

6. Infraestructuras y territorio. La necesidad de cambios por la eficacia y eficiencia en el capital productivo territorial.

Resumen del área

- Resumen
Ángel Aparicio

Aportaciones destacadas por el comité científico

- “Política de transportes, cambio global y territorio”.
Antonio Serrano Rodríguez
- “Infraestructuras de transporte, modelo territorial y políticas ambientales en el arreglo espacial del ciclo financiero-inmobiliario español (1995-2007)”.
Emmanuel Rodríguez López y Isidro López
- “REACTIVA, Refuerzo de las Actitudes Positivas del usuario ante el Transporte Público”.
Ángeles Tauler

Ponencias

- “Gradientes de accesibilidad y transformación territorial: Una aportación a los estudios de fragilidad paisajística”.
Emilio Molero Melgajero y Pilar García Martínez
- “Cambio en el uso de suelo y cambio climático, nuevas condicionantes para la gestión integrada de cuencas hidrográficas en Chile”.
Mauricio Aguayo A.
- “Plan de Movilidad Urbana Sostenible de la villa de Grado, Asturias”.
Carlos Vicente León Jiménez.
- “Estimación del impacto de la alta velocidad sobre los modelos de desarrollo turístico en el Corredor Madrid-Levante con especial atención al caso de Benidorm”.
Armando Ortuño Padilla
- “Aplicación de las “Pautas para el Diseño Integrado de Redes de Transporte (RIN)” en la Península Ibérica a varias escalas”.
José Ángel Molero González

Comunicaciones

- v “Assessing the environmental urban effects of metropolitan light rail systems”.
Julio Alberto Soria Lara, Luis Miguel Valenzuela Montes y Miguel Lorenzo Navarro Ligeró
- “Análisis de la vertebración de la Autovía del Olivar en el Sub-bético andaluz”.
Emilio Francisco Sancha Navarro

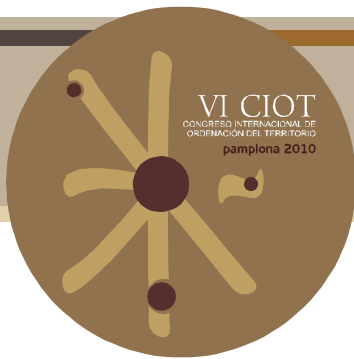
ÍNDICE

Área Temática 6

Infraestructuras y territorio.
La necesidad de cambios por
la eficacia y eficiencia en el
capital productivo territorial.

VI CIOT

Resumen



Área Temática "Infraestructuras y territorio"

Ángel Aparicio
TRANSYT

La relación entre infraestructuras y territorio puede considerarse como un verdadero "clásico" de los congresos de ordenación del territorio. Sorprendentemente, el intenso estudio de esa relación en España, a pesar de contar con notables aportaciones, parece haber consolidado, más que disipado, numerosos mitos. La combinación de una cierta manera de entender la investigación sobre el desarrollo territorial como la búsqueda de relaciones causa-efecto, la consolidación de una práctica política de desarrollo regional apoyada durante muchos años desde la Unión Europea y fuertemente ligada a las infraestructuras, y la asociación en el imaginario colectivo entre el indudable progreso económico experimentado desde los años 80 y la modernización del equipamiento en obras públicas (transporte, agua y energía principalmente) sin duda ha contribuido a la popularidad de estos mitos en los responsables políticos, los medios de comunicación e, incluso, una parte de la comunidad científica y técnica.

La petición de comunicaciones para este sexto congreso optaba por una posición de partida crítica con esa perspectiva todavía dominante. Ya en el subtítulo del área temática se destacaba *la necesidad de cambios por la eficacia y eficiencia en el capital productivo territorial*. En la descripción que seguía, se ponía el acento en la transición que se ha producido, en un espacio relativamente corto de tiempo, entre la consideración de las infraestructuras como un elemento central para la estructuración del territorio, y su percepción como un elemento desarticulador, como una amenaza no solamente ambiental (aunque la ambiental ha sido sin duda la más temprana y todavía principal crítica), sino económica (por distraer recursos productivos que estarían mejor dedicados a otras actividades y consumir un capital natural importante) y social (por amenazar la calidad de vida con sus impactos de todo tipo y establecer una movilidad excluyente) para el desarrollo sostenible del territorio.

Desde esta perspectiva, la petición de comunicaciones sugería desplazar la mirada desde la tradicional perspectiva "infraestructuras" hacia la perspectiva "gestión", es decir, centrar la reflexión en la utilidad, eficiencia y adaptación a las necesidades de los usuarios de los servicios efectivamente disponibles y no sobre el equipamiento en infraestructuras.

