

Influencia de las carreteras en el desarrollo urbano de la Comunidad de Madrid en el periodo 1987-1997

M.^a Milagros SERRANO CAMBRONERO

Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física U.C.M.

1. TRANSPORTE Y DESARROLLO URBANO

La relación entre el sistema de transporte y la forma y extensión de la ciudad es un hecho innegable y muy estudiado durante todo el siglo XX. La evolución del sistema de transporte repercute directamente en la morfología y estructura de la ciudad y tiene como consecuencia dos formas de crecimiento y expansión de la ciudad: concéntrica y radial.

Hasta finales del siglo XVIII y principios del siglo XIX la estructura y desarrollo de la ciudad era radioconcéntrica y dependía mayoritariamente de las distancias que los residentes podían recorrer a pie o en vehículos de tracción animal.

Las mejoras en el sistema de transporte producidas en el siglo XIX permitieron que la separación entre el lugar de trabajo y el lugar de residencia fuera cada vez mayor; hecho que determinó la expansión de la ciudad hacia el exterior.

El desarrollo del ferrocarril y posteriormente el tranvía eléctrico (1890-1920) modificaron la morfología urbana; la estructura primitiva de la ciudad compacta desaparece en favor de un modelo de desarrollo urbano a lo largo de las líneas de transporte.

La aparición del automóvil en el siglo XX tuvo importantes consecuencias geográficas ya que facilitó el rápido desarrollo de ciudad hacia el exterior así como la edificación de los espacios libres localizados en las principales vías de comunicación.

El incremento del número de automóviles, consecuencia directa del aumento de la calidad de vida, implica la construcción y el acondicionamiento de la red de infraestructura de transporte articulada y adaptada a las nuevas intensidades de tráfico; consecuencia de ello es la construcción de vías de

circulación rápidas (autopistas, autovías, carreteras orbitales o de circunvalación). La consolidación de este sistema de infraestructuras de alta velocidad es la fuerza principal que determina los cambios en la estructura de la ciudad a partir de los años sesenta. Las ventajas derivadas de la centralidad desaparecen y cualquier localización en torno a las vías rápidas puede ser alcanzada por medio del automóvil, siendo la accesibilidad muy similar en todos los puntos de la ciudad.

Algunos autores (Giuliano, 1986; Taaffe, 1996), consideran que la consolidación del sistema de cinturones o carreteras orbitales es lo que provoca el cambio más fuerte en la estructura de la ciudad, la cual pasa a tener un desarrollo policéntrico (modelo de crecimiento de la ciudad polinuclear), debido a que en los intercambios de estos cinturones, con sistemas radiales (autopistas, autovías, carreteras) surgen nuevos núcleos que concentran actividades comerciales, industriales, residenciales, de ocio, etc.

El nuevo modelo de desarrollo urbano policéntrico, relacionado con la suburbanización periférica de las grandes metrópolis occidentales, se apoya directamente en la existencia de autopistas y vías rápidas de circulación y en la fluidez de comunicación que permite el automóvil privado; es decir, la red de transportes de la ciudad es el esqueleto vertebrador que estructura el espacio urbano.

Las pautas generales de la influencia del sistema de transporte en el desarrollo urbano se reflejan, de modo significativo, en la Comunidad de Madrid.

El desarrollo urbano de la ciudad es continuo y compacto durante la primera mitad de siglo XX. La ciudad se extiende tentacularmente a través de los principales ejes radiales de comunicación, invadiendo los municipios inmediatos. El crecimiento tentacular y desordenado desborda los límites del municipio de Madrid y sienta las bases del fenómeno metropolitano. Este fenómeno se desarrolla durante la década de los sesenta y setenta a partir de la accesibilidad mínima proporcionada por las carreteras radiales existentes, cuya capacidad se ve pronto desbordada.

