el período de explotación (entre los años de 1995 al año 2005) la población alcanza los 521371 habitantes (es decir, 80226 habitantes más, un 18%), siendo la principal causa de este aumento el crecimiento natural de la población. Ahora bien, el nivel estatal no supera la tasa de crecimiento de población del ámbito de estudio en el período ex –post, ya que es del 16%. Por lo anterior, podemos decir que la carretera MEX120 ha inducido un efecto positivo en el crecimiento poblacional del territorio afectado.

El análisis desveló que a nivel municipal se presentan los mayores incrementos de población en el período ex –post en San Juan del Río y en los municipios cercanos a éste. El desarrollo económico de la región sur atrae población, ya que el 31% de su crecimiento (12506 habitantes) es producto de la inmigración proveniente principalmente de municipios del Estado de Querétaro, seguida de los Estados de México y de Hidalgo.

Antes, uno de los principales problemas que presentaba la región serrana era la alta emigración (principalmente hacia los EEUU), sin embargo, el estudio demuestra que indirectamente la modernización de la carretera MEX120 ha contenido la emigración que se presentaba en los municipios de esta área. En este sentido, la emigración en el período comprendido en los años que oscilan entre el 2000 hasta el 2005 ha disminuido en el conjunto del ámbito de estudio (7607 emigrantes) respecto a la emigración presentada en los periodos anteriores 1990-1995 y 1995-2000, siendo este último período donde se presenta la mayor emigración (con 29945 emigrantes) y si bien, la modernización de la carretera MEX120 ya estaba concluida, el detonante de este fenómeno es la crisis económica de diciembre de 1994<sup>592</sup> (lo que provocó un aumento de la emigración en todos los niveles político-territoriales analizados).

---

<sup>592</sup> Los factores que propiciaron esta crisis fueron: la sobrevaluación de la tasa de cambio real, el creciente déficit de la cuenta corriente (que tenía que cubrirse con divisas procedentes del extranjero), la incertidumbre y la desconfianza en el extranjero motivada por el conflicto armado en Chiapas y el asesinato del candidato del Partido Revolucionario Institucional a la Presidencia de la Republica (Luis Donaldo Colosio Murrieta). Por lo que en el mes de noviembre de 1994 se presentó una fuga masiva de capital que propició en diciembre de ese mismo año una devaluación de la moneda de un 100% frente al dólar, alcanzando su máxima depreciación en febrero de 1995 (con más del 200%).

En todo caso, el estudio refleja que la vía ha ayudado a reducir la emigración a niveles inferiores a los presentados antes de su modernización (entre 1990 a 1995, de 8654 emigrantes), lo que no sucede en los niveles político-territoriales superiores, ya que en éstos continúa superando los niveles del período ex –ante.

## **9.2.2 Efectos en la actividad económica**

### **9.2.2.1 En los sectores de producción**

Otro de los principales efectos indirectos inducidos por esta carretera fue el desarrollo de las actividades económicas. El impulso en la zona se confirmó al comparar las tasas de crecimiento con los niveles político –territoriales superiores, mientras el total de establecimientos en el ámbito de estudio se incrementó en el período ex –post, pasó de 7759 en el año de 1994 a los 12930 en el año 2004 (es decir, 5171 establecimientos más, un 67%), mientras el nivel estatal aumentó un 35%.

Si bien, el análisis reflejó que los establecimientos del sector industrial en el período ex –ante pasaron de 600 en el año de 1989 a 1335 en 1994 (es decir, 735 establecimientos más, un 123%). Mientras, en el período ex –post alcanzan los 1999 establecimientos en el año 2004 (es decir, 664 establecimientos más, un 50%), estableciéndose principalmente en la región sur y del semidesierto. Ahora bien, a nivel estatal también observamos un mayor desarrollo en el período ex –ante (con un 79%). Sin embargo, en el período ex –post sólo incrementa un 5% frente al 50% del ámbito de estudio. Si bien, las regiones ya industrializadas son las que presentan mayor atracción en este sector, en las áreas pobres (como la región serrana) sólo generan una modesta contribución del crecimiento regional. Sin embargo, este crecimiento en la población afectada tiene un impacto directo y significativo en la creación de puestos de trabajo y en las actividades económicas indirectas, generadas por estos establecimientos.

Por su parte, los establecimientos del sector comercial en el período ex –ante pasan de 2370 en el año de 1989 a los 4162 en 1994, (es decir, 1792 establecimientos más), mientras que en el período ex –post alcanzan las 6631 empresas al año 2004 (es decir, 2469 más). Lo anterior representa un aumento en el período ex –post del 59%, mientras que el nivel estatal incrementó un 16%.

Por lo que se refiere a los establecimientos de servicios, este sector en el período ex –ante pasó de los 1215 establecimientos en el año de 1989 a los 2262 en 1994 (es decir, 1047 establecimientos más). Ahora bien, en el período ex –post alcanza los 4300 establecimientos al año 2004 (es decir, 2038 establecimientos más). Lo anterior representa un incremento del 90%, mientras que el nivel estatal aumentó un 76%. El desarrollo de este sector en la región serrana ha sido fundamental en el alivio a la pobreza, debido a que presenta el mayor número de nuevos establecimientos de los tres sectores estudiados (con 225 más en el período ex –post frente a 120 del período ex –ante).

### 9.2.2.2 Efectos en la ocupación

El incremento de establecimientos económicos en el ámbito de estudio ha provocado la creación de nuevos puestos de trabajo, así lo refleja nuestra investigación ya que en el período ex –ante el número de ocupados era de 88318 en 1990 y alcanza los 99384 en 1995 (es decir, 11066 ocupados más). Para el período ex –post alcanza los 134578 ocupados en el año 2000 (es decir, 35194 ocupados más). Así pues, en el período ex –post el ámbito de estudio aumenta un 26%, en tanto que el nivel estatal aumentó un 19%. Una vez más, observamos un mayor crecimiento en el ámbito territorial afectado por la carretera MEX120, con respecto al nivel político-territorial superior.

Por sector de actividad nuestra investigación reveló que el porcentaje de población ocupada en el sector primario desciende en la mayoría de los municipios del ámbito de estudio. En el año de 1990 el número de ocupados en este sector era de 27327, mientras que en 1995 el sector ocupó a 24871 trabajadores. Ahora bien, en el año 2000 la cifra desciende a los 23103 ocupados (es decir, un 7% menos, mientras que el nivel estatal perdió un 9,5% en el mismo período). Por un lado, la pérdida de puestos de trabajo en este sector se debe a la implementación de nuevas tecnologías en las explotaciones de las regiones con mayores recursos económicos, y por el otro, en las regiones menos desarrolladas debido a la falta de subsidios, asistencia técnica y el uso de tecnologías tradicionales, repercutiendo en los precios del producto. Por ello, les resulta más difícil que sus precios sean competitivos, y al no ser rentables estas explotaciones tienden a abandonarse. Aún así, la región serrana continúa teniendo el mayor porcentaje de su población activa ocupada en el sector primario (alrededor del 40%<sup>593</sup>), cuya producción sirve principalmente para autoconsumo y comercio local.

En lo que respecta al sector industrial, el número total de ocupados se ha incrementado. En el período ex –ante experimentó un aumento de 3817 ocupados, pasando de los 22298 en 1990 a los 26116 en 1995. Mientras que en el período ex –post alcanzó los 39858 trabajadores al año 2000 (es decir, 13742 ocupados más, un 53%), siendo el municipio de San Juan del Río y los cercanos a éste, los que presentaron el mayor aumento en su número de trabajadores en este sector. Una de las causas es que esta región se beneficia del rápido acceso que le proporciona la carretera MEX120 a la autopista MEX57 (la cuál es una de las más importantes de México). Una vez más el ámbito de estudio supera la tasa de crecimiento del nivel estatal en el período ex –post, siendo del 44%.

Ahora bien, el sector de la construcción aumenta el número de ocupados en el período ex –ante en 1427 ocupados (es decir, pasa de los 11680 trabajadores en 1990 a los 13107 en 1995, un 12% más). Mientras que en el período ex –post alcanza los 15903 ocupados para el año 2000 (es decir, 2796 trabajadores más). Por su parte, el nivel estatal no muestra la misma tendencia que el ámbito de estudio, debido a que su tasa de crecimiento en el período ex –ante fue del 5,2%; mientras que en el período ex –post fue del 4,7%. Respecto al total de los sectores de actividad, la tasa de ocupación en el sector de la construcción de la región sur se mantiene estable en los dos períodos,

---

<sup>593</sup> En el año 2000 con 12153 ocupados en el sector primario.

en los municipios de la región serrana registraron un notable crecimiento en el período ex – post, debido al aumento de la inversión en infraestructuras, viviendas y servicios, contribuyendo en el desarrollo económico de la región.

Por su parte, el sector servicios en el ámbito de estudio presenta el mayor desarrollo respecto a los cuatro sectores de actividad estudiados. Este sector ocupó en el año de 1990 a 27013 trabajadores, y para el año de 1995 alcanza los 35290 ocupados (es decir, un 30,6% más en el período ex –ante). Sin embargo, en el año 2000, esta cifra aumenta hasta los 55714 trabajadores (es decir, 20424 ocupados más, un 58%). En relación al nivel estatal en el período ex –post se incrementó un 37%, por ello observamos un mayor crecimiento en el ámbito de estudio, provocado principalmente por el desarrollo del sector turístico, financiero e inmobiliario, sobre las causas hablaremos más adelante.

De esta manera, la investigación demuestra que la carretera MEX120 ha inducido el desarrollo de las actividades económicas en el ámbito de estudio, pues observamos que tanto la población como la actividad se incrementa, y la emigración tiende a disminuir. Sin embargo, existe aún un atraso tangible (el cuál se comprobó al observar la emigración) en la región serrana pues el Estado no promueve proyectos de inversión en esta zona, y se decanta en favorecer regiones más desarrolladas, como por ejemplo, la región sur.

### **9.2.2.3 Efecto en las oficinas bancarias**

En relación a la evolución del número de oficinas bancarias en el ámbito de estudio, cabe destacar que, entre los años de 1990 a 1995 se instalaron 10 nuevas oficinas (es decir, de 21 en 1990 a 31 en 1995). En el período ex –post se instalaron 29 oficinas más, alcanzando las 60 en el año 2005. La gran mayoría de los municipios duplican su número de oficinas bancarias. El ámbito de estudio en el período ex –post supera la tasa de crecimiento registrada por el nivel estatal en el mismo período, siendo del 94% frente al 84% del nivel estatal. Por ello podemos concluir que la región afectada por la carretera MEX120 supera la tasa de crecimiento del nivel estatal.

## **9.2.3 Efectos sociales**

### **9.2.3.1 En la construcción de viviendas**

Al analizar la evolución de la vivienda de nueva construcción en el ámbito de estudio, la investigación desveló que su desarrollo responde principalmente al crecimiento poblacional. En el período ex –ante el número de vivienda aumentó en 14827 (es decir, pasó de las 69723 viviendas en el año de 1990 a las 84550 en el año de 1995). Para el período ex –post se construyeron 14138 viviendas más (lo que corresponde que al año 2000 el número de viviendas sea de 98688). En el nivel estatal también observamos un menor número de vivienda de nueva construcción en el período ex –post (de 97673 viviendas respecto a 120843 del período ex –ante). Sin embargo, la tasa de crecimiento en el ámbito de estudio supera al nivel estatal (con un 17% frente al 14%).

Llegados a este punto, es necesario recordar lo mencionado por Carpintero (2005) respecto a las políticas que se diseñan para aliviar la pobreza en los países en vías de desarrollo. El investigador menciona que éstas siguen en la mayoría de los casos uno de estos dos enfoques: el primero es aportar estrategias que traten de mitigar las necesidades básicas de la población más desfavorecida, especialmente en lo que se refiere a servicios básicos, salud y educación. El segundo es un enfoque indirecto pues confía en que los beneficios derivados del crecimiento económico, terminen llegando a la población más desfavorecida en forma de oportunidades de trabajo, mejora del nivel de renta, entre otros.

Trasladando el primer enfoque a nuestro ámbito de estudio, éste refleja que el porcentaje de viviendas con agua potable se incrementó después de la modernización de la carretera MEX120. Mientras que en el año de 1995 el 40% de las viviendas contaban con este servicio (33953 viviendas), para el año 2000 se alcanzó a cubrir el 76% (75054 viviendas). Una gran parte de las líneas de conducción de agua potable transcurre a un costado de la vía (principalmente en la región serrana) beneficiando a la población y posibilitando el establecimiento de actividades económicas. De hecho, de no haberse realizado esta inversión en la mejora de los servicios básicos, podemos decir que se acrecentaría el fenómeno migratorio que se presentaba en el período ex –ante en el ámbito de estudio. También, la investigación refleja que es en los municipios con menor dotación de servicios básicos, como por ejemplo, el agua potable en las poblaciones de Xilitla, Jalpan y Pinal de Amoles, donde precisamente aumentó la emigración en el período ex –post. Tal vez, de no haber mejorado la dotación de servicios básicos en el ámbito de estudio, consideramos que la emigración en la región serrana hubiese sido mayor a la observada actualmente.

### **9.2.3.2 En la atracción turística**

En relación a la evolución de la actividad turística en el territorio afectado por la carretera MEX120, se optó por examinar la evolución de las plazas hoteleras (la suma del número total de habitaciones de todos los hoteles) entre los años que oscilan entre 1990 hasta el 2005. La investigación refleja que la actividad turística en el territorio afectado por la carretera MEX120, se ha visto impulsada debido a que en el período ex –ante se crearon 232 nuevas plazas hoteleras (es decir, de 1404 plazas en 1990 a 1636 plazas en 1995). Mientras que en el período ex –post (entre los años de 1995 al 2005) se construyeron novecientas nuevas plazas hoteleras (es decir, un 55% más) y con ello alcanzó las 2536 plazas en el año 2005.

Si bien, el principal aumento de plazas hoteleras en el período ex –post se dió en los municipios de la región sur (los que forman el corredor turístico Santiago de Querétaro – San Juan del Río – Tequisquiapan) debido a que ya se ofertaba esta actividad antes de la modernización de la vía. No obstante, es notable el crecimiento del sector en los municipios de la región serrana (principalmente en el municipio de Jalpan de Serra con 144 plazas más), teniendo como posibles causas dos razones: la primera, que la modernización de la carretera MEX120 ha influido acortando los tiempos de viaje, motivo por el cual la región resulta más accesible. La segunda,

responde a la promoción turística a nivel nacional, el Estado lo ha realizado a partir de que se declarara la Reserva de Biosfera Sierra Gorda y, a su vez, los monumentos arquitectónicos declarados patrimonio de la humanidad. De este modo, contar y promocionar sitios de interés turístico aunado a la mejora de la accesibilidad de la región, han impulsado el desarrollo de este sector. Así quedó demostrado al comparar las tasas de crecimiento del número de plazas hoteleras con los niveles político –territoriales superiores, pues en el territorio afectado por la carretera MEX120, el número de plazas hoteleras aumentó entre los años comprendidos desde 1995 hasta el 2005 un 155%, en tanto que, el nivel estatal se incrementó un 47% en el mismo período.

## **9.2.4 Efectos en la accesibilidad y movilidad**

### **9.2.4.1 Efectos en la evolución del tráfico en la MEX120**

La modernización de la carretera MEX 120, ha influido de forma determinante en la atracción de tráfico en toda la longitud de la vía. El mayor tránsito se localiza en la región sur (entre San Juan del Río y Ezequiel Montes) siendo su intensidad media diaria para el año de 1995 de 5105 vehículos, mientras que para el año 2001 alcanzó los 6376 (es decir, 1271 vehículos más, un 25%). En las regiones del semidesierto y de la Sierra Gorda la IMD es menor. No obstante, estas regiones también incrementan su tráfico en el período ex –post. La región del semidesierto (entre Ezequiel Montes y Peñamiller) refleja una IMD en 1995 de 1313 vehículos. Mientras que en el año 2001 alcanza los 1730 (es decir, 417 vehículos más, un 32%). Por su parte, en la región serrana la IMD pasó de los 707 vehículos en 1995 a los 866 en el año 2001 (es decir, 166 vehículos más, un 23%).

La inferior IMD en la región del semidesierto y serrana respecto a la región sur es el resultado de tres razones, la primera es que en la región sur se localiza un mayor número de habitantes. La segunda, se debe a la baja relación de vehículos por habitante que existe en la zona (de 4,5 vehículos por cada cien habitantes en la región serrana, mientras que en la región sur es de 14,2) y la tercera es que el mayor número de industrias están instaladas en la región sur. En consecuencia, esta investigación refleja precisamente qué es en esta región por donde transcurre el mayor número de vehículos pesados (con 1164 vehículos diarios pesados, frente a los 173 vehículos en la región serrana).

Otro punto importante a destacar es que en los seis años posteriores a la modernización de la vía, el porcentaje de vehículos pesados que circulan por esta carretera ha aumentado notablemente. Es principalmente en la región sur, en la cual su tasa de vehículos pesados que oscilaba en el 22% en el año de 1995 (es decir, 1123 vehículos) aumentó al 26% en el año 2001 (es decir, 1658 vehículos), en tanto que en la región serrana, ha pasado del 21% al 23% en el mismo período (es decir, de 148 a 200 vehículos). De este modo, al aplicar el factor de equivalencia a vehículos ligeros observamos que la IMD<sub>eq</sub> de la región sur en 1995 es de 6243 vehículos. Mientras que en el año 2001, alcanza los 8040 vehículos, en tanto que la región serrana es de 1511 vehículos en 1995 y de 1920 en el año 2001.



#### **9.2.4.2 Efectos en el ahorro económico de tiempo y carburante**

Cabe destacar que el ahorro de tiempo del total del trayecto de los 280 kilómetros es de 96 minutos. Por ello, valoramos económicamente este ahorro de tiempo empleando el tráfico que circula por la carretera. Así, se empleó el valor social del tiempo propuesto por Cervini (2006) ya que es el costo más actual, y valora la hora en México en 31,1 MXP(\$)/hora a precios del 2006. La modernización de la carretera supuso un ahorro de tiempo a sus usuarios en los años de 1995, 1998 y 2001 valorado en \$139.830.238, lo que equivale, a una media anual de \$46.610.079. Ahora bien, al no existir información sobre la IMD de los años intermedios (para 1996, 1997, 1999, 2000, 2002 y 2003) éstas fueron estimadas a partir de las IMD existentes mediante una regresión lineal. De hecho, al incorporar las estimaciones de la IMD obtenemos un ahorro económico entre los años de 1995 al 2003 de \$499.168.026, lo que equivale a una media anual de \$55.463.113.

La investigación determinó la valoración económica del ahorro de combustible inducido por esta vía, empleando el mismo procedimiento y criterios utilizados para el Eix Transversal y los precios de carburante locales (obtenidos del "Compendio Estadístico del Sector Energía", de la Secretaría de Energía de México). De este modo, la modernización de la carretera supuso un ahorro económico de combustible en los años de 1995, 1998 y 2001 valorado en \$59.077.481, lo que equivale a una media anual de \$19.692.493. Incorporando las estimaciones de la IMD ya mencionadas (para 1996, 1997, 1999, 2000, 2002 y 2003) obtenemos un ahorro económico de \$209.051.403 lo que equivale a una media anual de \$23.227.933.

Así pues, el ahorro económico total (tiempo y combustible) inducido por la carretera MEX120 en los años de 1995, 1998 y 2001 es de \$198.907.719, y al incorporar las IMD estimadas obtenemos un ahorro económico entre los años de 1995 al 2003 de \$708.219.429, lo que equivale a una media anual de \$78.691.047. El costo total de las obras de modernización de la carretera MEX120 fue de 245,2 millones de \$, empleando estas dos variables (ahorro de tiempo y de carburante) nos permiten afirmar que en cinco años esta vía ya ha amortizado su costo de modernización.

#### **9.2.5 Resultado de la aplicación de las variables de control, políticas de acompañamiento y futuro de la carretera MEX120**

Al aplicar las variables de control al ámbito territorial afectado por la carretera MEX120 observamos que:

- En relación a la cercanía de otra vía principal, se observa que los municipios localizados en la proximidad de la autopista MEX57 y la carretera MEX69 (San Juan del Río, Tequisquiapan y Jalpan de Serra) presentan un mayor desarrollo respecto a sus municipios vecinos.
- Respecto a la cercanía de una ciudad central, el municipio de San Juan del Río juega este papel en nuestro ámbito de estudio, registrando un considerable desarrollo en el período ex -post, el cual está siendo transmitido a su entorno (es decir, a los municipios de

Tequisquiapan y Ezequiel Montes). En este sentido, en dichos municipios se observa un intenso asentamiento tanto de actividades económicas como de población, lo cual atribuimos a la mejor calidad de vida que ofrece dicha región (es decir, dotación de servicios básicos, de educación, de empleo, de salud, entre otros).

- En cuanto a la distancia del principal núcleo de población de cada municipio con la carretera MEX120, en ocho de los 10 municipios la vía cruza parte de la zona urbana. No obstante, se observó que en éstos la vía influye en el desarrollo urbanístico. En este sentido, destacamos la influencia de la vía en el municipio de San Juan del Río al influir en el desarrollo del parque industrial Valle de Oro (en el kilómetro 2 de la MEX120). Ahora bien, los dos municipios restantes (Peñamiller y Axtla de Terrazas) localizados entre los 5 y 10 kilómetros de la carretera MEX120, registraron tasas de crecimiento inferiores a las de la media del ámbito de estudio.
- Respecto al tamaño poblacional, no se observó una clara relación entre el número de habitantes y los niveles de crecimiento, a excepción de la ciudad central, la cual registró el mayor aumento de población del ámbito de estudio en el período ex –post.

Las políticas de acompañamiento que han aumentado el beneficio económico y social de la región afectada por la carretera MEX120 y que consideramos como las más importantes son las siguientes:

- Construcción y mejoras de los caminos de acceso a la carretera y secundarios (es decir, mejora de la accesibilidad a las comunidades rurales)
- Modernización de la carretera MEX69

Ahora bien, el estudio destaca cuatro acciones clave inducidas en el ámbito de estudio por el Estado:

- Dotación de servicios básicos (es decir, agua, energía eléctrica, drenaje)
- Modernización de la autopista MEX57
- Creación de campos universitarios en San Juan del Río y Jalpan de Serra
- Decreto de la reserva de biosfera Sierra Gorda

Debido al beneficio inducido por la modernización de la carretera MEX120 el Gobierno del Estado de Querétaro menciona que<sup>594</sup>: como resultado de las obras y el impulso que se le ha dado a la región, el gobierno del estado de Querétaro comienza a proyectar la ampliación de la vía en toda su longitud, del ancho de calzada de 6 metros a 9 metros en algunos tramos de la región montañosa ya que, se plantea la construcción de un carril adicional (dos carriles de subida y uno de bajada en los tramos más críticos), estas obras ya han comenzado a realizarse en el tramo de San Juan del Río – Tequisquiapan.

---

<sup>594</sup> Ver [documento www] recuperado agosto 2005. Rueda de prensa del director del centro SCT Querétaro y el secretario de Gobierno del Estado de Querétaro, transcripción No. 145/05, del 26 de abril de 2005 [http://www.queretaro.gob.mx/noticia.php?historico=true&clave=1525&pageNum\\_](http://www.queretaro.gob.mx/noticia.php?historico=true&clave=1525&pageNum_)

### 9.3 Comparación de los efectos inducidos por cada una de las dos vías en sus respectivos territorios

Cada una de las variables socioeconómicas estudiadas en los dos ámbitos territoriales fueron comparadas, dividiendo su evolución en dos períodos de tiempo: el ex –ante (antes de la explotación de la vía) y el ex – post (período de servicio de la vía). El desarrollo de la investigación reflejó que las dos vías analizadas han inducido un gran beneficio social y económico a cada uno de sus ámbitos territoriales. Las principales coincidencias y diferencias que el estudio arrojó las exponemos a continuación:

En cuanto al impacto demográfico, el Eix Transversal de Catalunya cumple con su objetivo de incidir en repoblar la Catalunya Central, ya que la vía en el período ex –post ha atraído población a lo largo de todo su recorrido, registrando un notable crecimiento demográfico resultado de la atracción de inmigrantes de origen nacional y extranjero. Por su parte, el desarrollo económico que ha inducido la carretera MEX120 ha ayudado a contener la emigración que presentaba la región serrana (la de mayor atraso socioeconómico) y a su vez, ha propiciado la atracción de inmigración (nacional) en los municipios más desarrollados (los de la región sur). Así, el estudio desveló que mientras en el país desarrollado la vía atrae población inmigrante, en el país en vías de desarrollo el crecimiento económico inducido por una infraestructura carretera contiene y/o disminuye la emigración en las zonas rurales, mientras que las ciudades centrales (más desarrolladas) en ambos casos, se convierten en focos de atracción de población.

En cuanto al desarrollo de establecimientos económicos, la investigación resalta que éstos se incrementan notablemente al mejorar la accesibilidad, validando positivamente una de nuestras hipótesis de la investigación. El mayor o menor desarrollo de cada sector depende de las características y localización geográfica de cada municipio, por ejemplo, en el caso del sector industrial, se observa su crecimiento en la mayoría de los municipios de los dos ámbitos territoriales afectados. No obstante, a corto plazo el mayor aumento de establecimientos se presenta en las zonas ya consolidadas en este sector, principalmente, en las ciudades centrales<sup>595</sup> y en los municipios cercanos a éstos. Ahora bien, el sector servicios de igual forma incrementa sus establecimientos a lo largo del recorrido de cada una de las dos vías, y a la vez, observamos que el crecimiento se presenta más intenso en las ciudades centrales y en municipios que han desarrollado su oferta de servicios en la rama del turismo.

En los establecimientos comerciales el estudio demostró que éstos muestran la mayor discrepancia en su evolución en los dos ámbitos territoriales comparados, pues en el ámbito territorial de la carretera MEX120, esta actividad cuenta con el mayor número de establecimientos y, a la vez, presenta un notable aumento de éstos. Ahora bien, en el ámbito de estudio del Eix Transversal se aprecia un ligero crecimiento de los establecimientos de este sector y un notable

---

<sup>595</sup> Exceptuando en el ámbito territorial afectado por el Eix Transversal al municipio de Manresa, el cual pierde establecimientos industriales debido a la crisis del textil y de minas. No obstante, su entorno se beneficia por la mejora en la accesibilidad y por mejores costos del suelo respecto a Manresa.

incremento de su superficie (que se percibe principalmente en las ciudades centrales y en los municipios cercanos a éstos), lo cual es resultado de la proliferación de los establecimientos de grandes superficies. Ésto es resultado del nivel de desarrollo en cada ámbito, pues recordando lo expuesto por Ferrer (1992) en relación a que si la actividad comercial es la que define la mayor cantidad de núcleos, y por contra, la industria y los servicios se hallan escasamente representados, será un reflejo de una sociedad escasamente modernizada. Así pues, en el ámbito del Eix Transversal el sector servicios prima respecto al industrial y comercial, y por su parte el ámbito de la MEX120 muestra que el sector comercial prima respecto a los demás (lo que confirma lo mencionado por Ferrer). Sin embargo, nuestro estudio refleja que a partir de la modernización de la carretera el sector industrial y de servicios poco a poco está ganando terreno frente al sector comercial.

En relación a la ocupación en general, la investigación reflejó un notable aumento en el período ex –post en los dos ámbitos de estudio, ratificando la hipótesis que el incremento de accesibilidad impulsará la creación de nuevos puestos de trabajo. En el caso del sector primario, éste presenta una disminución en su número de ocupados, siendo mayor en el ámbito de la MEX120, tal vez por ésto esta región presenta un abandono del campo a causa del alto costo de la tecnología, la cual es necesaria para disminuir los precios y poder competir en el mercado, lo que incita a la población a ocuparse en sectores como la construcción y/o los servicios. Estos dos últimos sectores de actividad son los que presentan los mayores incrementos de población ocupada en el período ex –post en los dos ámbitos territoriales. Hay que destacar el aumento de ocupados en el sector servicios en algunos municipios rurales, pues la mejora de la accesibilidad ha permitido una mayor afluencia de visitantes, lo cual permite explotar sus atractivos turísticos con mayor beneficio.

Por su parte, la ocupación en el sector de la construcción responde principalmente al desarrollo inmobiliario, en este sentido, en el ámbito del Eix Transversal se observa un notable crecimiento de la vivienda tanto primaria como secundaria, mientras que en el ámbito de la MEX120 el aumento de la vivienda responde principalmente al crecimiento natural de la población. En este punto, una de las diferencias que observamos entre los dos territorios es que en el ámbito territorial de la MEX120 en el período ex–post se incrementó notablemente el número de viviendas con servicios básicos (principalmente en los municipios rurales), lo cual, aunado al impulso económico propiciado por la carretera ayudó a disminuir la emigración que se presentaba en la región serrana en el período ex –ante.

La investigación desveló otra de las diferencias que se presentan entre los dos territorios, siendo un reflejo de las diferencias de condiciones económicas que prevalecen en las dos regiones. Si bien, los dos ámbitos territoriales incrementan sus centros universitarios en el período ex –post, sólo en el ámbito territorial del Eix Transversal se produce el asentamiento de los dos centros de innovación tecnológica ya mencionados.

La mejora en accesibilidad ha inducido la participación en el trabajo, el cual ha sido más valioso en las regiones que presentan mayores atrasos, pues la oferta de puestos aumenta la actividad de la población y disminuye el paro, por lo que la población se beneficia incrementando su capital

económico. Este aumento de capital en ambos ámbitos de estudio se refleja en la evolución del sector financiero, pues a lo largo del recorrido de cada una de las dos vías se han instalado un gran número de oficinas bancarias, siendo superior el crecimiento de estas sucursales en el período ex –post respecto al ex –ante.

Ahora bien, la investigación refleja que si bien en los dos ámbitos territoriales se observa un aumento de oficinas bancarias, el nivel económico en cada una de los dos ámbitos nos arroja la principal disimilitud ya que, mientras el ámbito territorial de Eix Transversal existen 1,11 oficinas bancarias por cada mil habitantes, en el ámbito de la carretera MEX120 esta relación pasa de las 0,05 oficinas bancarias por cada mil habitantes a las 0,11 oficinas en el período ex –post.

Cabe destacar que la mejora del poder adquisitivo de la población afectada en ambas vías se puede ver reflejada en la evolución del parque vehicular. Así pues, nuestro estudio muestra que en el período ex –post los dos ámbitos de estudio han aumentado notablemente su número de vehículos. Ahora bien, observamos que al igual que en las oficinas bancarias, en el ámbito territorial de la carretera MEX120, la relación vehículo por habitante es considerablemente más baja respecto al ámbito del Eix Transversal, ya que la relación se incrementa de 62 vehículos por cada cien habitantes en el período ex –ante a 71 vehículos en el período ex –post. Mientras que en el ámbito de la carretera MEX120 la relación en el período ex –ante es de 4,15 vehículos por cada cien habitantes, ésta alcanza los 10,7 vehículos en el período ex –post. Esta diferencia, se debe a la disparidad en el poder adquisitivo entre los dos países.

Ahora bien, este aumento de vehículos que se ha presentado en los dos ámbitos territoriales, ha propiciado una mayor movilidad en cada una de las dos regiones. En este sentido, la intensidad media diaria de cada una de las dos vías se ha incrementado en más del 20% en sus primeros seis años de explotación. La aplicación en ambos casos de las isócronas de accesibilidad simple basadas en el tiempo nos han mostrado gráficamente cómo una infraestructura viaria acerca a los habitantes, lo cual impulsa las relaciones tanto sociales como económicas de la región. A la vez, la investigación valoró económicamente los ahorros en tiempo y carburante inducidos por cada una de las dos vías a sus usuarios. El resultado obtenido muestra que en las dos vías se ha presentado un importante ahorro económico, al emplear estas dos variables. Por un lado, el ahorro en tiempo y carburante inducido por el Eix Transversal ha amortizado en sus primeros siete años de explotación más del 60% de su costo de construcción, y por el otro, en la carretera MEX120 al emplear estas mismas variables ha amortizado su costo a los cinco años después de su modernización. La diferencia temporal en cuanto a la amortización de las obras radica en que el Eix Transversal es una vía que se construyó por completo, incluyendo obras de alto costo económico como túneles y viaductos. No obstante, en la modernización de la carretera MEX120 no se construyó ninguna infraestructura de gran envergadura.

En el caso del ámbito territorial del Eix Transversal, dispusimos de información referente a la evolución de la movilidad obligada intermunicipal, por lo que esta fue analizada. El estudio reflejó un considerable aumento de la movilidad por motivo de trabajo en el período ex –post, siendo notable en los alrededores de las ciudades centrales. Así pues, consideramos que el incremento

de accesibilidad ha propiciado una mayor dispersión en el territorio de los centros laborales y/o del lugar de residencia. Ahora bien, el Eix Transversal al ser una vía “más rápida” que las preexistentes en su territorio, redujo el tiempo empleado en los desplazamientos, y esto, permite que la distancia de viaje pueda incrementarse sin afectar el tiempo. Lo anterior, aunado a la comodidad y a la seguridad de la vía, consideramos que son los principales factores al momento de la elección de esta vía en la movilidad intermunicipal obligada.

En todo caso, un factor común basado en el éxito socioeconómico inducido por cada una de las dos infraestructuras carreteras estudiadas, aunado al aumento de tráfico registrado en cada una de estas vías, han propiciado en ambas carreteras el desarrollo de proyectos de ampliación.

Cabe destacar como uno de los puntos más representativos que nuestra investigación reflejó fue que la mayor parte de las variables analizadas presentan mayores tasas de crecimiento en los ámbitos territoriales afectados por cada una de las dos vías, respecto a sus niveles político – territoriales superiores<sup>596</sup>. De esta manera, llegamos a la conclusión de que las infraestructuras carreteras propician e impulsan el desarrollo social y económico del territorio. De hecho, las diferencias observadas son resultado de la disimilitud en cuanto al nivel económico en cada una de las dos regiones, ya que mientras el PIB per capita<sup>597</sup> en España es de 27570 USD, en México es de 7870 USD.

Al aplicar las variables de control observamos que tanto las ciudades centrales como la cercanía a otras vías de importancia provocan un efecto multiplicador en el territorio. En ambos ámbitos de estudio, la investigación refleja que las ciudades centrales funcionan como focos de desarrollo, influyendo en el crecimiento de los municipios cercanos. Ahora bien, en las regiones en donde se intercepta la vía de estudio con otra carretera de importancia, los municipios cercanos a estos nodos muestran un considerable desarrollo. Además, la investigación muestra que es en estos nodos donde se localizan las ciudades centrales de los dos ámbitos de estudio (Manresa, Vic y San Juan del Río), observamos también que, el municipio de Jalpan de Serra (el cual contiene la intersección de la carretera MEX120 con la MEX69) se ha convertido en el centro económico de la región de la Sierra Gorda. Por lo anterior, consideramos que los municipios que se localizan cerca de una ciudad central y/o de otra vía principal poseen mayores posibilidades de desarrollo. En este sentido, observamos que aunque la vía induce una dispersión territorial de las actividades en ambas regiones, las ciudades centrales continúan ejerciendo su papel jerárquico al atraer una gran parte de las nuevas actividades de la región. En todo caso, consideramos que para obtener una mayor difusión territorial a la observada, se requiere que el Estado desarrolle políticas de inversión que considere pertinentes en la región con el fin de atraer actividad económica (y, por ello población) en los municipios localizados entre las ciudades centrales.

---

<sup>596</sup> La Comunidad Autónoma de Catalunya en el caso del Eix Transversal y los Estados de Querétaro de Arteaga y San Luis Potosí en el caso de la carretera MEX120.

<sup>597</sup> Del año 2006, Fuente: World Bank

La capacidad de inducción o posibilidad de desarrollo que ofrece una infraestructura carretera dependerá de las condiciones inherentes en cada municipio y en cada región, además de su disposición para generar proyectos de inversión. En este sentido, la principal línea de investigación futura que incita esta tesis, es el estudio a nivel municipal de las condiciones previas a la puesta en operación de estas carreteras y analizando los proyectos y/o acciones que han realizado los ayuntamientos en el período de construcción y explotación de cada vía. Éstos pueden ser comparados con los resultados de esta tesis, con el fin, de determinar qué o cuáles acciones y/o proyectos son más beneficiosos y rentables para el desarrollo. Otra línea de investigación futura es prolongar este estudio en el tiempo para determinar cuáles han sido los efectos a largo plazo, y de suceder, hasta que momento el desarrollo de los ámbitos territoriales afectados mantienen un mayor crecimiento respecto al de sus niveles político –territoriales superiores.

## Bibliografia

Ajenjo Cosp, Marc; Módenes Cabrerizo, Juan Antonio: *La mobilitat obligada per treball i l'accessibilitat: una primera aproximació*. Estudi finançat per Autopistas C.E.S.A., 2004

Alcalde Inchausti, Ángel; Álvarez Vázquez, Nelson: *Econometría, modelos deterministas y estocásticos, teoría*. Ed. Centro de estudios Ramón Areces; Madrid, España; 1992.

Arnott Richard: *Urban Economic Aggregates in Monocentric and Non-monocentric Cities*, ATC and DLR in Monocentric Cities, Department of Economics, Boston College Mayo 2001

Artís, Manuel; Suriñach, Jordi: *Análisi cost benefici del túnel del Cadí*, Universitat de Barcelona, 1996.

Aschauer, D.: Is a public expenditure productive?, *Journal of Monetary Economics*, Vol.23, pp. 177-200; 1989.

Banister, D. & Berechman, J.: *Transport Investment and Economic Development*; UCL Press, London. 2000.

Banister, D.; Edwards, M.: *Measuring the Development and Social Impacts from Transport Infrastructure Investment: The Case of the Jubilee Line Extension in London*. Bartlett School of Planning, UCL, Wates House, 22 Gordon Street, London WC1H 0QB. 1995.

Barba Cuscó, G.: *Efectes territorials de les grans infraestructures de transport: El cas de l'autopista A-16, tram Sitges - El Vendrell*, Memoria de investigació, Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports, Universitat Politècnica de Catalunya, 2000.

Baumol W. J.: *Macroeconomics of unbalanced growth: an anatomy of urban crisis*; A.E.R., junio 1967

Beaujeu-Garnier, Jacqueline; Chabot, Georges: *Tratado de geografía urbana*; Ed. Vicens-Vives; Barcelona, España; 1975.

Beckmann. M.J.; McGuire C.B.; Winsten C.B.: *Studies in the economics of transportation*; Yale University Press, New Haven; 1956.

Ben-Akiva, Moshe; R. Lerman, Steven: *Discrete Choice Analysis: Theory and application to travel demand*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts. 1985.

Berechman, Joseph: *Transport Infrastructure Investment and Economic Development: A Review of Key Analytical and Empirical Issues*. Transport and Urban Development. London: Chapman and Hall. 1995.

Berechman, Joseph; Paaswell, Robert: Accessibility improvements and local employment: An empirical analysis. *Journal of Transportation and Statistics*, september/december 2001.

Berion, P. : Analyser les mobilités et le rayonnement des villes pour révéler les effets territoriaux des grandes infrastructures de transport. *Les Cahiers Scientifiques du Transport*, 33, 109-127, 1998.

Berry, B.J.L.: The counterurbanization proces; *Urban America*, 1970

Berry, B.J.L.: *Urbanization and counterurbanization*; Ed. New York, London, 1976

Blanchard, Ghislain: *Highway benefit – cost analysis: a review of evidence*, Transport Canada Economic Analysis, 1996.

BNOSP: Guía general para la preparación y presentación de estudios de evaluación socioeconómica de proyectos carreteros; *Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos*, S.N.C; México, segunda edición, 2004.



## Bibliografia

- Boarnet, Marlon G.; Chalermpong, Saksith: New Highways, Urban Development, And Induced Travel; *TRB Paper Number*: 01-2996, 2000.
- Boarnet, Marlon G.; Chalermpong, Saksith: New Highways, House prices, and urban development: A case study of toll roads in Orange County, CA.; *Housing Policy Debate*, Volume 12, Issue 3, p. 575 – 605, 2001.
- Boltansky, L. : l'encobrement ou la maîtrise des, biens sans maître; *Actes de la recherche en sciences sociales*, nº1, febrero 1976.
- Bolós Capdevila, M.; Carcellé Porqueras, J.; Carreras Verdaguier, C.: *L'Eix del Llobregat i el Túnel del Cadí*. Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona, Barcelona, España, 1983.
- Bolós Capdevila, M., et. al.: *L'Eix del Llobregat i el túnel del Cadí 10 anys després*, CESA, Barcelona, España, 1994.
- Bonnet, M. : *L'automobile quotidienne : mythes et réalités*; L'Automobile et la mobilité des Français, Paris, La Documentation française, 1980.
- Borrajo, Sebastián: Incidencia territorial de las actuaciones en infraestructuras de carreteras en los Pirineos; *Estudios Territoriales*, Instituto del Territorio y Urbanismo, N. 29; p. 147-158; abr. 1989.
- Box, George; Hunter, William; Hunter, Stuart: *Estadística para investigadores, introducción al diseño de experimentos, análisis y construcción de modelos*; Ed. Reverté; México; 1999.
- Bradford, David F.; Harry H. Kelejian: An Econometric Model of the Flight to the Suburbs; *Journal of Political Economy*, 81:566-89, 1973.
- Briggs, Ronald: The Interstate Highway System and Development in Non-metropolitan Areas; *Transportation Research Record*, No. 812, p. 9-12, 1981.
- Burguera Blay, N.: L'Eix Transversal. Un factor clau de reequilibri territorial i de vertebració, Els efectes, *Espais*, 42, pp. 26-32, 1992.
- Button, K.: *Transport Economics*, Edward Elgar Publishing Ltd. 1993.
- Callizo, J.: *La red urbana de Huesca*. Instituto de Estudios Altoaragoneses; Huesca, 1988.
- Canning, David: A database of World Stocks of Infrastructure, 1959-1995, *World Bank Economic Review*, Vol. 12, pp. 529-547; 1998.
- Camagni, Roberto: *Economía urbana*; Ed. Antoni Bosh; Barcelona, España; 2005.
- Cambea de Comerç de Girona: Estudi sobre l'impacte econòmic de l'Eix Transversal; *Cambea de Comerç de Girona*, España, 2000.
- Carpintero, Samuel: *Infraestructuras de transporte y desarrollo económico*; Cátedra abertis, Barcelona, España, 2005.
- Carral, Clell: *Preparation and Appaisal of Transport Projects*, Washington, D.C.: U.S. Departament of Transportation, 1968.
- Casey, H.J.: Applications to traffic engineering of the law of retal gravitation; *Traffic Quarterly*, IX(1), 23-35; 1955.
- CEMT: *Echange de experiences sur les crâteres de investissement retenus par les projets d'infrastructures des transports terrestres*, Paris, Francia, 1981.
- Centelles i Portella, Josep: Trànsit pesant i de pas a l'Eix transversal, *PSC*, agosto de 2001.