Durante la década de los años sesenta y setenta la construcción de infraestructuras se dirige, básicamente, a mitigar en parte, los enormes déficits generados por un crecimiento especulativo y desordenado, orientándose, ante todo, a ampliar y mejorar la capacidad de los principales ejes viarios radiales preexistentes y la construcción de variantes en los núcleos de población cuyo crecimiento había transformado las carreteras interurbanas en ejes viarios urbanos (Getafe, Torrejón de Ardoz, Alcorcón, etc.).

Las relaciones entre las infraestructuras viarias y el desarrollo de Madrid como área metropolitana, hasta mediados de los años ochenta, se centran en una adaptación de las infraestructuras al crecimiento urbano; sin embargo, desde finales de los ochenta se observan indicios de cambio basados en una

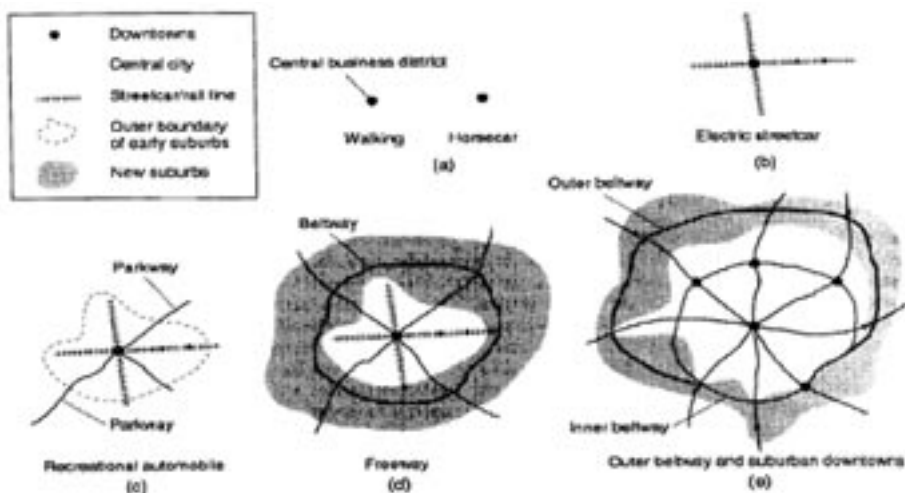
tendencia a la dispersión del empleo terciario hacia localizaciones periféricas, apoyadas únicamente en la red viaria existente; esto, a su vez, implica una generalización del uso del automóvil privado.

La expansión económica producida en España entre los años 1985-1990 genera dos procesos paralelos de fuerte intensidad: el aumento de la movilidad y el enorme crecimiento del número de automóviles. Estos dos procesos ponen de manifiesto la insuficiencia de las redes de transporte en las áreas centrales y en la periferia de la Comunidad de Madrid (Comunidad de Madrid, 1991). En este sentido, la Administración lleva a cabo una serie de líneas de actuación en la red viaria materializadas en la construcción de vías orbitales de distribución (cierre por el noroeste de la M-30, terminación de la M-40 y construcción de la M-50) y en la creación de variantes y desdoblamientos en todos los ejes radiales.

La ejecución de las carreteras orbitales de circunvalación y las actuaciones realizadas en las principales vías radiales configuran un modelo viario claramente radioconcéntrico que posibilita los movimientos de penetración al continuo urbano madrileño y facilita la movilidad tangencial a nivel urbano e interurbano.

La construcción de autopistas orbitales y la mejora de carreteras y autopistas ya existentes está provocando cambios importantes en las actividades económicas y, por tanto, cambios importantes en los usos del suelo (Giuliano, 1986; Sutton, 1999; Linnerker y Spence, 1996; Bryan, et al 1997; Gutiérrez,

FIGURA 1
Evolución del sistema de transporte y forma urbana



1999; Anas, 1998), cambios que se reflejan de forma significativa en la Comunidad de Madrid.

2. METODOLOGÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN

El gran auge experimentado en los últimos años por las fuentes de información (imágenes de satélite, cartografía digital, bases de datos digitales) y por las técnicas de análisis y gestión del espacio (Sistemas de Información Geográfica) facilita el estudio de fenómenos tan dinámicos como el del desarrollo urbano. Estas fuentes y técnicas permiten, a su vez, el desarrollo de metodologías aplicables a cualquier espacio con características similares.

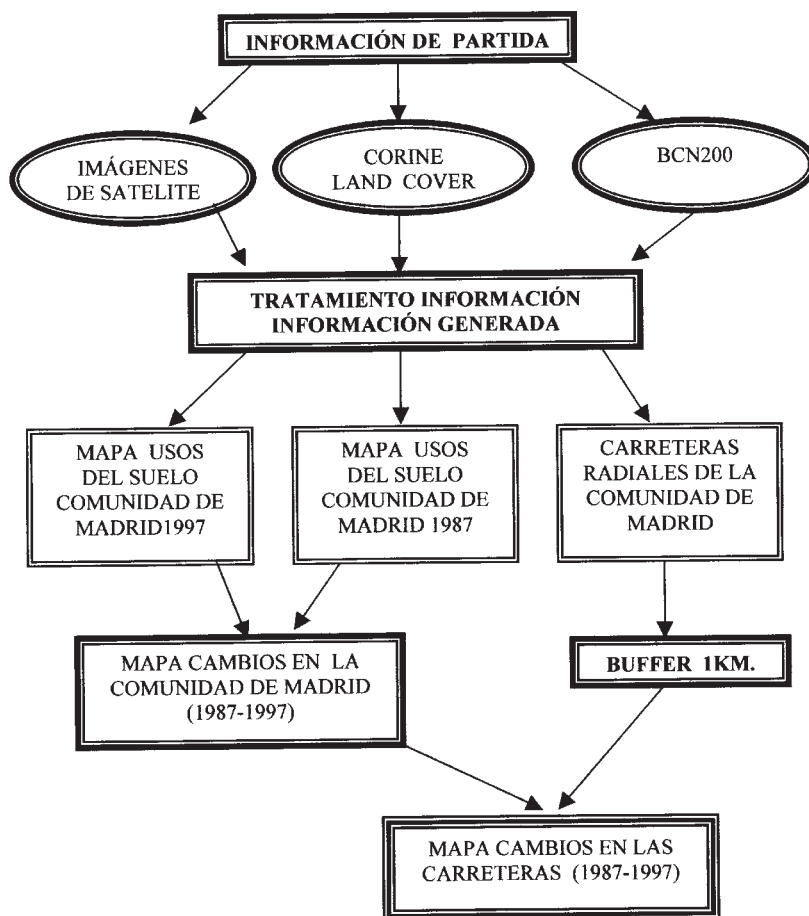
El objetivo de este estudio es analizar la influencia que ejercen las carreteras radiales en el desarrollo urbano de la Comunidad de Madrid entre 1987-1997 a través de los cambios producidos en los usos del suelo. La metodología (Figura 2) se basa en:

1. Generar un mapa que refleje los cambios de usos del suelo en la Comunidad de Madrid entre 1987-1997.
2. Determinar la distancia del área de influencia de las carreteras: Buffer de 1 Km. a ambos lados de las carreteras.
3. Generar un mapa que refleje los cambios de usos del suelo en torno al área de influencia de las carreteras radiales de la Comunidad de Madrid.

La información utilizada en este estudio es:

1. Imágenes de satélite de la Comunidad de Madrid: una imagen del satélite Landsat 5 TM (30m. resolución espacial) y dos imágenes del satélite IRS 1C (5,8m. resolución espacial), todas ellas de agosto de 1997. El objetivo de estas imágenes es generar un mapa de usos del suelo de la Comunidad de Madrid en 1997.
2. Mapa *Corine Land Cover* de la Comunidad de Madrid de 1987 en formato digital. El objetivo es generar un mapa de usos del suelo de la Comunidad de Madrid en 1987.
3. Base Cartográfica Numérica BCN200 del Instituto Geográfico Nacional correspondiente a la Comunidad de Madrid. El objetivo es obtener las carreteras radiales, los núcleos urbanos y los términos municipales.

FIGURA 2
Esquema metodológico



Fuente: Elaboración propia.