## Bibliografia

Centre d'Estudis Demogràfics: *Anàlisi de la situació socio-econòmica i de l'impacte de l'Eix Transversal: la població*. Bellaterra, Centre d'Estudis Demogràfics. 1992.

Cervero, R.; J. Landis: *Development Impacts of Urban Transport: A U.S. Perspective*; *Transport and Urban Development*; London: Chapman and Hall. 1995.

Cervero, Robert: *Tracking Accessibility: Employment and Housing Opportunities in the San Francisco Bay Area*, *Environment and Planning*, nº35: p. 1259-1278, 1999.

Cervero, Robert: *Road Expansion, Urban Growth, and Induced travel: A Path Analysis*; Departament of City and Regional Planning, Institute of Urban and Regional Development, University of California, Berkeley; July 2001.

Cervero, Robert: *Growing Smart by Linking Transportation and Land Use: Perspectives from California*; *Built Environment*, Vol. 29, No. 1, p. 66-78, 2003.

Cervini Iturre, Héctor: *El costo social del tiempo en México*; CEPEP, México, 2006.

Chapin F.S.: *A model for simulating residential development*; *Journal of the American Institute of Planners*, vol. 31, 1965.

Cloke, P., *Counterurbanization: A rural perspectiva*. Methuen, Londres, 1985.

Clusa, Joaquim: *Rendibilitat de les infraestructures, les jornades sobre Infraestructures i desenvolupament*, Barcelona, España, 1997.

Comisión Europea: *Cohesión y Transporte*; Comunicación de la Comisión al Consejo del Parlamento Europeo, el Comité Económico y Social y el Comité de las Regiones, Comisión Europea, Bruselas 1998.

Comisión Interministerial de Evaluación de Proyectos de Inversión Pública: *Metodología para la evaluación de proyectos de inversión en carreteras*, Ministerio de Fomento, España, 1980.

Consell de les Cambres Oficials de Comerç: *Les infraestructures i les seves repercussions sobre l'activitat econòmica i el desenvolupament: una reflexió a partir del cas de Catalunya*. Consell de les Cambres Oficials de Comerç, Indústria i Navegació de Catalunya, Barcelona, 1990.

Cogan, J.: *Labor Supply with Costs of Labor Market Entry. Female Labor Supply: Theory and Estimation*. Princeton: Princeton University Press. 327–59. 1980.

Cost: *Transport Safety Measures*, Consejo Europeo de la Seguridad en el Transporte, 2003.

Cost 313: *Coste socio-económico de los accidentes de carretera*; Ed. Secretaría General Técnica, Centro de Publicaciones, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente; Madrid; 1995.

Danielson, M.N.; J. Wolpert: *Distributing the Benefits of Economic Growth*. *Urban Studies* 28:393–412. 1991.

De Reus, Ginés; Romero: *Análisis de la rentabilidad social de proyectos de inversión en infraestructuras de transporte del marco de apoyo comunitario*, FEDEA, 1995.

Departament de Política Territorial i Obres Públiques: *Pla de Carreteres de Catalunya*. Barcelona, Generalitat de Catalunya, Departament de Política Territorial i Obres Públiques, 1987.

Departament de Política Territorial i Obres Públiques: *Pla Territorial General de Catalunya*. Barcelona, Generalitat de Catalunya, Departament de Política Territorial i Obres Públiques, Direcció General de Planificació i Acció Territorial, Barcelona, 1995.

## Bibliografia

- Departament de Política Territorial i Obres Públiques: *L'Eix Transversal de Catalunya. Pons i Túnel·s: Diàleg de la Tècnica amb el Paisatge*; Generalitat de Catalunya, Departament de Política Territorial i Obres Públiques, Col·legi d'Enginyers Camins, Canals i Ports UPC, Gestió d'Infraestructures, Barcelona, 2001.
- Departament de Política Territorial i Obres Públiques: *Consideracions sobre la seguretat de les carreteres de Catalunya i de l'Eix transversal*; Generalitat de Catalunya, 2001.
- Department of Transport of UK: *The value of travel time savings*, London, UK, 1997.
- Derycke, Pierre-Henri: *La economía urbana*; Colección nuevo urbanismo; Instituto de Estudios de Administración Local; Madrid, España; 1971.
- Dreyfus, J.: Investigación y ordenaciones urbanas; *Consumption*, número 1, 1966.
- Dubois-Taine, Geneviève: *Les boulevards urbains, contribution à une politique de la ville*, París, Presses de l'École Nationale des Ponts et Chaussées, 1991.
- Dupuy, Gabriel: *Une technique de planification au service de l'automobile: les modèles de trafic urbain*, Paris, Còpedith, 1975.
- Dupuy, Gabriel: *L'Auto et la Ville*; Ed. Flammarion, France, 1995a.
- Dupuy, Gabriel: *Les territoires de l'automobile*; Ed. Anthropos, Paris, 1995b
- Dupuy, Gabriel: *El urbanismo de las redes. Teorías y métodos*; Ed. Oikos-tau, Barcelona, España, 1998.
- Dunn E.S. Jr.: *The location of agricultural Production*, University of Florida Press, Gainesville, 1954.
- European Investment Bank (EIB); *Contribution of major road and rail infraestructura projects to regional development*, 1998.
- European Union Road Federation (ERF); "Road Statistics 2005", 2005.
- Etzeberria, Juan: *Regresión múltiple*; Ed. La muralla; Madrid, España; 1999.
- Ewing, R.: Beyond Density, Mode Choice, and Single Purpose Trips. *Transportation Quarterly*. 49, no. 4:15-24. 1995.
- Ferrer, M.: *La demografía como factor del futuro mapa de las regiones españolas. Las economías regionales en la España de los noventa*. Consejo Superior de Cámaras de Comercio, Industria y Navegación de España, Libros Economistas, Madrid 1991
- Ferrer Regales; Manuel: *Los sistemas urbanos*; Ed. Síntesis; Madrid, España; 1992.
- Fichelet, M.; Fichelet, R.: *Les comportements automobiles et la régulation de la circulation, in L'automobile et la mobilité des Français*, Paris, La Documentation française, 1980.
- Fishman, R.: *The post-war american suburb: a new form, a new city*; Schaffer D. (ed) Two centuries of American planning, Londres, Mansell, 1988.
- Font Garolera, Jaume: Consideracions sobre un projecte viari present: l'Eix Transversal de Catalunya; *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, 18, pp. 53-77, 1989.
- Font Garolera, Jaume: *La formació de les xarxes de transport a Catalunya: 1761-1935*. Vilassar de Mar, Oikos-Tau, Universitat de Barcelona. Divisió de Ciències Humanes i Socials, Vicerectorat de Recerca. 1999.

## Bibliografia

- Forkenbrock, D.J.: N.S. Foster: Economic Benefits of a Corridor Highway Investment. *Transportation Research* 24A:303–12. 1990.
- Fortet, Ramon: *Informe sobre el tram de la nova carretera C-37 de Torelló a la vall d'En Bas, pel túnel de Bracons*, Barcelona, España, 1999.
- Foster M.: City planners and urban transportation: The American response, 1900-1940, *Journal of Urban History*, vol. 5, mayo de 1979.
- Foster, Edward, et al.: *Análisis Coste-Beneficio*; Instituto de Estudios Fiscales, Ministerio de Hacienda, España. 1980.
- García Quevedo, José; Viladecans Marsal, Elisabet: *Les infraestructures com a condició necessària per al desenvolupament: present i futur*, Informe per Catalunya del 2000, Societat, economia, política, cultura. Fundació Jaume Bofill, Editorial Mediterrània. p.p. 277 – 302. 1999.
- Garrison, William L.: *Studies of highway development and geographic change*; Seattle University of Washington; 1958.
- Generalitat de Catalunya. Departament de Política Territorial i Obres Públiques: GISA: Institut del Medi Ambient i Ciències Socials; *Estudi socio-econòmic: l'Eix Transversal de Catalunya*; Barcelona, España, 1992.
- Gibbs J.: *The evolution of population concentration*; Economic Geography, 1963.
- Giménez Capdevila, R.: “Els transports i les comunicacions” en *Primer Congrés Català de Geografia*, 2, pp. 269-281. 1991.
- Giuliano, G.: *Land-use impacts of transportation investments: highway and transit*; The Geography of Urban Transportation Ed. S Hanson (Guildford Press, New York). 1986.
- Giuliano, G.; K. Small: The Determinants of Growth of Employment Centers. *Journal of Transport Geography* ; 7:189–201. 1999.
- Gökalp I.: Les systèmes technologiques à grande échelle: les réseaux et leur impact ; *Annales du Levant*, no. 3, 1988
- Goppel, Michael; Bultink, Benno: “Partners for Roads – Roads and Regional Development” presentation delivered at the 1 *European congress*; Lisboa, nov 2004.
- Granelle, Jean-Jacques : *Les facteurs des prix du sol*. Tesis Doctoral, 1969.
- Granelle, Jean-Jacques : *État de la recherche sur le foncier dans le domaine de l'économie*; ADEF, Paris, 1998.
- Gurrera Lluch, J.: Transports i comunicacions: la xarxa viària; *MAB 6 Alt Pirineu*, 6, pp. 1-114, 1987.
- Gurrera Lluch, J.: Metodologia per la prioritització d'actuacions a la xarxa viària de l'àrea MAB-6 Alt Pirineu; *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 12, pp. 133-150, 1988.
- Guyot, F.: *Essai d'économie urbaine*; Paris, Librairie générale de Droit et de Jurisprudence, 1968.
- Hall, Peter: *Ciudades del mañana; historia del urbanismo en el siglo XX*. Ed. Serbal; Barcelona, España; 1996
- Handy, S. L. and D. A. Niemeier: Measuring Accessibility: An Exploration of Issues and Alternatives. *Environment and Planning*, n°29: 1997.
- Hanson, Susan: *The geography of urban transportation*; Guilford, New York, NY; 1986.
- Harris, Chauncy D; Ullman Edward L: *The nature of cities*. *Annals of the American Academy of Sciences*; CCXLII, November, 1945.

## Bibliografia

Hanson Susan: *The geography of urban transportation*, Guilford, New York, NY, 1986.

Herce Vallejo Manuel: *La utilización de indicadores topológicos en el análisis de redes de comunicaciones. Ensayo sobre la red de carreteras de Catalunya*; Documents d'Anàlisi Geogràfica, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, 1983.

Herce, M; Magrinyà, F.: *La ingeniería en la evolución urbanística*; Ed. UPC, España, 2002.

Hirschman, A.: *Strategy of economic development*; Yale University Press; 1958

Hoyt, Homer: Economic background of cities; *Journal of land and public utilities economy*, vol. XVII, 1941

Hoyt, Homer: Development of economic base concept; *Land Economics*, 1954

Hoyt, Homer: The utility of the economic base method; *Land Economics*, 1961

I.A.U.R.P. : *Le prix des terrains dans la vallée de Chevreuse*, Francia, septiembre 1963

Illeriss, S.: *Service activities and regional development in Western Europe, the changing geography of urban systems*. Departamento de Geografía Humana de la Universidad de Navarra y Commission of Urban Systems in Transition de la U.G.I., Pamplona 1990.

Indovina, Francesco: *La città diffusa*; Daest-luav, Venezia, 1990

Institut d'Estadística de Catalunya: Censos 1991, 1996 y 2001, Generalitat de Catalunya.

Institut d'Estudis Metropolitans de Barcelona: *Memòria de l'estudi d'impacte del Túnel de Vallvidrera i de l'Autovia de Terrassa*. Bellaterra, Universitat Autònoma de Barcelona, 1985.

Institut d'Estudis Metropolitans de Barcelona: Transport i xarxa viària, *Papers Institut d'Estudis Metropolitans de Barcelona*, nº10, p 65, 1992.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática; Censos de 1990 y 2000, conteos de 1995 y 2005, Aguascalientes, México.

Isard W.: *Location and space economy*, Press of M.I.T., 1956.

Junta de Andalucía: *Socio-Economic Benefits of the A92 Motorway in Spain*; Research Report, Conserjería de Obras Públicas y Transportes, Sevilla, 2000.

Kain, J. F.: The journey to work as a determinant of residential location; *Papers of the Regional Science Association*, IX, p. 137–160; 1962.

Kain, J. F.: Housing Segregation, Employment, and Metropolitan Decentralization; *Journal of Economics*, 82, no. 2:175–97. 1968.

Kahn, R.F.: The Relation of Home Investment to Unemployment; *Economic Journal*, junio de 1931.

Karlqvist: *Spatial interaction theory and planning models*; Amsterdam, North Holland, 1978

Keynes, J.M; Henderson, H.D.: *Can Lloyd George Do It?* 1929.

Klein, Gerard: L'influence des techniques de transport sur l'implantation de l'habitat et des équipements commerciaux ; *Analyse et prévision*; vol. V, 1968.

## Bibliografia

- Kolm, S. Ch.: *Théorie économique générale de d'encombrement*; París, Ed. S.E.D.E.I.S., dic. 1968
- Kolm, S. Ch.: L'encombrement pluridimensionnel; *Revue économique*, nov. 1969
- Koopmans T; Beckmann M.: Assignment problems and the location of economic activities; *Econometrica*, enero 1957
- Kraemer, Carlos; Sánchez, Blanco, Víctor; Gardeta, Oliveros, Juan, G.: *Elementos de Ingeniería de Tráfico*; Ed. RUGARTE, S.L., Madrid, 1991.
- Le Corbusier: *The Radiant City*. Faber & Faber, London, 1964
- Leralta García, J.: *Madrid, Ciudad y coche*; La librería, Madrid, 1991
- Lery A., Terrier C.: Un Actif sur deux travaille hors de la commune où il réside; *Economie et statistique*, No. 180, París, 1985
- Leonart, P; Garola, À.: *L'Autopista Pau Cassals: una peça clau per a la transformació socioeconòmica de l'àrea*; Servei d'Informació i Documentació, Generalitat de Catalunya, España, 1999.
- Leonart, Pere; Garola, Àlvar: Els efectes econòmics d'una autopista, capítol del llibre, "Els peatges a Catalunya", Columna, España, 2000.
- Leonart, Pere; Garola, Àlvar: *L'impacte socio-econòmic del nou eix de bracons*; Departament de Política Territorial i Obres Públiques, 2000.
- Leonart, Pere; Garola, Àlvar: *L'Eix Vic – Olot: Estudi sobre el seu impacte socioeconòmic*; Generalitat de Catalunya DPTOP, 2001.
- Lluch, Antoni; Loran, Gisela; Plaia, Antoni: *L'Eix Transversal de Catalunya: Ponts i túnels, diàleg de la tècnica amb el paisatge*; Generalitat de Catalunya, Departament de Política Territorial i Obres Públiques, Col·legi d'Enginyers de Camins, Canals y Ports, Gestió d'Infraestructures S.A. (GISA), Barcelona, 2001.
- Lösch, A.: *The economics of Location*; Yale University Press, New Haven, 1954.
- Martínez Caro, C., Vergara, A., Ibáñez, A.: *El sistema de ciudades de España*. Departamento de Urbanismo. Escuela de Arquitectura. Universidad de Navarra, 1988
- Masson, S.; Interactions entre système de transport et système de localisation, de l'héritage des modèles traditionnels à l'apport des modèles interactifs de transport et d'occupation des sols; *Les Cahiers Scientifiques du Transport*, n°33, pp. 79-108, 1998.
- Mazón, Tomás: *Introducción a la planificación urbana*; Ed. Aguaclara, España; septiembre de 1997.
- MCRIT: *Accessibility Study on the Peripheral Regions of the Community Territory*, ICON indicator 1995 & 2020, MCRIT, Barcelona, noviembre de 1994.
- Meek, Alfie: Economic Models for Decision Making; *GEDA Gazette*, November 2000
- Merdrignac. C.: *Les centres de proximité: un nouvel enjeu pour les gestionnaires urbains, le cas d'Orgemont à Epinay-sur-Seine*; Memoria DEA, Bajo la dirección de A. Fournié, Institut d'urbanisme de París, set. 1989.
- Merlin, P.: Les transports à Paris et en Ile-de-France, París, La Documentation Française, 1982
- Merlin, P: Modèles d'urbanisation, I.A.U.R.P., Cahier núm. 11, mayo de 1988.
- Meyer, John Robert; Kain, John F.: First Approximation to a Rand Model; *Study of Urban Transportation*, 1961.

## Bibliografia

Ministerio de Fomento; Servicio de Planeamiento: *Recomendaciones para la evaluación económica, coste – beneficio de estudios y proyectos en carreteras*, España, 1993.

Ministerio de Fomento: *Manual para la evaluación de inversiones de transporte en las ciudades*; España, 1996.

Miralles, Guasch C.: *Ciudad y Transporte: el binomio imperfecto*. Ed. Ariel, Barcelona. 2002.

Miró, M.; Tulla, A.: L'impacte del túnel i autovia de Vallvidrera en el territori: un exemple de geografia aplicada, *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 8-9, pp. 39-70, 1986.

Módenes Cabrerizo, Juan Antonio: *Els estudis de poblament: habitants, habitatges i llocs*; Fundació Castellet del Foix, 2000.

Moretti, Anna; Erba, Valeria: *Urbanística e governo del territorio*; Milano: Citta studi; 1992.

Moretti, Anna: *Il paradigma del policentrismo. Comenza e trasformazione del Territorio Lombardo*; Milano, Franco Angeli (Quaderni di Territorio), 1999.

Moretti, Anna: L'interconnexion : regards et politiques entre lignes, territoires et acteurs. *Flux – Cahiers scientifiques internationaux*, n° 38, pp. 5-14. 1999

Moretti, A; Pucci, P; Villani, P.: *Scenari insediativi, infrastrutturati; e della mobilità nell'area Padana*; Milano, Franco Angeli (Quaderni di Territorio), 2001.

Mohring, Herbert: Land Values and the measurement of Highway Benefits; *Journal of Political Economy*, 79:236-49, 1961.

Moon, H. E.: Interstate Highway Interchanges as Instigators of nonmetropolitan development; *Transport Research Record* 1125, 8-14, 1988.

Navarre F., Prud'Homme R.: Le rôle des infrastructures dans le développement régional. *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n° 1, 1984.

Nel·lo, O.: Les teories sobre l'ordenament del territori a Catalunya. Els antecedents, en *Primer Congrés Català de Geografia*, 2, pp. 53-67. 1991.

Nel·lo, Oriol: Dinàmiques territorials i mobilitat urbana a la Regió Metropolitana de Barcelona; *Mobilitat urbana modes de transport*; *Papers*, 24, pp. 9-37, 1995.

Nel·lo, Oriol: *Les Xarxes emergents de mobilitat al nostre territori : anàlisi de la mobilitat obligada, 1986-1996*. Municipis de la província de Barcelona; Institut d'Estudis Metropolitans de Barcelona; Barcelona Diputació, Servei de Cooperació Local, 2000.

Nel·lo, Oriol: *Ciutat de ciutats*, Barcelona, Empúries, 2001.

Niedercom, J. H; Bechdolt, B. V.: An economic derivation of the law of spatial interaction; *Journal of Regional Science*, n°9, 1969

Niedercom, J. H; Bechdolt, B. V.: An economic derivation of the gravity law of spatial interaction: a further reply and a reformulation; *Journal of Regional Science*, n° 12, 1972

Noguera Gros, A.: *Impacte territorial i urbanístic de l'autopista Terrassa-Manresa A-18*. Memoria de investigació, Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports, Universitat Politècnica de Catalunya, 1997.

## Bibliografia

Offner, J.M. : Les "effets structurants" du transport: mythe politique, mystification scientifique. *L'Espace Géographique*, n° 3, pp. 233-242, 1993.

Orriols Mas, M.: La comarca del Garraf: reflexions a l'entorn de les infraestructures de comunicació dels assentaments urbans. *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, 27, pp. 69-74, 1991.

Ortúzar, Juan de Dios; Willumsen, L. G.: *Modelling Transport*; 2<sup>da</sup> Ed; John Wiley & Sons Ltd. 1994.

Ortúzar, Juan de Dios: *Modelos de demanda de transporte*; 2<sup>da</sup> Ed. Ed. Alfaomega, México, 2000.

Paaswell, R.; J. Zupan: *Transportation Infrastructure Investments: New York and its Peer Cities*; Report, prepared for the Citizens Budget Commission, New York. 1998.

Papí, José; Stelmaszczyk, Pawet; Halleman, Brendan; The Socio-Economic Benefits of Roads in Europe; *European Union Road Federation (ERF)*, Marzo de 2006.

Pascal, Bérion : Analyser les mobilités et le rayonnement des villes; *Les Cahiers Scientifiques du Transport*, N° 33, p. 109-127; 1998.

Payne – Maxie Consultants: *The Land Use and Urban Development Impacts of Beltways; Final Report*; Prepared for the U.S. Department of Transportation and the U.S. Department of Housing and Urban Development. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 1980.

Pérez, Emilio: *Infraestructuras y desarrollo regional: Efectos económicos de la Autopista del Atlántico*, Civitas, España, 1997.

Perloff, Harvey; Wingo, Lowdon: The Washington Transportation Plans technics or politics?; *Papers of the Regional Science Association*, Vol. 7, 1961

Plassard, François: *Les autoroutes et le developement regional*. Ed. Economica, 1977.

PNR2000: *Research proyect and study*; London School of Economics, 2000.

Promociones Pirenaicas (PROPISA): *El Túnel del Cadí, infraestructura de Cataluña*; Promociones Pirenaicas SA., Barcelona, 1972.

Promotora del Vallès y Gabinete de Estudios Santiga: *Vallés Occidental. Esquema de opciones políticas básicas para la ordenación del territorio. Sabadell*; Promotora del Vallès (PROVASA) Gabinete de Estudios Santiga. 1973.

Pujadas, R. y Font i Garolera, J.: *Ordenación y Planificació Territorial*. Ed. Síntesis. Madrid, 1998.

Putman, S.H.: Intra-urban industrial location model design and implementation; *Papers of the Regional Science Association*, 1967.

Rafàles Gueral, G.: *Estudi de la xarxa viària del Bages. Memoria de investigació*; Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona, Universitat Politècnica de Catalunya, 1994.

Rambaud, Patrice: *Société rurale et urbanisation*; Ed. Du Seuil, París, 1969.

Reichman, S. : *Les transports, servitude ou liberté?*, PUF, Paris, 1983

Rémy, Jean: *La ville, phénomène économique*; les Editions Vie Ouvrière, Bruselas, 1966.

Rephann, Terance; Isserman, Andrew: New highways as economic evelopment tools: an evaluation using quasi-experimental matching methods; *Regional Research Institute*, West Virginia University, 1994.



## Bibliografia

- Ribaud, Jacques: *La Ville heureuse*, Editions du Moniteur, París, 1981.
- Reilly W. J.: *Methods of the study of retail relationships*; Boletín de la Universidad de Texas, 1929.
- Reilly W. J.: *The law of retail gravitation*; Knickerbocker Press, New York, 1931.
- Riera, Pere: *Rentabilidad Social de las Infraestructuras: Las Rondas de Barcelona*; Ed. Civitas S.A., Madrid, España, 1993.
- Riera, P. et al.: Efectos Externos e Infraestructuras; *Economistas*, nº110, 51:55. 2006.
- Riera, Pere; Penín, Roberto; García, Dolores; Roca, Oriol: *Estudi dels efectes econòmics i socials dels Tunels de Vallvidrera*, GERSA, Barcelona, 1997.
- Robinson, Joan; Eatwell, John: *Introducción a la economía moderna*; Fondo de Cultura Económica; España, 1982.
- Robusté, F. et al.: *Els comptes del transport de viatgers a la Regió Metropolitana de Barcelona 1998*; Autoritat del Transport Metropolità, Barcelona, España. 2000.
- Robusté, F; López-Pita, A; Capdet, M.: *Social costs of metropolitan passenger transport in Barcelona*; Catedra Abertis, 2001.
- Rodríguez Gutiérrez, Fermín: *Manual de desarrollo local*; Gijón, España; Editorial Trea, 2001
- Rojo, Teresa: Pautas territoriales según la situación de beneficio de los sectores industriales; *Estudios Territoriales*, nº 25, 1987.
- Sachs, Wolfgang: *For love of the automobile*, University of California Press, Berkeley, 1992.
- Sánchez, Carlos; Módenes Cabrerizo, Juan Antonio: *Demografía i vies de comunicació: Un estudi a l'àrea d'influència de l'Eix Transversal*; Memoria de investigación del Doctorado de Demografía, Universitat Autònoma de Barcelona, 2003.
- Sanuy, Francesc; Informe Sanuy: *Defensa del petit comerç i crítica de "la Caixa"*. Ed. La campana; Barcelona; 2005.
- Schaffer, D.: *Two centuries of American Planning*, Mansell, Londres, 1988
- Schneider, M.: Gravity models and trip distribution theory; *Papers and Proceedings of the Regional Science Association*, nº5, 1959,
- Schneider, M.: Access and land development; en Urban development models; *Highway Research Board*, Special Report, nº97, Washington, D.C. 1968
- Segura, Sanz, Rodolfo: *Actividad industrial y sistemas urbanos*; MOPU, Madrid, 1989.
- Sen, A.; S. Soot; V. Thakuria; P. Metaxatos; V. Prasad; G. Yanos; D. Yang; V. Rivas; L. Dirks; K. Stauffer; P. Freese; T. Sternberg: *Highway and Urban Decentralization. Final Report*. Urban Transportation Center, University of Illinois at Chicago. 1998.
- Senett, Richard: *Les Tyrannies de l'intimité*; Le Seuil, París, 1979
- Servicio de Estudios del Banco Urquijo: *El problema de las carreteras en Cataluña*. Sociedad de Estudios y Publicaciones. Barcelona, 1964.
- Servicios de Economía y Sociología: *La carretera nacional 150 y la Autopista Barcelona-Sabadell-Terrassa*. Servicios de Economía y Sociología. Barcelona, 1971.

## Bibliografia

Servicios de Estudios del Banco de Urquijo: *El problema de las carreteras en Catalunya*. Sociedad de estudios y publicaciones, Barcelona, 1964.

Small, Kenneth A.: *Project Evaluation*; Institute of Transportation Studies, University of California, Irvine, August 1997.

Societat Catalana d'Ordenació del Territori: Les infraestructures i el planejament regional: el Pla territorial de Catalunya en 2<sup>o</sup> Congreso, Sant Carles de la Ràpita 12,13 y 14 de octubre de 1984. Sant Carles de la Ràpita, Societat Catalana d'Ordenació del Territori, Institut d'Estudis Catalans, 1984.

Societat Catalana d'Ordenació del Territori: *L'Eix Transversal de Catalunya*. Societat Catalana d'Ordenació del Territori, Barcelona, 1990.

Stouffer S. A.: Intervening opportunities: a theory relating mobility and distance; *American Sociological Review*, nº5, 1940,

Stouffer S. A.: Intervening opportunities and competing migrants; *Journal of Regional Science*, nº12, 1960.

Tarr J. y Dupuy G.: Technology and the Rise of the Networked City in Europe and America, *Temple University Press*, Philadelphia, 1988.

Thompson, Wilbur: *A preface to urban economics*; John Hopkins; Baltimore, 1965.

Torres, Pere; Ribas, Santi: SIMCAT: *El model de demanda de Trànsit per carretera*; Mcrit, Barcelona, 2002.

*Travel Demand Modeling with TransCAD 4.8*, Caliper Corporation, 2005.

Trouyet, M. : *La Ville comme machina économique dans la pensée de Léon Jaussely*, Memoria de DEA del Institut d'urbanisme de París, bajo la dirección de J.-P. Frey, 1990.

Universitat de Valencia, Aumar e Instituto de Economía Internacional: *Valoración Económica de los Efectos de la Autopista A7 en la Comunidad Valenciana*, España, 2000.

Urban Transportation Center: *Highways and Urban Decentralization*; Authority Chicago: University of Illinois at Chicago, 1998.

Urarte García, Jesús: *Interrelaciones, Urbanismo – Transporte*; E.T.S. de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos, U.P.C., Barcelona [s.n.] 1980.

Urraza Taverna, Juan Eduardo: *Utilización de Agentes Inteligentes dentro de un ámbito de Simulación Microscópica de Tráfico Autónomo*; Tesis, Universidad Católica "Nuestra Señora de la Asunción" Paraguay, Diciembre 2001.

Utah State Data Center: *Governor's Office of Planning and Budget Demographic and Economic Analysis*; Utah Data Guide, Spring 2004.

Van der Tak, Herman: The Economic Benefits of Road Transport Projects, *World Bank*, Occasional papers nº30, 1971.

Vázquez, Barquero, Antonio: *Pautas de localización territorial de empresas industriales*; MOPU, Madrid, 1988.

Vergés, R.: *Infraestructures de Transport i Territori*; Diputació de Barcelona, Societat Catalana d'Ordenació del Territori, España, 2002.

Villalante, Manuel: *Economía del Transport*, UPC, 1999.

Von Tiñen, J. H.: *Der Isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie*, Hamburgo, 1826

## *Bibliografía*

Wachs M ; Crawford M.: *The Car and the City, The Automobile, The Built Environment and Dayly Urban Life*; *The University of Michigan Press*, Ann Arbor, Mich., 1992.

Wang, J.: *Searching for the urban development pattern*, *University of North Carolina at Pembroke*, November, 2002.

Wardrop, John Glen: *Some theoretical aspects of road traffic research. Proceedings of the institution of civil engineers; Part II*, 1(36); 1952

Waters, W.: *The value of time savings for the economic evaluation of highway investment*; Center for Transportation Studies, Vancouver, 1992.

Weber, A. : *Ueber den Standort der Industrien*; Tubingen, 1909

Weber, A; Cl. Ponsard: *Histoire des théories économiques spatiales*; A. Colin, Paris, 1958.

Willeke, R.: *Sociale Kosten und nutren der Siedlungsballung und des Ballungsverkehrs*; Verband der Automobilindustrie, Frankfurt am Main, 1984.

Wilson, Alan: *Notes on some concepts in social physics; Papers and Proccedings of the Regional Science Association*; n°22, 1969.

Wilson, Alan: *Entropy in urban and regional modelling*, Pion, London, 1970.

Wingo, London Jr.: *Transportation and urban land. Resources for the future*. Baltimore, MD: Johns Hopkins Press, 1961, traducción al castellano: *Transporte y suelo urbano*; Colección de urbanismo, ed. Oikos-tau, s.a; Barcelona, España, 1972.

Wolf, C.P.: *Social impact assessment: methodological overview*; Boston Press, 1983.

Wright F.: *The Future of Architecture*; Horizon Press, New York, 1953

Wright F.: *The Living City*; Horizon Press, New York, 1958

Yonnet, P.: *Jeux, modes et masses, 1945-1985*, Gallimard, Paris, 1985.

Zarembka, P.: *Frontiers in econometrics*; Academic Press, New York, 1974.

Zipf, G.K.: *Human behaviour and the principle of least effort*; Addison Wesley; Cambridge, Mass. 1949.

## Índice de tablas

Tabla 1.1.- Niveles político - territoriales de gobierno.....	41
Tabla 2.1.- Longitud de los tramos del Eix Transversal.....	49
Tabla 2.2.- Costo de las obras de construcción del Eix Transversal.....	49
Tabla 2.3.- Fechas de Inauguración de los diversos tramos del Eix Transversal.....	50
Tabla 2.4.- Distancia del principal núcleo de población municipal a la salida más próxima al Eix Transversal.....	54
Tabla 2.5.- Porcentaje del total de la población del ámbito de estudio, en relación al año de inauguración de su correspondiente tramo del Eix Transversal.....	56
Tabla 3.1.- Evolución de la población afectada por el Eix Transversal.....	67
Tabla 3.2.- Comparación de las hipótesis de proyección de población al año 2006 realizadas por GISA en 1992; frente al padrón de población del 2006.....	78
Tabla 3.3.- Crecimiento de la población. Municipios Tipo I.....	79
Tabla 3.4.- Crecimiento de la población. Municipios Tipo II.....	80
Tabla 3.5.- Crecimiento de la población. Municipios Tipo III.....	81
Tabla 3.6.- Crecimiento de la población. Catalunya y Municipios afectados por el Eix Transversal.....	83
Tabla 3.7.- Origen de la población. Catalunya y municipios afectados por el Eix Transversal.....	85
Tabla 3.8.- Tipo de crecimiento poblacional en el ámbito de estudio.....	87
Tabla 4.1.- Áreas de gravitación comercial de los municipios afectados por el Eix Transversal.....	92
Tabla 4.2.- Población ocupada por sector de actividad. Municipios Tipo I.....	126
Tabla 4.3.- Población ocupada por sector de actividad. Municipios Tipo II.....	127
Tabla 4.4.- Población ocupada por sector de actividad. Municipios Tipo III.....	128
Tabla 4.5.- Localización de la ocupación en el ámbito de estudio.....	133
Tabla 4.6.- Vivienda de nueva construcción, municipios tipo I.....	140
Tabla 4.7.- Tipo de vivienda, municipios tipo I.....	140
Tabla 4.8.- Vivienda de nueva construcción, municipios tipo II.....	141
Tabla 4.9.- Tipo de vivienda, municipios tipo II.....	142
Tabla 4.10.- Vivienda de nueva construcción, municipios tipo III.....	143
Tabla 4.11.- Tipo de vivienda, municipios tipo III.....	144
Tabla 4.12.- Vivienda de nueva construcción en el ámbito de estudio y Catalunya.....	145
Tabla 4.13.- Número de centros de enseñanza en el ámbito de estudio (nivel infantil, primaria, secundaria y especial).....	146
Tabla 4.14.- Número de profesores en los municipios afectados por el Eix Transversal (nivel infantil, primaria, secundaria y especial).....	147
Tabla 4.15.- Evolución del número de centros de enseñanza en el ámbito de estudio y Catalunya (niveles: infantil, primaria, secundaria y especial).....	151
Tabla 4.16.- Evolución del número de profesores en los municipios afectados por el Eix Transversal y Catalunya (niveles: infantil, primaria, secundaria y especial).....	151
Tabla 4.17.- Evolución del PIB por municipio en el ámbito de estudio.....	152
Tabla 4.18.- Evolución de la renta familiar en el ámbito de estudio.....	152
Tabla 4.19.- Evolución del índice de la renta familiar por habitante de cada municipio respecto a la media de la renta familiar por habitante en Catalunya.....	153
Tabla 4.20.- Evolución del número de oficinas bancarias entre 1997 y el 2005.....	154
Tabla 4.21.- Variación del índice turístico entre 1999 y el 2005.....	155
Tabla 4.22.- Variación entre los años 2000 y 2005, de las actividades de restauración y bares.....	157
Tabla 4.23.- Evolución del número de líneas de teléfonos fijos entre los años de 1996 y 2005.....	158
Tabla 4.24.- Evolución del parque vehicular, municipios Tipo I.....	161
Tabla 4.25.- Evolución del parque vehicular, municipios Tipo II.....	161
Tabla 4.26.- Evolución del parque vehicular, municipios tipo III.....	162
Tabla 4.27.- Número de vehículos por cada cien habitantes.....	166
Tabla 5.1.- Ahorro de tiempo inducidos por el Eix Transversal, entre principales centros de población.....	168

Tabla 5.2.- Valor del tiempo como porcentaje del salario medio. ....	171
Tabla 5.3.- Ahorro económico anual inducido por el Eix Transversal. ....	172
Tabla 5.4.- Intensidad Media Diaria del Eix Transversal. ....	173
Tabla 5.5.- Tasas de crecimiento anual de la IMD en el Eix Transversal. ....	174
Tabla 5.6.- Número de vehículos pesados y su porcentaje en el IMD del Eix Transversal. ....	176
Tabla 5.7.- IMD equivalente a vehículos ligeros en el Eix Transversal. ....	178
Tabla 5.8.- Tipo de avería, año 2002. Eix Transversal. ....	181
Tabla 5.9.- Averías por tipo de vehículo, año 2002. Eix Transversal. ....	181
Tabla 5.10.- Valores de l'Índex de mortalitat de la DPTOP, Període 1998 - 2000. ....	185
Tabla 5.11.- Costo unitario por víctima en España. ....	187
Tabla 5.12.- Costos oficiales de prevención de heridos y fallecidos en accidentes viarios en los análisis de coste-beneficio en distintos países. ....	189
Tabla 5.13.- Costo social de la accidentalidad entre 1998 y el 2004. ....	190
Tabla 5.14.- Total de víctimas mortales en el Eix Transversal. ....	190
Tabla 5.15.- Valoración económica estimada por GISA del ahorro de tiempo inducido por el Eix Transversal. ....	194
Tabla 5.16.- Valoración económica del ahorro de tiempo inducido por el Eix Transversal. ....	195
Tabla 5.17.- Comparación de la valoración económica del ahorro de tiempo inducido por el Eix Transversal para 1997 empleando la estimación de GISA y el tráfico real. ....	196
Tabla 5.18.- Valoración económica del ahorro de combustible en los escenarios estimados por GISA. ....	197
Tabla 5.19.- Valoración económica del ahorro de combustible inducido por el Eix Transversal. ....	198
Tabla 5.20.- Comparación de la valoración económica del ahorro de combustible inducido por el Eix Transversal estimado por GISA, frente al determinado con la IMD real de diciembre de 1997. ....	199
Tabla 5.21.- Proyección realizada por GISA de la valoración económica de la accidentalidad en el Eix Transversal. ....	200
Tabla 5.22.- Valoración económica de la accidentalidad en el Eix Transversal. ....	201
Tabla 5.23.- Valoración económica de los ahorros producidos por el Eix Transversal entre 1998 y el 2004. ....	203
Tabla 6.1.- Constantes "c" obtenidas para la función exponencial del modelo gravitatorio (empleando como coste el tiempo). ....	226
Tabla 6.2.- Constantes "b" obtenidas para la función inversa del modelo gravitatorio (empleando como coste el tiempo). ....	227
Tabla 6.3.- Constantes "c" obtenidas para la función exponencial del modelo gravitatorio (empleando como coste la distancia). ....	227
Tabla 6.4.- Constantes "b" obtenidas para la función inversa del modelo gravitatorio (empleando como coste la distancia). ....	227
Tabla 6.5.- Comparación de los resultados obtenidos en la aplicación de los modelos gravitacionales. ....	228
Tabla 6.6.- Evolución de la movilidad obligada (estudios + trabajo) en el ámbito de estudio. ....	232
Tabla 6.7.- Evolución de la movilidad por motivo de estudios en el ámbito de estudio. ....	235
Tabla 6.8.- Evolución de la movilidad por motivo de trabajo en el ámbito de estudio. ....	240
Tabla 6.9.- Distribución por sector de actividad de los desplazamientos por razones de trabajo. ....	246
Tabla 6.10.- Evolución de los desplazamientos por razones de trabajo en cada sector de actividad. Destino por tipología municipal. ....	246
Tabla 6.11.- Evolución de la movilidad por motivo de trabajo en el sector primario, en el ámbito de estudio. ....	247
Tabla 6.12.- Evolución de la movilidad por motivo de trabajo en el sector industrial, en el ámbito de estudio. ....	250
Tabla 6.13.- Evolución de la movilidad por motivo de trabajo en el sector de la construcción, en el ámbito de estudio. ....	253
Tabla 6.14.- Evolución de la movilidad por motivo de trabajo en el sector servicios, entre el ámbito de estudio. ....	255
Tabla 6.15.- Evolución de las tasas de empleo de los modos de transporte, producto de la movilidad intermunicipal por motivo de trabajo en el ámbito de estudio. ....	258
Tabla 6.16.- Evolución de la movilidad por motivo de trabajo empleando el modo de transporte privado en el ámbito de estudio. ....	260
Tabla 6.17.- Evolución de la movilidad por motivo de trabajo en el ámbito de estudio, empleando el modo de transporte colectivo. ....	264
Tabla 6.18.- Evolución del porcentaje de viajes que se realizan en modo de transporte colectivo por motivo de trabajo en el ámbito de estudio. ....	265
Tabla 6.19.- Evolución de la movilidad por motivo de trabajo en el ámbito de estudio, empleando otros modos de transporte. ....	267