3. DESARROLLO URBANO EN LA COMUNIDAD DE MADRID

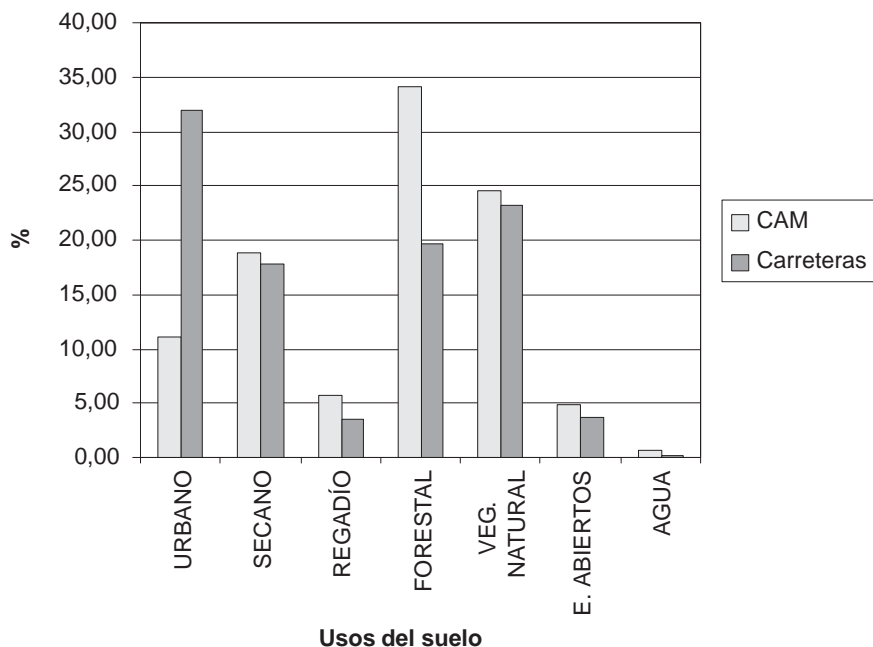
El estudio evolutivo de los usos del suelo ha sido realizado mediante el análisis visual de mapas de cambios parciales, resultado de procesos intermedios, y por medio de tablas estadísticas y gráficos que contienen datos cuantitativos de los cambios.

El análisis comparativo de los cambios de usos del suelo en la Comunidad de Madrid y los producidos únicamente en las inmediaciones de las carreteras ra-

diales (Figura 3) refleja la existencia de gran concordancia entre los nuevos¹ usos en todos los casos excepto en dos: en primer lugar, el uso forestal aumenta bastante más en la Comunidad de Madrid (34,10%) que en torno a las carreteras (19,71%) lo cual es totalmente lógico; en segundo lugar y lo más importante para este estudio es que el uso urbano experimenta un mayor aumento en torno a las carreteras (31,85%) que en la Comunidad de Madrid (11,04%), lo cual demuestra que las carreteras son un factor determinante del crecimiento urbano.

El análisis de cambios globales individualizados por carreteras² (Figura 4) refleja que los cambios más importantes se producen en la carretera de Burgos (34,58%), seguida por las carreteras de Valencia y La Coruña (18,49% y

FIGURA 3
Nuevos usos en la C. de Madrid y en las Carreteras 1987-97

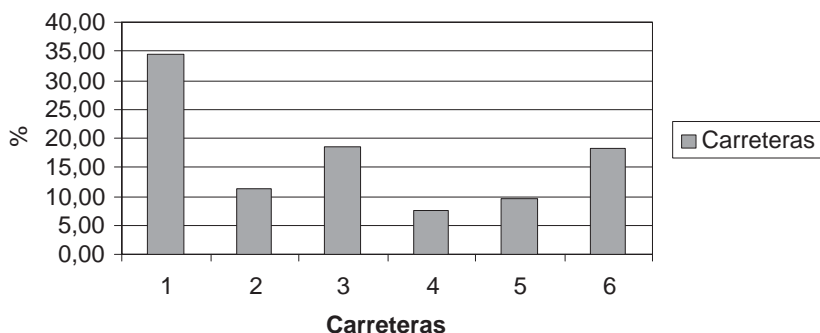


Fuente: Elaboración propia.