Tabla 6.20.- Tiempos y distancias empleadas en los desplazamientos producto de la movilidad obligada (trabajo + estudio).....	268
Tabla 6.21.- Tiempos y distancias empleadas en los desplazamientos producto de la movilidad obligada; trabajo y estudio.....	269
Tabla 6.22.- Tiempos y distancias empleadas en los desplazamientos producto de la movilidad obligada por motivo de trabajo y sector de actividad.....	269
Tabla 6.23.- Tiempos y distancias empleadas en los desplazamientos producto de la movilidad obligada por motivo de trabajo y modo de transporte empleado en el desplazamiento.....	270
Tabla 7.1.- Longitud de los tramos de la carretera MEX120 desde su enlace con la autopista MEX57 hasta su conexión con la carretera MEX85.....	280
Tabla 7.2.- Misiones de la Sierra Gorda, declaradas patrimonio de la humanidad.....	283
Tabla 7.3.- Municipios de estudio afectados por la carretera MEX120.....	285
Tabla 7.4.- Evolución de la población por municipio.....	288
Tabla 7.5.- Población nacional y estatal.....	292
Tabla 7.6.-Tipo de crecimiento poblacional en el ámbito de estudio de la MEX120.....	293
Tabla 7.7.- Crecimiento de la población, ámbito de estudio.....	294
Tabla 7.8.- Crecimiento de la población, entidades federativas.....	294
Tabla 7.9.- Estructura del producto interno bruto del municipio de San Juan del Río, año 2005.....	301
Tabla 7.10.- Estructura del producto interno bruto del municipio de Tequisquiapan, año 2005.....	303
Tabla 7.11.- Estructura del producto interno bruto del municipio de Ezequiel Montes, año 2005.....	304
Tabla 7.12.- Estructura del producto interno bruto del municipio de Cadereyta de Montes, año 2005.....	305
Tabla 7.13.- Estructura del producto interno bruto del municipio de Peñamiller, año 2005.....	306
Tabla 7.14.- Estructura del producto interno bruto del municipio de Pinal de Amoles, año 2005.....	308
Tabla 7.15.- Estructura del producto interno bruto del municipio de Jalpan de Serra, año 2005.....	309
Tabla 7.16.- Estructura del producto interno bruto del municipio de Landa de Matamoros, año 2005.....	310
Tabla 7.17.- Evolución de los establecimientos comerciales.....	312
Tabla 7.18.- Evolución de los establecimientos industriales.....	314
Tabla 7.19.- Evolución de los establecimientos del sector servicios.....	318
Tabla 7.20.- Tasas de ocupación de la población para el año 2000, por sector de actividad.....	325
Tabla 7.21.- Evolución del total de la vivienda en el ámbito de estudio.....	341
Tabla 7.22.- Evolución del porcentaje de vivienda del ámbito de estudio que cuenta con agua potable y energía eléctrica.....	342
Tabla 7.23.- Comparación de la evolución del porcentaje de vivienda que cuenta con agua potable y energía eléctrica, a nivel estatal frente al ámbito de estudio.....	343
Tabla 7.24.- Evolución del número de plazas hoteleras en el ámbito de estudio.....	344
Tabla 7.25.- Evolución del número de oficinas bancarias en el ámbito de estudio.....	346
Tabla 7.26.- Parque vehicular por municipio.....	347
Tabla 7.27.- Evolución del número de vehículos por cada cien habitantes.....	348
Tabla 7.28.- Evolución del número de vehículos por cada cien habitantes por región de estudio.....	349
Tabla 7.29.- Evolución del número de vehículos por cada cien habitantes a nivel estatal y ámbito de estudio.....	350
Tabla 7.30.- Evolución de la IMD promedio de los principales tramos de la carretera MEX120.....	351
Tabla 7.31.- Evolución de la tasas de crecimiento de la IMD promedio de los principales tramos de la carretera MEX120.....	352
Tabla 7.32.- Evolución del porcentaje de vehículos pesados en los principales tramos de la carretera MEX120.....	353
Tabla 7.33.- IMD equivalente en los principales tramos de la carretera MEX120.....	353
Tabla 7.34.- Ahorro de tiempo inducido por la modernización de la vía MEX120 en sus principales tramos.....	354
Tabla 7.35.- Valoración económica del ahorro de tiempo inducido por la modernización de la vía MEX120.....	357
Tabla 7.36.- Valoración económica del ahorro de combustible inducido por la modernización de la vía MEX120.....	358
Tabla 7.37.- Valoración económica de los ahorros en tiempo y combustible inducidos por la modernización de la vía MEX120.....	359
Tabla 8.1.- Extensión territorial y densidad de población a nivel de Comunidad Autónoma y de España.....	364
Tabla 8.2.- Extensión territorial y densidad de población a nivel estatal y federal.....	364
Tabla 8.3.- Extensión territorial y densidad de población en los municipios afectados por el Eix Transversal.....	365
Tabla 8.4.- Extensión territorial y densidad de población en los municipios afectados por la carretera MEX120.....	365

Tabla 8.5.- Crecimiento natural y saldos migratorios en los territorios afectados por cada una de las dos vías.....	367
Tabla 8.6.- Valoración económica de los ahorros en tiempo y combustible inducidos por el Eix Transversal (en Euros). .....	387
Tabla 8.7.- Valoración económica de los ahorros en tiempo y combustible inducidos por la modernización de la vía MEX120 (en Pesos mexicanos). ....	388
Tabla 8.8.- Valoración económica de los ahorros en tiempo y combustible inducidos por la modernización de la vía MEX120 (en Euros). ....	389

## Índice de mapas

Mapa 2.1.- Eix Transversal (de Manresa a Vilobí de Onyar).....	51
Mapa 2.2.- Término municipal (Municipios de estudio).....	55
Mapa 2.3.- Municipios de estudio y comarca a la que pertenecen.....	57
Mapa 2.4.- Municipios afectados por el Eix Transversal y su categoría correspondiente por su número de habitantes	61
Mapa 2.5.- Distancia a una ciudad central.....	62
Mapa 2.6.- Distancia del núcleo principal de población municipal a su entrada más cercana del Eix Transversal.....	62
Mapa 2.7.- Distancia de los municipios afectados por el Eix Transversal a otra vía principal.....	63
Mapa 3.1.- Crecimiento poblacional de los municipios afectados por el Eix Transversal en el período ex –ante.....	73
Mapa 3.2.- Crecimiento poblacional de los municipios afectados por el Eix Transversal en el período ex –post.....	73
Mapa 3.3.- Incremento de población en el período ex –post.....	81
Mapa 3.4.- Evolución de la población extranjera entre 1991 y el 2001.....	84
Mapa 3.5.- Incremento de población extranjera entre 1996 y el 2001.....	85
Mapa 4.1.- Evolución del número de establecimientos industriales.....	106
Mapa 4.2.- Evolución de la superficie industrial.....	106
Mapa 4.3.- Localización de los establecimientos industriales asentados entre 1996 y el 2002.....	107
Mapa 4.4.- Localización de los incrementos en superficie industrial entre 1996 y el 2002.....	107
Mapa 4.5.- Crecimiento del número de establecimientos del sector servicios.....	115
Mapa 4.6.- Crecimiento de la superficie del sector servicios.....	115
Mapa 4.7.- localización del incremento de establecimientos del sector servicios entre 1996 y el 2002.....	116
Mapa 4.8.- Localización del incremento de superficie empleada en el sector servicios entre 1996 y el 2002.....	116
Mapa 4.9.- Crecimiento del número de establecimientos comerciales.....	123
Mapa 4.10.- Crecimiento de la superficie comercial.....	123
Mapa 4.11.- Localización de los establecimientos comerciales asentados entre 1996 y el 2002.....	124
Mapa 4.12.- Localización del incremento de superficie comercial entre 1996 y el 2002.....	124
Mapa 4.13.- Evolución de la población ocupada entre 1991 y el 2001.....	125
Mapa 4.14.- Evolución de la vivienda de nueva construcción entre los años de 1991 y el 2005.....	138
Mapa 4.15.- Evolución de la vivienda secundaria entre los años de 1991 y el 2001.....	139
Mapa 4.16.- Localización de la vivienda secundaria en el año 2001.....	139
Mapa 4.17.- Evolución del personal docente entre 1997 y 2004.....	148
Mapa 4.18.- Número de profesores por municipio, años 1997 y 2004.....	148
Mapa 4.19.- Incremento total del parque vehicular entre 1996 y el 2004.....	163
Mapa 4.20.- Localización del incremento del parque vehicular.....	165
Mapa 5.1.- IMDs de vehículos pesados entre 1994 y 2003 en la región de las intersecciones entre el Eix Transversal (C-25) y la A-7, y la C-25 y la N-II.....	176
Mapa 5.2.- Principales proyectos viarios en la zona de la frontera oriental.....	181
Mapa 6.1.- Grafo de la red de carreteras existente en 1991, en la zona actualmente afectada por el Eix Transversal .....	207
Mapa 6.2.- Grafo de la red de carreteras existente en 1996, en la zona actualmente afectada por el Eix Transversal .....	208
Mapa 6.3.- Grafo de la red de carreteras existente en el año 2001, de la zona afectada por el Eix Transversal.....	209

Mapa 6.4.- Curvas de isoaccesibilidad de Manresa al ámbito de estudio, año 1991 .....	210
Mapa 6.5.- Curvas de isoaccesibilidad de Manresa al ámbito de estudio, año 1996 .....	211
Mapa 6.6.- Curvas de isoaccesibilidad de Manresa al ámbito de estudio, año 2001 .....	211
Mapa 6.7.- Curvas de isoaccesibilidad de Vic al ámbito de estudio, año 1991 .....	212
Mapa 6.8.- Curvas de isoaccesibilidad de Vic al ámbito de estudio, año 1996 .....	213
Mapa 6.9.- Curvas de isoaccesibilidad de Vic al ámbito de estudio, año 2001 .....	213
Mapa 6.10.- Curvas de isodistancia de Vic al ámbito de estudio, año 1991 .....	214
Mapa 6.11.- Curvas de isodistancia de Vic al ámbito de estudio, año 2001 .....	214
Mapa 6.12.- Asignación del flujo de tráfico producto de la movilidad obligada (trabajo + estudio) en el ámbito de estudio; Año 1991. ....	233
Mapa 6.13.- Asignación del flujo de tráfico producto de la movilidad obligada (trabajo + estudio) en el ámbito de estudio; Año 1996. ....	233
Mapa 6.14.- Asignación del flujo de tráfico producto de la movilidad obligada (trabajo + estudio) en el ámbito de estudio; Año 2001. ....	234
Mapa 6.15.- Asignación del flujo de tráfico producido por la movilidad obligada por motivo de estudio en el ámbito de estudio; Año 1991. ....	237
Mapa 6.16.- Asignación del flujo de tráfico producido por la movilidad obligada por motivo de estudio en el ámbito de estudio; Año 2001. ....	237
Mapa 6.17.- Desplazamientos producidos y atraídos a nivel municipal, movilidad obligada por motivo de trabajo en el ámbito de estudio, Año 1991.....	240
Mapa 6.18.- Desplazamientos producidos y atraídos a nivel municipal, movilidad obligada por motivo de trabajo en el ámbito de estudio; Año 1996.....	241
Mapa 6.19.- Desplazamientos producidos y atraídos a nivel municipal, movilidad obligada por motivo de trabajo en el ámbito de estudio; Año 2001.....	242
Mapa 6.20.- Asignación del flujo de tráfico producido por la movilidad obligada por motivo de trabajo en el ámbito de estudio; Año 1991. ....	243
Mapa 6.21.- Asignación del flujo de tráfico producido por la movilidad obligada por motivo de trabajo en el ámbito de estudio; Año 2001. ....	243
Mapa 6.22.- Flujo de tráfico producido por la movilidad obligada por motivo de trabajo en el sector primario en el ámbito de estudio; Año 1991.....	248
Mapa 6.23.- Flujo de tráfico producido por la movilidad obligada por motivo de trabajo en el sector primario en el ámbito de estudio; Año 2001.....	249
Mapa 6.24.- Flujo de tráfico producido por la movilidad obligada por motivo de trabajo en el sector industrial en el ámbito de estudio; Año 1991.....	251
Mapa 6.25.- Flujo de tráfico producido por la movilidad obligada por motivo de trabajo en el sector industrial en el ámbito de estudio; Año 2001.....	251
Mapa 6.26.- Flujo de tráfico producido por la movilidad obligada por motivo de trabajo en el sector de la construcción en el ámbito de estudio; Año 1991.....	254
Mapa 6.27.- Flujo de tráfico producido por la movilidad obligada por motivo de trabajo en el sector de la construcción en el ámbito de estudio; Año 2001.....	254
Mapa 6.28.- Flujo de tráfico producido por la movilidad obligada por motivo de trabajo en el sector servicios entre el ámbito de estudio; Año 1991.....	256
Mapa 6.29.- Flujo de tráfico producido por la movilidad obligada por motivo de trabajo en el sector servicios entre el ámbito de estudio; Año 2001.....	257
Mapa 6.30.- Asignación del flujo de tráfico producto de la movilidad obligada por motivo de trabajo en el ámbito de estudio, empleando el modo de transporte privado; Año 1991.....	261
Mapa 6.31.- Asignación del flujo de tráfico producto de la movilidad obligada por motivo de trabajo en el ámbito de estudio, empleando el modo de transporte privado; Año 2001.....	261
Mapa 6.32.- Movilidad obligada por motivo de trabajo en el ámbito de estudio, empleando el modo de transporte colectivo; Año 1991.....	265
Mapa 6.33.- Movilidad obligada por motivo de trabajo en el ámbito de estudio, empleando el modo colectivo; Año 2001. ....	266
Mapa 7.1.- Entidades federativas afectadas.....	275
Mapa 7.2.- Término municipal .....	275



Mapa 7.3.- Localización de la carretera MEX120 y las vías principales que enlazan con ella, y los municipios que conforman el ámbito de estudio. ....	276
Mapa 7.4.- Reserva de la Biosfera Sierra Gorda de Querétaro y trazado de la vía MEX120.....	283
Mapa 7.5.- Tipología municipal por tamaño poblacional.....	285
Mapa 7.6.- Distancia a un gran núcleo de población.....	286
Mapa 7.7.- Distancia a otra vía principal.....	286
Mapa 7.8.- Incremento de población en el ámbito de la MEX120 entre los años de 1995 al 2005.....	289
Mapa 7.9.- Municipios de la región sur.....	300
Mapa 7.10.- Municipios de la región del semidesierto.....	304
Mapa 7.11.- Municipios de la región serrana.....	307
Mapa 7.12.- Incremento de establecimientos comerciales en el ámbito de la MEX120.....	313
Mapa 7.13.- Incremento de establecimientos industriales en el ámbito de la MEX120.....	315
Mapa 7.14.- Incremento de establecimientos de servicios en el ámbito de la MEX120.....	318
Mapa 7.15.- Incremento de ocupados en el sector primario del ámbito de la MEX120.....	326
Mapa 7.16.- Incremento de ocupados en el sector industrial en el ámbito de la MEX120.....	329
Mapa 7.17.- Incremento de ocupados en el sector de la construcción en el ámbito de la MEX120.....	333
Mapa 7.18.- Incremento de ocupados en el sector industrial en el ámbito de la MEX120.....	336
Mapa 7.19.- Incremento de viviendas en el ámbito de la MEX120.....	341
Mapa 7.20.- Evolución de las viviendas que cuentan con agua potable en el ámbito de la MEX120.....	343
Mapa 7.21.- Incremento de plazas hoteleras en el ámbito de la MEX120.....	344
Mapa 7.22.- Incremento de oficinas bancarias en el ámbito de la MEX120.....	346
Mapa 7.23.- Incremento del parque vehicular en el ámbito de la MEX120.....	349
Mapa 7.24.- Isócronas de accesibilidad basadas en el tiempo. Ámbito de la carretera MEX120 previo a la modernización de la vía.....	355
Mapa 7.25.- Isócronas de accesibilidad basadas en el tiempo. Ámbito de la carretera MEX120 posterior a la modernización de la vía.....	355

## Índice de gráficos

Gráfico 3.1 Evolución de la población en el ámbito de estudio del Eix Transversal.....	66
Gráfico 3.2 Evolución de la población en el ámbito de estudio del Eix Transversal, municipios tipo I.....	68
Gráfico 3.3 Evolución de la población en el ámbito de estudio del Eix Transversal, municipios tipo II.....	68
Gráfico 3.4 Evolución de la población en el ámbito de estudio del Eix Transversal, municipios tipo III.....	70
Gráfico 3.5 Tendencia de crecimiento poblacional en el ámbito de estudio del Eix Transversal.....	74
Gráfico 3.6 Evolución de la población en Catalunya.....	75
Gráfico 3.7 Comparación de la evolución de la población en el ámbito de estudio del Eix Transversal entre la estimación realizada por GISA y la evolución real.....	79
Gráfico 3.8 Crecimiento natural y saldos migratorios en la población en los municipios del tipo II.....	80
Gráfico 3.9 Crecimiento natural y saldos migratorios en la población en los municipios del tipo III.....	82
Gráfico 3.10 Comparación del crecimiento natural y saldos migratorios entre Catalunya y el ámbito de estudio.....	83
Gráfico 4.1 Evolución de los establecimientos y superficie empleada en el sector industrial en los municipios del tipo I.....	99
Gráfico 4.2 Evolución de las empresas industriales por rama de actividad en los municipios del tipo I.....	100
Gráfico 4.3 Evolución de los establecimientos y superficie empleada en el sector industrial en los municipios del tipo II.....	101
Gráfico 4.4 Evolución de los establecimientos y superficie empleada en el sector industrial en los municipios del tipo III.....	103
Gráfico 4.5 Comparación de la evolución de los establecimientos industriales entre Catalunya y el ámbito de estudio.....	104
Gráfico 4.5 Comparación de la evolución de la superficie empleada en el sector industrial entre Catalunya y el ámbito de estudio.....	105
Gráfico 4.6 Evolución de los establecimientos y superficie empleada en el sector servicios en los municipios del tipo I.....	109

Gráfico 4.7 Evolución de los establecimientos en el sector servicios por rama de actividad en los municipios del tipo I .....	110
Gráfico 4.8 Evolución de los establecimientos y superficie empleada en el sector servicios en los municipios del tipo II .....	110
Gráfico 4.9 Evolución de los establecimientos y superficie empleada en el sector servicios en los municipios del tipo III .....	112
Gráfico 4.10 Comparación de la evolución de los establecimientos del sector servicios entre Catalunya y el ámbito de estudio .....	113
Gráfico 4.11 Comparación de la evolución de la superficie empleada en el sector servicios entre Catalunya y el ámbito de estudio .....	114
Gráfico 4.12 Evolución de los establecimientos y superficie empleada en el sector comercial en los municipios del tipo I .....	118
Gráfico 4.13 Evolución de los establecimientos y superficie empleada en el sector comercial en los municipios del tipo II .....	119
Gráfico 4.14 Evolución de los establecimientos y superficie empleada en el sector comercial en los municipios del tipo III .....	120
Gráfico 4.15 Comparación de la evolución de los establecimientos del sector comercial entre Catalunya y el ámbito de estudio .....	121
Gráfico 4.16 Comparación de la evolución de la superficie empleada en el sector comercial entre Catalunya y el ámbito de estudio .....	121
Gráfico 4.17 Evolución de la población ocupada y por sector de actividad en el ámbito de estudio del Eix Transversal .....	126
Gráfico 4.18 Comparación de la evolución de la población ocupada en el sector primario entre Catalunya y el ámbito de estudio .....	129
Gráfico 4.19 Comparación de la evolución de la población ocupada en el sector industrial entre Catalunya y el ámbito de estudio .....	130
Gráfico 4.20 Comparación de la evolución de la población ocupada en el sector de la construcción entre Catalunya y el ámbito de estudio .....	130
Gráfico 4.21 Comparación de la evolución de la población ocupada en el sector servicios entre Catalunya y el ámbito de estudio .....	131
Gráfico 4.22 Vivienda de nueva construcción en el ámbito de estudio del Eix Transversal .....	137
Gráfico 4.23 Vivienda de nueva construcción en los municipios tipo I y II .....	140
Gráfico 4.24 Vivienda de nueva construcción en los municipios tipo III .....	143
Gráfico 4.25 Comparación de la vivienda de nueva construcción entre el ámbito de estudio del Eix Transversal y Catalunya .....	145
Gráfico 4.26 Comparación de la evolución del número de oficinas bancarias entre el ámbito de estudio del Eix Transversal y Catalunya .....	154
Gráfico 4.27 Comparación de la evolución del número de líneas telefónicas entre el ámbito de estudio del Eix Transversal y Catalunya .....	159
Gráfico 4.28 Crecimiento del parque vehicular por tipo de vehículo en el ámbito de estudio del Eix Transversal .....	160
Gráfico 4.29 Tasas de crecimiento del parque vehicular por tipo de municipio .....	160
Gráfico 4.30 Evolución del parque vehicular por tipo de municipio .....	164
Gráfico 4.31 Comparación del crecimiento del parque vehicular entre en el ámbito de estudio del Eix Transversal y Catalunya .....	165
Gráfico 4.32 Comparación de la evolución del parque vehicular entre en el ámbito de estudio del Eix Transversal y Catalunya .....	166
Gráfico 5.1 Ahorro de tiempo inducido por el Eix Transversal según el tramo .....	168
Gráfico 5.2 Evolución de la IMD en el Eix Transversal .....	174
Gráfico 5.3 Correlación entre el crecimiento poblacional y la IMD en el Eix Transversal .....	175
Gráfico 5.4 Evolución de la IMD y la IMD equivalente en el Eix Transversal .....	178
Gráfico 5.5 Accidentes con víctimas en el Eix Transversal .....	184
Gráfico 5.6 Costo social de las víctimas mortales en el Eix Transversal .....	191
Gráfico 5.7 Costo social de la accidentalidad en el Eix Transversal .....	191

Gráfico 6.1 Correlación entre el número de viajes producidos por motivo de estudio y el número de centros de enseñanza en el ámbito de estudio del Eix Transversal .....	236
Gráfico 6.2 Evolución de la movilidad obligada por motivo de trabajo.....	238
Gráfico 6.3 Evolución de la atracción de viajes por motivo de trabajo entre el ámbito de estudio .....	239
Gráfico 6.4 Histogramas de frecuencia entre los desplazamientos intermunicipales residencia - trabajo entre el ámbito de estudio y el tiempo empleado en realizarlos (años de 1991, 1996 y 2001).....	245
Gráfico 6.5 Histogramas de frecuencia entre los desplazamientos intermunicipales residencia - trabajo entre el ámbito de estudio y la distancia empleada en realizarlos (años de 1991, 1996 y 2001) .....	245
Gráfico 6.6 Correlación entre el número de viajes atraídos por el sector de la construcción y la vivienda de nueva construcción en el ámbito de estudio del Eix Transversal.....	252
Gráfico 6.7 Correlación entre los viajes intermunicipales producidos por motivo de trabajo y realizados en modo de transporte privado, frente al parque vehicular .....	258
Gráfico 6.8 Histogramas de frecuencia entre los desplazamientos intermunicipales residencia - trabajo entre el ámbito de estudio y el tiempo empleado en realizarlos (años de 1991 y 2001) .....	262
Gráfico 6.9 Histogramas de frecuencia entre los desplazamientos intermunicipales residencia - trabajo entre el ámbito de estudio y la distancia empleada en realizarlos (años de 1991 y 2001) .....	263
Gráfico 7.1 Tasa de crecimiento poblacional en los municipios afectados por la carretera MEX120.....	288
Gráfico 7.2 Evolución de la población en los municipios tipo I (MEX120) .....	289
Gráfico 7.3 Evolución de la población en los municipios tipo II (MEX120) .....	290
Gráfico 7.4 Evolución de la población en los municipios tipo III (MEX120) .....	290
Gráfico 7.5 Comparación de la evolución de la población entre los municipios afectados por la MEX120 y las entidades federativas .....	292
Gráfico 7.6 Evolución de los saldos migratorios en el ámbito de estudio de la MEX120 .....	295
Gráfico 7.7 Comparación del crecimiento natural de la población entre los municipios afectados por la MEX120 y las entidades federativas .....	296
Gráfico 7.8 Comparación de la evolución de la emigración entre los municipios afectados por la MEX120 y las entidades federativas .....	297
Gráfico 7.9 Aportación y crecimiento del PIB en los niveles estatales (MEX120) .....	298
Gráfico 7.10 Crecimiento del PIB por sector en el Estado de San Luis Potosí.....	298
Gráfico 7.11 Crecimiento del PIB por sector en el Estado de Querétaro.....	299
Gráfico 7.12 Evolución de los establecimientos comerciales, municipios tipo I (MEX120) .....	312
Gráfico 7.13 Evolución de los establecimientos comerciales, municipios tipo II (MEX120) .....	313
Gráfico 7.14 Evolución de los establecimientos comerciales, municipios tipo III (MEX120) .....	314
Gráfico 7.15 Evolución de los establecimientos industriales, municipios tipo I (MEX120) .....	315
Gráfico 7.16 Evolución de los establecimientos industriales, municipios tipo II (MEX120) .....	316
Gráfico 7.17 Evolución de los establecimientos industriales, municipios tipo III (MEX120) .....	316
Gráfico 7.18 Evolución de los establecimientos del sector servicios, municipios tipo I (MEX120).....	319
Gráfico 7.19 Evolución de los establecimientos del sector servicios, municipios tipo II (MEX120).....	319
Gráfico 7.20 Evolución de los establecimientos del sector servicios, municipios tipo III (MEX120).....	320
Gráfico 7.21 Representación de la actividad en las regiones sur y del semidesierto .....	321
Gráfico 7.22 Representación de la actividad en la región serrana .....	321
Gráfico 7.23 Representación de las actividades económicas en el ámbito de estudio de la MEX120.....	322
Gráfico 7.24 Evolución de la actividades económicas en el ámbito de estudio de la MEX120 .....	322
Gráfico 7.25 Comparación de la evolución de los establecimientos industriales entre el ámbito de estudio de la MEX120 y el nivel estatal .....	323
Gráfico 7.26 Comparación de la evolución de los establecimientos comerciales entre el ámbito de estudio de la MEX120 y el nivel estatal .....	323
Gráfico 7.27 Comparación de la evolución de los establecimientos de servicios entre el ámbito de estudio de la MEX120 y el nivel estatal .....	324
Gráfico 7.28 Población ocupada en el sector primario en el ámbito de estudio de la MEX120.....	325
Gráfico 7.29 Población ocupada en el sector primario en los municipios tipo I (MEX120).....	326
Gráfico 7.30 Población ocupada en el sector primario en los municipios tipo II (MEX120).....	327
Gráfico 7.31 Población ocupada en el sector primario en los municipios tipo III (MEX120).....	328
Gráfico 7.32 Población ocupada en el sector industrial en los municipios afectados por la MEX120 .....	329
Gráfico 7.33 Población ocupada en el sector industrial en los municipios tipo I (MEX120) .....	330

Gráfico 7.34 Población ocupada en el sector industrial en los municipios tipo II (MEX120) .....	330
Gráfico 7.35 Población ocupada en el sector industrial en los municipios tipo III (MEX120) .....	332
Gráfico 7.36 Población ocupada en el sector de la construcción en los municipios afectados por la MEX120 .....	332
Gráfico 7.37 Población ocupada en el sector de la construcción en los municipios tipo I (MEX120).....	333
Gráfico 7.38 Población ocupada en el sector de la construcción en los municipios tipo II (MEX120).....	334
Gráfico 7.39 Población ocupada en el sector de la construcción en los municipios tipo III (MEX120).....	335
Gráfico 7.40 Población ocupada en el sector servicios en los municipios afectados por la MEX120 .....	335
Gráfico 7.41 Población ocupada en el sector servicios en los municipios tipo I (MEX120).....	336
Gráfico 7.42 Población ocupada en el sector servicios en los municipios tipo II (MEX120).....	337
Gráfico 7.43 Población ocupada en el sector servicios en los municipios tipo III (MEX120).....	338
Gráfico 7.44 Comparación de la variación de la población ocupada en el sector primario entre los municipios afectados por la MEX120 y el nivel Estatal.....	339
Gráfico 7.45 Comparación de la variación de la población ocupada en el sector industrial entre los municipios afectados por la MEX120 y el nivel Estatal .....	339
Gráfico 7.46 Comparación de la variación de la población ocupada en el sector de la construcción entre los municipios afectados por la MEX120 y el nivel Estatal .....	340
Gráfico 7.47 Comparación de la variación de la población ocupada en el sector servicios entre los municipios afectados por la MEX120 y el nivel Estatal.....	340
Gráfico 7.48 Comparación de la evolución de la vivienda entre los municipios afectados por la MEX120 y el nivel Estatal .....	342
Gráfico 7.49 Comparación de la evolución del número de plazas hoteleras entre los municipios afectados por la MEX120 y el nivel Estatal.....	345
Gráfico 7.50 Comparación de la evolución del número de oficinas bancarias entre los municipios afectados por la MEX120 y el nivel Estatal.....	347
Gráfico 7.51 Comparación de las tasas de crecimiento del parque vehicular entre los municipios afectados por la MEX120 y el nivel Estatal.....	350
Gráfico 7.52 Comparación de la evolución del parque vehicular entre los municipios afectados por la MEX120 y el nivel Estatal .....	350
Gráfico 7.53 Accidentalidad en la carretera MEX120 .....	354
Gráfico 8.1 Comparación de la tasa media anual de crecimiento poblacional entre los dos ámbitos de estudio .....	366
Gráfico 8.2 Comparación del crecimiento poblacional entre los dos ámbitos de estudio.....	367
Gráfico 8.3 Comparación de la variación de establecimientos comerciales en los niveles político territoriales superiores .....	369
Gráfico 8.4 Comparación de la variación de establecimientos comerciales en los municipios afectados por cada vía .....	369
Gráfico 8.5 Comparación de la variación de establecimientos industriales en los niveles político territoriales superiores .....	370
Gráfico 8.6 Comparación de la variación de establecimientos industriales en los municipios afectados por cada vía .....	370
Gráfico 8.7 Comparación de la variación de establecimientos de servicios en los niveles político territoriales superiores .....	371
Gráfico 8.8 Comparación de la variación de establecimientos de servicios en los municipios afectados por cada vía .....	372
Gráfico 8.9 Comparación del crecimiento de la población ocupada en los dos ámbitos de estudio .....	372
Gráfico 8.10 Comparación del porcentaje de población ocupada respecto al total de población entre los dos ámbitos de estudio .....	373
Gráfico 8.11 Comparación de la evolución de la población ocupada en el sector primario entre los dos ámbitos de estudio.....	374
Gráfico 8.12 Comparación de la evolución de la población ocupada en el sector industrial entre los dos ámbitos de estudio.....	374
Gráfico 8.13 Comparación de la evolución de la tasa media anual de crecimiento de la población ocupada en el sector de la construcción entre los dos ámbitos de estudio.....	375
Gráfico 8.14 Comparación de la evolución de la población ocupada en el sector de la construcción entre los dos ámbitos de estudio .....	375
Gráfico 8.15 Comparación de la evolución de la tasa media anual de crecimiento de la población ocupada en el sector de servicios entre los dos ámbitos de estudio.....	376
Gráfico 8.16 Comparación de la evolución de la población ocupada en el sector de servicios entre los dos ámbitos de estudio.....	377

Gráfico 8.17 Comparación de la evolución de la vivienda de nueva construcción entre los dos ámbitos de estudio.....	377
Gráfico 8.18 Comparación de la evolución del turismo entre los dos ámbitos de estudio.....	378
Gráfico 8.19 Comparación de la evolución del sector financiero entre los dos ámbitos de estudio .....	379
Gráfico 8.20 Comparación de la evolución de la tasa media anual del crecimiento del parque vehicular entre los dos ámbitos de estudio .....	380
Gráfico 8.21 Comparación de la evolución del número de vehículos por cada cien habitantes entre los dos ámbitos de estudio .....	381
Gráfico 8.22 Evolución de la IMD en el Eix Transversal .....	382
Gráfico 8.23 Evolución de la IMD en la carretera MEX120.....	382
Gráfico 8.24 Comparación de la evolución de la tasa media anual de crecimiento de la IMD en cada una de las dos vías de estudio .....	383
Gráfico 8.25 Comparación del porcentaje de vehículos pesados que transitan en cada una de las dos vías de estudio .....	384
Gráfico 8.26 Evolución de la IMD equivalente el Eix Transversal.....	384
Gráfico 8.27 Evolución de la IMD equivalente en la carretera MEX120 .....	385
Gráfico 8.28 Evolución de los accidentes en el Eix Transversal de Catalunya .....	386
Gráfico 8.29 Evolución de los accidentes en la carretera MEX120 .....	386
Gráfico 8.30 Comparación del número de accidentes por cada diez kilómetros de vía entre las dos carreteras estudiadas .....	387



**UNIVERSIDAD POLITECNICA  
DE CATALUÑA**



**Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos  
de Barcelona**

---

**Departamento de Infraestructura del Transporte y del Territorio**

**Tesis doctoral**

**Impactos sociales y económicos de las  
infraestructuras de transporte viario: estudio  
comparativo de dos ejes, el “Eix Transversal de  
Catalunya” y la carretera MEX120 en México**

**TOMO II  
ANEXOS**

**Autor: Saúl Antonio Obregón Biosca**

Directora: Dra. Rosa Junyent i Comas

**Programa de Doctorado en Gestión del Territorio e Infraestructuras del Transporte  
ETSECCPB-UPC**

---

**Barcelona, abril de 2008**



## Contenido

Anexo 1: Modelación de la red viaria, métodos de valoración socioeconómica de los impactos de las infraestructuras, modelos econométricos, modelo de Rielly y, modelo de Huff

Anexo 2: Datos estadísticos empleados en el estudio del Eix Transversal

Anexo 3: Matrices de movilidad intermunicipal obligada en el ámbito de estudio del Eix Transversal

Anexo 4: Matrices de tiempo mínimo entre los principales núcleos de población del ámbito de estudio del Eix Transversal

Anexo 5: Matrices de distancia mínima entre los principales núcleos de población del ámbito territorial afectado por el Eix Transversal

Anexo 6: Calibración de los modelos gravitacionales (Eix Transversal)

Anexo 7: Matrices del factor de ajuste “K”, determinado en la calibración de cada modelo gravitacional (Eix Transversal)

Anexo 8: Matrices OD estimadas para el año 2001, empleando el tiempo como factor de resistencia (Eix Transversal)

Anexo 9: Matrices OD estimadas para el año 2001, empleando la distancia como factor de resistencia (Eix Transversal)

Anexo 10: Datos estadísticos empleados en el análisis de la carretera MEX120

Anexo 11: Densidades de población en los dos ámbitos de estudio





## **Anexo 1**

- 1.1.- Modelación de la red viaria**
- 1.2.- Métodos de valoración socioeconómica de los impactos de las infraestructuras**
- 1.3.- Modelos Econométricos**
- 1.4.- Modelo de Rielly**
- 1.5.- Modelo de Huff**



## 1.1.- Modelación de la red viaria

Una de las técnicas más empleadas para simular la red viaria radica en los modelos de simulación gravitatoria, en donde se modela la distribución de la población de diferentes áreas a partir de una función de atracción y costo (del desplazamiento). De hecho, ya hace más de un siglo que H.G. Carey en *Principles of Social Sciences* expresaba la hipótesis de que la zona de influencia de la ciudad fuera proporcional al tamaño de su población, y que dicha influencia fuera disminuyendo a medida de que aumentase la distancia. En 1885-1889 E. G. Ravestien, partiendo de la hipótesis de atracción espacial y de la observación empírica de los movimientos migratorios en el Reino Unido, formulaba y aplicaba una *law of migration*, y en los años treinta Reilly presentaba una *law of retail gravitation* similar aplicada a los movimientos para realizar compras al detalle. Pero es sobre todo después de la II Guerra Mundial, a partir de los trabajos de Zipf<sup>1</sup>, que el modelo gravitatorio fue utilizado en aquella época para interpretar estadísticamente una amplia serie de fenómenos territoriales, tales como los desplazamientos de viajeros por tren, el transporte de mercancías, el área de difusión de los periódicos, entre otros. Ahora bien, en base a la ley de gravitación universal, dos cuerpos (*a* y *b*) se atraen de forma directamente proporcional al producto de sus masas (*M*) e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa:

$$T_{ab} = K(M_a M_b) / \delta_{ab}^2$$

Donde *T* mide la intensidad de interacción y *K* es una constante de proporcionalidad que depende de la unidad de medida adoptada. Con pequeñas variaciones, relacionadas sobre todo con la especificación de la distancia, esta formulación y el correspondiente concepto de interacción gravitatoria son actualmente utilizados con éxito en el análisis de los fenómenos espaciales, mayormente empleados en el análisis de los movimientos de la población, de casa al trabajo y migratorios, o las comunicaciones telefónicas. Estos modelos se construyen a partir de una situación empírica y es difícil su transferencia a otros casos, debido a que **son formulados para una situación socioeconómica y territorial específica**.

Estos modelos se basan bajo el principio de entropía<sup>2</sup>, este enfoque se fundamenta a partir de una extensión del segundo principio de la termodinámica aplicado al análisis de los fenómenos de interacción espacial. Propuesto por Alan Wilson<sup>3</sup> a finales de los años sesenta, este enfoque permite, al mismo tiempo, obtener de la maximización de la entropía de un sistema espacial una completa familia de modelos de interacción (de los cuales el modelo gravitatorio y el modelo de las oportunidades interpuestas representan formulaciones concretas), así como plantear la especificación de los correspondientes modelos en términos matemáticamente más coherentes; todo ello suministrando una sólida base teórica a los modelos en cuestión. En este sentido, Camagni (2005)<sup>4</sup> expone que el principio de entropía rige la dinámica de la degradación de la energía en el campo de la física de los procesos irreversibles alejados del equilibrio. Dicho principio describe el recorrido, orientado temporalmente en una sola dirección, de un sistema

<sup>1</sup> Véase: Zipf, G.K.: Human behaviour and the principle of least effort, Cambridge, Mass., Addison Wesley; 1949

<sup>2</sup> Véase: Ortúzar, Juan de Dios; Willumsen, Luis G.: Modelling Transport. Second edition. Ed. John Wiley & Sons; Great Britain; 1994. pp. 162-168.

<sup>3</sup> Ver: Wilson, Alan: Notes on some concepts in social physics, Papers and Proceedings of the Regional Science Association, n°22, 1969 pp. 159-193. Y: Entropy in urban and regional modelling, London, Pion, 1970

<sup>4</sup> Camagni, Roberto: Economía urbana; Ed. Antoni Bosh; Barcelona, España; 2005. p. 85.

sometido a una influencia externa, un recorrido que procede de una situación de “orden” a una situación de “desorden” molecular y, por tanto, de una condición de baja a una de alta probabilidad.

Una última duda se ha despejado más adelante, aquella que veía el modelo de entropía como carente de una sólida base macroeconómica y comportamental. Se ha podido demostrar la estrecha equivalencia entre el enfoque agregado de la maximización de la entropía y el enfoque macroeconómico desagregado de los modelos de elección discreta basados en la teoría de las “utilidades casuales”<sup>5</sup>. Así pues, se ha podido demostrar la equivalencia entre la solución del modelo de entropía y la de un modelo de maximización de la utilidad (o del “excedente”) del consumidor que reside en la zona  $i$  y trabaja (o hace la compra) en la zona  $j$ . Se trata de una familia de modelos que trata la elección entre alternativas discretas<sup>6</sup> (elección del medio de transporte, elección localizativa) sobre la base de una especificación particular de la función de utilidad individual (con un componente determinista y uno aleatorio) y de una particular función de probabilidad de realizar una determinada elección individual, el llamado modelo *logit multinomial*. En el capítulo VI de la presente tesis se estudia a fondo el modelo gravitacional, pues fue empleado para analizar la evolución de la movilidad de la zona de estudio.

Existen también los modelos de análisis simultáneo, basados en la distribución de los costos de transporte y que dependen de la distribución de las actividades, Masson (1998)<sup>7</sup> da una perspectiva europea a éste tipo de modelos.

Ahora bien, el punto más importante para cualquier modelo es la incorporación de las variables de comportamientos en los individuos. La micro-simulación, es una de las soluciones que comienza a aparecer como la más factible a la hora de tener en cuenta estos elementos. Tradicionalmente los modelos de tráfico se construyen utilizando analogías al flujo de fluidos, (algo nada nuevo ya que en 1964, Le Corbusier<sup>8</sup> menciona que: “El tráfico es un río, así puede considerarse ya que obedece a las mismas reglas que los ríos”) por lo que se asume que cada carretera en la red puede ser representada por un arco que tiene una cierta capacidad de flujo. Este tipo de modelo es suficiente para sistemas donde se espera un flujo libre en todo momento, excepto cuando ocurre algún evento que obstruya la carretera. Además, los modelos tradicionales asumen que el estado de la red tiende al equilibrio, definido por los datos demandados entre origen-destino. En la mayoría de los casos, no obstante, la demanda en una red es dinámica y tal equilibrio nunca se presenta. También suelen existir suposiciones implícitas en un modelo basado en flujos, que indican que el flujo en un arco es instantáneo y homogéneo. Comúnmente no existe representación del agrupamiento de tráfico detrás de vehículos lentos, los patrones de uso de carriles y el efecto de las ondas formadas en contra del sentido del viaje cuando un móvil disminuye y aumenta la marcha en un periodo pequeño de tiempo. Para

<sup>5</sup> Véase McFadden, D.: Conditional logit analysis of qualitative choice behaviour; en P. Zarembka (1974), *Frontiers in econometrics*, New York, Academic Press, 1974. Y: Modelling the choice of residential location, en A. Karlqvist, et al. (1978), *Spatial interaction theory and planning models*, Amsterdam, North Holland, pp. 75-96, 1978

<sup>6</sup> Véase: Ben-Akiva, Moshe; R. Lerman, Steven: *Discrete Choice Analysis: Theory and application to travel demand*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts. 1985.