¹ El concepto de nuevos usos no significa la aparición de usos no existentes anteriormente en la Comunidad de Madrid. Este concepto se aplica a la aparición en 1997 de espacios con un uso diferente al que tenían en 1987.

² Los números de las carreteras se corresponden con: 1 Carretera de Burgos, 2 Barcelona, 3 Valencia, 4 Andalucía, 5 Extremadura y 6 La Coruña.

FIGURA 4
Distribución de cambios globales por carreteras



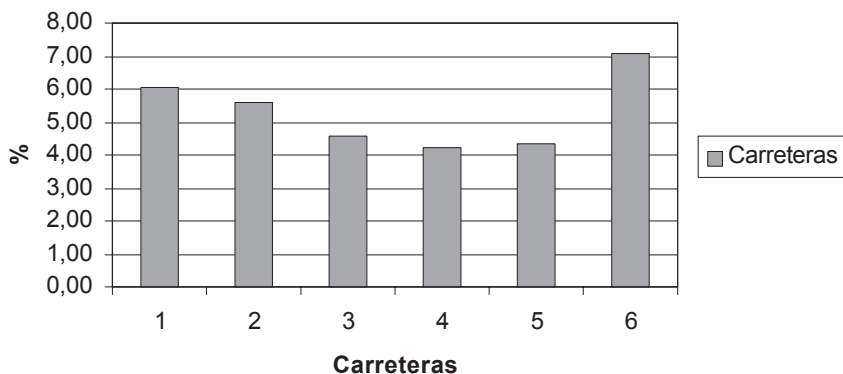
Fuente: Elaboración propia.

18,39%), la carretera de Barcelona (11,34%) y, por último, las carreteras de Extremadura y Andalucía (9,56% y 7,64%).

Todos los cambios que se producen en los usos del suelo son importantes, pero este estudio analiza únicamente los cambios a urbano, porque es este tipo de cambios el que explica la influencia de las carreteras en el desarrollo urbano de la Comunidad de Madrid.

El análisis de los cambios a urbano distribuidos por carreteras (Figura 5) refleja que la mayor transformación se produce en torno a la carretera de La Coruña (7,08%) seguida por las carreteras de Burgos y Barcelona, con un in-

FIGURA 5
Cambios a urbano distribuidos por carreteras



Fuente: Elaboración propia.

crecimiento similar (6,08% y 5,57%) y, por último, con crecimiento semejante, las carreteras de Valencia, Extremadura y Andalucía (4,55%, 4,33% y 4,25%).

Otro aspecto fundamental de la influencia de las carreteras en el desarrollo urbano de la Comunidad de Madrid radica en la localización de los espacios que han experimentado una transformación a uso urbano y en la determinación de los usos que se han visto desfavorecidos por la expansión urbana; es decir que usos han visto reducida su extensión.

Los cambios a uso urbano proceden mayoritariamente de antiguos espacios ocupados por secano y por vegetación natural (matorrales subarborescentes o arbustivos y pastizales mayoritariamente).

Los espacios urbanos procedentes de antiguos secanos se corresponden con:

1. Grandes promociones residenciales desarrolladas en la última década en la Comunidad de Madrid: Alcobendas, San Sebastián de los Reyes, Coslada, Alcalá de Henares, Vicálvaro, Vallecas, Valdebernardo, Rivas Vaciamadrid, Arganda del Rey, municipios del Sur de la Comunidad (Getafe, Leganés, Móstoles, Parla, Alcorcón, Fuenlabrada, Pinto, etc.), Navacarneiro, Boadilla del Monte, Villaviciosa de Odón y Arroyomolinos; el mismo caso lo constituye el espacio residencial desarrollado en torno a la Avenida de los Poblados.
2. Áreas comerciales e industriales surgidas en las inmediaciones de las carreteras orbitales y en la confluencia de las carreteras orbitales con las radiales; ejemplo de ello son el enlace de la carretera de Andalucía y la de Toledo con la M-50 entre los municipios de Getafe y Pinto o la intersección de la carretera de Extremadura con la M-50 entre los municipios de Móstoles y Alcorcón (Parque Oeste, Arroyo Culebro).

La extensión del uso urbano a expensas de la vegetación natural se debe mayoritariamente a tres factores.

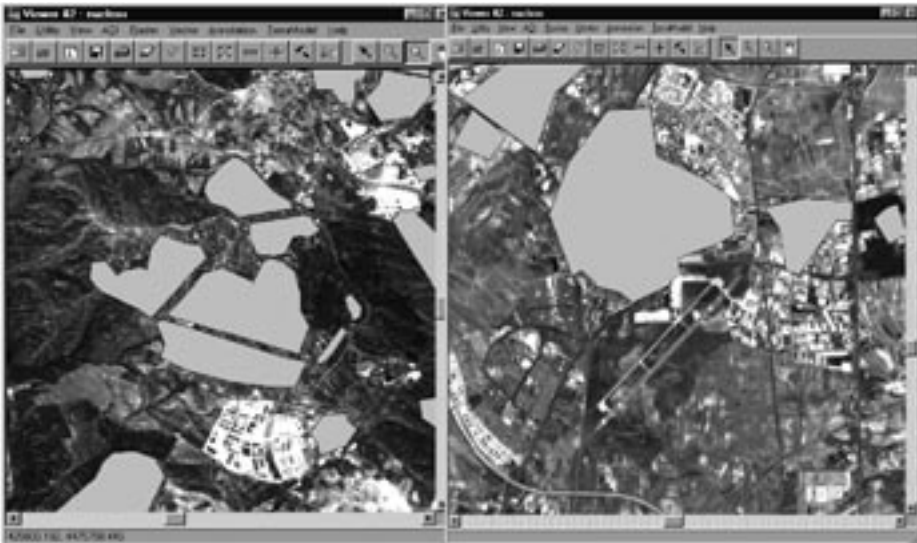
1. Desaparición de matorrales subarborescentes o arbustivos, patente en los alrededores de Rivas Vaciamadrid.
2. Transformación de áreas ocupadas anteriormente por otros pastizales, visible en gran parte del municipio de Boadilla del Monte y en la extensión del municipio de Madrid hacia la carretera de Barcelona (Callejas, Parque de las Naciones, Marqués de Suanes, etc.) y hacia el Sur (Vallecas).
3. Desaparición de áreas ocupadas por matorral boscoso en transición, manifiesto en gran parte del desarrollo urbano de Madrid hacia el noroeste en torno a la carretera de La Coruña.

La consecuencia más importante de este estudio es que el desarrollo urbano experimentado por la Comunidad de Madrid entre 1987 y 1997 se localiza de forma mayoritaria en dos áreas:

1. En torno a las carreteras radiales. La ciudad de Madrid se extiende a lo largo de estas carreteras al igual que lo hacen otros núcleos urbanos localizados en sus inmediaciones, entre otros Alcobendas, Torrejón de Ardoz, Alcalá de Henares, Arganda, Rivas-Vaciamadrid, Getafe (Figura n.º 6), Pinto, Alcorcón, Móstoles, Pozuelo, Las Rozas, Villalba, etc.
2. En torno a las carreteras orbitales y en la intersección de éstas con las carreteras radiales: Montecarmelo, Sanchinarro, Carabanchel, Valdeberbaro, Boadilla del Monte (Figura n.º 6), Parque empresarial Las Rozas (cruce de la M-50 con la carretera de La Coruña), Parque Lineal de Sur en torno a la M-50 (Arroyo Culebro).

La Figura n.º 6 representa un ejemplo del crecimiento urbano en los municipios de Boadilla del Monte y Getafe; el área marcada es el espacio urbano en 1987 pudiéndose diferenciar claramente en la imagen IRS 1C el crecimiento experimentado por estos municipios en 1997.