<sup>7</sup> Ver [Documento [www](http://www.afitl.com/masson33.pdf)] recuperado noviembre 2004, Interactions entre système de transport et système de localisation, de l'héritage des modèles traditionnels à l'apport des modèles interactifs de transport et d'occupation des sols, <http://www.afitl.com/masson33.pdf>

<sup>8</sup> Le Corbusier: *The Radiant City*. Faber & Faber, London, 1964

modelar el flujo de tráfico de forma certera, inclusive envolviendo señalización compleja e independiente, es necesario utilizar el acercamiento microscópico. En este sentido Urraza (2001)<sup>9</sup> menciona que los microsimuladores de tráfico están orientados a brindar información realista de la dinámica del tráfico vehicular y deben modelarse como Sistemas Abiertos donde existan sumideros y colectores como puntos de producción y consumición de tráfico respectivamente, que al mismo tiempo representen el ritmo de generación de móviles en cada zona.

Algunos de los microsimuladores de tráfico existentes en el mercado son: TRANSIMS (Transportation Analysis Simulation System), PARAMICS, MITSIM (Massachusetts Institute of Technology Simulator) y AIMSUN NG.

### 1.1.1.- Accesibilidad generalizada y su modelación

Derivado del modelo gravitatorio el concepto de accesibilidad generalizada (o potencial económico – espacial) permite expresar de forma sintetizada y ofrecer una medición empírica del principio de interacción espacial, sobre la base de una analogía con la física gravitatoria, Camagni (2005)<sup>10</sup> lo define como que, todo cuerpo de masa unitaria  $a$ , situado en el campo gravitatorio de una masa  $b$ , posee una energía potencial igual al trabajo que  $a$  haría al caer sobre  $b$ :

$$E_{ab} = K M_b / \delta_{ab}$$

Más en general, suponiendo diversos campos de fuerzas, el potencial total producido sobre  $a$  por un conjunto de masas  $M_j$  ( $j= 1, \dots, n$ ) se define como:

$$E_a = K \sum_j M_j / \delta_{ab}$$

La aplicación de la última formulación es fácil y directa, con un grado de libertad añadido dado por el exponente variable que expresa la distancia que puede ser diferente de 1, para así tener en cuenta la distinta fricción espacial que tiene lugar en los distintos tipos de fenómenos:

$$E_a = K \sum_j P_j / \delta_{ab}^\gamma$$

La interpretación económica más general del concepto de potencial está relacionada con lo que se podría definir como un concepto de accesibilidad o interacción generalizada: una característica que proviene de la posición relativa de un lugar en el interior de un espacio geográfico en el cual están localizadas  $n$  masas con las cuales dicho lugar entra en una relación de interacción.

Es posible tener un “potencial demográfico” como el indicado en la última fórmula, el cual se refiere al potencial de atracción de movimientos casa-trabajo de la población del centro  $a$ ; un “potencial de mercado” de  $a$ , ya que la población circundante  $P$  es considerada como una población de clientes potenciales; un “potencial de renta”, con el cual se aplica a su población una valoración de su renta per cápita; un “potencial de accesibilidad residencial” cuando se utiliza para estimar la accesibilidad de una posible localización residencial  $a$  respecto a todas las principales funciones urbanas. Por tanto, el concepto de potencial en economía espacial puede

<sup>9</sup> Véase: Urraza Taverna, Juan Eduardo: “Utilización de Agentes Inteligentes dentro de un ámbito de Simulación Microscópica de Tráfico Autónomo” Tesis, Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción” Paraguay, Diciembre 2001. p. 20.

<sup>10</sup> Camagni, Roberto: Economía urbana; Ed. Antoni Bosh; Barcelona, España; 2005. p. 84.

ser considerado, por una parte, como indicador de “flujos potenciales” y por otra parte, como un indicador de “posición”.

Llevando al extremo la analogía con la física clásica, el potencial económico-espacial como “energía potencial de localización”, mediante él, es posible al mismo tiempo:

- Explicar una decisión de localización (orientada al lugar con mayor potencial de localización).
- Explicar el conjunto de flujos que nacen a partir de una localización (y, por tanto, la demanda de movilidad: demanda de transportes).
- Explicar el valor que se puede atribuir a dicha localización gracias a su “accesibilidad generalizada”.

Camagni (2005)<sup>11</sup> menciona que en un análisis de equilibrio, a partir de la localización de todos los factores productivos, de los *inputs* intermedios y de los mercados relevantes para cada empresa, así como para las familias, de los puestos de trabajo y de los servicios, se deriva la posibilidad de definir, para cada segmento territorial, un potencial económico-espacial que podemos interpretar como una oferta de “accesibilidad generalizada” a los factores de localización. Al mismo tiempo y de forma simétrica, cada unidad económica-residencial expresa una demanda de interacción y de contactos con todas las demás actividades. Derycke (1971)<sup>12</sup> define la accesibilidad como el conjunto de las comodidades de acceso y de proximidades requeridas para optimizar una actividad económica estudiada.

Una fundamentación teórica autónoma y específica del modelo gravitatorio de economía espacial fue suministrada por el modelo de las “oportunidades interpuestas” de Stouffer<sup>13</sup> y Schneider<sup>14</sup>. Dicho modelo, deriva una especificación similar a la del modelo gravitatorio a partir de una hipótesis autónoma de comportamiento: la de considerar la probabilidad de un movimiento entre *a* y *b* como inversamente proporcional al número de oportunidades de detenerse en un lugar intermedio entre *a* y *b*. Dos posteriores enfoques han permitido refundar sobre bases mucho más sólidas y metodológicamente aceptables del modelo gravitatorio, basado en el enfoque típicamente microeconómico del principio de “utilidad individual de los desplazamientos” de Niedercorn y Bechdolt<sup>15</sup>, y el enfoque basado en el principio termodinámico de entropía de Alan Wilson<sup>16</sup>. El primer enfoque deriva de una extensión de la teoría de la elección del consumidor sobre la decisión de desplazamiento. En el interior de la restricción dada por un presupuesto que el consumidor destina a sus necesidades de transporte, dicho consumidor buscará maximizar

<sup>11</sup> Camagni, Roberto: Economía urbana; Ed. Antoni Bosh; Barcelona, España; 2005. p. 90.

<sup>12</sup> Derycke, Pierre-Henri: La economía urbana; Colección nuevo urbanismo; Instituto de Estudios de Administración Local; Madrid, España; 1971. p. 101.

<sup>13</sup> Véase Stouffer S. A.: Intervening opportunities: a theory relating mobility and distance; American Sociological Review, nº5, 1940, pp. 845-867; Intervening opportunities and competing migrants, Journal of Regional Science, nº12, 1960; pp. 26-35.

<sup>14</sup> Schneider, M.: Gravity models and trip distribution theory; Papers and Proceedings of the Regional Science Association, nº5, 1959, pp. 51-56. Access and land development; en Urban development models, Proceedings of the conference, junio, Hannover; también en Highway research board, Special Report, nº97, Washington, D.C. 1968

<sup>15</sup> Niedercorn, J. H., y Bechdolt, B. V.: An economic derivation of the law of spatial interaction; Journal of Regional Science, nº9, 1969, pp. 273-282. Y An economic derivation of the gravity law of spatial interaction: a further reply and a reformulation; Journal of Regional Science, nº 12, 1972, pp. 127-136.

<sup>16</sup> Wilson, Alan: Notes on some concepts in social physics, Papers and Proceedings of the Regional Science Association, nº22, 1969 pp. 159-193. Y: Entropy in urban and regional modelling, London, Pion, 1970.

una función de utilidad de los desplazamientos. Como la hipótesis de las oportunidades interpuestas, el enfoque de la interacción espacial en términos de maximización de la utilidad se aplica solamente a una parte de los fenómenos que potencialmente se pueden estudiar, y requiere algunas hipótesis *ad hoc* sobre el comportamiento individual y sobre la forma de percibir costes y ventajas de movilidad. En general se ha planteado:

$$T_{ab} = K ( P_a^\alpha P_b^\beta ) / \delta_{ab}^\gamma$$

Donde  $\alpha$  y  $\beta$  generalmente se han supuesto iguales a 1 y  $\gamma$  igual a 1 o 2. El exponente de la distancia y es la expresión de impedancia o fricción que el espacio físico ejercita sobre el movimiento y, por tanto, es variable en función de los fenómenos estudiados. La población  $P$  es asumida generalmente como expresión de la masa de las unidades territoriales (en particular, de las ciudades);  $K$  es estimado econométricamente junto a  $\gamma$  (cuando ésta última no es asumida exógenamente).

Suponiendo que se tiene que estimar econométricamente la interacción entre el centro  $\alpha$  y todos los centros limítrofes  $j$  en términos, por ejemplo, de movimientos de ida y vuelta en dirección a  $\alpha$ , es útil utilizar la formulación logarítmica y efectuar un análisis de regresión múltiple sobre la siguiente relación, convertida en lineal:

$$\ln T_{\alpha j} = \ln K + \alpha \ln P_\alpha + \beta \ln P_j - \gamma \ln \delta_{\alpha j}$$

Estimando  $K$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ . Una formulación más moderna y más general, que se analizará con detalle más adelante cuando se introduzca el modelo de entropía, permite utilizar una función de la distancia más genérica, así como imponer una mayor coherencia en el interior del sistema espacial (en el sentido de que cada interacción del centro  $\alpha$  con el territorio que lo rodea es relativizada por el conjunto de las relaciones con el territorio mismo):

$$T_{\alpha j} = P_\alpha P_j f(\delta_{\alpha j}) / \sum_j P_j f(\delta_{\alpha j})$$

En realidad, en los fenómenos territoriales no existe simetría entre los fenómenos de interacción en ambas direcciones y por lo tanto,  $T_{ab} \neq T_{ba}$ . Los parámetros de las relaciones en los dos sentidos son, en consecuencia, diferentes, y esto es fácilmente tratable en la última formulación.

En los años noventa han aparecido nuevas generaciones, los modelos de equilibrio económico, que prevén la localización residencial en función de la ocupación y las características del sistema de transporte. Estos modelos tienen similitud con el modelo de localización residencial pero incorpora diferentes variables. Se-il Mun (1997)<sup>17</sup> profesor de economía de la universidad de Kyoto, menciona que a escala intra-urbana puede centrarse en el análisis regional. Midiendo los cambios de distribución de las actividades económicas y de la población en tres ciudades hipotéticas conectadas entre sí por una red de transporte. Mediante simulación numérica, describe las elecciones tanto de la localización residencial como de las empresas, englobado en un sistema de equilibrio de bienes, trabajo, capital, mercado y suelo. La principal conclusión a la que llega es que, la evolución del sistema de ciudades depende de las diferentes prioridades para mejora de las redes. Este análisis urbano se ha ido constituyendo progresivamente a partir de los primeros desarrollos del análisis económico espacial, disciplina caracterizada por un elevado grado de abstracción y una gran tendencia a la formalización matemática. Otros de los desarrollos de la ciencia económica espacial son: J.S. Mill, quien resalta la unión entre el desarrollo económico y el aumento de los porcentajes de urbanización, y Thünen, quien es el

<sup>17</sup> Ver [Documento www] recuperado septiembre 2004,  
<http://www.idealibrary.com/links/doi/10.1006/juec.1996.2021.pdf>



primero en estudiar la estructuración del espacio rural en función de sus relaciones con el medio urbano próximo<sup>18</sup>.

## 1.2.- Métodos de valoración socioeconómica de los impactos de las infraestructuras

Existen varias técnicas disponibles para la valoración como para la evaluación de impactos socioeconómicos. Por consiguiente, algunas de las técnicas utilizadas en la cuantificación de impactos se detallan a continuación.

### 1.2.1.- El método de evaluación clásico ex –post.

Se lleva a cabo durante la etapa de explotación del proyecto para determinar si es conveniente continuar con él o definir los requerimientos de reprogramación necesarios para lograr los objetivos de impacto perseguidos.

La medición de los impactos se realiza mediante la comparación entre el estado "inicial" de la población objetivo (línea de base, LB) y otro de "comparación" que es la situación existente después de un tiempo de explotación del proyecto (línea de comparación, LC), eliminando (o tratando de minimizar) la incidencia de factores externos. Además también permite efectuar una comparación antes y después en grupos de similares características que no hayan estado influenciados por una intervención similar a la del proyecto.

**Modelo antes - después**

Grupos	Tiempo	
	L B	L C
Con Proyecto (C/P)	X	X'

Donde,  $X' - X$  = Impacto en la población beneficiaria en base a la diferencia entre LB y LC.

Es posible aumentar la confiabilidad de la estimación a través de la incorporación de variables de control. Es decir, hacer que los dos grupos sean los más parecidos posible en todas las variables externas al proyecto que pudieran incidir en el impacto.

*Uso de series temporales.* Si se cuenta con información sobre indicadores de cambio en un conjunto de períodos previos y posteriores al proyecto, es posible hacer un análisis de series temporales, para extraer conclusiones sobre los efectos imputables al mismo. Para ello, se pueden construir curvas sobre la base de mediciones periódicas efectuadas "antes", "durante" y "después" de la realización del proyecto. Según las formas que éstas adopten se trata de determinar la magnitud del impacto que el proyecto produjo.

### Modelo experimental clásico

Exige seleccionar aleatoriamente una muestra que se divide, también aleatoriamente, en dos submuestras, el grupo con proyecto o población beneficiaria (grupo experimental) y el grupo sin

<sup>18</sup> Derycke, Pierre-Henri: La economía urbana; Colección nuevo urbanismo; Instituto de Estudios de Administración Local; Madrid, España; 1971. p. 47.

proyecto (grupo de control). Estas submuestras se seleccionan antes de iniciarse la operación del proyecto (en la situación de línea de base) y deben diferir sólo en que la primera recibe los bienes o servicios del proyecto y la segunda no.

Tomando en cuenta la selección aleatoria de ambos grupos, las diferencias iniciales entre ellos, si las hay, debieran ser mínimas. Es decir, entre X e Y no deben existir diferencias estadísticamente significativas. Así, el modelo compara la situación en que se encontraban los dos grupos en la línea de base (L B), con la situación en la línea de comparación (L C). A partir de ello se verifican los cambios generados por el proyecto. El siguiente cuadro permite apreciar la lógica del modelo experimental y el tipo de cálculo que se efectúa al evaluar el proyecto.

**Modelo experimental clásico**

Grupos	Tiempo	
	L B	L C
Con Proyecto (C/P)	X	X'
Sin Proyecto (S/P)	Y	Y'

X, X', Y, Y' = Valores del indicador de impacto de un objetivo

La magnitud en que difieran los cambios producidos en el grupo con proyecto ( $X' - X$ ), en cada objetivo de impacto, respecto a los del grupo sin proyecto ( $Y' - Y$ ), será una medida del impacto del proyecto en dicho objetivo.

### 1.2.2.- El método costo/beneficio

Es un método comúnmente utilizado por las agencias de los Estados para analizar la conveniencia y seleccionar alternativas de proyectos de obras públicas. Como su nombre lo sugiere, el método Costo – Beneficio<sup>19</sup> (C/B) se basa en la relación de los costos (C) y los beneficios (B) asociados con un proyecto particular. Su fin es maximizar el valor actual de la diferencia entre beneficios y costos totales, sujeto a restricciones específicas. Un proyecto se considera atractivo cuando los beneficios derivados desde su implantación exceden a los costos asociados. Por tanto, el primer paso en el análisis C/B es determinar qué elementos constituyen los beneficios y cuales son sus costos.

En general los beneficios son ventajas en términos de dinero, que recibe el “propietario”. Por otro lado, cuando el proyecto bajo consideración comprende desventajas para el propietario, éstas se conocen como “deseconomías” (D)<sup>20</sup> (Ej. externalidades, efectos secundarios, costos de afectación).

Finalmente, los “costos” son los gastos anticipados para la construcción, operación, mantenimiento, etc; menos cualquier valor de salvamento. Como el análisis C/B siempre se utiliza en los estudios económicos realizados por el Estado, es útil pensar que el propietario es el público y el que incurre en los costos es el gobierno. La consideración de si un ítem dado debe considerarse como B, D o C, depende, por lo tanto, de a quién afectan sus consecuencias.

<sup>19</sup> Para una referencia más detallada de este método, véase: Foster, Edward, et al. (1980): *Análisis Coste-Beneficio*; Instituto de Estudios Fiscales, Ministerio de Hacienda, España.

<sup>20</sup> Es decir, situaciones en las que la producción o el consumo imponen otros costos por los que no se recibe compensación alguna.

Antes de calcular una relación C/B, todos los beneficios, pérdidas, y costos que se utilizarán en el cálculo deben convertirse a una unidad monetaria común, como en los cálculos de valor presente, valor futuro, o unidades monetarias por año, como en las comparaciones de costo anual.

Independientemente del método utilizado en el análisis C/B, es importante expresar tanto el numerador (*C*) y el denominador (*B,D*) en los mismos términos, así como dinero presente o dinero futuro.

Hay varias formas de relaciones de C/B. La relación convencional<sup>21</sup> C/B, es probablemente la más utilizada y se calcula como sigue:

$$C/B = C / B - D$$

Una relación C/B menor de 1, indica la viabilidad del proyecto y, entre más se aproxime a cero, la relación expresará que el proyecto evaluado es económicamente más ventajoso. En los análisis de C/B, los costos **no** van precedidos por el signo negativo.

### **Relación modificada C/B**

La relación modificada C/B, es un soporte valiosísimo, pues incluye los costos de operación y mantenimiento (*O & M*) en el denominador y se trata de manera similar a un *D*. El numerador, entonces, contiene solamente el costo de la inversión inicial. Una vez todas las cantidades sean expresadas en términos de valor presente, valor anual o valor futuro, la relación modificada de C/B se calcula como:

$$C/B \text{ Modificado} = \text{Inversión inicial} / (B - D - (O+M))$$

### **1.2.3.- El método costo – eficacia socioeconómica y el de análisis del valor útil**

El análisis costo – eficacia y el análisis del valor útil, son dos métodos de evaluación que facilitan la elección de proyectos o alternativas de proyecto. En los dos métodos, los diferentes efectos de un proyecto son medidos según las diversas dimensiones para ser transformados, seguidos del intermediario de las funciones de valor útil en escalones para la realización de un objetivo. Haciendo una abstracción de las dimensiones tomadas en cuenta al origen (evaluación bajo la forma de puntos). Los efectos individuales evaluados de esta forma, son todos ponderados por coeficientes que revelen la importancia del objetivo y los anexos por obtener un valor útil global.

Ahora bien, el análisis costo – eficacia, se distingue del análisis del valor útil esencialmente por el hecho que, en el primer caso, los costos son medidos en unidades monetarias y confrontados a

---

<sup>21</sup> Puede verse un ejemplo práctico de esta relación en infraestructuras de transporte en: Riera, Pere: *Rentabilidad Social de las Infraestructuras: Las Rondas de Barcelona*; Ed. Civitas S.A., Madrid (España), 1993

los valores útiles, los costos son igualmente transferidos sobre escalas de índices desprovistos de dimensiones. Así, el análisis costo – eficacia tiene dimensiones diferentes del lado de los costos y de las ventajas, que en algunos casos, pueden presentar dificultades, por lo cual se precisa establecer un orden de prioridades fiables por los proyectos alternativos.

#### 1.2.4.- El método de análisis multicriterio

La diferencia con el análisis del valor útil, es que los criterios medidos en diferentes dimensiones, no son transferidos sobre una escala común para obtener un índice sobre las ventajas de uno u otro proyecto o variante de proyecto.

Se aplican diversos métodos que permiten establecer un orden de prioridad sobre las alternativas a comparar.

Para la determinación de los resultados a menudo se utiliza un modelo de forma de matriz, donde las filas representan las alternativas de los proyectos y las columnas los objetivos y los criterios correspondientes. La determinación del orden de prioridades se efectúa normalmente durante una serie ordinal. Así, las alternativas se confrontan, por ejemplo: individualmente para cada criterio y se evalúan con los criterios “mejor” o “peor”.

Proyecto A > Proyecto C

Proyecto B > Proyecto A

Proyecto B > Proyecto C

El orden de prioridades en este caso es B > A > C.

La evaluación multicriterio permite organizar por orden de deseabilidad (de menor a mayor impacto) un conjunto de alternativas de inversión (por lo general mutuamente excluyentes) Sin embargo, no nos dice nada sobre la deseabilidad en sí de cada alternativa, (excepto en determinadas variantes), sino que sólo informa de las deseabilidades relativas entre alternativas. Existen muchas variantes del método de evaluación multicriterio, de las dos grandes “familias”son:

- la que utiliza pesos (anglosajona)
- la que utiliza algoritmos sin requerir pesos (francesa),

En la confección de un análisis multicriterio se pueden seguir los siguientes pasos

1. Se deciden las alternativas a ordenar
  - Un número habitual de alternativas es 2, 3, 4
2. Se deciden los criterios relevantes para la ordenación
  - Un número habitual de criterios es 3, 4, 5, 6
3. Se deciden los pesos relativos de cada criterio
  - Por decisión propia, por Delphi, por indicación de las autoridades o cualquier otro procedimiento
  - Un método mixto es el de ordenación completa, donde se decide a priori el orden de importancia de los criterios y se obtienen los pesos según la fórmula:

$$\beta_j = \frac{1}{r_j} \bigg/ \sum_{j=1}^n \frac{1}{r_j}$$

donde  $\beta$  = peso relativo,  $r$  = número de orden en la ordenación, y  $j$  = criterios, hasta  $n$

4. Se valoran los impactos en sus propias unidades, de forma cuantitativa o cualitativa.  
 5. Se “normalizan” estos valores para que sean comparables las unidades. Hay muchas formas de “normalizar”, por ejemplo:

- Valor normalizado del impacto de la alternativa  $i$  = valor de  $i$  / suma de valores del criterio: Da valores entre 0 y 1
- Valor normalizado del impacto de la alternativa  $i$  = valor de  $i$  / valor máximo del criterio: Da valores entre 0 y 1
- Por funciones de transformación del tipo Battelle

6. Se agregan los valores individuales (de cada alternativa) de cada criterio;

Por ejemplo con:

$$IP_i = \sum_{j=1}^m a_{ij} \beta_j$$

- Con  $a_{ij}$  = valor normalizado del criterio  $j$  por la alternativa  $i$ ,  $\beta_j$  = peso relativo del criterio  $j$ , y siendo  $IP$  el “índice de pertinencia” o valor agregado

7. Se ordenan de acuerdo con los  $IP$  de las distintas alternativas.

### 1.2.5.- El método de la valoración hipotética

Corresponde a una fórmula adecuada para valorar en unidades monetarias un bien público. El método consiste en simular un mercado hipotético por un bien en el precio del cual puede observarse en un mercado real.

A través de una encuesta, que actúa como mercado, se simula la oferta, representada por el entrevistador, y la demanda, que revela la intensidad.

El entrevistador pregunta al entrevistado si estaría dispuesto a pagar más, igual o menos de una cantidad determinada por el bien público, y este proceso es repetitivo a fin de arribar a la cantidad exacta de la disposición del pago de la persona entrevistada.

Mediante encuesta busca encontrar el comportamiento de las personas ante el cambio (impacto).

Se puede preguntar de dos formas, abierta o cerrada.

- De forma abierta

¿Cuánto pagaría como mucho por...?

¿En cuánto le deberían compensar como mínimo por...?

- De forma cerrada

¿Pagaría esta cantidad por...?

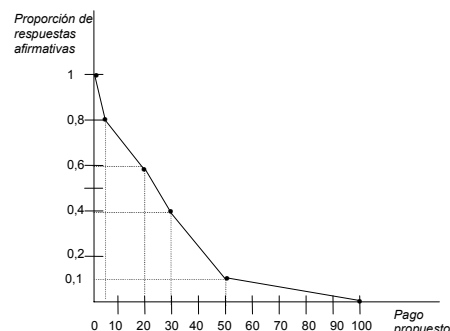
¿Aceptaría esta cantidad en compensación por...?

En la forma abierta, se calcula la media o la mediana de la máxima disposición a pagar por obtener o evitar el impacto. También, se calcula la media o la mediana de la mínima disposición a ser compensado por permitir o renunciar al impacto.

En la forma cerrada, se ofrece el impacto por una cantidad económica determinada (a pagar o a ser compensado). La cantidad económica varía de una submuestra a otra y se calcula la proporción de personas que dicen sí al pago (o compensación) y se dibuja la curva de supervivencia correspondiente, calculándose la media (área bajo la curva) o la mediana (valor que corresponde a una probabilidad de 0,5).

### Ventajas

- Muy flexible en su aplicación
- Permite medir exactamente el impacto deseado
- Puede medir situaciones ex-ante y ex-post
- Puede medir valores de uso y no uso



### Limitaciones

- Suele ser bastante costoso
- Suele requerir mucho tiempo
- A veces se basa en situaciones hipotéticas que no incentivan a dar respuestas “pensadas”
- Puede utilizarse como alternativa a la valoración contingente
- Sustituye las cantidades monetarias por una escala de puntos
- Suele utilizarse para medir impactos paisajísticos, pero puede aplicarse a cualquier impacto

### Pasos habituales en una encuesta

1. Definir el objeto de (valoración de un impacto) con toda claridad
2. Decidir el tipo de entrevistas (telefónica, cara a cara, correo...)
3. Redactar estructuradamente un cuestionario
4. Probar el cuestionario en grupos reducidos y realizar una o varias pruebas piloto
5. Rectificar el cuestionario de acuerdo con el punto anterior, y volver al punto anterior si las modificaciones han sido sustanciales
6. Decidir la población, el tamaño de la muestra y la forma de muestreo (aleatorio, sistemático, por cuotas, mixto...)
7. Realizar las entrevistas
8. Tabular los datos
9. Explotación estadística; valores con intervalos de confianza
10. Presentación de resultados; valores expresados con sus unidades “completas”

### 1.2.6.- El método de Leopold

Este método está más enfocado al análisis de los impactos ambientales, sin embargo, es interesante su procedimiento para valorar impactos, es conocido como de Leopold, se propuso en el libro Luna B. Leopold, Frank E. Clark, Bruce B. Hanshaw, James R. Balsley (1971) A procedure for evaluating environmental impacts. US Geological Survey Circular 645, Department of Interior. En su versión original, Leopold proponía una matriz con acciones en las filas y características ambientales en las columnas. En realidad se trataba de dos matrices, dado que cada elemento contenía dos valores “normalizados” (entre 1 y 10).

- Magnitud
- Importancia

Con los valores normalizados, y utilizando la magnitud como el valor del impacto y la importancia como su peso, se puede proceder a la agregación de impactos de forma similar al análisis multicriterio.

La agregación de impactos puede hacerse por filas (acciones), columnas (medio) o para el total de impactos de la inversión. De esta forma se pueden ordenar las distintas alternativas de inversión según la severidad del impacto.

### 1.2.7.- El método Delphi

Se trata de un procedimiento de consulta a expertos que suele pretender la predicción, cuantificación o calificación de impactos (u otras características) por consenso. Suele aplicarse como prospectiva y en otros contextos.

Sus dos elementos más característicos son: la consulta, la cual se restringe a expertos y la vocación de consenso. Toma su nombre del proyecto *Delphi* (Delfos) de la empresa Rand que pretendía predecir por medio de un consenso un futuro escenario militar después de la segunda guerra mundial.

Tiene diversas variantes, la más utilizada es la de encuestas sucesivas a expertos; también se pueden realizar sesiones de discusión anónima o no.

La finalidad de realizar sucesivas rondas de consultas es la de llegar a un consenso. En cada nueva ronda se suele informar a los expertos de los resultados estadísticos de las respuestas del conjunto de expertos en la ronda anterior, y se pide a cada experto la reconsideración de su postura. Habitualmente, dos, tres o cuatro rondas son suficientes para llegar a un consenso o a una situación sin cambios. La selección de expertos se suele realizar con criterios de diversidad. El número varía bastante entre los ejercicios aunque suele ser de unas pocas decenas (una, dos, tres...).

Ventajas:

- Muy flexible en su aplicación
- Permite medir exactamente el impacto deseado
- Puede medir situaciones *ex-ante* y *ex-post*

- Suele ser poco costoso
- Puede hacer apreciaciones cuantitativas o cualitativas
- Puede cuantificar en cualquier unidad

Limitaciones:

- Suele requerir bastante tiempo (excepto en la modalidad de sesiones simultáneas)
- Excepto si se remunera. La colaboración de expertos puede ser relativamente limitada.
- Sólo recoge la visión de expertos (tiende a utilizarse como último recurso)

### 1.2.8.- El método de impacto diferencial

El impacto diferencial mide la diferencia entre el impacto con proyecto (inversión) y el impacto sin proyecto (que es la evolución que se espera del *status quo* de no realizarse la inversión). Ello implica:

1. Calcular la diferencia directamente (Ej. lugares de trabajo adicionales)
2. Calcular el valor de la variable sin y con proyecto (Ej. lugares de trabajo totales con proyecto menos lugares de trabajo totales sin proyecto).

### 1.3.- Modelos econométricos

Existen tres objetivos principales para construir un modelo econométrico, cada uno de los cuales tiene un uso dentro del contexto de evaluación, los dos que mencionaré a continuación los considero los más notables<sup>22</sup>.

Entendimiento: Un modelo puede ayudar a dar luz sobre las relaciones entre variables, porque en economía o más generalmente en las ciencias sociales, los hechos no hablan por ellos. Más formalmente, el modelo es una manera de probar si existen pruebas para una hipótesis específica, por ejemplo, la variable Y tiene influencia significativa sobre variable X.

Pronóstico: El pronóstico puede ser bastante distinto del entendimiento. Es posible pronosticar sin en realidad entender los procesos complicados, esto es pronosticando por asociación, por lo cual en el modelo, los datos son asociados sin necesidad entender las relaciones causales complicadas.

Denis M. Brown (1999)<sup>23</sup> realiza un resumen de los diferentes enfoques económicos (modelación econométrica) que se ha incorporado en el papel de las autopistas. Muchos de estos estudios consideran como factores independientes las variables demográficas o residenciales. La mayoría de estos trabajos mencionados por Brown contienen los problemas que para algunos autores como Carlos Sánchez (2003)<sup>24</sup> ha podido constatar:

<sup>22</sup> Methods & Techniques - Analysing Information - Econometric Models, [Documento www], recuperado octubre 2004, [http://www.evaled.info/SRC/sourcebook2/techniques3\\_3.htm](http://www.evaled.info/SRC/sourcebook2/techniques3_3.htm)

<sup>23</sup> Véase: [Documento www] recuperado noviembre 2004 <http://www.ers.usda.gov/publications/BLA133>

<sup>24</sup> Sánchez, Carlos: Demografía i vies de comunicació: Un estudi a l'área d'influència de l'Eix Transversal, Memoria de investigación del Doctorado de Demografía, Universitat Autònoma de Barcelona, 2003



- Dificultad a la hora de comparar las situaciones ex – ante y ex – post a la construcción de la autopista.
- Grado en el cual las transformaciones observadas son producidas por la autopista.
- Las autopistas son un factor necesario pero no suficiente para explicar los cambios producidos.

Brown destaca la siguiente serie de conclusiones:

- El territorio rural con un cierto grado de urbanización y aquellos que se sitúen más cerca de las áreas más urbanizadas, tendrán los impactos más intensos.
- Muy probablemente los impactos sobre las áreas rurales cercanas a una autopista sólo sean producto de los procesos de redistribución del crecimiento de otras áreas.
- Es difícil encontrar los efectos producidos por la construcción de la autopista o de las transformaciones causadas por los propios procesos de desarrollo general.

Terrance Rephann y Andrew Isserman (1994)<sup>25</sup> en los años noventa pretenden demostrar empíricamente todas las reflexiones teóricas sobre la relación entre la red viaria y el desarrollo de las zonas rurales en EEUU. En el repaso bibliográfico que realizó se encuentran tres grupos de estudios con las siguientes tendencias:

- El primero, afirma que las nuevas autopistas generan un crecimiento económico a lo largo de todo su recorrido.
- El segundo grupo, constata que las autopistas son necesarias para producir un crecimiento, pero no son suficientes.
- Por último, evalúa la inversión de las autopistas. Ella genera producción en términos de desarrollo inducido.

Un ejemplo reciente de la aplicación de modelos econométricos a las infraestructuras de transporte es el de producción agregada, desarrollado por investigadores del Banco Mundial<sup>26</sup>.

---

<sup>25</sup> Rephann, Terance; Isserman, Andrew: New highways as economic evelopment tools: an evaluation using quasi-experimental matching methods, Regional Research Institute, West Virginia University, 1994, [Documento www] recuperado octubre 2004, <http://www.equotient.net/papers/highpap.pdf>

<sup>26</sup> Estos trabajos forman parte de un proyecto de investigación más amplio, denominado *Infrastructure and Growth: A Multi-Country Panel Study (RPO 680-89)*. El principal autor de la investigación es David Canning, profesor de Queen's University (Belfast) y de Harvard University (Boston), así como consultor del Banco Mundial.

## 1.4.- Modelo de Rielly

El modelo de gravitación comercial de Converse, derivado del modelo de Reilly, que se basa a su vez, en la ley de gravitación comercial de Newton.

$$D_{ab} = \frac{d}{1 + \sqrt{\frac{P_b}{P_a}}}$$

donde:

$D_{ab}$  = Límite del área o subárea comercial de la localidad o municipio "a" (cabecera de área o subárea), medido en kilómetros a lo largo de la carretera o vía de comunicación que conduce a la localidad "b" (cabecera de otra área o subárea). Dicha distancia es, por tanto, el "punto de indiferencia" entre dos municipios (a y b) en el cual los consumidores serían indiferentes a comprar o gravitar comercialmente en cualquiera de dichos dos municipios.

Los municipios situados entre "a" y el "punto de indiferencia" gravitan comercialmente sobre "a", mientras que los situados entre el "punto de indiferencia" y "b" gravitan sobre "b".

$d$  = Distancia en kilómetros a lo largo de la carretera más importante entre "a" y "b". Se sustituye por el "tiempo de viaje" cuando un municipio situado entre "a" y "b" está comunicado con una y otra cabecera de área por carreteras de distinta categoría (por ejemplo, una carretera normal y una autovía).

$P_a$  = Población del municipio "a".

$P_b$  = Población del municipio "b".

El modelo introduce la variable "equipamiento comercial de grandes superficies y cadenas" (grandes almacenes, hipermercados, centros comerciales y cadenas comerciales importantes), en los casos donde no existe una gran correlación entre las variables "población" y "equipamiento comercial de grandes superficies y cadenas"; es decir, cuando la población de una localidad "a" puede ser menor que la de la localidad "b" pero ser mayor su equipamiento comercial.

## 1.5.- Modelo de Huff

El modelo de Huff, principalmente en aquellos casos en que existe duda sobre la gravitación de un municipio sobre más de dos cabeceras (de área o subárea).

El modelo de Huff se puede expresar de la forma siguiente:

$$P_{ij} = \frac{S_j^\alpha T_{ij}^\beta}{\sum_{k=1}^n S_k^\alpha T_{ik}^\beta}$$

donde:

$P_{ij}$  = Probabilidad de que un consumidor de un municipio  $i$  (punto de origen) se desplace a un municipio  $j$  determinado (punto de destino).

$S_j$  = Metros cuadrados de superficie de venta de las grandes superficies (centros comerciales, grandes almacenes, hipermercados, grandes superficies especializadas) y cadenas de tiendas especializadas ubicadas en el municipio  $j$ .

$S_k$  = Metros cuadrados de superficie de venta de las grandes superficies y cadenas ubicadas en el municipio  $k$ .

$T_{ij}$  = Tiempo empleado en el desplazamiento para llegar de la base  $i$  del consumidor al municipio  $j$ .

$T_{ik}$  = Tiempo empleado en el desplazamiento para llegar de la base  $i$  del consumidor al municipio  $k$ .

$\alpha$  = Parámetro que refleja la sensibilidad del cliente al equipamiento comercial existente (metros cuadrados de grandes superficies y cadenas).

$\beta$  = Parámetro que refleja la sensibilidad del cliente al tiempo de desplazamiento.

$n$  = Número de municipios considerados por el consumidor como otros posibles centros de atracción, además del municipio  $j$ .

Los parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  se calculan en base a datos empíricos. Estos parámetros suelen coincidir con los de la Ley de Reilly:  $\alpha = 1$  y  $\beta = 2$ .

## **Anexo II**

**Datos estadísticos empleados en el estudio del Eix  
Transversal**



## Evolución de la población

Municipio / Año	1986	1991	1996	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<i>Manresa</i>	65,274	66,320	64,385	64,067	63,688	63,742	63,929	65,440	67,269	68,505	70,343	71,772	73,140
<i>Vic</i>	25,583	28,736	30,379	30,739	31,090	31,533	32,706	33,935	35,354	36,571	37,825	38,747	38,321
<i>Manlleu</i>	16,190	16,148	17,035	17,172	17,360	17,520	17,872	18,229	18,549	18,748	19,488	19,979	20,091
<i>Navarces</i>	5,010	5,111	5,225	5,312	5,285	5,318	5,363	5,400	5,442	5,498	5,638	5,723	5,732
<i>Sallent</i>	7,856	7,686	7,360	7,267	7,261	7,159	7,153	7,079	7,101	7,103	7,088	7,146	7,083
<i>Sant Fruitós de Bages</i>	4,631	4,778	5,300	5,330	5,453	5,542	5,719	6,036	6,342	6,696	6,839	7,199	7,448
<i>Sant Joan de Vilatorrada</i>	7,620	7,974	8,446	8,676	8,917	9,145	9,376	9,390	9,688	9,854	10,064	10,362	10,474
<i>Santpedor</i>	3,909	4,570	5,062	5,156	5,242	5,352	5,446	5,477	5,610	5,828	6,037	6,263	6,557
<i>Arbúcies</i>	4,172	4,550	4,317	4,814	4,939	5,026	5,208	5,416	5,599	5,775	6,002	6,232	6,271
<i>Sant Hilari Sacalm</i>	4,505	4,704	5,064	4,873	4,932	4,985	5,081	5,220	5,375	5,466	5,474	5,385	5,520
<i>Santa Coloma de Farners</i>	7,582	8,239	8,404	8,594	8,695	8,867	9,127	9,396	9,741	10,036	10,557	10,565	11,090
<i>Roda de Ter</i>	4,702	5,015	5,002	5,076	5,137	5,148	5,198	5,294	5,361	5,365	5,450	5,535	5,671
<i>Taradell</i>	4,259	4,593	4,755	4,854	4,877	5,000	5,168	5,330	5,469	5,519	5,613	5,764	5,864
<i>Artés</i>	4,037	4,086	4,308	4,271	4,293	4,368	4,443	4,552	4,696	4,830	4,949	5,072	5,179
<i>Avinyó</i>	2,000	2,049	2,003	2,000	1,995	1,999	2,019	2,046	2,049	2,073	2,067	2,122	2,190
<i>Sant Julià de Vilatorra</i>	1,721	1,934	2,063	2,141	2,203	2,269	2,339	2,473	2,593	2,622	2,729	2,809	2,887
<i>Sant Hipòlit de Voltregà</i>	3,022	2,981	2,909	2,947	2,981	3,005	3,049	3,087	3,119	3,150	3,222	3,319	3,379
<i>Vilobí de Onyar</i>	1,924	2,083	2,141	2,153	2,182	2,223	2,239	2,328	2,430	2,504	2,664	2,718	2,756
<i>El Pont de Vilomara</i>	2,203	2,320	2,396	2,483	2,578	2,614	2,656	2,750	2,838	2,992	3,154	3,310	3,521
<i>Sant Salvador de Guardiola</i>	882	1,221	1,651	1,786	1,891	1,994	2,096	2,245	2,390	2,622	2,753	2,863	2,970
<i>Caldetenes</i>	1,408	1,472	1,802	1,872	1,920	2,006	2,056	2,083	2,098	2,143	2,183	2,214	2,252
<i>Santa Eugènia de Berga</i>	1,313	1,590	1,905	1,938	1,955	1,946	1,979	1,999	1,995	2,016	2,046	2,178	2,194
<i>Callús</i>	1,499	1,396	1,345	1,334	1,347	1,329	1,327	1,366	1,417	1,427	1,477	1,577	1,610
<i>Castellgalí</i>	705	702	782	853	901	928	984	993	1,066	1,145	1,282	1,436	1,611
<i>Brunyola</i>	405	373	376	405	395	383	376	364	362	348	353	362	365
<i>Santa Maria d'Oló</i>	1,050	1,015	990	988	990	1,006	999	998	1,018	1,047	1,044	1,072	1,087
<i>Calders</i>	482	581	647	698	710	763	778	788	781	803	810	833	868
<i>Espinelves</i>	239	191	175	180	188	179	185	182	191	189	193	199	183
<i>Folgueroles</i>	1,066	1,160	1,322	1,404	1,513	1,598	1,640	1,724	1,778	1,833	1,905	1,983	2,058
<i>Gurb</i>	1,625	1,674	1,823	1,852	1,874	1,898	1,937	1,993	2,049	2,126	2,189	2,296	2,344
<i>Malla</i>	257	247	255	255	258	255	252	258	250	262	258	257	267
<i>Muntanyola</i>	163	171	242	266	274	311	329	347	361	397	427	464	513
<i>Oristà</i>	912	922	665	662	663	645	639	624	616	603	601	593	586
<i>Sant Bartomeu del Grau</i>	1,081	1,121	1,215	1,224	1,213	1,150	1,155	1,134	1,141	1,084	1,032	1,001	975
<i>Sant Sadurní d'Osormort</i>	79	74	74	76	76	76	79	83	86	91	82	89	86
<i>Santa Cecília de Voltregà</i>	188	187	199	198	201	202	201	207	198	203	206	199	189
<i>Santa Eulàlia de Riuprimer</i>	809	844	845	859	862	864	866	869	866	864	885	926	954
<i>Tavernoles</i>	214	208	241	250	269	272	267	270	277	285	301	300	310
<i>Viladrau</i>	802	883	866	861	856	856	863	879	906	959	982	999	1,036
<b>Σ Municipios afectados por la vía</b>	<b>191,379</b>	<b>199,909</b>	<b>203,974</b>	<b>205,906</b>	<b>207,464</b>	<b>209,476</b>	<b>213,099</b>	<b>218,284</b>	<b>224,471</b>	<b>229,582</b>	<b>236,212</b>	<b>241,863</b>	<b>245,632</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT

## Evolución del crecimiento natural de la población

Municipios Tipo I	Nacimientos			Defunciones			Crecimiento natural			Saldo Migratorio			Crecimiento total		
	86-91	91-96	96-01	86-91	91-96	96-01	86-91	91-96	96-01	86-91	91-96	96-01	86-91	91-96	96-01
Manresa	2,759	2,829	3,157	2,929	3,311	3,602	-170	-482	-445	1216	-1,453	41	1,046	-1,935	-404
Vic	1,404	1,708	1,946	1,274	1,447	1,517	130	261	429	23	1,400	1,877	153	1,661	2,306
Manlleu	819	846	1,087	559	677	747	260	169	340	-302	718	157	-42	887	497
Navarces	238	226	240	206	223	232	32	3	8	69	111	117	101	114	125
Sallent	308	251	280	385	449	457	-77	-198	-177	-93	-128	-179	-170	-326	-356
Sant Fruitós de Bages	216	225	322	159	165	234	57	60	88	90	462	548	147	522	636
Sant Joan de Vilatorrada	382	380	488	252	284	336	130	96	152	224	376	738	354	472	890
Santpedor	216	228	294	165	184	239	51	44	55	610	448	375	661	492	430
Arbúcies	209	259	279	219	231	309	-10	28	-30	388	-261	839	378	-233	809
Sant Hilari Sacalm	263	216	216	166	197	217	97	19	-1	102	341	-27	199	360	-28
Santa Coloma de Farners	432	441	522	352	418	448	80	23	74	577	142	691	657	165	765
Roda de Ter	282	266	269	196	220	231	86	46	38	227	-59	170	313	-13	208
Taradell	204	225	291	135	178	204	69	47	87	265	115	428	334	162	515
Artés	191	212	215	193	205	238	-2	7	-23	51	215	235	49	222	212
Avinyó	99	103	103	79	97	81	20	6	22	29	-52	-6	49	-46	16
Sant Julià de Vilatorrada	86	99	122	68	67	84	18	32	38	195	97	313	213	129	351
Sant Hipòlit de Voltrega	107	121	197	132	145	162	-25	-24	35	-16	-48	103	-41	-72	138
Vilobí de Onyar	97	95	101	69	79	100	28	16	1	131	42	108	159	58	109
El Pont de Vilomara	119	99	129	83	113	140	36	-14	-11	-9	180	303	27	166	292
Sant Salvador de Guardiola	48	56	94	30	47	64	18	9	30	321	421	475	339	430	505
Calldetenes	76	87	118	37	33	85	39	54	33	25	276	163	64	330	196
Santa Eugènia de Berga	109	101	85	40	52	62	69	49	23	208	266	45	277	315	68
Callús	52	41	67	70	66	77	-18	-25	-10	-85	-26	3	-103	-51	-7
Castellgalí	26	41	50	30	66	59	-4	-25	-9	1	-26	193	-3	-51	184
Brunyola	6	3	10	13	11	21	-7	-8	-11	-25	11	-8	-32	3	-19
Santa Maria d'Oló	33	26	35	30	50	55	3	-24	-20	-38	-1	20	-35	-25	0
Calders	25	38	44	21	29	24	4	9	20	95	57	121	99	66	141
Espinelves	7	7	4	13	11	12	-6	-4	-8	-42	-12	17	-48	-16	9
Folgueroles	55	60	93	47	64	51	8	-4	42	86	166	329	94	162	371
Gurb	91	94	87	41	69	84	50	25	3	-1	124	129	49	149	132
Malla	12	11	7	14	7	15	-2	4	-8	-8	4	-8	-10	8	-16
Muntanyola	13	10	18	9	7	7	4	3	11	4	68	88	8	71	99
Orià	47	28	14	37	37	34	10	-9	-20	0	-248	-12	10	-257	-32
Sant Bartomeu del Grau	82	90	74	23	28	40	59	62	34	-19	32	-143	40	94	-109
Sant Sadurní d'Osormort	1	3	4	7	2	5	-6	1	-1	1	-1	8	-5	0	7
Santa Cecília de Voltregà	10	9	6	10	7	10	0	2	-4	-1	10	11	-1	12	7
Santa Eulàlia de Riuprimer	48	33	37	19	25	38	29	8	-1	6	-7	19	35	1	18
Tavernoles	8	8	14	6	7	10	2	1	4	-8	32	28	-6	33	32
Viladrau	42	27	31	64	71	78	-22	-44	-47	103	27	44	81	-17	-3
Σ Municipios	9,222	9,602	11,150	8,182	9,379	10,409	1,040	223	741	4,400	3,819	8,353	5,440	4,042	9,094

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT

## Origen de la población

	Nacidos en Catalunya			Nacidos en el resto del Edo. Español			Nacidos en el extranjero			Total		
	1991	1996	2001	1991	1996	2001	1991	1996	2001	1991	1996	2001
<i>Manresa</i>	48940	48021	46979	16732	15215	13742	648	1149	3260	66320	64385	63981
<i>Vic</i>	23128	24254	24572	5218	5192	4920	390	951	3211	28736	30397	32703
<i>Manlleu</i>	12460	12984	12650	3544	3486	3211	144	565	1671	16148	17035	17532
<i>Navarcles</i>	3753	3901	4024	1336	1277	1213	22	47	113	5111	5225	5350
<i>Sallent</i>	5574	5416	5209	2029	1839	1636	83	105	159	7686	7360	7004
<i>Sant Fruitós de Bages</i>	3565	4026	4618	1157	1196	1112	56	78	206	4778	5300	5936
<i>Sant Joan de Vilatorrada</i>	5404	5904	6664	2528	2479	2494	42	63	178	7974	8446	9336
<i>Santpedor</i>	3651	4059	4477	892	941	920	27	62	95	4570	5062	5492
<i>Arbúcies</i>	4004	3784	4254	476	439	514	70	94	358	4550	4317	5126
<i>Sant Hilari Sacalm</i>	3794	4114	3883	832	886	802	78	64	351	4704	5064	5036
<i>Santa Coloma de Farners</i>	6667	6838	7312	1347	1344	1422	225	222	435	8239	8404	9169
<i>Roda de Ter</i>	4181	4079	4205	786	768	756	48	155	249	5015	5002	5210
<i>Taradell</i>	4136	4194	4561	417	428	455	40	133	254	4593	4755	5270
<i>Artés</i>	327	344	3612	797	829	812	19	39	96	1143	1212	4520
<i>Avinyó</i>	1816	1780	1766	229	213	203	4	10	50	2049	2003	2019
<i>Sant Julià de Vilatorrada</i>	1807	1921	2239	117	123	136	10	19	39	1934	2063	2414
<i>Sant Hipòlit de Voltrega</i>	2474	2409	2478	474	460	448	33	40	121	2981	2909	3047
<i>Vilobí de Onyar</i>	1799	1849	1869	246	256	264	38	36	117	2083	2141	2250
<i>El Pont de Vilomara</i>	1442	1532	1799	783	847	817	5	17	72	2230	2396	2688
<i>Sant Salvador de Guardiola</i>	960	1244	1598	247	392	462	14	15	96	1221	1651	2156
<i>Calldetenes</i>	1323	1614	1770	145	170	183	4	18	103	1472	1802	2056
<i>Santa Eugènia de Berga</i>	1455	1766	1796	131	137	134	4	2	43	1590	1905	1973
<i>Callús</i>	1137	1082	1041	254	243	224	5	20	73	1396	1345	1338
<i>Castellgalí</i>	585	634	746	114	138	201	3	10	19	702	782	966
<i>Brunyola</i>	364	362	337	4	7	9	5	7	11	373	376	357
<i>Santa Maria d'Oló</i>	940	912	918	75	75	70	0	3	2	1015	990	990
<i>Calders</i>	514	568	690	59	70	83	8	9	15	581	647	788
<i>Espinelves</i>	175	158	170	16	17	13	0	0	1	191	175	184
<i>Folgueroles</i>	1105	1253	1579	49	50	78	6	19	36	1160	1322	1693
<i>Gurb</i>	1594	1710	1793	78	86	110	2	27	52	1674	1823	1955
<i>Malla</i>	246	243	230	1	3	1	0	9	8	247	255	239
<i>Muntanyola</i>	158	213	301	11	24	30	2	5	10	171	242	341
<i>Oristà</i>	892	652	612	27	13	12	3	0	9	922	665	633
<i>Sant Bartomeu del Grau</i>	785	835	775	329	275	157	7	105	174	1121	1215	1106
<i>Sant Sadurní d'Osormort</i>	70	71	77	3	3	4	1	0	0	74	74	81
<i>Santa Cecília de Voltregà</i>	182	193	196	5	5	5	0	1	5	187	199	206
<i>Santa Eulàlia de Riuprimer</i>	750	748	768	91	93	86	3	4	9	844	845	863
<i>Tavernoles</i>	203	233	263	5	7	9	0	1	1	208	241	273
<i>Viladrau</i>	760	776	745	115	80	73	8	10	45	883	866	863

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT



**Evolución de los establecimientos comerciales****Establecimientos comerciales**

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<i>Manresa</i>	1366	1426	1439	1441	1373	1374	1303	1321	1321
<i>Vic</i>	908	949	994	966	989	980	999	1038	1029
<i>Manlleu</i>	353	362	378	380	380	363	361	350	341
<i>Navarcles</i>	81	77	72	72	66	68	65	70	70
<i>Sallent</i>	136	133	120	135	133	135	127	132	132
<i>Sant Fruitós de Bages</i>	103	103	89	104	108	97	101	108	111
<i>Sant Joan de Vilatorrada</i>	117	126	114	132	129	131	135	138	134
<i>Santpedor</i>	73	73	68	74	72	75	69	69	69
<i>Arbúcies</i>	88	95	90	89	99	93	91	94	96
<i>Sant Hilari Sacalm</i>	84	91	88	80	81	78	79	85	80
<i>Santa Coloma de Farners</i>	150	166	155	157	170	164	165	160	163
<i>Roda de Ter</i>	89	92	88	95	91	90	86	84	82
<i>Taradell</i>	71	75	68	78	80	82	77	80	77
<i>Artés</i>	63	66	62	67	65	67	65	67	68
<i>Avinyó</i>	26	29	24	28	26	21	21	22	21
<i>Sant Julià de Vilatorra</i>	22	23	25	25	25	21	21	22	22
<i>Sant Hipolit de Voltrega</i>	65	67	57	63	62	63	68	65	62
<i>Vilobí de Onyar</i>	38	37	38	38	37	40	39	38	36
<i>El Pont de Vilomara</i>	26	27	25	28	22	21	20	18	20
<i>Sant Salvador de Guardiola</i>	11	15	15	16	15	13	12	13	12
<i>Calldetenes</i>	21	25	29	29	31	30	31	29	27
<i>Santa Eugenia de Berga</i>	20	27	26	25	23	23	23	23	20
<i>Callús</i>	14	13	13	15	15	16	15	16	16
<i>Castellgalí</i>	5	6	6	7	9	8	7	8	9
<i>Brunyola</i>	2	3	3	4	1	1	1	1	1
<i>Santa Maria d'Oló</i>	8	9	9	9	10	10	10	10	10
<i>Calders</i>	6	8	7	10	10	9	9	9	8
<i>Espinelves</i>	2	3	3	4	4	4	5	4	3
<i>Folgueroles</i>	16	16	16	16	13	13	16	15	17
<i>Gurb</i>	9	14	14	11	11	14	18	22	17
<i>Malla</i>	10	11	10	11	10	9	8	8	7
<i>Muntanyola</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>Oristà</i>	8	8	7	10	9	11	11	11	12
<i>Sant Bartomeu del Grau</i>	9	11	8	11	10	11	10	9	8
<i>Sant Sadurní d'Osormort</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Santa Cecília de Voltregà</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Santa Eulàlia de Riuprimer</i>	9	8	8	8	8	9	11	11	12
<i>Tavernoles</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Viladrau</i>	15	16	20	21	19	17	19	19	18

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT

**Evolución de los establecimientos de servicios****Establecimientos servicios**

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Manresa	2015	2166	2260	2371	2299	2296	2335	2463	2523
Vic	1268	1327	1444	1475	1596	1625	1715	1828	1865
Manlleu	491	525	559	565	570	588	587	611	619
Navarces	116	134	122	139	137	131	136	134	140
Sallent	166	179	163	173	181	185	187	184	177
Sant Fruitós de Bages	204	236	225	260	272	273	282	298	323
Sant Joan de Vilatorrada	195	214	203	249	246	271	264	267	263
Santpedor	127	152	150	161	162	174	178	187	197
Arbúcies	140	141	147	148	156	158	177	187	188
Sant Hilari Sacalm	147	162	153	149	154	153	147	155	159
Santa Coloma de Farners	253	285	307	313	336	343	347	352	378
Roda de Ter	131	137	122	144	153	157	161	157	167
Taradell	126	148	133	160	157	162	163	168	177
Artés	95	109	104	115	116	125	130	141	143
Avinyó	44	49	48	57	52	60	64	65	66
Sant Julià de Vilatorra	42	45	47	50	59	59	65	68	73
Sant Hipolit de Voltrega	67	75	63	80	80	80	79	78	75
Vilobí de Onyar	94	104	103	111	113	120	112	119	122
El Pont de Vilomara	42	55	51	57	55	56	55	62	60
Sant Salvador de Guardiola	37	49	45	48	52	55	61	60	63
Calldetenes	60	66	67	61	76	77	76	80	77
Santa Eugenia de Berga	67	73	64	81	79	79	79	89	90
Callús	27	33	28	33	34	40	42	43	43
Castellgalí	30	28	26	33	36	41	43	48	47
Brunyola	13	12	13	14	14	16	18	16	18
Santa Maria d'Oló	13	14	13	15	17	19	18	22	21
Calders	22	26	24	24	20	22	17	20	23
Espinelves	8	9	8	7	8	8	9	11	10
Folgueroles	41	45	40	52	53	48	53	61	62
Gurb	119	120	124	123	137	136	144	155	159
Malla	7	6	7	10	11	11	11	14	14
Muntanyola	7	5	7	5	7	9	8	8	9
Oristà	16	18	16	17	14	14	14	15	15
Sant Bartomeu del Grau	16	19	16	19	17	16	18	19	22
Sant Sadurní d'Osormort	4	4	3	4	3	4	3	4	4
Santa Cecília de Voltregà	9	9	10	10	9	9	7	12	10
Santa Eulàlia de Riuprimer	14	16	15	15	15	18	18	20	19
Tavernoles	3	7	7	6	5	6	8	8	12
Viladrau	28	28	26	32	33	37	35	38	39

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT

**Evolución de los establecimientos industriales****Establecimientos industriales**

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<i>Manresa</i>	564	591	595	594	564	567	543	536	534
<i>Vic</i>	371	386	380	369	376	387	390	407	397
<i>Manlleu</i>	226	244	234	229	239	242	244	248	251
<i>Navarces</i>	96	97	90	98	93	90	88	86	84
<i>Sallent</i>	81	86	83	88	86	84	79	85	81
<i>Sant Fruitós de Bages</i>	155	162	150	170	180	177	178	186	179
<i>Sant Joan de Vilatorrada</i>	95	92	87	108	107	108	105	105	97
<i>Santpedor</i>	102	108	101	117	115	113	113	119	122
<i>Arbúcies</i>	81	84	85	98	102	105	98	93	93
<i>Sant Hilari Sacalm</i>	79	81	81	85	86	84	84	82	84
<i>Santa Coloma de Farners</i>	111	112	115	112	116	119	115	119	114
<i>Roda de Ter</i>	58	56	49	54	54	57	53	55	57
<i>Taradell</i>	70	67	62	70	68	69	71	74	79
<i>Artés</i>	62	63	57	68	68	66	70	76	76
<i>Avinyó</i>	37	37	36	42	41	40	41	40	40
<i>Sant Julià de Vilatorra</i>	17	17	19	21	24	25	24	24	25
<i>Sant Hipolit de Voltrega</i>	33	33	30	40	37	34	29	32	31
<i>Vilobí de Onyar</i>	22	24	22	23	25	27	28	28	28
<i>El Pont de Vilomara</i>	17	19	13	16	14	16	13	13	15
<i>Sant Salvador de Guardiola</i>	28	28	27	28	28	28	28	25	26
<i>Calldetenes</i>	24	26	30	31	32	33	30	34	32
<i>Santa Eugenia de Berga</i>	34	35	32	39	39	35	39	38	38
<i>Callús</i>	31	35	33	38	32	28	31	29	26
<i>Castellgalí</i>	24	27	27	39	38	37	40	39	41
<i>Brunyola</i>	4	3	3	3	4	5	5	6	6
<i>Santa Maria d'Oló</i>	20	21	18	21	17	16	14	15	14
<i>Calders</i>	18	19	16	16	17	17	17	17	15
<i>Espinelves</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	2
<i>Folgueroles</i>	11	17	14	19	19	18	19	19	16
<i>Gurb</i>	75	91	97	96	100	93	94	100	100
<i>Malla</i>	6	7	6	6	5	5	5	5	5
<i>Muntanyola</i>	1	1	1	2	2	3	4	4	3
<i>Oristà</i>	7	12	12	15	14	14	14	14	14
<i>Sant Bartomeu del Grau</i>	11	11	10	10	10	8	9	12	12
<i>Sant Sadurni d'Osormort</i>	3	2	1	2	2	2	2	2	3
<i>Santa Cecilia de Voltregà</i>	0	0	0	0	1	1	1	2	2
<i>Santa Eulàlia de Riuprimer</i>	11	11	11	13	14	14	14	13	11
<i>Tavernoles</i>	3	4	4	5	5	5	4	4	4
<i>Viladrau</i>	6	6	5	7	7	6	5	6	5

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT

### Evolución de la superficie empleada en el sector servicios (m<sup>2</sup>)

	Servicios m2							
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Manresa	384507	391424	405543	401027	382326	398771	427680	430897
Vic	297629	333931	349969	373796	373574	380827	386506	400435
Manlleu	90125	86249	83280	86970	86778	79329	79529	77845
Navarces	15434	13763	19268	19766	18292	18177	17597	17304
Sallent	40452	39080	44707	41441	44481	40993	67105	67033
Sant Fruitós de Bages	84100	80364	94279	98207	101367	98584	101778	103773
Sant Joan de Vilatorrada	18716	16919	21181	21265	23854	22975	23670	23258
Santpedor	35435	33793	34732	37005	37620	38107	38181	38499
Arbúcies	32619	36139	34276	36549	30930	32239	32644	30208
Sant Hilari Sacalm	36318	35455	33996	30076	29846	28771	36113	36336
Santa Coloma de Farners	42935	44747	43793	45397	45496	48034	48133	61326
Roda de Ter	20494	20182	22923	22710	23496	24771	24756	24856
Taradell	32885	23347	24658	27054	27031	26982	31291	32440
Artés	11470	11145	13048	12880	15455	15610	17852	17715
Avinyó	4281	4146	4812	5158	5514	5911	6970	7309
Sant Julià de Vilatorrada	4360	4366	4226	4627	4885	5485	5471	5692
Sant Hipolit de Voltrega	6874	6478	7230	6924	7852	7247	6921	6828
Vilobí de Onyar	12769	10414	16936	16594	16467	16653	17213	17276
El Pont de Vilomara	7178	7144	13810	12333	12228	18824	22256	15500
Sant Salvador de Guardiola	14559	13944	12323	11878	12629	11965	10987	11852
Calldetenes	4877	5121	3801	4319	4406	4360	6012	5530
Santa Eugenia de Berga	6223	5273	8277	6048	5531	5041	7091	9561
Callús	3773	3711	3885	3893	4039	4724	4851	5228
Castellgalí	6411	4332	6971	7006	7043	21105	21770	21705
Brunyola	3826	3784	3879	921	1321	1672	1422	2299
Santa Maria d'Oló	1864	1864	1755	2263	1568	1559	1654	1630
Calders	1951	2010	2678	2546	2651	2072	2458	2932
Espinelles	1049	898	747	969	964	964	1176	721
Folgueroles	3016	2472	2824	2811	3332	3793	5596	7138
Gurb	22807	24179	26108	30520	26943	27870	28768	26380
Malla	-	-	2085	2090	2090	1395	2318	2427
Muntanyola	-	90	-	-	95	95	135	130
Oristà	471	366	536	431	437	437	437	647
Sant Bartomeu del Grau	2073	1998	2283	2073	2033	1752	1957	1982
Sant Sadurní d'Osormort	-	-	-	-	438	-	333	333
Santa Cecília de Voltregà	-	-	-	-	-	-	-	-
Santa Eulàlia de Riuprimer	1011	911	911	1041	1006	1027	1057	1061
Tavernoles	880	880	520	-	-	370	375	530
Viladrau	9400	7794	7944	8211	7912	12826	13711	14056

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT

### Evolución de la superficie empleada en el sector comercial (m<sup>2</sup>)

	Comercio m <sup>2</sup>							
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Manresa	116229	121507	118248	114723	119968	123275	132599	136357
Vic	84983	82988	84637	90026	97238	106662	112092	112978
Manlleu	27596	26662	27647	28155	28037	31955	32490	32599
Navarclés	3816	3532	3774	3843	3831	3741	4454	4616
Sallent	7634	6899	9239	9130	10067	9998	10444	12295
Sant Fruitós de Bages	23986	21710	25393	30585	28328	29096	29189	29997
Sant Joan de Vilatorrada	7243	6669	7591	8001	8261	8971	8855	8735
Santpedor	4635	4496	5026	5841	6458	5903	6006	5936
Arbúcies	6349	6498	6348	6490	6295	6311	5952	6943
Sant Hilari Sacalm	4823	4695	4338	4289	4555	4437	5151	5298
Santa Coloma de Farners	13455	13728	14191	15688	12526	13055	12734	13078
Roda de Ter	6173	6099	5782	5377	5474	5457	5574	5405
Taradell	5193	4653	11042	11172	11134	10650	11102	14685
Artés	3433	3076	3687	3845	3968	3904	4369	4702
Avinyó	1619	1281	1698	1575	1458	1381	1399	1411
Sant Julià de Vilatorrada	1412	1443	1432	1432	956	980	956	1035
Sant Hipolit de Voltrega	3205	2313	3281	3413	3683	3863	3784	3755
Vilobí de Onyar	2274	2562	2522	2676	2765	2342	2391	2549
El Pont de Vilomara	1272	1172	1438	1236	1188	1147	1115	1166
Sant Salvador de Guardiola	3773	3773	3872	3815	3820	3746	3725	3655
Calldetenes	985	1355	1759	1843	1783	1791	1788	1693
Santa Eugenia de Berga	1076	995	940	760	763	848	836	742
Callús	311	311	338	361	331	331	366	387
Castellgalí	88	88	126	381	131	98	163	178
Brunyola	ND	ND	326	ND	ND	ND	ND	ND
Santa Maria d'Oló	487	487	487	492	492	492	495	515
Calders	520	501	572	582	529	529	578	660
Espinelves	-	-	65	65	65	89	-	-
Folgueroles	592	592	700	654	654	1403	1394	1445
Gurb	1997	1920	2142	2135	2381	3144	3359	3921
Malla	5169	5144	4290	4290	4215	4186	4186	4017
Muntanyola	-	-	-	-	-	-	-	-
Oristà	276	243	263	183	237	237	237	237
Sant Bartomeu del Grau	1010	325	4682	2603	2623	2578	2562	2542
Sant Sadurní d'Osormort	-	-	-	-	-	-	-	-
Santa Cecília de Voltregà	-	-	-	-	-	-	-	-
Santa Eulàlia de Riuprimer	353	353	391	378	428	497	497	537
Tavèrnoles	-	-	-	-	-	-	-	-
Viladrau	513	711	765	752	834	879	879	854

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT

### Evolución de la superficie empleada en el sector industrial (m<sup>2</sup>)

	Superficie Industria m <sup>2</sup>							
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Manresa	461335	453141	465727	454085	399081	470823	478728	463722
Vic	323347	311723	323164	350549	311205	354548	375268	382454
Manlleu	177621	174856	189568	189797	195317	204344	204369	249102
Navarces	59191	58086	60735	65297	65270	64615	66123	66489
Sallent	65400	130250	138134	108659	96810	96255	109782	128809
Sant Fruitós de Bages	175819	165253	173791	192479	199579	206219	222077	228933
Sant Joan de Vilatorrada	124306	123169	127178	130046	131499	138140	138407	139170
Santpedor	97301	94558	117705	119792	126984	129356	135439	135224
Arbúcies	87606	88408	90214	92624	92325	99490	98110	97126
Sant Hilari Sacalm	64580	60010	57820	58224	56941	57142	56347	55785
Santa Coloma de Farners	173309	175105	165432	165469	163519	154070	160926	130097
Roda de Ter	118928	118773	121520	120851	122235	114535	115286	125868
Taradell	26905	28776	33023	34306	35991	35962	41460	44070
Artés	68186	65022	69520	67407	67470	70606	79915	79650
Avinyó	45313	45113	46798	46587	45077	49912	54061	64603
Sant Julià de Vilatorrada	5258	5198	5943	5963	6171	5736	4298	9995
Sant Hipòlit de Voltrega	11871	10480	12738	12864	14431	14536	14494	14429
Vilobí de Onyar	11998	11612	11518	11960	12057	12267	12230	12245
El Pont de Vilomara	5692	5330	4849	5411	5485	5365	3635	3655
Sant Salvador de Guardiola	28536	26432	33428	33750	34182	35092	34422	36922
Calldetenes	12487	8147	8123	7745	7727	7830	8406	6434
Santa Eugènia de Berga	25522	20885	26547	27710	27912	35892	77287	78505
Callús	28733	28563	30024	28524	21294	21818	20133	20169
Castellgalí	22075	23944	27497	28356	20390	22866	21831	21881
Brunyola	ND	ND	ND	ND	2402	3197	3697	3447
Santa Maria d'Oló	17641	17431	17957	16880	12339	8747	8867	8707
Calders	5189	4085	4764	4774	5364	5364	5364	4300
Espinelves	-	-	-	-	-	-	-	-
Folgueroles	6944	4914	9827	8146	7880	7926	7916	7621
Gurb	99108	98983	102135	106999	85855	110275	122312	135057
Malla	4955	2005	3636	2961	2961	2921	3275	3275
Muntanyola	-	-	-	-	-	-	-	-
Oristà	1739	1739	1929	1921	1901	1923	2081	2401
Sant Bartomeu del Grau	71255	71170	71340	71333	71113	71158	73008	72658
Sant Sadurní d'Osormort	-	-	-	-	-	-	-	-
Santa Cecília de Voltregà	-	-	-	-	-	-	-	-
Santa Eulàlia de Riuprimer	18917	18917	18769	18825	13702	13702	13692	13672
Tavèrnoles	2293	2293	2653	2653	2693	3038	3038	3038
Viladrau	1919	1919	1959	1959	1655	1615	1615	1615

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT

## Evolución de la población ocupada en el ámbito de estudio

Ocupación de la población por sector de actividad												
	Primario			Industrial			Construcción			Servicios		
	1991	1996	2001	1991	1996	2001	1991	1996	2001	1991	1996	2001
Manresa	291	263	238	9316	8334	8655	1420	1296	2575	13103	13317	16838
Vic	302	279	310	4933	4465	4523	680	745	1335	6032	6736	8796
Manlleu	211	199	248	3723	3246	3225	459	533	903	2345	2745	3564
Navarces	25	15	32	1116	1027	1038	200	153	303	641	849	1119
Sallent	84	59	44	1359	1057	1209	192	124	287	907	997	1286
Sant Fruitós de Bages	46	32	36	917	755	1012	149	172	319	718	1078	1557
Sant Joan de Vilatorrada	46	31	36	1693	1567	2066	246	265	469	1088	1440	2071
Santpedor	54	52	34	967	942	1089	155	148	279	675	867	1333
Arbúcies	98	70	69	1039	841	1073	146	118	200	595	688	1007
Sant Hilari Sacalm	77	104	185	1075	926	1168	130	174	201	458	571	795
Santa Coloma de Farners	264	190	149	1503	1426	1427	398	288	476	1378	1562	2224
Roda de Ter	58	52	54	1217	1169	947	157	137	285	667	695	1093
Taradell	110	96	116	914	770	786	251	230	358	590	858	1355
Artés	88	56	48	1026	900	939	102	117	207	387	540	832
Avinyó	47	44	39	595	493	533	44	54	73	186	211	293
Sant Julià de Vilatorra	39	40	45	339	317	340	73	76	146	371	457	700
Sant Hipòlit de Voltrega	80	53	73	768	568	624	104	97	156	338	420	517
Vilobí de Onyar	151	118	87	265	287	289	128	100	121	381	417	572
El Pont de Vilomara	7	6	7	347	363	467	134	106	227	242	291	516
Sant Salvador de Guardiola	38	28	11	153	230	381	35	40	106	238	311	558
Calldetenes	51	53	44	277	313	284	60	86	132	236	330	503
Santa Eugènia de Berga	58	50	61	344	374	314	62	69	147	217	312	489
Callús	18	19	10	270	221	218	48	46	76	161	196	296
Castellgalí	23	11	7	85	89	125	27	26	66	84	130	198
Brunyola	90	60	42	43	33	32	11	9	15	36	63	70
Santa Maria d'Oió	37	30	25	296	198	236	26	31	53	77	84	155
Calders	28	27	19	91	90	95	17	20	38	97	135	203
Calldetenes	51	53	44	277	313	284	60	86	132	236	330	503
Espinelvès	16	12	4	47	29	34	3	4	7	14	23	42
Folgueroles	70	56	58	180	203	249	83	55	113	164	245	425
Gurb	128	194	181	284	253	225	41	38	65	268	311	423
Malla	46	45	52	14	21	19	3	1	2	39	47	54
Muntanyola	34	29	30	24	36	46	5	5	15	25	54	87
Oristà	118	88	71	158	105	91	25	15	30	65	54	83
Sant Bartomeu del Grau	50	44	46	426	422	305	16	18	46	62	69	125
Sant Sadurní d'Osormort	9	11	3	2	7	10	3	5	6	19	13	20
Santa Cecília de Voltregà	38	45	44	26	18	13	4	9	9	10	18	36
Santa Eulàlia de Riuprimer	35	36	34	138	165	153	80	44	78	111	110	165
Tàvemes	36	30	28	15	15	17	3	0	9	36	63	101
Viladrau	46	38	29	79	100	95	67	69	85	119	138	182

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT

# Evolución la localización de la ocupación por rama de actividad

Localización de la ocupación por rama de actividad (CCA93). Población >=16 años																
Agricultura y ganadería	Pesca	Industria extractiva	Industria manufacturera	Electricidad gas y agua	Comercio y reparación	Hostelería	Transportes y comunicaciones	Mediación financiera	Inmob. Alquiler	Adm. Pública	Sanidad y servicios sociales	Otros servicios	Personal doméstico	Organismos extraterritoriales	Total	
<b>Manresa</b>																
<b>2001</b>																
Residen y trabajan en el lugar	163	0	8	4367	184	1671	3700	888	600	429	1620	939	1040	1704	630	343
Residen en el lugar y trabajan fuera	75	0	68	3943	85	804	1140	273	685	432	533	384	682	421	184	51
Residen fuera y trabajan en el lugar	50	2	7	2586	141	1075	1875	385	488	371	887	720	808	1109	309	84
Total trabajando en el lugar	213	2	15	7353	325	2748	5575	1273	1148	900	2507	1659	1649	2813	939	427
<b>1996</b>																
Residen y trabajan en el lugar	193	0	13	4915	201	908	3009	591	781	572	1376	1140	987	1152	581	90
Residen en el lugar y trabajan fuera	70	0	75	3053	77	389	696	174	303	288	367	336	517	213	133	14
Residen fuera y trabajan en el lugar	76	0	14	2006	88	607	1143	252	476	278	692	467	505	695	284	28
Total trabajando en el lugar	269	0	27	7421	289	1515	4152	843	1256	850	2068	1607	1492	1817	865	116
<b>1991</b>																
Residen y trabajan en el lugar	228	3	17	6128	220	1097	3549	598	863	716	1185	1062	879	1034	597	163
Residen en el lugar y trabajan fuera	59	1	58	2855	38	323	645	152	281	218	237	174	509	159	85	12
Residen fuera y trabajan en el lugar	79	1	24	2545	68	632	950	190	403	254	378	317	371	423	166	53
Total trabajando en el lugar	307	4	41	8673	288	1736	4509	778	1266	970	1563	1379	1250	1457	793	212
<b>Vic</b>																
<b>2001</b>																
Residen y trabajan en el lugar	183	5	3	2980	91	840	1951	923	382	272	877	368	684	852	372	154
Residen en el lugar y trabajan fuera	122	0	3	1583	23	660	576	129	284	148	294	150	369	262	102	18
Residen fuera y trabajan en el lugar	142	3	0	2921	83	924	1741	340	448	311	847	446	638	940	345	66
Total trabajando en el lugar	325	8	3	5711	144	1768	3692	863	830	573	1724	814	1322	1762	717	228
<b>1996</b>																
Residen y trabajan en el lugar	180	11	4	2872	99	837	1350	358	367	275	771	599	556	538	339	37
Residen en el lugar y trabajan fuera	86	2	2	1459	29	208	309	84	129	121	199	155	310	148	82	10
Residen fuera y trabajan en el lugar	103	0	10	2011	91	479	1029	240	327	228	543	477	476	615	207	17
Total trabajando en el lugar	283	11	14	5483	190	1016	2379	598	698	503	1314	1076	1033	1153	626	54
<b>1991</b>																
Residen y trabajan en el lugar	246	2	5	3388	66	543	1504	273	363	332	561	463	482	494	337	78
Residen en el lugar y trabajan fuera	54	0	5	1453	16	137	255	57	100	108	136	109	245	75	47	12
Residen fuera y trabajan en el lugar	119	3	6	2262	44	484	914	146	287	215	344	245	328	422	160	15
Total trabajando en el lugar	365	5	11	5614	110	1027	2418	419	630	547	905	708	810	917	517	93
<b>Manlleu</b>																
<b>2001</b>																
Residen y trabajan en el lugar	133	0	2	1959	13	450	751	157	102	84	196	90	183	117	141	94
Residen en el lugar y trabajan fuera	115	0	2	1614	453	463	495	104	63	117	222	91	178	61	37	2
Residen fuera y trabajan en el lugar	33	0	4	950	17	204	331	50	83	114	126	81	184	129	51	11
Total trabajando en el lugar	166	0	6	2713	144	654	1086	207	147	207	323	171	367	246	99	54
<b>1996</b>																
Residen y trabajan en el lugar	136	0	2	1751	31	343	584	121	102	85	181	134	151	93	118	12
Residen en el lugar y trabajan fuera	63	0	9	1432	21	190	260	63	141	57	133	118	149	99	49	5
Residen fuera y trabajan en el lugar	34	0	2	830	27	30	210	23	54	195	75	69	134	62	34	4
Total trabajando en el lugar	170	0	4	2981	58	433	784	144	246	190	266	203	285	155	152	16
<b>1991</b>																
Residen y trabajan en el lugar	161	0	9	2941	47	320	702	94	177	95	130	90	123	50	94	16
Residen en el lugar y trabajan fuera	50	0	5	1132	9	139	224	31	99	63	81	70	112	53	36	5
Residen fuera y trabajan en el lugar	20	0	5	962	18	115	115	22	68	72	69	75	44	25	18	3
Total trabajando en el lugar	181	0	14	3503	45	435	899	116	245	167	195	117	202	94	119	21
<b>Navarres</b>																
<b>2001</b>																
Residen y trabajan en el lugar	13	0	0	534	7	101	173	45	19	14	23	33	39	36	35	21
Residen en el lugar y trabajan fuera	19	0	2	473	202	19	402	19	43	39	109	42	67	71	44	13
Residen fuera y trabajan en el lugar	3	0	2	332	3	66	35	9	15	11	12	7	41	16	6	4
Total trabajando en el lugar	16	0	2	866	10	167	208	54	34	25	35	40	80	52	41	29
<b>1996</b>																
Residen y trabajan en el lugar	10	0	0	567	3	70	139	32	31	13	22	21	42	15	27	2
Residen en el lugar y trabajan fuera	5	0	4	437	8	83	453	15	63	45	71	38	43	26	14	1
Residen fuera y trabajan en el lugar	3	0	2	221	3	18	21	17	11	5	7	20	35	5	6	1
Total trabajando en el lugar	13	0	6	788	6	68	1060	49	42	18	29	41	77	20	33	3
<b>1991</b>																
Residen y trabajan en el lugar	14	0	0	633	2	103	110	26	20	10	15	18	32	9	31	6
Residen en el lugar y trabajan fuera	11	0	10	463	8	97	100	27	37	23	48	23	39	40	13	4
Residen fuera y trabajan en el lugar	3	0	0	193	1	19	12	5	7	7	3	4	19	3	5	1
Total trabajando en el lugar	17	0	0	626	3	122	122	31	27	17	18	22	51	12	36	7
<b>Sallent</b>																
<b>2001</b>																
Residen y trabajan en el lugar	36	0	55	542	11	168	247	98	31	18	41	50	75	49	42	13
Residen en el lugar y trabajan fuera	8	0	28	555	18	119	172	38	63	35	70	34	101	75	32	2
Residen fuera y trabajan en el lugar	15	1	166	486	7	178	117	40	19	7	17	69	28	62	43	6
Total trabajando en el lugar	51	1	221	1028	18	347	364	138	82	37	71	73	140	78	63	20
<b>1996</b>																
Residen y trabajan en el lugar	48	0	134	490	18	70	202	68	37	5	41	59	74	44	46	2
Residen en el lugar y trabajan fuera	11	0	25	372	14	54	96	22	43	23	60	39	60	48	28	1
Residen fuera y trabajan en el lugar	14	0	245	275	7	39	168	14	25	18	23	18	49	17	2	1
Total trabajando en el lugar	62	0	379	765	25	109	260	92	62	23	64	77	123	61	58	3
<b>1991</b>																
Residen y trabajan en el lugar	67	0	136	755	7	118	213	73	48	19	36	48	70	23	40	10
Residen en el lugar y trabajan fuera	17	0	25	392	14	74	137	27	74	39	32	37	69	28	21	3
Residen fuera y trabajan en el lugar	14	0	275	352	3	18	60	16	17	11	4	9	36	8	8	1
Total trabajando en el lugar	81	0	411	1147	10	136	273	89	65	30	40	57	106	31	48	11
<b>Sant Fruits de Bages</b>																
<b>2001</b>																
Residen y trabajan en el lugar	25	1	0	452	3	147	223	63	38	19	61	36	23	30	31	6
Residen en el lugar y trabajan fuera	10	0	3	533	11	172	305	55	121	63	114	60	92	170	34	13
Residen fuera y trabajan en el lugar	17	0	0	1923	17	233	670	63	185	115	35	98	28	128	43	16
Total trabajando en el lugar	42	1	0	2355	20	380	863	126	224	172	176	71	122	56	74	25
<b>1996</b>																
Residen y trabajan en el lugar	20	0	0	337	0	77	127	53	35	10	29	45	17	17	23	8
Residen en el lugar y trabajan fuera	12	0	4	407	7	95	158	59	65	41	100	98	67	84	36	6
Residen fuera y trabajan en el lugar	24	0	5	1643	9	122	496	64	105	65	70	29	89	49	40	5
Total trabajando en el lugar	44	0	5	1980	9	199	623	117	140	115	99	74	106	36	63	13
<b>1991</b>																
Residen y trabajan en el lugar	35	0	1	453	0	118	118	34	21	2	16	20	16	12	15	7
Residen en el lugar y trabajan fuera	11	0	2	454	7	87	124	29	53	46	38	51	35	57	20	4
Residen fuera y trabajan en el lugar	19	0	1	1177	5	98	380	34	42	11	17	9	90	11	19	3
Total trabajando en el lugar	54	0	2	1630	5	160	498	68	66	13	33	29	106	23	34	10
<b>Sant Joan de Vilatorrada</b>																
<b>2001</b>																
Residen y trabajan en el lugar	21	0	3	841	6	149	212	76	29	14	46	60	57	63	54	14
Residen en el lugar y trabajan fuera	13	2	12	1481	23	320	465	88	192	52	160	101	105	196	78	29
Residen fuera y trabajan en el lugar	2	0	1													