FIGURA 6
Crecimiento urbano en los municipios de Boadilla del Monte (izquierda) y Getafe (derecha)



Fuente: Elaboración propia.

4. CONCLUSION

Las carreteras de la Comunidad de Madrid han tenido una gran incidencia en el desarrollo urbano; así lo demuestra el incremento del uso urbano, mayor alrededor de las carreteras, y la localización de nuevos espacios urbanos en torno a las carreteras radiales, orbitales y en la intersección de carreteras radiales y orbitales.

Todas las carreteras radiales ejercen de foco de atracción al desarrollo urbano; exceptuando las inmediaciones de la carretera de La Coruña, que presenta un mayor incremento del espacio urbano, no se observan diferencias significativas en cuanto al desarrollo urbano producido a lo largo del resto de las carreteras radiales.

La disponibilidad de imágenes de satélite de gran resolución espacial, unido a la cartografía digital y los Sistemas de Información Geográfica, facilitan el análisis de espacios tan dinámicos como son los espacios urbanos localizados en torno a las arterias principales de comunicación de las grandes ciudades, o los que surgen como consecuencia de la construcción de este tipo de infraestructuras (espacios comerciales y residenciales surgidos en torno a las carreteras orbitales o de circunvalación).

BIBLIOGRAFÍA

- ANAS, A. (1998): «Transport and Land Use: Editor's Introduction», *Urban Studies*, n.º 35, 7, pp. 1015-1018.
- BRYAN, J. *et al.* (1997): «Road infrastructure and economic development in the periphery: the case of A55 improvements in North Wales», *Journal of Transport Geography*, 5, 4, pp. 227-237.
- COMUNIDAD DE MADRID (1991): *El transporte en la región de Madrid. Balance de un cuatrienio (1987-1990)*, Consejería de Política Territorial, Madrid.
- GIULIANO, G. (1986): «Land use impacts of transportation investment: Highway and transit». En HANSON, S. (ed.), *The Geography of urban transportation*, The Guilford Press, New York.
- GIULIANO, G. y A. GILLESPIE (1997): «Research issues regarding societal change and transport», *Journal of Transport Geography*, 5, 3, pp. 165-176.
- GUTIÉRREZ, J. (1999): «Las autopistas de circunvalación y la dinámica metropolitana» En: J. ANTÓN (ed.). *La Geografía de los Servicios en España*. Universidad Complutense de Madrid. Grupo de Trabajo Geografía de los servicios. Asociación de Geógrafos Españoles. Madrid.
- GUTIÉRREZ, J. y G. GÓMEZ (1999): «The impact of orbital motorway on intra-metropolitan accessibility: the case of Madrid's M-40», *Journal of Transport Geography*, 7, pp. 1-15.

- HALL, P. (1993): «Red viaria y desarrollo urbano». En Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente (Ed): *Movilidad y territorio en las grandes ciudades: el papel de la red viaria*. Madrid, MOPTMA, pp. 15-40.
- HANSON, S. (1986): *The geography of urban transportation*, Guilford Press, New York.
- LINNEKER, B. y N. SPENSE (1996): «Road transport infrastructure and regional economic development. The regional development effects of the M25 London orbital motorway», *Journal of Transport Geography*, 42, pp. 77-92.
- PELLEGRINO, P. (1999): «Infrastructures et forme urbaine», Introduction. *Espaces et sociétés*, 95, 1, pp. 5-19.
- SERRANO, M. (2001): «Infraestructuras de transporte y desarrollo urbano: aproximación metodológica por medio de teledetección aplicada al área urbana de Madrid». Tesis Doctoral inédita.
- SUTTON, C. J. (1999): «Land use change along Denver's I-225 beltway», *Journal of Transport Geography*, 7, pp. 31-41.
- TAAFFE, E. J.; HOWARD, L.; GAUTHIER, L.; MORTON E. O'KELLY. (1996): *Geography of Transportation*, Prentice-Hall Inc, New Jersey.