<b>Sant Hilari Sacalm</b>	Residen y trabajan en el lugar	136	0	1	826	6	152	230	72	34	15	18	28	42	29	38	16	0	1643
	Residen en el lugar y trabajan fuera	48	1	0	334	1	49	59	26	56	10	25	19	24	40	12	2	0	706
	Residen fuera y trabajan en el lugar	5	0	0	74	1	13	15	4	5	9	6	9	42	19	4	4	0	1307
	Total trabajando en el lugar	141	0	1	900	6	165	242	72	40	28	21	33	84	48	42	20	0	1843
	Residen y trabajan en el lugar	83	0	0	658	31	144	121	72	55	17	24	58	26	14	41	2	0	1346
	Residen en el lugar y trabajan fuera	21	0	0	222	15	30	39	16	14	11	12	20	6	12	10	1	0	429
	Residen fuera y trabajan en el lugar	8	0	0	50	8	17	13	4	5	9	6	9	25	7	3	1	0	337
	Total trabajando en el lugar	91	0	0	708	39	161	134	76	60	26	30	67	51	21	44	3	0	1511
	Residen y trabajan en el lugar	65	0	1	744	120	116	155	40	57	22	6	21	28	6	28	1	0	1410
	Residen en el lugar y trabajan fuera	12	0	0	159	5	14	26	9	14	11	12	4	7	6	5	0	0	330
	Residen fuera y trabajan en el lugar	7	0	0	40	1	5	9	3	3	7	2	1	12	2	1	0	0	93
	Total trabajando en el lugar	72	0	1	784	121	121	164	43	60	29	8	22	40	8	29	1	0	1503
<b>Santa Coloma de Farners</b>	Residen y trabajan en el lugar	110	0	6	803	14	323	367	148	105	37	134	145	124	80	70	42	0	2508
	Residen en el lugar y trabajan fuera	39	0	0	888	16	153	252	62	152	67	117	111	87	79	41	4	0	1768
	Residen fuera y trabajan en el lugar	25	0	1	287	7	112	94	29	32	28	42	122	109	37	20	0	0	946
	Total trabajando en el lugar	135	0	7	1.059	21	452	461	177	137	65	176	267	233	117	90	42	0	3454
	Residen y trabajan en el lugar	142	0	16	866	22	187	252	97	111	51	77	129	86	45	68	19	0	2168
	Residen en el lugar y trabajan fuera	48	0	1	504	17	81	119	48	105	53	77	75	55	44	47	3	1	1278
	Residen fuera y trabajan en el lugar	23	0	3	157	4	57	50	16	29	19	28	109	97	16	15	2	0	633
	Total trabajando en el lugar	165	0	19	1023	26	244	302	113	140	70	103	238	183	61	83	21	0	2791
	Residen y trabajan en el lugar	213	0	5	1088	8	305	317	75	88	62	84	76	63	25	53	70	0	2532
	Residen en el lugar y trabajan fuera	50	1	3	396	3	93	120	37	62	54	38	62	29	29	25	9	0	1911
	Residen fuera y trabajan en el lugar	26	1	1	159	3	67	37	19	24	17	18	34	80	8	8	3	0	554
	Total trabajando en el lugar	238	1	6	1247	11	372	354	94	112	79	102	110	143	33	61	73	0	3036
<b>Roda de Ter</b>	Residen y trabajan en el lugar	14	1	0	268	2	109	150	27	27	11	24	17	22	24	41	23	0	760
	Residen en el lugar y trabajan fuera	39	0	0	659	18	176	260	33	82	38	62	86	57	42	54	7	0	1819
	Residen fuera y trabajan en el lugar	12	0	0	315	2	45	73	14	14	18	20	12	70	21	13	8	0	637
	Total trabajando en el lugar	26	1	0	593	4	154	223	41	41	29	44	29	92	49	54	31	0	1397
	Residen y trabajan en el lugar	23	0	0	587	12	66	118	27	40	9	30	15	26	3	32	0	0	886
	Residen en el lugar y trabajan fuera	29	0	1	556	13	71	129	20	32	26	46	36	41	35	30	0	0	1065
	Residen fuera y trabajan en el lugar	11	0	1	859	4	31	60	9	23	15	24	17	51	10	12	1	0	1128
	Total trabajando en el lugar	34	0	1	1446	16	97	178	36	63	24	54	33	77	13	44	4	0	2116
	Residen y trabajan en el lugar	27	2	1	647	7	73	145	15	43	13	23	13	26	6	33	0	0	1074
	Residen en el lugar y trabajan fuera	28	1	3	555	4	84	132	9	38	27	42	22	37	28	15	0	0	1025
	Residen fuera y trabajan en el lugar	8	0	0	885	3	29	67	8	15	12	10	19	29	10	3	0	0	897
	Total trabajando en el lugar	35	2	1	1332	10	162	212	24	58	25	33	28	55	16	37	1	0	1571
<b>Taradell</b>	Residen y trabajan en el lugar	59	0	0	331	4	190	162	63	29	14	40	23	49	24	36	33	0	1057
	Residen en el lugar y trabajan fuera	55	1	1	444	6	168	244	42	81	51	111	73	97	122	59	4	0	1558
	Residen fuera y trabajan en el lugar	13	0	0	682	4	133	234	43	66	19	87	24	82	32	24	30	0	1473
	Total trabajando en el lugar	72	0	0	1013	8	323	396	106	95	33	127	47	131	96	60	63	0	2530
	Residen y trabajan en el lugar	74	0	0	359	6	144	108	33	38	9	25	24	24	12	24	4	0	884
	Residen en el lugar y trabajan fuera	21	0	0	429	6	136	233	33	62	38	62	60	67	79	42	4	0	1070
	Residen fuera y trabajan en el lugar	10	0	0	156	4	35	27	10	21	7	5	7	38	4	8	0	0	332
	Total trabajando en el lugar	84	0	0	515	10	179	135	43	59	16	30	31	62	16	32	4	0	1216
	Residen y trabajan en el lugar	63	0	1	388	1	153	90	21	27	10	14	15	23	11	19	3	0	869
	Residen en el lugar y trabajan fuera	17	0	0	821	3	88	119	20	20	37	38	34	41	30	23	0	0	906
	Residen fuera y trabajan en el lugar	6	0	0	108	0	33	29	7	10	7	4	1	13	5	1	1	0	225
	Total trabajando en el lugar	59	0	1	496	1	186	119	28	37	17	18	16	36	16	20	4	0	1094
<b>Artes</b>	Residen y trabajan en el lugar	35	0	5	513	4	96	149	35	10	10	27	15	26	23	76	15	0	1039
	Residen en el lugar y trabajan fuera	13	0	20	394	3	111	107	26	61	27	57	29	55	62	20	2	0	987
	Residen fuera y trabajan en el lugar	7	0	0	340	5	54	45	12	14	5	4	13	12	6	12	0	0	602
	Total trabajando en el lugar	42	0	5	853	6	150	194	47	22	30	38	23	89	40	86	16	0	1641
	Residen y trabajan en el lugar	45	1	3	550	11	54	94	25	26	18	15	27	28	17	31	7	0	952
	Residen en el lugar y trabajan fuera	10	0	14	318	4	63	49	17	40	14	34	30	37	16	11	2	0	861
	Residen fuera y trabajan en el lugar	4	0	2	209	1	30	31	7	15	9	13	43	3	3	4	0	0	334
	Total trabajando en el lugar	49	1	5	759	12	84	125	32	41	27	28	40	71	21	35	10	0	1340
	Residen y trabajan en el lugar	81	0	3	801	1	87	89	25	25	14	5	16	15	8	31	5	0	1176
	Residen en el lugar y trabajan fuera	7	0	0	215	0	14	13	11	21	16	15	16	8	6	3	0	0	407
	Residen fuera y trabajan en el lugar	4	0	0	335	2	17	35	9	13	8	7	8	25	5	0	0	0	471
	Total trabajando en el lugar	85	0	3	1136	3	74	124	34	38	22	12	24	40	13	34	5	0	1647
<b>Avinyó</b>	Residen y trabajan en el lugar	33	0	0	420	4	37	41	18	11	7	7	11	13	3	35	3	0	643
	Residen en el lugar y trabajan fuera	6	0	1	106	2	36	25	1	24	9	21	6	33	18	7	0	0	295
	Residen fuera y trabajan en el lugar	14	0	0	299	1	23	25	13	13	8	6	10	8	27	7	3	0	427
	Total trabajando en el lugar	47	0	0	711	4	64	66	31	24	13	13	14	23	15	41	1	0	1070
	Residen y trabajan en el lugar	42	0	2	404	0	43	42	8	20	4	3	9	7	3	17	0	0	604
	Residen en el lugar y trabajan fuera	2	0	3	83	1	11	21	3	11	3	13	8	29	6	4	0	0	198
	Residen fuera y trabajan en el lugar	14	0	0	132	0	17	14	5	6	4	5	6	14	3	12	0	0	304
	Total trabajando en el lugar	56	0	3	557	0	60	47	14	27	7	8	13	21	6	19	0	0	838
	Residen y trabajan en el lugar	40	0	1	503	0	35	31	9	19	7	3	9	14	1	8	2	0	682
	Residen en el lugar y trabajan fuera	7	0	2	88	1	9	14	3	10	2	4	17	26	3	4	0	0	190
	Residen fuera y trabajan en el lugar	7	0	1	134	0	10	9	5	11	6	1	0	6	4	0	1	0	155
	Total trabajando en el lugar	47	0	2	637	0	45	40	14	30	13	4	9	20	5	8	3	0	877
<b>Sant Julia de Vilatorrada</b>	Residen y trabajan en el lugar	24	0	0	80	1	38	39	17	2	3	12	17	15	9	11	7	0	275
	Residen en el lugar y trabajan fuera	21	0	4	247	4	96	168	28	42	48	62	56	67	87	25	4	0	666
	Residen fuera y trabajan en el lugar	4	0	0	65	1	23	13	9	7	7	5	4	27	7	3	1	0	176
	Total trabajando en el lugar	29	0	0	145	2	61	45	26	9	10	17	21	42	16	14	8	0	451
	Residen y trabajan en el lugar	25	0	0	108	1	56	35	20	8	4	6	11	10	0	13	3	0	298
	Residen en el lugar y trabajan fuera	15	0	0	206	2	20	91	22	18	31	37	47	60	28	13	1	0	582
	Residen fuera y trabajan en el lugar	3	0	0	44	0	19	5	12	2	4	3	6	30	1	0	0	0	129
	Total trabajando en el lugar	28	0	0	152	1	75	40	32	8	8	9	17	40	1	13	3	0	427
	Residen y trabajan en el lugar	30	0	1	98	0	53	31	17	6	5	8	8	7	7	12	6	0	290
	Residen en el lugar y trabajan fuera	9	0	0	235	5	20	87	15	7	27	24	15	40	35	10	2	0	532
	Residen fuera y trabajan en el lugar	7	0	0	30	0	14	11	6	1	2	2	6	8	0	0	0	0	83
	Total trabajando en el lugar	37	0	1	128	0	67	42	23	7	8	10	15	7	12	6	0	0	373
<b>Sant Hipòlit Votregu</b>	Residen y trabajan en el lugar	11	0	0	194	0	30	52	18	6	7	20	7	17	19	21	7	0	409
	Residen en el lugar y trabajan fuera	62	0	0	429	1	126	86	28	40	14	52	22	37	39	23	2	0	861
	Residen fuera y trabajan en el lugar	31	0	2	205	0	50	102	7	22	19	27	13	37	23	83	3	0	624
	Total trabajando en el lugar	42	0	2	399	0	80	154	25	28	26	47	20	54	4				

<b>El pont de Vilomara</b>	<b>2001</b>																		
	Residen y trabajan en el lugar	3	0	0	93	0	88	52	20	12	2	10	25	8	6	13	5	0	337
	Residen en el lugar y trabajan fuera	4	0	2	366	6	139	131	27	29	7	48	26	17	51	13	14	0	880
	Residen fuera y trabajan en el lugar	2	0	0	21	0	10	8	11	1	4	2	1	14	1	0	0	0	52
	Total trabajando en el lugar	5	0	0	114	0	98	60	21	13	6	12	26	22	7	13	5	0	402
	<b>1996</b>																		
	Residen y trabajan en el lugar	0	0	0	77	0	40	31	13	10	2	5	22	0	2	8	2	0	212
	Residen en el lugar y trabajan fuera	6	0	4	278	4	66	48	18	28	3	24	21	15	25	14	0	0	554
	Residen fuera y trabajan en el lugar	5	0	3	33	0	13	8	5	3	4	5	9	19	1	0	0	0	105
	Total trabajando en el lugar	5	0	0	110	4	53	39	18	13	6	10	31	19	3	8	2	0	317
<b>1991</b>																			
Residen y trabajan en el lugar	5	0	0	113	0	35	33	10	8	1	2	15	0	1	16	0	0	239	
Residen en el lugar y trabajan fuera	2	0	2	229	3	59	63	16	12	7	16	12	7	13	8	2	0	451	
Residen fuera y trabajan en el lugar	2	0	0	23	0	4	6	0	1	2	3	2	20	1	1	0	0	66	
Total trabajando en el lugar	7	0	0	136	0	39	39	10	9	3	5	17	20	2	17	1	0	305	
<b>Sant Salvador de Guardiola</b>	<b>2001</b>																		
	Residen y trabajan en el lugar	11	0	1	127	0	38	57	22	10	1	22	10	9	2	13	3	0	326
	Residen en el lugar y trabajan fuera	0	0	2	249	2	88	121	14	81	15	71	18	23	41	21	6	0	730
	Residen fuera y trabajan en el lugar	0	0	0	309	2	15	22	4	17	2	6	14	17	14	4	1	0	427
	Total trabajando en el lugar	11	0	1	436	2	53	79	26	27	3	28	24	26	16	17	4	0	753
	<b>1996</b>																		
	Residen y trabajan en el lugar	21	0	0	79	0	16	13	10	10	0	13	6	3	6	3	0	0	180
	Residen en el lugar y trabajan fuera	7	0	0	150	1	24	61	14	36	7	35	32	26	22	14	0	0	429
	Residen fuera y trabajan en el lugar	3	0	1	283	2	11	33	8	28	1	8	10	11	7	6	0	0	412
	Total trabajando en el lugar	24	0	1	362	2	27	46	18	38	1	21	16	14	13	9	0	0	592
<b>1991</b>																			
Residen y trabajan en el lugar	35	0	0	51	0	23	25	7	7	0	4	4	0	2	1	0	0	159	
Residen en el lugar y trabajan fuera	3	0	1	99	2	12	55	16	13	7	31	15	19	16	16	0	0	305	
Residen fuera y trabajan en el lugar	3	0	0	236	0	8	23	7	25	0	2	4	10	0	4	1	0	318	
Total trabajando en el lugar	38	0	0	287	0	31	48	14	27	0	6	8	10	2	5	1	0	477	
<b>Calldenes</b>	<b>2001</b>																		
	Residen y trabajan en el lugar	29	0	0	53	0	41	37	13	4	3	5	10	10	2	9	4	0	220
	Residen en el lugar y trabajan fuera	15	0	0	243	9	31	132	26	57	22	45	11	43	12	12	3	0	243
	Residen fuera y trabajan en el lugar	5	0	0	73	0	41	25	18	8	1	5	10	36	53	3	3	0	282
	Total trabajando en el lugar	34	0	0	126	0	82	63	31	12	4	10	26	46	55	12	7	0	502
	<b>1996</b>																		
	Residen y trabajan en el lugar	42	0	0	77	1	44	38	4	25	1	3	11	3	4	9	0	0	262
	Residen en el lugar y trabajan fuera	11	0	0	224	9	42	62	11	25	11	29	22	36	20	16	0	0	220
	Residen fuera y trabajan en el lugar	5	0	0	87	0	41	26	5	5	3	5	5	44	14	3	0	0	223
	Total trabajando en el lugar	47	0	0	144	0	85	47	30	30	4	15	19	22	11	13	0	0	483
<b>1991</b>																			
Residen y trabajan en el lugar	39	0	0	87	0	36	40	11	14	0	3	7	3	0	6	0	0	246	
Residen en el lugar y trabajan fuera	12	0	0	186	4	24	46	12	15	7	15	2	19	22	14	0	0	207	
Residen fuera y trabajan en el lugar	7	0	0	108	0	29	15	11	4	2	2	2	31	4	2	0	0	237	
Total trabajando en el lugar	46	0	0	195	0	65	55	12	18	2	5	9	34	4	6	0	0	453	
<b>Santa Eugenia de Berga</b>	<b>2001</b>																		
	Residen y trabajan en el lugar	37	0	0	69	0	47	33	15	15	0	11	5	5	2	10	3	0	252
	Residen en el lugar y trabajan fuera	24	0	0	243	2	100	156	21	56	7	47	23	23	16	14	2	0	739
	Residen fuera y trabajan en el lugar	19	0	0	192	3	23	28	18	15	2	11	8	14	10	2	0	0	345
	Total trabajando en el lugar	56	0	0	261	3	70	61	33	30	9	32	13	19	12	12	3	0	507
	<b>1996</b>																		
	Residen y trabajan en el lugar	59	0	0	85	1	28	31	25	18	2	8	5	8	5	9	0	0	263
	Residen en el lugar y trabajan fuera	11	0	0	280	7	41	77	14	14	10	21	18	17	19	13	0	0	542
	Residen fuera y trabajan en el lugar	11	0	0	169	2	18	24	9	12	2	7	14	14	8	4	0	0	294
	Total trabajando en el lugar	60	0	0	256	3	46	55	34	30	4	15	19	22	11	13	0	0	557
<b>1991</b>																			
Residen y trabajan en el lugar	45	0	0	98	0	25	25	8	12	1	1	3	6	1	6	1	0	233	
Residen en el lugar y trabajan fuera	13	0	0	245	1	37	74	8	11	6	11	16	16	6	4	0	0	448	
Residen fuera y trabajan en el lugar	13	0	0	328	0	20	16	10	17	3	6	6	14	8	6	0	0	447	
Total trabajando en el lugar	58	0	0	676	0	45	42	18	29	4	7	9	20	9	12	1	0	680	
<b>Cañús</b>	<b>2001</b>																		
	Residen y trabajan en el lugar	4	0	2	65	3	18	43	10	3	1	6	12	13	3	3	4	0	191
	Residen en el lugar y trabajan fuera	0	0	0	143	4	58	55	14	21	143	11	19	28	26	14	4	1	459
	Residen fuera y trabajan en el lugar	1	0	0	58	1	17	11	12	4	4	4	6	13	5	0	1	0	137
	Total trabajando en el lugar	5	0	2	124	4	35	54	22	7	5	10	18	26	8	3	5	0	328
	<b>1996</b>																		
	Residen y trabajan en el lugar	11	0	0	98	2	18	15	9	3	0	5	5	4	0	5	1	0	173
	Residen en el lugar y trabajan fuera	8	0	0	143	1	108	28	8	11	16	13	29	26	14	1	1	0	409
	Residen fuera y trabajan en el lugar	2	0	3	90	1	8	7	5	3	3	2	4	9	1	1	0	0	139
	Total trabajando en el lugar	10	0	3	188	3	26	22	14	6	3	7	9	13	1	6	1	0	312
<b>1991</b>																			
Residen y trabajan en el lugar	9	0	2	171	0	21	26	9	6	1	1	7	5	1	3	1	0	263	
Residen en el lugar y trabajan fuera	9	0	3	84	2	27	2	2	12	14	11	27	9	18	4	2	0	318	
Residen fuera y trabajan en el lugar	4	0	3	129	0	11	7	2	3	4	0	3	13	0	2	0	0	181	
Total trabajando en el lugar	13	0	5	300	0	32	33	11	9	5	1	10	18	1	5	1	0	444	
<b>Castellgali</b>	<b>2001</b>																		
	Residen y trabajan en el lugar	5	0	0	31	0	17	5	5	4	0	2	6	1	2	4	2	0	84
	Residen en el lugar y trabajan fuera	2	0	1	30	3	49	48	19	23	9	19	3	20	20	6	1	0	312
	Residen fuera y trabajan en el lugar	0	0	0	140	0	41	29	13	12	1	2	7	5	2	1	1	0	204
	Total trabajando en el lugar	5	0	0	171	0	58	31	18	16	1	4	13	6	4	10	3	0	342
	<b>1996</b>																		
	Residen y trabajan en el lugar	8	0	2	21	0	12	8	5	4	0	3	5	1	2	1	0	0	72
	Residen en el lugar y trabajan fuera	3	0	1	63	2	14	27	11	9	8	15	5	16	5	4	1	0	184
	Residen fuera y trabajan en el lugar	2	0	0	124	1	6	7	17	6	1	3	9	18	2	2	0	0	73
	Total trabajando en el lugar	10	0	2	145	1	18	15	12	21	2	4	8	4	8	5	0	0	260
<b>1991</b>																			
Residen y trabajan en el lugar	21	0	0	19	0	7	5	6	3	0	1	5	1	0	1	0	0	69	
Residen en el lugar y trabajan fuera	2	0	0	96	0	20	19	9	6	7	8	4	6	1	1	0	0	150	
Residen fuera y trabajan en el lugar	5	0	8	71	0	29	5	23	0	1	8	1	5	1	0	0	0	162	
Total trabajando en el lugar	26	0	8	90	0	36	10	29	8	1	9	6	6	1	1	0	0	231	
<b>Brnyols</b>	<b>2001</b>																		
	Residen y trabajan en el lugar	39	0	0	6	0	5	6	10	0	1	2	0	1	2	0	0	0	72
	Residen en el lugar y trabajan fuera	3	0	0	26	0	10	11	0	11	0	1	11	7	5	2	0	0	87
	Residen fuera y trabajan en el lugar	3	0	0	19	0	2	5	19	0	0	0	3	0	1	0	1	0	40
	Total trabajando en el lugar	42	0	0	25	0	7	8	1										



## Evolución del total de la vivienda y su empleo

	Vivienda por tipo													TOTAL DE VIVIENDAS		
	1981			1991				2001				1981	1991	2001		
	Principales	Secundarias	Vacantes	Principales	Secundarias	Vacantes	Otras	Principales	Secundarias	Vacantes	Otras					
Manresa	20349	509	4838	21805	759	4662	149	24228	1385	6330	214	25696	27475	32657		
Vic	8163	31	2126	9054	376	2200	13	11456	1415	2483	56	10320	11843	15410		
Σ Municipios Tipo I	28512	540	6964	30859	1135	6862	162	35684	2800	9313	270	36016	39118	48067		
	Vivienda por tipo													TOTAL DE VIVIENDAS		
	1981			1991				2001				1981	1991	2001		
	Principales	Secundarias	Vacantes	Principales	Secundarias	Vacantes	Otras	Principales	Secundarias	Vacantes	Otras					
Manlleu	4449	1	1315	5049	85	1014	8	5869	105	1222	12	5765	6156	7208		
Navarres	1247	3	477	1529	159	231	9	1798	213	224	71	1727	1928	2306		
Sallent	2421	196	466	2494	85	614	95	2552	69	821	1	3083	3288	3443		
Sant Fruitós de Bages	1048	89	355	1403	156	230	9	2017	84	331	10	1492	1798	2442		
Sant Joan de Vilatorrada	1958	0	552	2418	54	361	2	3178	56	536	10	2510	2835	3780		
Santpedor	921	53	286	1366	95	252	2	1802	101	283	0	1260	1715	2186		
Arbúcies	1146	292	459	1471	79	633	0	1804	433	362	4	1897	2183	2603		
Sant Hilari Sacalm	1213	185	182	1405	408	347	30	1778	295	361	16	1580	2190	2450		
Santa Coloma de Farners	2003	0	879	2611	772	551	4	3269	635	459	9	2882	3938	4372		
Roda de Ter	1246	0	306	1493	28	372	1	1747	27	333	5	1552	1894	2112		
Taradell	1099	455	115	1371	626	81	0	1718	531	176	2	1669	2078	2427		
Artés	1164	40	518	1274	82	288	0	1533	91	356	31	1722	1644	2011		
Avinyó	501	20	115	624	45	169	1	688	4	96	0	636	839	788		
Sant Julià de Vilatorrada	404	179	204	539	214	80	50	808	112	153	0	787	883	1073		
Sant Hipòlit Voltrega	884	1	277	945	15	153	2	1067	16	329	5	1162	1115	1417		
Vilobi de Onyar	449	123	119	587	187	76	2	745	100	159	0	691	852	1004		
El pont de Vilomara	597	0	154	677	2	203	0	952	53	185	0	751	882	1190		
Sant Salvador de Guardiola	172	801	44	388	878	28	1	773	487	31	4	1017	1295	1295		
Calldetenes	305	15	158	420	36	78	13	620	1	75	1	478	547	697		
Σ Municipios Tipo II	23227	2453	6981	28064	4006	5761	229	34718	3413	6492	181	32661	38060	44804		
	Vivienda por tipo													TOTAL DE VIVIENDAS		
	1981			1991				2001				1981	1991	2001		
	Principales	Secundarias	Vacantes	Principales	Secundarias	Vacantes	Otras	Principales	Secundarias	Vacantes	Otras					
Santa Eugenia de Berga	296	36	0	438	22	83	0	622	20	64	0	334	543	706		
Callús	415	12	118	439	5	89	0	471	67	65	0	545	533	603		
Castellgalí	196	230	43	222	302	31	0	340	70	75	0	469	555	485		
Brunyola	102	35	34	99	11	60	0	109	1	10	0	171	170	120		
Santa Maria d'Oló	259	40	138	265	108	98	1	329	103	92	3	437	472	527		
Calders	136	216	63	184	233	51	3	288	202	30	1	415	471	521		
Espinelles	65	30	40	65	6	20	0	69	31	6	0	135	91	106		
Folgueroles	266	53	107	351	67	40	0	584	109	22	0	426	458	715		
Gurb	323	2	132	385	9	6	0	599	14	83	12	457	400	709		
Malla	54	1	11	49	11	12	0	59	15	11	0	66	72	85		
Muntanyola	43	53	24	52	146	24	2	125	115	0	0	120	224	240		
Oristà	230	24	155	254	26	135	12	188	5	56	0	409	427	249		
Sant Bartomeu del Grau	241	0	0	303	52	40	2	318	58	47	1	241	397	424		
Sant Sadurní d'Osormort	18	87	14	22	92	10	0	28	0	0	0	119	124	28		
Santa Cecília de Voltregà	42	0	16	45	7	14	0	58	2	0	0	58	66	60		
Santa Eulàlia de Riuprimer	194	0	78	238	0	46	0	287	13	64	0	272	284	364		
Tavernoles	37	47	27	46	68	8	0	74	7	33	0	111	122	114		
Viladrau	191	347	79	240	423	47	9	311	471	1	0	617	719	783		
Σ Municipios Tipo III	3110	1213	1079	3697	1588	814	29	4859	1303	659	17	5402	6128	6839		

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT

**Evolución la vivienda de nueva construcción**

<b>Vivienda de nueva construcción</b>			
<b>Municipio / período</b>	<b>1991-1995</b>	<b>1996-2000</b>	<b>2001-2005</b>
<i>Manresa</i>	3210	5188	7929
<i>Vic</i>	2539	3807	5558
<i>Manlleu</i>	836	1089	1629
<i>Navarcles</i>	166	282	598
<i>Sallent</i>	247	320	576
<i>Sant Fruitós de Bages</i>	313	856	1301
<i>Sant Joan de Vilatorrada</i>	543	1331	906
<i>Santpedor</i>	326	495	902
<i>Arbúcies</i>	310	372	467
<i>Sant Hilari Sacalm</i>	257	291	326
<i>Santa Coloma de Farners</i>	551	737	1272
<i>Roda de Ter</i>	152	407	432
<i>Taradell</i>	292	557	612
<i>Artés</i>	123	278	428
<i>Avinyó</i>	47	69	209
<i>Sant Julià de Vilatorrada</i>	129	214	362
<i>Sant Hipolit de Voltregà</i>	124	251	346
<i>Vilobí de Onyar</i>	108	142	326
<i>El Pont de Vilomara</i>	110	200	552
<i>Sant Salvador de Guardiola</i>	69	127	325
<i>Calldetenes</i>	101	219	285
<i>Santa Eugenia de Berga</i>	63	97	159
<i>Callús</i>	39	29	202
<i>Castellgalí</i>	47	85	266
<i>Brunyola</i>	7	7	5
<i>Santa Maria d'Oló</i>	35	32	75
<i>Calders</i>	33	37	60
<i>Espelves</i>	1	2	35
<i>Folgueroles</i>	116	338	201
<i>Gurb</i>	60	111	222
<i>Malla</i>	20	14	11
<i>Muntanyola</i>	70	45	67
<i>Orià</i>	11	12	10
<i>Sant Bartomeu del Grau</i>	31	20	27
<i>Sant Sadurní d'Osormort</i>	1	0	1
<i>Santa Cecília de Voltregà</i>	1	9	4
<i>Santa Eulàlia de Riuprimer</i>	32	51	113
<i>Tavèrnoles</i>	8	7	11
<i>Viladrau</i>	87	116	122

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT

**Evolución del parque vehicular**

Parque vehicular				
	1991	1996	2001	2004
Manresa	33947	37583	42609	45142
Vic	16924	19029	22373	23922
Manlleu	9,005	10,158	11,939	12,903
Navarcles	2731	3340	3829	4199
Sallent	3486	3795	4378	4651
Sant Fruitós de Bages	2978	3739	5051	5719
Sant Joan de Vilatorrada	3997	4739	6106	6786
Santpedor	2380	3157	3950	4533
Arbúcies	2507	2828	3464	3817
Sant Hilari Sacalm	2587	3017	3652	4072
Santa Coloma de Farners	4995	5774	6917	7726
Roda de Ter	2,542	2,975	3,574	3,845
Taradell	2,490	3,100	3,814	4,309
Artés	2101	2503	3038	3378
Avinyó	1216	1260	1406	1507
Sant Julià de Vilatorrada	1078	1361	1733	2016
Sant Hipolit de Voltrega	1,564	1,812	2,119	2,240
Vilobí de Onyar	1,543	1,734	2,063	2,360
El Pont de Vilomara	836	1,135	1,572	1,918
Sant Salvador de Guardiola	696	1,275	1,692	2,085
Santa Eugenia de Berga	1,191	1,395	1,672	1,849
Callús	753	822	965	1,079
Castellgalí	437	562	777	965
Brunyola	301	318	377	409
Santa Maria d'Oló	527	591	701	763
Calders	403	519	655	734
Calldetenes	1036	1283	1598	1730
Espinelves	171	163	173	185
Folgueroles	715	888	1190	1353
Gurb	1536	1682	2125	2447
Malla	196	223	278	265
Muntanyola	103	156	224	273
Oristà	498	471	527	562
Sant Bartomeu del Grau	702	786	818	859
Sant Sadurní d'Osormort	57	77	80	98
Santa Cecília de Voltregà	143	169	195	208
Santa Eulàlia de Riuprimer	505	551	657	718
Tavèrnoles	173	199	264	301
Viladrau	520	663	740	826

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT

## Evolución del personal docente (incluye: infantil, primaria, secundaria y educación especial)

Número de Profesores

Municipio	Año	Sector Público				Sector Privado				Total Público + Privado
		Infantil y Primaria	Secundaria	Educación especial	Total	Infantil y Primaria	Secundaria	Educación especial	Total	
Manresa	2004	226	288	0	514	221	174	0	395	909
	2003	203	284	0	487	214	168	0	382	869
	2002	201	272	0	473	208	171	0	379	852
	2001	194	274	0	468	201	176	0	377	845
	2000	196	283	0	479	198	174	0	372	851
	1999	197	301	0	498	197	176	0	373	871
	1998	196	303	0	499	197	174	0	371	870
	1997	190	317	0	507	196	178	0	374	881
	Vic	2004	115	175	0	290	222	124	0	346
2003		113	170	0	283	206	129	0	335	618
2002		104	161	0	265	190	129	0	319	584
2001		101	154	0	255	185	126	0	311	566
2000		101	148	0	249	182	126	0	308	557
1999		99	164	0	263	182	128	0	310	573
1998		96	200	0	296	189	135	0	324	620
1997		94	198	0	292	176	134	0	310	602
Manlleu		2004	76	55	0	131	66	84	0	150
	2003	67	56	0	123	64	78	0	142	265
	2002	65	62	0	127	60	71	0	131	258
	2001	66	63	0	129	59	69	0	128	257
	2000	63	62	0	125	57	72	0	129	254
	1999	58	60	0	118	63	74	0	137	255
	1998	54	62	0	116	69	73	0	142	258
	1997	53	65	0	118	63	70	0	133	251
	Navarcles	2004	34	23	0	57	0	0	0	0
2003		33	22	0	55	0	0	0	0	55
2002		26	22	0	48	0	0	0	0	48
2001		26	22	0	48	3	0	0	3	51
2000		16	43	0	59	19	11	0	30	89
1999		17	37	0	54	18	9	0	27	81
1998		19	38	0	57	17	9	0	26	83
1997		18	40	0	58	17	8	0	25	83
Sallent		2004	35	45	0	80	14	0	0	14
	2003	33	47	0	80	14	0	0	14	94
	2002	32	47	0	79	14	0	0	14	93
	2001	32	49	0	81	14	0	0	14	95
	2000	32	53	0	85	14	0	0	14	99
	1999	32	52	0	84	14	0	0	14	98
	1998	31	50	0	81	14	0	0	14	95
	1997	30	49	0	79	15	0	0	15	94
	Sant Fruitós de Bages	2004	50	27	2	79	20	14	0	34
2003		45	27	2	74	19	15	0	34	108
2002		43	24	2	69	22	14	0	36	105
2001		35	24	1	60	23	17	0	40	100
2000		33	0	0	33	31	19	0	50	83
1999		32	0	0	32	31	19	0	50	82
1998		31	0	0	31	33	19	0	52	83
1997		28	0	0	28	36	20	0	56	84
Sant Joan de Vilatorrada		2004	65	58	0	123	0	0	0	0
	2003	55	55	0	110	0	0	0	0	110
	2002	55	56	0	111	0	0	0	0	111
	2001	53	55	0	108	0	0	0	0	108
	2000	53	57	0	110	0	0	0	0	110
	1999	49	61	0	110	0	0	0	0	110
	1998	48	63	0	111	0	0	0	0	111
	1997	50	59	0	109	0	0	0	0	109
	Santpedor	2004	23	29	0	52	21	0	17	38
2003		21	29	0	50	17	0	14	31	81
2002		20	30	0	50	17	0	13	30	80
2001		19	33	0	52	18	0	12	30	82
2000		17	31	0	48	16	0	15	31	79
1999		16	32	0	48	15	0	9	24	72
1998		14	22	0	36	16	0	8	24	60
1997		14	19	0	33	12	0	21	33	66
Arbúcies		2004	29	45	0	74	15	0	0	15
	2003	28	44	0	72	13	0	0	13	85
	2002	27	40	0	67	13	0	0	13	80
	2001	25	39	0	64	13	0	0	13	77
	2000	25	39	0	64	13	0	0	13	77
	1999	25	39	0	64	13	0	0	13	77
	1998	24	39	0	63	15	0	0	15	78
	1997	21	41	0	62	14	0	0	14	76

Sant Hilari Sacalm	2004	18	25	0	43	17	10	0	27	70
	2003	19	25	0	44	18	10	0	28	72
	2002	18	27	0	45	17	10	0	27	72
	2001	17	27	0	44	15	10	0	25	69
	2000	18	24	0	42	18	12	0	30	72
	1999	18	22	0	40	16	10	0	26	66
	1998	20	21	0	41	15	11	0	26	67
	1997	21	19	0	40	15	10	0	25	65
Santa Coloma de Farners	2004	44	89	0	133	31	21	0	52	185
	2003	40	86	0	126	31	20	0	51	177
	2002	34	86	0	120	32	20	0	52	172
	2001	32	85	0	117	31	18	0	49	166
	2000	32	90	0	122	33	16	0	49	171
	1999	32	88	0	120	33	13	0	46	166
	1998	31	86	0	117	31	13	0	44	161
	1997	31	94	0	125	30	11	0	41	166
Roda de Ter	2004	30	42	0	72	13	0	0	13	85
	2003	29	40	0	69	15	0	0	15	84
	2002	29	41	0	70	15	0	0	15	85
	2001	29	38	0	67	14	0	0	14	81
	2000	28	40	0	68	15	0	0	15	83
	1999	26	39	0	65	16	0	0	16	81
	1998	26	39	0	65	14	0	0	14	79
	1997	25	35	0	60	13	0	0	13	73
Taradell	2004	32	38	0	70	16	0	0	16	86
	2003	29	41	0	70	14	0	0	14	84
	2002	28	38	0	66	15	0	0	15	81
	2001	26	39	0	65	15	0	0	15	80
	2000	25	41	0	66	14	0	0	14	80
	1999	21	42	0	63	15	0	0	15	78
	1998	20	42	0	62	15	0	0	15	77
	1997	19	39	0	58	15	0	0	15	73
Artés	2004	26	37	0	63	14	11	0	25	88
	2003	25	36	0	61	15	12	0	27	88
	2002	25	36	0	61	14	12	0	26	87
	2001	18	35	0	53	21	13	0	34	87
	2000	16	36	0	52	20	13	0	33	85
	1999	16	36	0	52	20	13	0	33	85
	1998	15	36	0	51	19	13	0	32	83
	1997	15	39	0	54	19	9	0	28	82
Avinyó	2004	19	0	0	19	0	0	0	0	19
	2003	18	0	0	18	0	0	0	0	18
	2002	18	0	0	18	0	0	0	0	18
	2001	18	0	0	18	0	0	0	0	18
	2000	17	0	0	17	0	0	0	0	17
	1999	17	0	0	17	0	0	0	0	17
	1998	18	0	0	18	0	0	0	0	18
	1997	17	0	0	17	0	0	0	0	17
Sant Julià de Vilatorrada	2004	18	0	0	18	18	11	0	29	47
	2003	18	0	0	18	19	10	0	29	47
	2002	14	0	0	14	19	10	0	29	43
	2001	9	0	0	9	19	10	0	29	38
	2000	8	0	0	8	20	11	0	31	39
	1999	8	0	0	8	18	10	0	28	36
	1998	8	0	0	8	17	10	0	27	35
	1997	7	0	0	7	19	11	0	30	37
Sant Hipolit Voltrega	2004	23	0	0	23	20	0	0	20	43
	2003	22	0	0	22	22	0	0	22	44
	2002	20	0	0	20	21	0	0	21	41
	2001	20	0	0	20	15	0	0	15	35
	2000	19	0	0	19	15	0	0	15	34
	1999	20	0	0	20	13	0	0	13	33
	1998	17	0	0	17	13	0	0	13	30
	1997	16	0	0	16	13	0	0	13	29
Vilobí de Onyar	2004	18	0	0	18	0	0	0	0	18
	2003	18	0	0	18	0	0	0	0	18
	2002	17	0	0	17	0	0	0	0	17
	2001	16	0	0	16	0	0	0	0	16
	2000	17	0	0	17	0	0	0	0	17
	1999	15	0	0	15	0	0	0	0	15
	1998	15	0	0	15	0	0	0	0	15
	1997	13	0	0	13	0	0	0	0	13
El pont de Vilomara	2004	25	0	0	25	0	0	0	0	25
	2003	15	0	0	15	0	0	0	0	15
	2002	14	0	0	14	0	0	0	0	14
	2001	14	0	0	14	0	0	0	0	14
	2000	14	0	0	14	0	0	0	0	14
	1999	13	0	0	13	0	0	0	0	13
	1998	13	0	0	13	0	0	0	0	13
	1997	13	0	0	13	0	0	0	0	13



Sant Salvador de Guardiola	2004	24	0	0	24	0	0	0	0	24
	2003	19	0	0	19	0	0	0	0	19
	2002	18	0	0	18	0	0	0	0	18
	2001	16	0	0	16	0	0	0	0	16
	2000	15	0	0	15	0	0	0	0	15
	1999	15	0	0	15	0	0	0	0	15
	1998	15	0	0	15	0	0	0	0	15
	1997	13	0	0	13	0	0	0	0	13
Caldetenes	2004	20	0	0	20	0	0	17	17	37
	2003	19	0	0	19	0	0	17	17	36
	2002	18	0	0	18	0	0	17	17	35
	2001	17	0	0	17	0	0	17	17	34
	2000	18	0	0	18	0	0	22	22	40
	1999	15	0	0	15	4	0	12	16	31
	1998	14	0	0	14	4	0	14	18	32
	1997	13	0	0	13	3	0	17	20	33
Santa Eugenia de Berga	2004	19	0	0	19	0	0	0	0	19
	2003	19	0	0	19	0	0	0	0	19
	2002	13	0	0	13	5	0	0	5	18
	2001	13	0	0	13	5	0	0	5	18
	2000	13	0	0	13	4	0	0	4	17
	1999	13	0	0	13	3	0	0	3	16
	1998	13	0	0	13	4	0	0	4	17
	1997	13	0	0	13	3	0	0	3	16
Callús	2004	17	0	0	17	0	0	0	0	17
	2003	16	0	0	16	0	0	0	0	16
	2002	16	0	0	16	0	0	0	0	16
	2001	18	0	0	18	0	0	0	0	18
	2000	15	0	0	15	0	0	0	0	15
	1999	14	0	0	14	0	0	0	0	14
	1998	13	0	0	13	0	0	0	0	13
	1997	11	0	0	11	0	0	0	0	11
Castellgali	2004	12	0	0	12	0	0	0	0	12
	2003	9	0	0	9	0	0	0	0	9
	2002	8	0	0	8	0	0	0	0	8
	2001	8	0	0	8	0	0	0	0	8
	2000	4	0	0	4	0	0	0	0	4
	1999	4	0	0	4	0	0	0	0	4
	1998	4	0	0	4	0	0	0	0	4
	1997	3	0	0	3	0	0	0	0	3
Brunyola	2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1999	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1998	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1997	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Maria d'Oió	2004	6	0	0	6	0	0	0	0	6
	2003	5	0	0	5	0	0	0	0	5
	2002	5	0	0	5	0	0	0	0	5
	2001	5	0	0	5	0	0	0	0	5
	2000	5	0	0	5	0	0	0	0	5
	1999	6	0	0	6	0	0	0	0	6
	1998	5	0	0	5	0	0	0	0	5
	1997	5	0	0	5	0	0	0	0	5
Calders	2004	11	0	0	11	0	0	0	0	11
	2003	10	0	0	10	0	0	0	0	10
	2002	10	0	0	10	0	0	0	0	10
	2001	9	0	0	9	0	0	0	0	9
	2000	10	0	0	10	0	0	0	0	10
	1999	9	0	0	9	0	0	0	0	9
	1998	8	0	0	8	0	0	0	0	8
	1997	8	0	0	8	0	0	0	0	8
Espinelles	2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1999	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1998	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1997	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Folgueroles	2004	15	0	0	15	6	0	0	6	21
	2003	14	0	0	14	6	0	0	6	20
	2002	14	0	0	14	5	0	0	5	19
	2001	14	0	0	14	5	0	0	5	19
	2000	14	0	0	14	5	0	0	5	19
	1999	12	0	0	12	4	0	0	4	16
	1998	9	0	0	9	4	0	0	4	13
	1997	6	0	0	6	4	0	0	4	10

Gurb	2004	22	0	0	22	0	0	0	0	22
	2003	15	0	0	15	0	0	0	0	15
	2002	18	0	0	18	0	0	0	0	18
	2001	17	0	0	17	0	0	0	0	17
	2000	16	0	0	16	0	0	0	0	16
	1999	13	0	0	13	0	0	0	0	13
	1998	12	0	0	12	0	0	0	0	12
	1997	9	0	0	9	0	0	0	0	9
Malla	2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1999	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1998	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1997	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Muntanyola	2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1999	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1998	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1997	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oristà	2004	2	0	0	2	0	0	0	0	2
	2003	2	0	0	2	0	0	0	0	2
	2002	3	0	0	3	0	0	0	0	3
	2001	2	0	0	2	0	0	0	0	2
	2000	3	0	0	3	0	0	0	0	3
	1999	3	0	0	3	0	0	0	0	3
	1998	3	0	0	3	0	0	0	0	3
	1997	4	0	0	4	0	0	0	0	4
Sant Bartomeu del Grau	2004	19	0	0	19	0	0	0	0	19
	2003	19	0	0	19	0	0	0	0	19
	2002	17	0	0	17	0	0	0	0	17
	2001	17	0	0	17	0	0	0	0	17
	2000	17	0	0	17	0	0	0	0	17
	1999	18	0	0	18	0	0	0	0	18
	1998	17	0	0	17	0	0	0	0	17
	1997	16	0	0	16	0	0	0	0	16
Sant Sadurní d'Osormort	2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1999	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1998	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1997	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Cecília de Voltregà	2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1999	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1998	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1997	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Eulàlia de Riuprimer	2004	9	0	0	9	0	0	0	0	9
	2003	6	0	0	6	3	0	0	3	9
	2002	6	0	0	6	3	0	0	3	9
	2001	6	0	0	6	2	0	0	2	8
	2000	7	0	0	7	2	0	0	2	9
	1999	8	0	0	8	2	0	0	2	10
	1998	6	0	0	6	1	0	0	1	7
	1997	6	0	0	6	1	0	0	1	7
Tavèrnoles	2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1999	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1998	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1997	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Viladrau	2004	12	0	0	12	0	0	0	0	12
	2003	10	0	0	10	0	0	0	0	10
	2002	6	0	0	6	0	0	0	0	6
	2001	5	0	0	5	0	0	0	0	5
	2000	4	0	0	4	0	0	0	0	4
	1999	4	0	0	4	2	0	0	2	6
	1998	4	0	0	4	2	0	0	2	6
	1997	4	0	0	4	2	0	0	2	6

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT

## Evolución del número de centros de enseñanza

Número de centros de enseñanza (infantil, primaria, secundaria y especial)

Municipio	Año	Sector Público					Sector Privado					TOTAL
		Sólo infantil	Infantil y primaria	Sólo secundaria	Infantil, primaria y secundaria	Sólo E. especial específica	Sólo infantil	Infantil y primaria	Sólo secundaria	Infantil, primaria y secundaria	Sólo E. especial específica	
Manresa	2004	6	9	6	0	0	2	2	2	6	0	33
	2001	4	9	6	0	0	3	2	2	6	0	32
	1996	4	9	6	0	0	2	2	2	6	0	31
	1995	4	9	6	0	0	2	5	1	4	0	31
Vic	2004	0	7	3	0	0	6	2	3	4	0	25
	2001	0	7	3	0	0	6	1	3	4	0	24
	1996	0	7	2	0	0	5	1	3	4	0	22
	1995	0	5	2	0	0	5	1	2	3	0	18
<hr/>												
Manlleu	2004	2	2	1	0	0	1	1	1	1	0	9
	2001	1	2	1	0	0	2	1	1	1	0	9
	1996	1	2	1	0	0	2	1	0	2	0	9
	1995	1	2	1	0	0	1	1	0	2	0	8
Navarces	2004	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	4
	2001	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	4
	1996	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	4
	1995	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	3
Sallent	2004	1	2	1	0	0	1	1	0	0	0	6
	2001	1	2	1	0	0	1	1	0	0	0	6
	1996	1	2	1	0	0	1	1	0	0	0	6
	1995	1	2	1	0	0	0	1	0	0	0	5
Sant Fruitós de Bages	2004	1	2	1	0	1	0	0	0	1	0	6
	2001	0	2	1	0	1	0	0	0	1	0	5
	1996	0	2	0	0	0	1	0	0	1	0	4
	1995	0	2	0	0	0	1	0	0	1	0	4
Sant Joan de Vilatorrada	2004	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	5
	2001	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	4
	1996	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	4
	1995	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	4
Santpedor	2004	0	1	1	0	0	2	1	0	0	1	6
	2001	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	5
	1996	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	4
	1995	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2
Arbúcies	2004	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	4
	2001	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	4
	1996	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	4
	1995	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	4
Sant Hilari Sacalm	2004	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	4
	2001	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	4
	1996	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	4
	1995	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	4
Santa Coloma de Farners	2004	1	1	2	0	0	1	0	1	1	0	7
	2001	1	1	2	0	0	1	0	1	1	0	7
	1996	1	1	2	0	0	1	0	0	1	0	6
	1995	1	1	2	0	0	1	0	0	1	0	6
Roda de Ter	2004	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	4
	2001	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	4
	1996	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	4
	1995	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	4
Taradell	2004	1	2	1	0	0	0	1	0	0	0	5
	2001	1	2	1	0	0	0	1	0	0	0	5
	1996	1	2	1	0	0	0	1	0	0	0	5
	1995	1	2	1	0	0	0	1	0	0	0	5
Artés	2004	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	4
	2001	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	4
	1996	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	4
	1995	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	4
Avinyó	2004	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	2001	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	1996	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	1995	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Sant Julià de Vilatorrada	2004	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	3
	2001	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2
	1996	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2
	1995	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2
Sant Hipolit Voltrega	2004	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	3
	2001	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2
	1996	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2
	1995	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2
Vilobí de Onyar	2004	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	2001	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	1996	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	1995	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
El pont de Vilomara	2004	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	2001	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	1996	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	1995	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Sant Salvador de Guardiola	2004	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	2001	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	1996	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	1995	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Caldetenes	2004	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3
	2001	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3
	1996	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3
	1995	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2

Santa Eugenia de Berga	2004	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
	2001	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
	1996	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
	1995	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
Callús	2004	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
	2001	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
	1996	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
	1995	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Castellgali	2004	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
	2001	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	1996	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	1995	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Brunyola	2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1996	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Maria d'Oló	2004	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
	2001	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
	1996	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	1995	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Calders	2004	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
	2001	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
	1996	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
	1995	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Espinelves	2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1996	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Folgueroles	2004	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
	2001	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
	1996	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
	1995	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
Gurb	2004	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
	2001	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	1996	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	1995	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Malla	2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1996	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	1995	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Muntanyola	2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1996	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oristà	2004	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	2001	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	1996	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
	1995	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Sant Bartomeu del Grau	2004	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
	2001	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
	1996	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
	1995	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Sant Sadurní d'Osormort	2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1996	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Cecília de Voltregà	2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1996	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Eulàlia de Riuprimer	2004	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
	2001	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
	1996	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
	1995	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
Tavernoles	2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1996	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1995	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Viladrau	2004	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
	2001	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
	1996	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
	1995	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT



## **Anexo III**

**Matrices de movilidad obligada entre el ámbito de estudio del Eix Transversal**





















Matriz OD de los desplazamientos intermunicipales por motivo de trabajo: Año 2001

	Marrissa	Vic	Navarries	Sallient	Sant Feliu de Bagues	Sant Joan de Vilatorrada	Sampeador	Arbolcés	Escalim	Santa Coloma de Farners	Ardes	Avinyó	Sant Julià de Vilatorrada	Santa Maria d'Olo	Calders	Caldenes	Espinelves	Folgueroles	Gurb	Malla	Muntanyola	Oristà	Sant Bartomeu del Grau	Sant Sadurni d'Osormort	Santa Cecília de Voltrega	Santa Eulalia de Rupiomer	Tavernilles	Viladrau	Roda de Ter	Taradell	Sant Hipòlit de Voltrega	El Pont de Vilomara	Vilobí de Onyar	Sant Salvador de Guardiola	Santa Eugènia de Berga	Castellgallí	Bunyola	Total				
Marrissa	47	52	802	36	103	591	103	101	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Vic	429	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Navarries	421	0	20	28	203	21	25	0	0	0	0	32	133	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sallient	940	12	67	62	137	24	101	0	0	0	57	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Feliu de Bagues	1889	12	27	48	260	32	99	0	0	0	30	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Joan de Vilatorrada	774	6	25	35	207	67	248	0	0	0	21	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sampeador	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arbolcés	2	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escalim	2	6	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Coloma de Farners	272	6	31	18	168	16	71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ardes	72	9	31	0	17	5	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Avinyó	34	477	0	0	6	16	2	11	0	0	0	7	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Julià de Vilatorrada	72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Maria d'Olo	34	13	0	0	15	16	7	12	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Calders	72	0	9	15	16	7	12	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Caldenes	0	396	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Espinelves	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Folgueroles	6	396	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Gurb	0	287	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Malla	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Muntanyola	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Oristà	0	77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sant Bartomeu del Grau	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sant Sadurni d'Osormort	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Santa Cecília de Voltrega	1	152	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Santa Eulalia de Rupiomer	1	62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Tavernilles	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Viladrau	15	1449	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Roda de Ter	0	628	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
El Pont de Vilomara	0	235	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Sant Hipòlit de Voltrega	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
El Pont de Vilomara	368	0	10	7	68	26	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Vilobí de Onyar	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Sant Salvador de Guardiola	365	0	2	8	46	13	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Santa Eugènia de Berga	0	423	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Cabús	152	0	0	2	28	39	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Castellgallí	100	0	0	4	17	5	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bunyola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Total Municipals	6084	6555	329	621	2936	823	1000	320	80	100	440	227	151	31	69	213	11	82	119	123	1183																					





























Matriz OD de los desplazamientos intermunicipales por motivo de trabajo, empleando el modo privado, año 1991

ORIGEN / DESTINO	Martres	Vic	Navarres	Artes	Avinyó	Sant Julià de Vilatorrada	Santa Maria d'Olb	Calders	Caldenes	Espineles	Foguerols	Gurb	Malla	Muntanyola	Oriola	Sant Bartomeu del Grau	Sant Sadurn d'Osormort	Santa Cecília de Voltrega	Santa Eulalia de Rupiellbr	Tavernols	Madrau	Manlleu	Roda de Ter	Taradell	Sant Hipòlit de Voltrega	El Pont de Vilatorrada	Vic de Vilatorrada	Sant Salvador de Guardiola	Eugenia de Berga	Calls	Castellgalí	Bunyola	Total						
Martres	9	22	77	189	103	49	24	23	139	8	865	86	85	31	4	81	3	9	29	11	31	763	309	126	150	39	58	236	279	70	52	10	30						
Vic	496	481	831	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	134				
Navarres	378	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	716				
Sallent	244	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	466				
Sant Francesc de Esgués	544	3	61	26	96	9	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	747				
Sant Joan de Vilatorrada	990	6	81	69	25	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1233				
Santpedor	487	0	7	10	55	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	600				
Arbúcies	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28				
Sant Hilari Sacalm	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	197				
Santa Coloma de Farners	123	3	13	19	20	8	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	249				
Artes	31	1	7	10	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	104				
Aurinyà	330	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	440				
Sant Julià de Vilatorrada	14	5	0	0	1	2	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52				
Santa Maria d'Olb	49	2	7	0	13	-1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	108				
Calders	251	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	338				
Caldenes	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29				
Espineles	17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	243				
Foguerols	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	243				
Gurb	242	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	315				
Madrau	1	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31				
Muntanyola	1	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31				
Oriola	1	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21				
Sant Bartomeu del Grau	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21				
Sant Sadurn d'Osormort	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36				
Santa Cecília de Voltrega	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19				
Santa Eulalia de Rupiellbr	0	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	137				
Lavernols	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40				
Madrau	256	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40				
Manlleu	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40				
Roda de Ter	0	356	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400				
Taradell	0	476	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1093				
Sant Hipòlit de Voltrega	0	118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	688				
El Pont de Vilatorrada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	274				
Vic de Vilatorrada	286	0	2	3	36	7	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	359				
Vic de Oñar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27				
Sant Salvador de Guardiola	185	0	2	1	9	13	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	199				
Santa Eugenia de Berga	0	283	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	383				
Calls	0	113	0	0	2	10	26	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	172				
Castellgalí	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	172			
Eugenia de Berga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30			
Total	3471	3209	187	287	1570	651	716	199	36	62	327	103	49	24	23	139	8	865	86	85	31	4	81	3	9	29	11	31	763	309	126	150	39	58	236	279	70	52	10

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de movilidad intermunicipal del IDESCAT.



















## **Anexo IV**

**Matrices de tiempo mínimo entre los principales  
núcleos de población del ámbito de estudio del Eix  
Transversal**













## **Anexo V**

**Matrices de distancia mínima entre los principales  
núcleos de población del ámbito de estudio del Eix  
Transversal**







Distancia entre los centros de los principales núcleos urbanos de los municipios afectados por el E.R. Transversal, Año 2001																											
Municipio	Manresa	Vic	Noya de Segura	Salvaterra de Noya	Avinyó	Artes	Santa Eulalia de Noya	Santa Eulalia de Noya	Santa Eulalia de Noya	Santa Eulalia de Noya	Santa Eulalia de Noya	Santa Eulalia de Noya	Santa Eulalia de Noya	Santa Eulalia de Noya	Santa Eulalia de Noya	Santa Eulalia de Noya	Santa Eulalia de Noya	Santa Eulalia de Noya	Santa Eulalia de Noya	Santa Eulalia de Noya	Santa Eulalia de Noya	Santa Eulalia de Noya	Santa Eulalia de Noya				
Manresa	0,00	50,12	10,00	15,25	6,00	3,07	7,44	78,05	79,93	58,14	15,93	28,60	56,96	50,91	50,91	50,91	50,91	50,91	50,91	50,91	50,91	50,91	50,91	50,91			
Vic	50,12	0,00	49,03	4,75	10,00	1,00	10,00	21,35	25,00	15,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00		
Noya de Segura	10,00	49,03	0,00	10,30	1,00	11,54	9,05	21,09	21,34	10,24	39,24	10,24	45,36	45,36	45,36	45,36	45,36	45,36	45,36	45,36	45,36	45,36	45,36	45,36	45,36		
Salvaterra de Noya	15,25	4,75	10,30	0,00	9,20	14,70	10,07	69,90	70,03	6,70	7,88	18,36	48,20	48,20	48,20	48,20	48,20	48,20	48,20	48,20	48,20	48,20	48,20	48,20	48,20	48,20	
Avinyó	6,00	46,16	4,00	9,20	0,00	7,54	8,00	72,30	72,95	9,23	9,43	19,45	52,52	52,52	52,52	52,52	52,52	52,52	52,52	52,52	52,52	52,52	52,52	52,52	52,52	52,52	
Artes	3,07	51,67	11,54	14,70	7,54	0,00	9,72	79,23	79,98	9,75	17,47	26,13	44,63	44,63	44,63	44,63	44,63	44,63	44,63	44,63	44,63	44,63	44,63	44,63	44,63	44,63	
Santa Eulalia de Noya	78,05	28,06	9,05	10,07	8,00	9,72	0,00	75,01	75,65	92,83	12,81	21,41	53,31	53,31	53,31	53,31	53,31	53,31	53,31	53,31	53,31	53,31	53,31	53,31	53,31	53,31	
Santa Eulalia de Noya	79,93	28,71	71,74	70,63	72,95	80,38	75,65	11,00	0,00	18,90	66,64	69,25	23,54	23,54	23,54	23,54	23,54	23,54	23,54	23,54	23,54	23,54	23,54	23,54	23,54	23,54	
Santa Eulalia de Noya	58,14	45,98	89,01	87,91	90,23	97,65	82,93	25,42	18,90	0,00	89,31	77,52	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	
Santa Eulalia de Noya	15,93	39,04	9,24	7,88	9,93	17,47	12,81	64,99	65,64	82,91	0,00	9,50	45,40	45,40	45,40	45,40	45,40	45,40	45,40	45,40	45,40	45,40	45,40	45,40	45,40	45,40	
Santa Eulalia de Noya	24,59	31,54	18,74	16,38	18,43	26,13	21,41	59,60	60,25	7,92	9,50	0,00	37,60	37,60	37,60	37,60	37,60	37,60	37,60	37,60	37,60	37,60	37,60	37,60	37,60	37,60	
Santa Eulalia de Noya	56,96	38,36	58,35	48,28	56,96	58,03	53,31	22,90	23,54	40,82	48,40	37,60	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	
Santa Eulalia de Noya	58,14	46,16	89,01	87,91	90,23	97,65	82,93	25,42	18,90	0,00	89,31	77,52	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82
Santa Eulalia de Noya	15,93	39,04	9,24	7,88	9,93	17,47	12,81	64,99	65,64	82,91	0,00	9,50	45,40	45,40	45,40	45,40	45,40	45,40	45,40	45,40	45,40	45,40	45,40	45,40	45,40	45,40	
Santa Eulalia de Noya	24,59	31,54	18,74	16,38	18,43	26,13	21,41	59,60	60,25	7,92	9,50	0,00	37,60	37,60	37,60	37,60	37,60	37,60	37,60	37,60	37,60	37,60	37,60	37,60	37,60	37,60	
Santa Eulalia de Noya	56,96	38,36	58,35	48,28	56,96	58,03	53,31	22,90	23,54	40,82	48,40	37,60	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	
Santa Eulalia de Noya	58,14	46,16	89,01	87,91	90,23	97,65	82,93	25,42	18,90	0,00	89,31	77,52	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82
Santa Eulalia de Noya	15,93	39,04	9,24	7,88	9,93	17,47	12,81	64,99	65,64	82,91	0,00	9,50	45,40	45,40	45,40	45,40	45,40	45,40	45,40	45,40	45,40	45,40	45,40	45,40	45,40	45,40	
Santa Eulalia de Noya	24,59	31,54	18,74	16,38	18,43	26,13	21,41	59,60	60,25	7,92	9,50	0,00	37,60	37,60	37,60	37,60	37,60	37,60	37,60	37,60	37,60	37,60	37,60	37,60	37,60	37,60	
Santa Eulalia de Noya	56,96	38,36	58,35	48,28	56,96	58,03	53,31	22,90	23,54	40,82	48,40	37,60	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	
Santa Eulalia de Noya	58,14	46,16	89,01	87,91	90,23	97,65	82,93	25,42	18,90	0,00	89,31	77,52	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82

Fuente: Elaboración propia. (Distancia en kilómetros)





## **Anexo VI**

### **Calibración de los modelos gravitacionales**



**Calibración del modelo gravitacional, empleando los viajes por motivo de estudio, la “función de resistencia” exponencial y la red carretera del año 1991**

SALIDA TRANSCAD:

---

Model : Gravity Calibration  
 Constraint : Doubly (Productions and Attractions)  
 Iterations : 10  
 Convergence : 1.00e-002  
 Calibration Type : Negative exponential function  
 Include K-Factors : Yes  
 Results : All models converged  
           All k-factor calibrations succeeded  
           Converged after 6 iterations.  
           K-Factor succeeded  
           Calibrated Negative Exponential =  $\exp(-c.t)$   
           **c= 0.0644484297**  
 Estudio1991: Mean Cost Error = 0.0025777051  
               Mean: -1.3066285712  
               Var: 540.3466678112  
               SDEV: 23.2453579841  
               RMSE: 23.2820520151

**Calibración del modelo gravitacional, empleando los viajes por motivo de estudio, la “función de resistencia” exponencial y la red carretera del año 1996**

SALIDA TRANSCAD:

---

Model : Gravity Calibration  
 Constraint : Doubly (Productions and Attractions)  
 Iterations : 10  
 Convergence : 1.00e-002  
 Calibration Type : Negative exponential function  
 Include K-Factors : Yes  
 Results : All models converged  
           All k-factor calibrations succeeded  
           Converged after 6 iterations.  
           K-Factor succeeded  
           Calibrated Negative Exponential =  $\exp(-c.t)$   
           **c= 0.0671124333**  
 Estudio1996: Mean Cost Error = 0.0014097205  
               Mean: -1.2159990288  
               Var: 448.5696307017  
               SDEV: 21.1794624743  
               RMSE: 21.2143414779

**Calibración del modelo gravitacional, empleando los viajes por motivo de estudio, la “función de resistencia” exponencial y la red carretera del año 2001**

SALIDA TRANSCAD:

---

Model : Gravity Calibration  
 Constraint : Doubly (Productions and Attractions)  
 Iterations : 10  
 Convergence : 1.00e-002  
 Calibration Type : Negative exponential function  
 Include K-Factors : Yes  
 Results : All models converged  
           All k-factor calibrations succeeded  
           Converged after 4 iterations.  
           K-Factor succeeded  
           Calibrated Negative Exponential =  $\exp(-c.t)$   
           **c= 0.0975136932**  
 Estudio2001: Mean Cost Error = 0.0029727539  
           Mean: -0.9859952762  
           Var: 283.5322540624  
           SDEV: 16.8384160200  
           RMSE: 16.8672594320

**Calibración del modelo gravitacional, empleando los viajes por motivo de trabajo, la “función de resistencia” exponencial y la red carretera del año 1991**

SALIDA TRANSCAD:

---

Model : Gravity Calibration  
 Constraint : Doubly (Productions and Attractions)  
 Iterations : 10  
 Convergence : 1.00e-002  
 Calibration Type : Negative exponential function  
 Include K-Factors : Yes  
 Results : All models converged  
           All k-factor calibrations succeeded  
           Converged after 5 iterations.  
           K-Factor succeeded  
           Calibrated Negative Exponential =  $\exp(-c.t)$   
           **c= 0.0778744464**  
 Trabajo1991: Mean Cost Error = 0.0092834375  
           Mean: -2.8940654752  
           Var: 1238.0675140724  
           SDEV: 35.1861835679  
           RMSE: 35.3050014735

**Calibración del modelo gravitacional, empleando los viajes por motivo de trabajo, la “función de resistencia” exponencial y la red carretera del año 1996**

SALIDA TRANSCAD:

---

Model : Gravity Calibration  
 Constraint : Doubly (Productions and Attractions)  
 Iterations : 10  
 Convergence : 1.00e-002  
 Calibration Type : Negative exponential function  
 Include K-Factors : Yes  
 Results : All models converged  
           All k-factor calibrations succeeded  
           Converged after 5 iterations.  
           K-Factor succeeded  
           Calibrated Negative Exponential =  $\exp(-c.t)$   
           **c= 0.0761441171**  
 Trabajo1996: Mean Cost Error = 0.0072194466  
           Mean: -3.2239874107  
           Var: 1710.3403568219  
           SDEV: 41.3562613980  
           RMSE: 41.4817363625

**Calibración del modelo gravitacional, empleando los viajes por motivo de trabajo, la “función de resistencia” exponencial y la red carretera del año 2001**

SALIDA TRANSCAD:

---

Model : Gravity Calibration  
 Constraint : Doubly (Productions and Attractions)  
 Iterations : 10  
 Convergence : 1.00e-002  
 Calibration Type : Negative exponential function  
 Include K-Factors : Yes  
 Results : All models converged  
           All k-factor calibrations succeeded  
           Converged after 4 iterations.  
           K-Factor succeeded  
           Calibrated Negative Exponential =  $\exp(-c.t)$   
           **c= 0.0901394744**  
 Trabajo2001: Mean Cost Error = 0.0048796783  
           Mean: -4.0936965965  
           Var: 2651.8297113628  
           SDEV: 51.4959193661  
           RMSE: 51.6583784413

**Calibración del modelo gravitacional, empleando los viajes por motivo de trabajo + estudio, la “función de resistencia” exponencial y la red carretera del año 1991**

SALIDA TRANSCAD:

---

Model : Gravity Calibration  
 Constraint : Doubly (Productions and Attractions)  
 Iterations : 10  
 Convergence : 1.00e-002  
 Calibration Type : Negative exponential function  
 Include K-Factors : Yes  
 Results : All models converged  
           All k-factor calibrations succeeded  
           Converged after 6 iterations.  
           K-Factor succeeded  
           Calibrated Negative Exponential =  $\exp(-c.t)$   
           **c= 0.0730561092**  
 TrayEst1991: Mean Cost Error = 0.0002775705  
           Mean: 0.0000000000  
           Var: 11939.6321353287  
           SDEV: 109.2686237459  
           RMSE: 109.2686237459

**Calibración del modelo gravitacional, empleando los viajes por motivo de trabajo + estudio, la “función de resistencia” exponencial y la red carretera del año 1996**

SALIDA TRANSCAD:

---

Model : Gravity Calibration  
 Constraint : Doubly (Productions and Attractions)  
 Iterations : 10  
 Convergence : 1.00e-002  
 Calibration Type : Negative exponential function  
 Include K-Factors : Yes  
 Results : All models converged  
           All k-factor calibrations succeeded  
           Converged after 6 iterations.  
           K-Factor succeeded  
           Calibrated Negative Exponential =  $\exp(-c.t)$   
           **c= 0.0725691954**  
 TrayEst1996: Mean Cost Error = 0.0002043926  
           Mean: 0.0000000000  
           Var: 13234.2890028615  
           SDEV: 115.0403798797  
           RMSE: 115.0403798797

**Calibración del modelo gravitacional, empleando los viajes por motivo de trabajo + estudio, la “función de resistencia” exponencial y la red carretera del año 2001**

SALIDA TRANSCAD:

---

Model : Gravity Calibration  
 Constraint : Doubly (Productions and Attractions)  
 Iterations : 10  
 Convergence : 1.00e-002  
 Calibration Type : Negative exponential function  
 Include K-Factors : Yes  
 Results : All models converged  
           All k-factor calibrations succeeded  
           Converged after 4 iterations.  
           K-Factor succeeded  
           Calibrated Negative Exponential =  $\exp(-c.t)$   
           **c= 0.0904526484**  
 TrayEst2001: Mean Cost Error = 0.0047841207  
           Mean: 0.0000000000  
           Var: 14441.9821261858  
           SDEV: 120.1747982157  
           RMSE: 120.1747982157

**Calibración del modelo gravitacional, empleando los viajes por motivo de trabajo, la “función de resistencia” inversa y la red carretera del año 1991**

SALIDA TRANSCAD:

---

Model : Gravity Calibration  
 Constraint : Doubly (Productions and Attractions)  
 Iterations : 10  
 Convergence : 1.00e-002  
 Calibration Type : Inverse power function  
 Include K-Factors : Yes  
 Results : All models converged  
           All k-factor calibrations succeeded  
           Converged after 9 iterations.  
           K-Factor succeeded  
           Calibrated Inverse Power =  $\text{pow}(t,-b)$   
           **b = 2.6270255660**  
 Trabajo1991: Mean Cost Error = 0.0003746115  
           Mean: 0.0000000000  
           Var: 229.4892923521  
           SDEV: 15.1489039984  
           RMSE: 15.1489039984



**Calibración del modelo gravitacional, empleando los viajes por motivo de trabajo, la “función de resistencia” inversa y la red carretera del año 1996**

SALIDA TRANSCAD:

---

Model : Gravity Calibration  
 Constraint : Doubly (Productions and Attractions)  
 Iterations : 10  
 Convergence : 1.00e-002  
 Calibration Type : Inverse power function  
 Include K-Factors : Yes  
 Results : All models converged  
           All k-factor calibrations succeeded  
           Converged after 9 iterations.  
           K-Factor succeeded  
           Calibrated Inverse Power =  $\text{pow}(t,-b)$   
           **b = 2.6167142375**  
 Trabajo1996: Mean Cost Error = 0.0003319360  
           Mean: 0.0000000000  
           Var: 330.5857256571  
           SDEV: 18.1820165454  
           RMSE: 18.1820165454

**Calibración del modelo gravitacional, empleando los viajes por motivo de trabajo, la “función de resistencia” inversa y la red carretera del año 2001**

SALIDA TRANSCAD:

---

Model : Gravity Calibration  
 Constraint : Doubly (Productions and Attractions)  
 Iterations : 10  
 Convergence : 1.00e-002  
 Calibration Type : Inverse power function  
 Include K-Factors : Yes  
 Results : All models converged  
           All k-factor calibrations succeeded  
           Converged after 8 iterations.  
           K-Factor succeeded  
           Calibrated Inverse Power =  $\text{pow}(t,-b)$   
           **b = 2.7746844760**  
 Trabajo2001 Mean Cost Error = 0.0014072823  
           Mean: 0.0000000000  
           Var: 748.3379587900  
           SDEV: 27.3557664632  
           RMSE: 27.3557664632

**Calibración del modelo gravitacional, empleando los viajes por motivo de estudio, la “función de resistencia” inversa y la red carretera del año 1991**

SALIDA TRANSCAD:

---

Model : Gravity Calibration  
 Constraint : Doubly (Productions and Attractions)  
 Iterations : 10  
 Convergence : 1.00e-002  
 Calibration Type : Inverse power function  
 Include K-Factors : Yes  
 Results : All models converged  
           All k-factor calibrations succeeded  
           Converged after 8 iterations.  
           K-Factor succeeded  
           Calibrated Inverse Power =  $\text{pow}(t,-b)$   
           **b = 2.9759273349**  
 Estudio1991: Mean Cost Error = 0.0052788280  
           Mean: 0.0000000000  
           Var: 15.7550653375  
           SDEV: 3.9692650878  
           RMSE: 3.9692650878

**Calibración del modelo gravitacional, empleando los viajes por motivo de estudio, la “función de resistencia” inversa y la red carretera del año 1996**

SALIDA TRANSCAD:

---

Model : Gravity Calibration  
 Constraint : Doubly (Productions and Attractions)  
 Iterations : 10  
 Convergence : 1.00e-002  
 Calibration Type : Inverse power function  
 Include K-Factors : Yes  
 Results : All models converged  
           All k-factor calibrations succeeded  
           Converged after 8 iterations.  
           K-Factor succeeded  
           Calibrated Inverse Power =  $\text{pow}(t,-b)$   
           **b = 2.9601265699**  
 Estudio1996: Mean Cost Error = 0.0066867216  
           Mean: 0.0000000000  
           Var: 18.4770870931  
           SDEV: 4.2984982370  
           RMSE: 4.2984982370

**Calibración del modelo gravitacional, empleando los viajes por motivo de estudio, la “función de resistencia” inversa y la red carretera del año 2001**

SALIDA TRANSCAD:

---

Model : Gravity Calibration  
 Constraint : Doubly (Productions and Attractions)  
 Iterations : 10  
 Convergence : 1.00e-002  
 Calibration Type : Inverse power function  
 Include K-Factors : Yes  
 Results : All models converged  
           All k-factor calibrations succeeded  
           Converged after 8 iterations.  
           K-Factor succeeded  
           Calibrated Inverse Power = pow(t,-b)  
           **b = 3.2887155414**  
 Estudio2001: Mean Cost Error = 0.0090091480  
           Mean: 0.0000000000  
           Var: 37.5976270471  
           SDEV: 6.1316903907  
           RMSE: 6.1316903907

**Calibración del modelo gravitacional, empleando los viajes por motivo de trabajo + estudio, la “función de resistencia” inversa, y la red carretera del año 1991**

SALIDA TRANSCAD:

---

Model : Gravity Calibration  
 Constraint : Doubly (Productions and Attractions)  
 Iterations : 10  
 Convergence : 1.00e-002  
 Calibration Type : Inverse power function  
 Include K-Factors : Yes  
 Results : All models converged  
           All k-factor calibrations succeeded  
           Converged after 9 iterations.  
           K-Factor succeeded  
           Calibrated Inverse Power = pow(t,-b)  
           **b = 2.6788581131**  
 TrayEst1991: Mean Cost Error = 0.0003265709  
           Mean: 0.0000000000  
           Var: 295.6849679707  
           SDEV: 17.1954926644  
           RMSE: 17.1954926644

**Calibración del modelo gravitacional, empleando los viajes por motivo de trabajo + estudio, la “función de resistencia” inversa, y la red carretera del año 1996**

SALIDA TRANSCAD:

---

Model : Gravity Calibration  
 Constraint : Doubly (Productions and Attractions)  
 Iterations : 10  
 Convergence : 1.00e-002  
 Calibration Type : Inverse power function  
 Include K-Factors : Yes  
 Results : All models converged  
           All k-factor calibrations succeeded  
           Converged after 8 iterations.  
           K-Factor succeeded  
           Calibrated Inverse Power = pow(t,-b)  
           **b = 2.6630642515**  
 TrayEst1996: Mean Cost Error = 0.0097630584  
           Mean: 0.0000000000  
           Var: 413.0388979205  
           SDEV: 20.3233584311  
           RMSE: 20.3233584311

**Calibración del modelo gravitacional, empleando los viajes por motivo de trabajo + estudio, la “función de resistencia” inversa, y la red carretera del año 2001**

SALIDA TRANSCAD:

---

Model : Gravity Calibration  
 Constraint : Doubly (Productions and Attractions)  
 Iterations : 10  
 Convergence : 1.00e-002  
 Calibration Type : Inverse power function  
 Include K-Factors : Yes  
 Results : All models converged  
           All k-factor calibrations succeeded  
           Converged after 8 iterations.  
           K-Factor succeeded  
           Calibrated Inverse Power = pow(t,-b)  
           **b = 2.8506870413**  
 TrayEst2001: Mean Cost Error = 0.0036973829  
           Mean: 0.0000000000  
           Var: 960.0669734738  
           SDEV: 30.9849475306  
           RMSE: 30.9849475306



## **Anexo VII**

**Matrices del factor de ajuste “K”, determinado en la calibración de cada modelo gravitacional**













Factor de ajuste gravafaccional K cumpliendo la función Exponencial, la matriz OD por motivo de trabajo-estudio de 1996 y la distancia en 1996																		
Mantresal	Vic	Navarre	Salient	Sant Este de Bages	Sant Este de Volterres	Sant Sadurn	Sant Sadurn	Sant Sadurn	Sant Sadurn	Sant Sadurn	Sant Sadurn	Sant Sadurn	Sant Sadurn	Sant Sadurn	Sant Sadurn	Sant Sadurn	Sant Sadurn	Sant Sadurn
Mantresal	Vic	Navarre	Salient	Sant Este de Bages	Sant Este de Volterres	Sant Sadurn	Sant Sadurn	Sant Sadurn	Sant Sadurn	Sant Sadurn	Sant Sadurn	Sant Sadurn	Sant Sadurn	Sant Sadurn	Sant Sadurn	Sant Sadurn	Sant Sadurn	Sant Sadurn
Mantresal	0.00	1.76	2.12	2.23	2.42	1.93	2.26	0.00	0.46	22.67	2.20	2.39	0.62	3.78	2.33	0.00	0.90	0.44
Vic	0.00	0.33	0.88	0.68	0.69	0.48	0.65	0.14	0.75	0.26	0.52	1.46	0.30	1.38	0.49	1.38	1.53	1.59
Navarre	0.00	0.00	0.28	0.42	0.33	0.26	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Salient	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sant Este de Bages	1.84	0.00	1.01	0.80	0.00	0.41	0.73	0.00	0.00	0.62	0.38	0.66	0.15	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00
Sant Este de Volterres	1.83	0.00	0.34	0.22	0.21	0.00	0.34	0.00	0.00	0.53	0.15	1.43	0.22	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00
Sant Sadurn	1.83	0.00	0.43	0.22	0.21	0.00	0.34	0.00	0.00	0.53	0.15	1.43	0.22	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00
Sant Sadurn	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sant Sadurn	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sant Sadurn	2.14	0.00	0.38	0.74	0.48	0.27	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	3.18	0.00	2.81	2.42	0.00	0.00	0.00
Sant Sadurn	1.70	0.00	0.33	0.91	0.47	0.41	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	3.01	0.00	2.72	0.00	0.00	0.00	0.00
Sant Sadurn	0.00	2.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sant Sadurn	1.77	1.75	0.00	2.69	0.00	0.60	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	4.48	1.68	0.00	0.00	0.00	0.00
Sant Sadurn	2.84	0.00	0.88	0.41	0.20	0.10	0.13	0.00	0.00	1.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sant Sadurn	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sant Sadurn	0.00	3.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sant Sadurn	0.00	2.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sant Sadurn	0.00	3.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sant Sadurn	0.00	5.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sant Sadurn	0.00	4.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sant Sadurn	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sant Sadurn	0.00	2.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sant Sadurn	0.00	3.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sant Sadurn	0.00	1.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sant Sadurn	0.00	3.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sant Sadurn	0.00	1.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sant Sadurn	0.00	2.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sant Sadurn	0.00	2.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sant Sadurn	1.91	0.00	0.43	0.82	0.19	0.24	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sant Sadurn	1.81	2.30	0.36	0.80	0.80	0.74	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sant Sadurn	0.42	2.88	0.00	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.71	1.78	0.33	0.00	0.61	0.78
Sant Sadurn	1.21	0.00	0.38	0.52	0.33	1.84	0.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sant Sadurn	1.25	0.00	1.07	0.38	0.67	0.34	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sant Sadurn	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia.

		Factor de ajuste gravitacional K cumpliendo la función Exponencial, la matriz OD por motivo de estudio de 1995 y la Distancia en 1995																																		
Manresa	Vic	Noya	Sallent	Sant Feliu de Bages	Sant Feliu de Vique	Sant Sadurn de Noya	Sant Sadurn de Noya	Sant Sadurn de Noya	Sant Sadurn de Noya	Sant Sadurn de Noya	Sant Sadurn de Noya	Sant Sadurn de Noya	Sant Sadurn de Noya	Sant Sadurn de Noya	Sant Sadurn de Noya	Sant Sadurn de Noya	Sant Sadurn de Noya	Sant Sadurn de Noya	Sant Sadurn de Noya	Sant Sadurn de Noya	Sant Sadurn de Noya	Sant Sadurn de Noya	Sant Sadurn de Noya													
Manresa	1.00	16.76	3.86	4.05	3.22	2.87	3.42	0.00	5.34	3.52	0.00	5.64	2.74	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.15	0.00	0.00	0.00	3.20	0.00	2.63	0.00	2.62	3.01	0.00				
Vic	0.44	1.00	1.02	3.45	0.45	0.37	0.56	1.79	0.14	5.82	0.39	0.42	1.32	0.86	1.21	0.66	1.19	1.21	1.36	0.57	0.96	1.29	1.09	1.39	0.53	0.00	0.69	2.48	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00			
Noya	0.00	0.00	1.00	0.08	0.38	0.09	0.09	0.00	0.32	0.20	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Sallent	0.00	0.00	0.00	1.00	0.28	0.63	0.00	0.00	0.00	0.28	0.28	0.00	0.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Sant Feliu de Bages	1.51	0.00	0.03	0.06	1.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Sant Feliu de Vique	1.73	0.00	0.08	0.08	0.19	0.21	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Sant Sadurn de Noya	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Sant Sadurn de Noya	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Sant Sadurn de Noya	1.55	0.00	0.11	0.26	0.14	0.00	0.00	0.00	1.00	2.78	0.00	3.66	2.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Sant Sadurn de Noya	2.87	0.00	0.00	1.13	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Sant Sadurn de Noya	0.00	6.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.10	2.59	3.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Sant Sadurn de Noya	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Sant Sadurn de Noya	2.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Sant Sadurn de Noya	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Sant Sadurn de Noya	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sant Sadurn de Noya	0.00	17.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Sant Sadurn de Noya	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Sant Sadurn de Noya	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Sant Sadurn de Noya	0.00	6.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Sant Sadurn de Noya	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sant Sadurn de Noya	0.00	3.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Sant Sadurn de Noya	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sant Sadurn de Noya	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sant Sadurn de Noya	0.00	1.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Sant Sadurn de Noya	1.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Sant Sadurn de Noya	1.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Sant Sadurn de Noya	0.00	12.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Sant Sadurn de Noya	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Sant Sadurn de Noya	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Sant Sadurn de Noya	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Elaboración propia.

		Factor de ajuste gravitacional K empleado en función inversa, la marzo OD por motivo de trabajo del 2001 y la distancia en 2001																				
Manresa	Vic	Noya de Segur	Sallent	Santa Eugènia de Berga	Santa Eugènia de Vilatorrada	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Joan de Vilatorrada	
1.00	2.35	2.08	1.46	1.06	0.77	0.57	0.42	0.32	0.24	0.18	0.13	0.10	0.07	0.05	0.04	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	
1.11	1.00	0.49	1.00	3.81	0.60	0.37	0.33	0.46	0.34	0.52	0.94	0.34	0.75	1.13	0.97	0.91	1.03	0.78	1.23	1.69	0.95	0.94
1.24	0.00	0.63	0.65	0.93	0.49	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.33	0.00	0.51	0.84	1.00	3.52	1.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.71	0.00	4.55	4.14	2.43	1.00	6.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.80	0.00	0.81	0.70	0.85	5.70	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.30	1.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.18	1.00	1.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.21	0.00	0.89	0.49	1.11	5.87	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.10	0.00	1.43	1.48	0.79	2.68	1.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.20	0.28	0.00	0.00	5.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.26	0.00	2.14	1.70	2.15	5.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	1.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	2.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	1.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	2.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13.70	1.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	1.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	2.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	1.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.00	0.00	0.62	7.48	1.18	3.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.84	0.97	1.31	1.16	0.83	1.43	4.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.83	0.00	0.73	0.00	0.00	1.54	2.66	0.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.88	0.00	0.00	0.53	1.43	2.07	0.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia.



		Factor de ajuste gravitacional K																																	
		Empleado en la función Exponencial, la matriz OD por motivo de trabajo del 2001 y a Distancia en el 2001																																	
Manresa	Vic	Navacelles	Sallent	Sant Feliu de Bages	Sant Feliu de Vique	Sant Sadurnor	Arbucues	Sant Hilari Sacalm	Santa Coma de Farners	Artes	Avinyó	Sant Julià de Vilatorrada	Santa Maria d'O	Calders	Castell de Felip	Gurb	Mallá	Montanyola	Oristà	Sant Isidre de Noya	Santa Eulalia de Volp	Taradach	Roda de Ter	Sant Sadurnor	Volp	El Pont de Vilatorrada	Sant Salvador de Guardiola	Santa Eulalia de Berg	Callús	Crabell	Brinyola				
1.00	2.37	1.73	1.82	2.12	1.54	1.89	0.00	1.01	22.57	1.62	2.41	0.46	1.86	1.89	0.00	0.00	1.29	0.00	0.74	1.67	0.00	0.00	0.00	0.00	1.41	0.00	1.72	0.00	1.35	1.64	0.00				
1.00	1.00	0.00	0.33	0.34	0.41	0.30	0.36	0.37	0.47	0.20	0.47	1.34	0.33	0.33	0.25	0.85	1.24	1.54	1.37	1.23	0.78	1.63	1.67	0.98	1.37	1.53	0.92	1.52	1.19	1.44	1.07	0.00	0.80	0.00	0.00
1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.25	0.00	0.00	0.00	1.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	0.68	0.00	1.15	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.11	0.00	0.47	0.69	0.49	1.00	1.19	0.00	0.00	0.00	0.65	1.15	3.35	0.75	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.88	0.00	0.60	0.88	0.68	0.90	1.00	0.00	0.00	0.00	0.86	0.48	0.00	1.24	0.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.62	1.25	0.00	0.00	0.00	1.52	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	1.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.21	1.93	3.62	0.00	0.00	0.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.40	0.00	0.84	1.34	0.84	0.65	0.67	0.00	0.00	0.00	1.00	2.26	0.00	1.38	1.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.22	0.00	0.78	0.05	0.42	0.33	0.88	0.00	0.00	0.00	2.69	1.00	0.00	4.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	2.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.44	6.15	0.99	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
3.24	0.36	0.00	0.00	3.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.12	5.28	1.27	1.60	1.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.07	0.00	1.27	0.88	1.13	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	2.95	0.77	0.00	0.72	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.67	0.98	0.00	0.00	0.00	5.18	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	3.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.42	1.00	0.00	0.00	0.00	4.42	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	2.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	4.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	2.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	2.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	4.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11.95	2.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	3.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	1.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	3.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	2.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	3.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	2.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.25	0.00	0.33	1.01	0.83	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.94	0.33	0.48	0.86	0.67	0.78	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	2.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.86	0.00	0.23	0.00	0.00	0.56	1.15	1.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.74	0.00	0.00	0.41	0.77	0.35	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia.































## **Anexo VIII**

**Matrices OD estimadas para el año 2001,  
empleando como factor de resistencia el tiempo  
(Eix Transversal)**



		Matriz OD por motivo de trabajo + estudio estimada para el 2001 empleando la función Exponencial y el tiempo como factor de coste																																							
Manresa	Vic	Noya	Sallent	Sant Esteve de Bagaces	Sant Esteve de Volp	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Joan de Vilatorrada																			
Manresa	0	1.174	322	397	1637	769	1.045	22	5	6	284	108	19	9	25	34	1	9	126	11	1	0	17	0	1	7	3	3	11	140	45	54	25	21	2	139	34	56	58	0	
Vic	525	0	33	36	175	65	83	75	20	32	40	17	34	4	5	25	3	15	181	9	1	2	55	1	2	7	5	24	205	92	67	55	2	10	9	37	3	3	2	0	
Noya	638	143	0	28	102	10	66	3	1	23	10	2	1	2	3	1	1	16	1	1	0	2	0	2	0	1	0	1	108	6	6	3	2	0	16	4	4	8	0	0	
Sallent	309	218	29	41	10	162	126	4	1	37	17	4	1	4	6	0	2	24	2	0	0	3	0	0	1	0	2	26	8	10	5	6	0	26	6	8	8	0	0		
Sant Esteve de Bagaces	1340	255	88	108	506	0	297	5	1	71	25	4	2	6	7	0	2	27	2	0	0	4	0	0	1	1	2	30	10	12	5	6	0	56	7	12	16	0	0		
Sant Joan de Vilatorrada	770	136	32	37	168	125	0	1	1	30	13	2	1	3	4	0	1	15	1	0	0	2	0	0	1	1	0	16	5	6	3	2	1	0	20	4	5	6	0		
Sant Joan de Vilatorrada	4	31	0	1	1	0	1	4	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	1	2	1	0	1	0	1	0	0	0	0		
Sant Joan de Vilatorrada	27	245	2	2	10	3	4	40	0	2	1	1	8	0	0	3	28	2	0	0	0	4	0	0	0	0	1	6	32	13	13	6	0	34	0	9	0	0	2	0	
Sant Joan de Vilatorrada	354	113	14	16	84	51	51	15	1	1	0	6	2	1	3	0	1	12	1	0	0	2	0	0	1	1	0	1	14	4	5	3	1	20	7	3	2	0	0		
Sant Joan de Vilatorrada	132	47	6	8	37	18	21	1	0	6	0	1	0	0	1	0	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	2	2	1	0	0	2	1	1	1	1	0		
Sant Joan de Vilatorrada	95	384	6	7	32	12	15	28	7	13	8	3	0	1	1	10	1	3	66	3	0	0	13	0	0	1	2	1	7	88	28	18	16	0	4	2	11	1	1	0	
Sant Joan de Vilatorrada	61	62	3	4	19	8	10	1	0	4	3	1	0	0	2	0	1	7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	2	1	0	0	1	2	0	0	0	0	
Sant Joan de Vilatorrada	91	42	8	5	24	13	13	1	0	0	3	2	1	0	0	0	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	1	0
Sant Joan de Vilatorrada	126	16	0	0	2	13	21	24	1	0	0	0	1	0	0	1	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Joan de Vilatorrada	73	282	5	5	25	9	12	17	5	7	6	2	5	1	1	7	1	0	50	3	0	0	10	0	0	2	1	5	67	19	15	12	0	2	1	11	0	0	0	0	
Sant Joan de Vilatorrada	85	272	5	6	29	10	13	13	3	5	7	3	9	1	1	11	1	4	0	3	0	0	12	0	0	2	1	5	70	22	17	12	0	2	1	12	1	1	0	0	
Sant Joan de Vilatorrada	12	22	1	1	4	2	2	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6	2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	
Sant Joan de Vilatorrada	3	4	1	2	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	7	2	2	1	0	0	0	1	0	0	0		
Sant Joan de Vilatorrada	17	129	1	1	6	2	1	1	1	1	1	1	3	0	0	1	1	18	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	26	7	5	5	0	0	0	4	0	0	0		
Sant Joan de Vilatorrada	2	15	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sant Joan de Vilatorrada	7	33	0	1	2	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6	2	2	1	0	0	0	1	0	0	0		
Sant Joan de Vilatorrada	49	120	3	3	16	6	8	4	1	2	4	2	3	0	0	4	0	1	19	1	0	0	4	0	0	0	0	2	25	8	6	5	0	0	1	5	0	0	0		
Sant Joan de Vilatorrada	12	59	1	1	4	2	2	1	0	1	0	1	0	0	0	2	0	9	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	12	3	3	2	0	0	1	2	0	0	0		
Sant Joan de Vilatorrada	25	126	16	18	88	32	42	36	11	15	20	9	32	2	3	45	2	15	191	10	3	45	1	1	6	5	16	31	44	3	49	18	3	5	4	47	0	0	0		
Sant Joan de Vilatorrada	137	651	9	10	47	17	22	23	6	9	11	5	17	1	3	22	1	7	102	5	0	1	22	0	1	3	2	8	78	6	31	24	0	3	2	24	3	1	1	0	
Sant Joan de Vilatorrada	169	469	10	12	56	21	27	33	8	12	13	4	12	1	2	16	1	6	77	3	0	1	15	0	1	3	2	8	101	32	0	18	1	4	3	10	1	1	1		
Sant Joan de Vilatorrada	64	317	4	5	22	8	10	10	3	4	5	2	8	1	1	11	0	4	47	3	0	0	11	0	0	2	1	4	55	20	15	0	0	1	12	0	0	0			
Sant Joan de Vilatorrada	349	65	14	19	74	60	54	1	0	14	5	1	0	1	2	0	0	7	1	0	0	1	0	0	1	0	0	8	2	3	1	0	0	10	2	3	0	0			
Sant Joan de Vilatorrada	343	9	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Sant Joan de Vilatorrada	114	277	7	8	38	14	18	24	6	9	4	7	1	1	9	1	4	61	3	0	0	14	0	1	2	2	7	86	26	11	15	0	3	2	0	1	1	0	0		
Sant Joan de Vilatorrada	160	22	7	9	41	20	18	0	0	0	6	2	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	1	0	
Sant Joan de Vilatorrada	93	12	4	5	22	15	13	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0		
Sant Joan de Vilatorrada	1	12	0	0	0	0	0	4	1	7	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	4	0	0	0		

Fuente: Elaboración propia.



**Matriz OD por motivo de trabajo + estudio estimada para el 2007 empleando la función Inversa y el tiempo como factor de coste**

	Manresa	Vic	Navarres	Salient	Sant Feliu de Bages	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Artur de Santpedor	Sant Hilari Sacalm	Santa Coloma de Farners	Artes	Avinyó	Sant Julià de Vilatorrada	Santa Maria de Noya	Caldes d'Enllos	Castell de Ripoll	Corçes	Malles	Muntanyola	Oristà	Sant Bartomeu del Grau	Sant Sadurni d'Osona	Santa Cecília de Voltrega	Santa Eulalia de Ripoll	Tàrragona	Roda de Ter	Taradell	Sant Hipòlit de Voltrega	El Pont d'Onyar	Sant Salvador de Guardiola	Castell de Callús	Bunyola		
Manresa	0	37	403	576	2077	1447	1413	0	0	293	71	0	4	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Vic	615	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Navarres	475	4	0	22	454	22	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Salient	1204	9	15	0	207	12	135	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sant Feliu de Bages	2229	8	11	22	218	0	41	108	0	0	62	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sant Joan de Vilatorrada	3062	3	10	22	298	0	222	0	0	0	24	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sant Hilari Sacalm	11	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Santa Coloma de Farners	375	36	31	69	72	14	51	0	0	0	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Artes	111	78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Avinyó	871	319	0	0	0	0	0	0	0	0	24	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Santa Maria d'Osona	19	4	18	0	0	0	0	0	0	0	71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Gallades	1	621	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Castell de Ripoll	0	501	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Corçes	0	527	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Malles	0	527	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Muntanyola	1	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Osona	6	51	0	0	1	0	0	0	0	0	13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sant Bartomeu del Grau	1	211	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sant Sadurni d'Osona	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Santa Cecília de Voltrega	0	231	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Santa Eulalia de Ripoll	0	102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Tàrragona	3	85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Vilatorrada	4	1539	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Manlleu	1	631	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Roda de Ter	0	239	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Castell de Ripoll	0	239	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sant Hipòlit de Voltrega	433	0	4	8	98	13	65	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vic	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Salvador de Guardiola	508	8	6	4	41	36	12	0	0	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Eulalia de Berga	0	529	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Castell de Callús	1	14	0	0	6	26	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bunyola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.



**Matriz OD por motivo de trabajo estimada para el 2001 empleando la función inversa y el tiempo como factor de coste**

	Manresa	Vic	Navacelles	Sallent	Sant Fruitós de Bages	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Artur de Santpedor	Sant Hiri Sacam	Santa Coloma de Farners	Artes	Avinyó	Sant Julià de Vilatorrada	Santa Maria d'Olo	Caldes d'Espinaly Fogueres	Gurb	Malla	Muntanyola	Oristà	Sant Bartomeu del Grau	Santa Cecília de Voltrega	Santa Eulàlia de Ruïrrim	Tàrragona	Manlleu	Roda de Ter	Turdell	Sant Hipòlit de Voltrega	El Pont d'Onyar	Sant Salvador de Guardiola	Santa Eugènia de Berga	Callís	Caselles de la Selva	Brinyola	
Manresa	0	30	126	370	1810	662	1131	0	0	169	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vic	415	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Navacelles	433	0	0	26	378	25	62	0	0	0	23	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sallent	389	0	21	0	210	15	109	0	0	0	62	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Fruitós de Bages	834	5	163	73	0	42	98	0	0	0	48	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Joan de Vilatorrada	2051	0	12	25	160	0	220	0	0	0	20	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Artur de Santpedor	874	11	10	30	32	0	0	0	0	0	34	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Hiri Sacam	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Coloma de Farners	8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Artes	277	13	39	80	65	18	56	0	0	0	77	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Avinyó	39	5	2	17	18	3	14	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Julià de Vilatorrada	15	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Maria d'Olo	35	5	13	0	4	6	4	12	0	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gallades	63	3	12	0	27	1	8	0	0	0	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caldenes	0	429	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Espeñoles	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caselles	0	393	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caselles de la Selva	0	230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Malla	0	303	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Manlleu	1	403	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Muntanyola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oristà	1	222	0	0	2	0	0	0	0	0	1	10	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Bartomeu del Grau	0	84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Sadurn d'Osona	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Coloma de Querol	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Eulària de Ronçana	0	171	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Eugènia de Berga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Taverneres	0	68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Viladrau	0	333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Manlleu	6	1386	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Roda de Ter	0	604	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Turdell	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Hipòlit de Voltrega	0	235	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
El Pont de Vilatorrada	402	0	4	8	77	12	493	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vic d'Onyar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Salvador de Guardiola	365	0	6	4	28	29	10	0	0	0	2	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Eugènia de Berga	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caselles de la Selva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brinyola	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.





## **Anexo IX**

**Matrices OD estimadas para el año 2001,  
empleando como factor de resistencia la  
distancia (Eix Transversal)**



		Matriz OD por motivo de trabajo estimado para el 2001 empleando la función Inversa y la distancia como factor de costo																				
Manresa	Vic	Noya de Segur	Sallent	Sant Esteve de Bagaces	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Sadurn de Noya	Sant Sadurn de Noya	Sant Sadurn de Noya	Sant Sadurn de Noya	Sant Sadurn de Noya	Sant Sadurn de Noya	Sant Sadurn de Noya	Sant Sadurn de Noya	Sant Sadurn de Noya	Sant Sadurn de Noya	Sant Sadurn de Noya	Sant Sadurn de Noya	Sant Sadurn de Noya	Sant Sadurn de Noya	Sant Sadurn de Noya	Sant Sadurn de Noya	
Manresa	11	414	379	833	2110	687	0	1	7	264	36	1	32	59	0	0	0	0	0	0	0	
Vic	24	0	0	4	0	0	1	3	3	12	4	529	13	3	440	4	362	295	30	40	23	84
Noya de Segur	139	0	0	21	159	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sallent	31	0	27	0	74	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Esteve de Bagaces	1810	0	402	212	143	151	0	0	0	68	18	0	5	26	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Joan de Vilatorrada	684	0	22	13	37	62	0	0	0	16	2	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Sadurn de Noya	1144	0	62	113	97	202	0	0	0	57	13	0	11	8	0	0	0	0	0	0	0	0
Arbucés	0	3	0	0	0	0	0	0	268	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Joan de Vilatorrada	0	2	0	0	0	0	0	0	46	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Sadurn de Noya	0	2	0	0	0	0	0	0	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Sadurn de Noya	159	0	24	68	48	17	0	0	47	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arbucés	48	0	8	24	10	9	0	0	0	83	0	0	85	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Joan de Vilatorrada	0	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	36	0	0	0	0	2	0
Sant Sadurn de Noya	5	0	1	0	0	0	0	0	0	8	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Sadurn de Noya	8	13	10	7	0	0	0	0	0	35	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arbucés	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0
Espartero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poblet	0	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poblet	0	622	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gurb	0	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Manresa	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Manresa	0	186	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Sadurn de Noya	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Sadurn de Noya	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Sadurn de Noya	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Sadurn de Noya	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Sadurn de Noya	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Sadurn de Noya	5	438	0	0	0	0	0	0	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Manresa	0	68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Roda de Ter	0	117	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Taradell	0	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Sadurn de Noya	35	0	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
El Pont de Vilatorrada	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Sadurn de Noya	265	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Sadurn de Noya	0	183	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Sadurn de Noya	48	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Callús	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Castell de Bruñola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.







**Matriz OD por motivo de trabajo • estudio estimada para el 2001 empleando la función Exponencial y la distancia como factor de coste**

	Manresa	Vic	Noya de Segur	Sallent	Sant Esteve de Bagaces	Sant Joan de Vilatorrada	Sant Sadurn de Noya	Sant Hilari Sacalm	Santa Coloma de Gramenet	Artes	Avinyó	Sant Julià de Vilatorrada	Santa Maria d'O	Calders	Castell de Rubi	Gurb	Malla	Montanyes	Oristà	Sant Sadurn de Noya	Santa Eulalia de Volp	Santa Eulalia de Ruiprimmer	Taradell	Sant Joan de Vilatorrada	El Pont de Vilatorrada	Sant Sadurn de Noya	Santa Eulalia de Berga	Castell de Noya	Brinyola							
Manresa	0	21	615	475	1204	2229	1082	0	1	11	374	111	1	87	79	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
Vic	38	0	5	9	9	9	0	3	16	3	37	8	728	19	4	621	6	500	552	57	59	51	211	22	35	271	102	897	299	0	1	8	529	0	0	0
Noya de Segur	408	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sallent	578	0	2	0	0	0	0	0	0	0	68	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Esteve de Bagaces	2076	0	454	207	0	0	0	0	0	0	72	37	0	8	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Joan de Vilatorrada	1447	0	22	12	41	0	0	0	0	0	14	2	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Sadurn de Noya	1412	0	64	115	108	231	0	0	0	0	51	17	0	10	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
El Pont de Vilatorrada	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Hilari Sacalm	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Coloma de Gramenet	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Artes	289	0	26	65	62	24	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Avinyó	71	0	8	26	11	11	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Julià de Vilatorrada	0	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Maria d'O	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calders	38	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Castell de Rubi	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Espartero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poblet	0	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gurb	0	605	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Malla	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Montanyes	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Sadurn de Noya	0	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Sadurn de Noya	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Cecilia de Voltrega	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Eulalia de Vilatorrada	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lavadores	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Sadurn de Noya	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Manresa	0	4	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Roda de Ter	0	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Taradell	0	132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Hipolit de Voltrega	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
El Pont de Vilatorrada	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Eulalia de Vilatorrada	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Sadurn de Vilatorrada	0	233	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Eulalia de Berga	0	115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Callus	0	44	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Castell de Noya	0	42	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brinyola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

## **Anexo X**

**Datos estadísticos empleados en el análisis de la  
carretera MEX120**



## Población

<i>Municipio / población</i>	1990	1995	2000	2005
<b>San Juan del Río</b>	126,555	154,922	179,668	208,462
<b>Cadereyta de M.</b>	44,944	51,641	51,790	57,204
<b>Tequisquiapan</b>	38,785	45,779	49,969	54,929
<b>Xilitla</b>	44,864	46,757	49,578	50,064
<b>Axtla de Terrazas</b>	29,331	31,310	31,405	32,721
<b>Ezequiel M.</b>	21,859	25,605	27,598	34,729
<b>Pinal de A.</b>	25,789	26,864	27,290	25,325
<b>Jalpan de S.</b>	19,246	21,671	22,839	22,025
<b>Peñamiller</b>	16,155	17,748	16,557	17,007
<b>Landa de M.</b>	17,964	18,848	19,493	18,905

<b>Estados U. Mexicanos</b>	81,249,645	91,158,290	97,483,476	103,263,388
<b>Querétaro de Arteaga</b>	1,051,235	1,250,476	1,404,306	1,598,139
<b>San Luis Potosí</b>	2,003,187	2,200,763	2,299,360	2,410,414
<b>Municipios Afectados</b>	403,482	461,164	497,453	545,334

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

## Saldos migratorios

	Nacimientos			Defunciones			Crecimiento natural			Saldo migratorio			Crecimiento total		
	90-95	95-00	00-05	90-95	95-00	00-05	90-95	95-00	00-05	90-95	95-00	00-05	90-95	95-00	00-05
San Juan del Río	23393	24011	23826	3,010	3,458	3,615	20,383	20,553	20,211	7,984	4,193	8,583	28,367	24,746	28,794
Cadereyta de Montes	7895	7628	7105	1,333	1,500	1,402	6,562	6,128	5,703	135	-5,979	-289	6,697	149	5,414
Tequisquiapan	7481	6534	5595	1,050	1,048	1,188	6,431	5,486	4,407	563	-1,296	553	6,994	4,190	4,960
Xilitla	7198	6854	6193	1,045	988	977	6,153	5,866	5,216	-4,260	-3,045	-4,730	1,893	2,821	486
Axtla de Terrazas	6017	5406	4402	559	598	506	5,458	4,808	3,896	-3,479	-4,713	-2,580	1,979	95	1,316
Ezequiel Montes	5862	5017	4473	748	679	712	5,114	4,338	3,761	-1,368	-2,345	3,370	3,746	1,993	7,131
Pinal de Amoles	5257	4341	3406	730	736	712	4,527	3,605	2,694	-3,452	-3,179	-4,659	1,075	426	-1,965
Jalpan de Serra	3918	3715	3139	441	521	498	3,477	3,194	2,641	-1,052	-2,026	-3,455	2,425	1,168	-814
Peñamiller	3558	3273	2629	452	487	447	3,106	2,786	2,182	-1,513	-3,977	-1,732	1,593	-1,191	450
Landa de Matamoros	3472	3611	2527	376	388	447	3,096	3,223	2,080	-2,212	-2,578	-2,668	884	645	-588
Σ Municipios afectados	74051	70390	63295	9744	10403	10504	64307	59987	52791	-8654	-24945	-7607	55653	35042	45184

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

## Establecimientos en el ámbito de estudio

<i>Municipio</i>	Establecimientos comerciales			
	1989	1994	1999	2004
<b>San Juan del Río</b>	1,176	2,010	2,681	3,338
<b>Cadereyta de M.</b>	180	322	495	601
<b>Tequisquiapan</b>	371	718	891	1,056
<b>Xilitla</b>	117	189	228	227
<b>Axtla de Terrazas</b>	92	159	192	210
<b>Ezequiel M.</b>	233	474	609	729
<b>Pinal de A.</b>	43	53	57	75
<b>Jalpan de S.</b>	125	193	244	324
<b>Peñamiller</b>	19	22	32	42
<b>Landa de M.</b>	14	22	20	29
<b>Estado</b>				
<b>Querétaro de Arteaga</b>	8,925	14,722	18,475	15,433
<b>San Luis Potosí</b>	16,894	26,930	30,109	33,077
<b>Municipios Vía MEX120</b>	2,370	4,162	5,449	6,631

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

<i>Municipio</i>	<b>Establecimientos del sector servicios</b>			
	<b>1989</b>	<b>1994</b>	<b>1999</b>	<b>2004</b>
<b>San Juan del Río</b>	661	1,244	1,800	2,609
<b>Cadereyta de M.</b>	91	180	205	277
<b>Tequisquiapan</b>	141	283	363	456
<b>Xilitla</b>	65	119	142	174
<b>Axtla de Terrazas</b>	59	111	144	169
<b>Ezequiel M.</b>	103	214	281	376
<b>Pinal de A.</b>	16	17	21	26
<b>Jalpan de S.</b>	66	83	123	173
<b>Peñamiller</b>	5	7	19	23
<b>Landa de M.</b>	8	4	11	17
<b><i>Estado</i></b>				
<b>Querétaro de Arteaga</b>	4,721	9,159	12,222	17,791
<b>San Luis Potosí</b>	9,266	15,368	19,967	25,560
<b>Municipios Vía MEX120</b>	1,215	2,262	3,109	4,300

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

<i>Municipio</i>	<b>Establecimientos industriales</b>			
	<b>1989</b>	<b>1994</b>	<b>1999</b>	<b>2004</b>
<b>San Juan del Río</b>	240	447	674	703
<b>Cadereyta de M.</b>	91	112	148	180
<b>Tequisquiapan</b>	118	340	363	605
<b>Xilitla</b>	30	44	60	37
<b>Axtla de Terrazas</b>	16	63	51	38
<b>Ezequiel M.</b>	64	299	342	384
<b>Pinal de A.</b>	12	5	5	9
<b>Jalpan de S.</b>	16	20	30	38
<b>Peñamiller</b>	13	5	1	5
<b>Landa de M.</b>	0	0	0	0
<b><i>Estado</i></b>				
<b>Querétaro de Arteaga</b>	1,530	3,224	4,117	2,854
<b>San Luis Potosí</b>	3,385	5,597	6,645	6,429
<b>Municipios Vía MEX120</b>	600	1,335	1,674	1,999

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

### Ocupación de la población

Primario			
<i>Municipio</i>	<i>1990</i>	<i>1995</i>	<i>2000</i>
San Juan del Río	5,805	4,923	4,110
Tequisquiapan	1,891	1,815	1,699
Ezequiel M.	1,555	1,524	1,469
Cadereyta de M.	3,358	3,022	2,479
Peñamiller	1,485	1,366	1,193
Pinal de A.	4,434	3,281	2,507
Jalpan de S.	2,495	1,896	1,540
Landa de M.	3,170	2,821	2,306
Xilitla	1,540	2,245	3,056
Axtla de Terrazas	1,594	1,977	2,744

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

Industrial			
<i>Municipio</i>	<i>1990</i>	<i>1995</i>	<i>2000</i>
San Juan del Río	11,751	15,356	26,154
Tequisquiapan	4,431	4,592	6,354
Ezequiel M.	1,536	1,746	2,444
Cadereyta de M.	2,749	2,790	2,988
Peñamiller	636	369	291
Pinal de A.	215	144	153
Jalpan de S.	358	323	334
Landa de M.	185	161	153
Xilitla	268	396	626
Axtla de Terrazas	169	240	361

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

Construcción			
<i>Municipio</i>	<i>1990</i>	<i>1995</i>	<i>2000</i>
San Juan del Río	5,279	5,378	5,486
Tequisquiapan	1,178	1,578	2,383
Ezequiel M.	597	729	1,232
Cadereyta de M.	2,074	2,178	2,382
Peñamiller	636	686	753
Pinal de A.	503	653	802
Jalpan de S.	211	320	526
Landa de M.	164	258	618
Xilitla	725	956	1,308
Axtla de Terrazas	314	371	413

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.



Servicios			
<i>Municipio</i>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>
San Juan del Río	13,328	18,470	29,010
Tequisquiapan	3,722	4,280	7,098
Ezequiel M.	1,742	2,038	3,988
Cadereyta de M.	2,251	2,679	4,035
Peñamiller	506	602	910
Pinal de A.	629	711	1,161
Jalpan de S.	1,239	1,487	2,698
Landa de M.	462	541	1,014
Xilitla	1,540	2,310	3,056
Axtla de Terrazas	1,594	2,173	2,744

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

**Población estudiantil de los niveles obligatorios**

<i>Municipio</i>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>
San Juan del Río	13,184	14,217	16,489
Cadereyta de M.	3,459	3,533	3,680
Tequisquiapan	3,535	3,578	3,628
Xilitla	3,346	3,794	4,753
Axtla de Terrazas	2,750	3,102	3,642
Ezequiel M.	1,748	1,829	1,902
Pinal de A.	1,703	2,064	2,684
Jalpan de S.	1,647	1,832	2,028
Peñamiller	1,073	1,285	1,417
Landa de M.	1,305	1,421	1,609
<b>Municipios vía MEX120</b>	<b>33,750</b>	<b>36,655</b>	<b>41,832</b>
<b>Querétaro de Arteaga</b>	<b>114,455</b>	<b>121,493</b>	<b>133,289</b>
<b>San Luis Potosí</b>	<b>216,486</b>	<b>225,812</b>	<b>237,567</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

**Total de viviendas**

<i>Municipio / Año</i>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>
San Juan del Río	23504	31721	39072
Cadereyta de Montes	7886	9301	10627
Tequisquiapan	6851	8709	10139
Xilitla	8353	8729	9588
Axtla de Terrazas	5184	5696	6161
Ezequiel Montes	3766	4800	5635
Pinal de Amoles	4415	4722	5195
Jalpan de Serra	3503	4105	4699
Peñamiller	2943	3180	3496
Landa de Matamoros	3318	3587	4076
<b>Querétaro Arteaga</b>	<b>193434</b>	<b>251173</b>	<b>298372</b>
<b>San Luis Potosí</b>	<b>379336</b>	<b>442440</b>	<b>492914</b>
<b>Ámbito de estudio</b>	<b>69723</b>	<b>84550</b>	<b>98688</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

## Vivienda que dispone de agua potable

<b>Municipio / Año</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>
San Juan del Río	12316	18930	36392
Cadereyta de Montes	1989	2337	7321
Tequisquiapan	3338	6242	9254
Xilitla	1046	1180	4693
Axtla de Terrazas	598	829	3150
Ezequiel Montes	2008	2278	5067
Pinal de Amoles	554	580	1963
Jalpan de Serra	709	828	3010
Peñamiller	354	451	2260
Landa de Matamoros	279	298	1944

	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>
Querétaro Arteaga	103646	146664	260314
San Luis Potosí	171592	214393	372992
Ámbito de estudio	23191	33953	75054

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

## Vivienda que dispone de energía eléctrica

<b>Municipio / Año</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>
San Juan del Río	21435	30551	37540
Cadereyta de Montes	5001	7388	8862
Tequisquiapan	6051	8274	9630
Xilitla	2246	3533	5536
Axtla de Terrazas	2523	3934	4998
Ezequiel Montes	3182	4430	5216
Pinal de Amoles	1340	2327	3039
Jalpan de Serra	1566	2530	3570
Peñamiller	1903	2469	2900
Landa de Matamoros	1652	2410	3289

	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>
Querétaro Arteaga	164332	230710	277436
San Luis Potosí	276946	366850	433295
Ámbito de estudio	46899	67846	84580

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

**Plazas hoteleras**

<b>Municipio / Año</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>
San Juan del Río	570	608	830	961
Cadereyta de M.	39	52	88	105
Tequisquiapan	502	625	792	783
Xilitla	26	26	40	59
Axtla de Terrazas	12	12	45	45
Ezequiel M.	156	180	231	255
Pinal de A.	7	14	28	60
Jalpan de S.	44	66	77	210
Peñamiller	41	41	35	35
Landa de M.	7	12	15	23
Ámbito de estudio	1404	1636	2181	2536
Querétaro de Arteaga	4165	5258	6739	7926
San Luis Potosí	4877	5972	7398	8668

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Anuario Estadístico Estatal del INEGI.

**Oficinas Bancarias**

<b>Municipio / Año</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>
San Juan del Río	7	9	13	16
Cadereyta de M.	3	4	5	8
Tequisquiapan	3	5	8	9
Xilitla	2	3	5	6
Axtla de Terrazas	1	2	2	3
Ezequiel M.	2	3	6	8
Pinal de A.	1	2	3	3
Jalpan de S.	1	2	4	5
Peñamiller	1	1	1	1
Landa de M.	0	0	1	1
Querétaro de Arteaga	72	95	128	187
San Luis Potosí	94	119	164	206
Ámbito de estudio	21	31	48	60

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Anuario Estadístico Estatal del INEGI.

Total de vehículos							
Municipio	1980	1990	1995	2000	2001	2002	2003
San Juan del Río	5,389	12,037	14,275	27,321	31,237	35,548	39,428
Cadereyta de M.	1,713	4,631	4,137	6,907	8,257	8,998	9,353
Tequisquiapan	872	2,057	3,162	5,530	6,344	7,169	8,116
Xilitla	-	-	1,043	2,406	3,026	3,563	3,798
Axtla de Terrazas	-	-	-	580	1,319	1,518	1,654
Ezequiel M.	-	-	2,054	3,596	4,398	4,945	5,895
Tolimán	-	-	535	1,071	1,319	1,483	1,950
Pinal de A.	-	-	367	626	895	1,056	1,398
Jalpan de S.	373	1,159	906	2,629	3,137	3,341	3,751
Peñamiller	-	-	434	883	1,099	1,260	1,539
Landa de M.	-	-	269	470	752	786	997
Municipios Vía MEX120	8,347	19,884	27,182	52,019	61,783	69,667	77,879
Querétaro de Arteaga	42,255	91,631	140,961	231,004	266,288	298,504	325,081
San Luis Potosí	80,309	147,543	219,734	330,168	403,958	440,586	466,055

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

### Intensidad Media Diaria en la carretera MEX120

LUGAR AFORO / AÑO	1995	1998	2001
Km 0; SJ	-	-	-
Km 5.2; T. DER. LIBR. SJ	6,405	7,083	8,195
Km 19.8; T. DER. TQ (1)	4,930	5,380	6,139
Km 19.8; T. DER. TQ (3)	4,620	5,040	5,736
Km 36.5; EM (1)	4,465	4,830	5,434
Km 36.5; EM (3)	3,130	3,251	3,749
Km 47.9; CM	1,725	2,220	2,882
Km 73.5; VIZA M	1,290	1,395	1,579
Km 79.5; T. DER. S JOAQ	680	785	922
Km 89.1; T. IZQ. HIG	670	715	784
Km 103; T. IZQ. PÑA	385	415	462
Km 140; PA	620	708	837
Km 179.3; JS (1)	740	797	897
Km 179.3; JS (3)	830	890	994
Km 201.6; LM	600	645	729
Km 239.8; LOBO	340	371	424
Km 266.4; XT	765	819	897
Km 280; T. C. PT - VALLES	-	1,112	1,243

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IMT.

**Tipo de cambio (Euro-dólar, Pesos-dólar, Pesos-Euro)**

Año	Euro - dólar	Pesos - dólar	Pesos - Euro
1990	1.223	2.95	3.61
1991	1.151	3.07	3.54
1992	1.303	3.12	4.07
1993	1.185	3.33	3.94
1994	1.183	4.94	5.84
1995	1.331	7.68	10.22
1996	1.253	7.86	9.85
1997	1.137	8.20	9.32
1998	1.101	9.94	10.94
1999	1.038	9.60	9.96
2000	0.949	9.59	9.10
2001	0.853	9.17	7.82
2002	0.955	10.36	9.89
2003	1.166	11.24	13.10
2004	1.214	11.22	13.62
2005	1.216	10.71	13.02
2006	1.265	10.88	13.76
may-07	1.351	10.82	14.62

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco de México.

## **Anexo XI**

**Densidades de población en los dos ámbitos de estudio**



**Densidades de población en los municipios afectados por la carretera  
MEX120**

<i>Municipio</i>	<i>Ext km<sup>2</sup></i>	<i>% ESTAD</i>	<i>Pob 2000</i>	<i>Densidad hab/km<sup>2</sup></i>
San Juan del Río	779	6.90%	179,668	230.6
Tequisquiapan	344	2.83%	49,969	145.4
Ezequiel M.	278	2.30%	27,598	99.1
Cadereyta de M.	1,131	11.50%	51,790	45.8
Peñamiller	795	6.80%	16,557	20.8
Pinal de A.	612	6.01%	27,290	44.6
Jalpan de S.	1,121	10.90%	22,839	20.4
Landa de M.	801	5.50%	19,493	24.3
Xilitla	414	0.69%	49,578	119.8
Axtla de Terrazas	188	0.31%	31,405	167.1
<b>Suma</b>	<b>6,463</b>		<b>476,187</b>	
<b>Promedio</b>	<b>646</b>		<b>47,619</b>	<b>91.8</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.



**Densidades de población de los municipios afectados por el Eix  
Transversal**

<i>Municipio</i>	<i>Ext km<sup>2</sup></i>	<i>% CAT</i>	<i>Pob 2001</i>	<i>Densidad hab/km<sup>2</sup></i>
<i>Manresa</i>	41.7	0.13%	63,929	1533.1
<i>Vic</i>	30.6	0.10%	32,706	1068.8
<i>Manlleu</i>	17.2	0.05%	17,872	1039.1
<i>Navarcles</i>	5.5	0.02%	5,363	975.1
<i>Sallent</i>	65.3	0.20%	7,153	109.5
<i>Sant Fruitós de Bages</i>	22.2	0.07%	5,719	257.6
<i>Sant Joan de Vilatorrada</i>	16.4	0.05%	9,376	571.7
<i>Santpedor</i>	16.6	0.05%	5,446	328.1
<i>Arbúcies</i>	86.2	0.27%	5,208	60.4
<i>Sant Hilari Sacalm</i>	83.2	0.26%	5,081	61.1
<i>Santa Coloma de Farners</i>	70.7	0.22%	9,127	129.1
<i>Roda de Ter</i>	2.2	0.01%	5,198	2362.7
<i>Taradell</i>	26.5	0.08%	5,168	195.0
<i>Artés</i>	17.8	0.06%	4,443	249.6
<i>Avinyó</i>	63.2	0.20%	2,019	31.9
<i>Sant Julià de Vilatorrada</i>	15.9	0.05%	2,339	147.1
<i>Sant Hipolit de Voltregà</i>	0.9	0.00%	3,049	3387.8
<i>Vilobí de Onyar</i>	32.6	0.10%	2,239	68.7
<i>El Pont de Vilomara</i>	27.4	0.09%	2,656	96.9
<i>Sant Salvador de Guardiola</i>	37.2	0.12%	2,096	56.3
<i>Calldenes</i>	5.8	0.02%	2,056	354.5
<i>Santa Eugenia de Berga</i>	7	0.02%	1,979	282.7
<i>Callús</i>	12.5	0.04%	1,327	106.2
<i>Castellgalí</i>	17.2	0.05%	984	57.2
<i>Brunyola</i>	36.8	0.11%	376	10.2
<i>Santa Maria d'Oló</i>	66.2	0.21%	999	15.1
<i>Calders</i>	33.1	0.10%	778	23.5
<i>Espinelves</i>	17.4	0.05%	185	10.6
<i>Folgueroles</i>	10.5	0.03%	1,640	156.2
<i>Gurb</i>	51.6	0.16%	1,937	37.5
<i>Malla</i>	11	0.03%	252	22.9
<i>Muntanyola</i>	40.3	0.13%	329	8.2
<i>Oristà</i>	68.5	0.21%	639	9.3
<i>Sant Bartomeu del Grau</i>	34.4	0.11%	1,155	33.6
<i>Sant Sadurní d'Osormort</i>	30.6	0.10%	79	2.6
<i>Santa Cecília de Voltregà</i>	8.6	0.03%	201	23.4
<i>Santa Eulàlia de Riuprimer</i>	13.8	0.04%	866	62.8
<i>Tavèrnoles</i>	18.8	0.06%	267	14.2
<i>Viladrau</i>	50.7	0.16%	863	17.0
<b>Suma</b>	<b>1214.1</b>		<b>213,099</b>	
<b>Promedio</b>	<b>31.1</b>		<b>5,464</b>	<b>175.5</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.