A la luz de las ponencias y comunicaciones recibidas (12 en total), puede decirse que esta nueva perspectiva, si bien mayoritaria, todavía no goza de un consenso general. Nos encontramos ante un momento de transición. Y en esa transición, la inercia del *business as usual* es todavía considerable. La reivindicación de infraestructuras "de altas prestaciones" todavía se fundamenta en la nebulosa de la experiencia del pasado y se intenta trasladar a nuevos territorios, a pesar de su escasa población, de su fragilidad, o en definitiva de la evidente falta de proporción en la escala de la gran infraestructura con respecto al territorio de acogida. Tres de las aportaciones en esta área (Ortuño et al, Sancha et al, Molero, todas ellas referidas al transporte) se desarrollan desde la perspectiva de considerar fundamental la relación entre equipamiento y desarrollo territorial y entender la variable equipamiento principalmente en términos de conseguir las mejores prestaciones disponibles.

Asociada a esta visión de "política de éxito" indudablemente se asocia un fuerte riesgo político en caso de optar por una línea alternativa. Un riesgo incluso económico, en cuanto que asociada a esa política de fuerte inversión se encuentra una parte apreciable del tejido económico, y una serie de estrategias empresariales. Desde una perspectiva sumamente crítica, Rodríguez et al analizan estas relaciones en su ponencia. ¿Puede considerarse, como parece deducirse de la ponencia, que hay una estrategia consciente desde los poderes públicos por favorecer un desarrollo económico basado en la producción de ciertos productos inmobiliarios a partir de una política de construcción de grandes infraestructuras de transporte? Las evidencias que aportan los autores en este sentido son escasas, y quizá este planteamiento sobreeestima la capacidad de previsión y de coordinación - de planificación en suma - de los poderes públicos y de los agentes económicos. Por otra parte, es cuestionable la validez de aplicar el análisis de dinámicas bien conocidas del ámbito metropolitana a espacios territoriales más amplios. De hecho, muchas de las dinámicas de ocupación del territorio que se señalan son anteriores en el tiempo a la materialización de la infraestructura de transporte, lo que sugeriría que el simple "anuncio" de la infraestructura es suficiente para desencadenar procesos de ocupación del territorio como los que se describen. Una conclusión que probablemente otorga un poder desmesurado a la planificación.

Desde esta perspectiva crítica en cuanto a las relaciones entre las infraestructuras y el desarrollo del territorio desde una lógica de producción inmobiliaria, quizá resulte más fructífero el considerar que las posturas adoptadas por las administraciones territoriales (local y autonómica), por los agentes económicos involucrados e incluso por una mayoría de la opinión pública responde precisamente a una profunda ignorancia, unida a la falta de un modelo sólido de futuro para el territorio. Y desde esa falta de ideas, emerge una actitud defensiva, que intenta asegurar que el territorio propio al menos no pierda atractivo frente a los territorios vecinos: una actitud que explicaría esa no por absurda menos consolidada demanda del "AVE para todos y para ya".

Esta reflexión nos llevaría a identificar otra paradoja: la de unos gestores y actores del territorio que dicen necesitar equipamientos costosos y sofisticados para apoyar

estrategias de desarrollo que pueden calificarse de todo excepto de sofisticadas, basadas en un modelo productivo de creación de oferta inmobiliaria de todo tipo.

Lamentablemente, poco puede decirse, a partir de las ponencias, en cuanto a la emergencia y consolidación de políticas alternativas de desarrollo territorial unidas a políticas de infraestructuras y servicios coherentes con ellas. Resulta inquietante que la precisión en el diagnóstico se disuelva, las más de las veces, en propuestas demasiado genéricas, y donde suele faltar la reflexión sobre el elemento clave de cómo articular los consensos entre administraciones públicas, agentes privados y sociedad civil para poder impulsar un cambio de rumbo. Una situación que, como se señala en varias de las ponencias (Serrano, Rodríguez) se produce frecuentemente en los propios documentos de esas administraciones públicas, como ocurre en el PEIT, que desde un diagnóstico crítico con la situación de partida y con una propuesta de cambio de rumbo, parece haberse mostrado incapaz de desarrollar todas sus propuestas de reforma, para de hecho consolidar todavía más el modelo de sobredotación en el sector concreto del transporte. Sirva como ejemplo la situación reflejada por Tauler et al en cuanto a la perspectiva de los usuarios en cuanto al uso de los diversos modos de transporte, donde se constata- una vez más- la incapacidad del sistema para actuar de manera eficiente sobre la elección de modo del usuario, y disminuir la parte modal del vehículo privado, sin duda el principal desequilibrio en el transporte de viajeros.

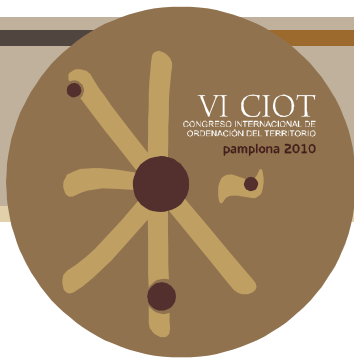
Sin duda, como señala Aguayo et al nos encontramos ante una necesidad urgente de avanzar hacia sistemas de "gestión integrada" o, por qué no expresarlo de manera todavía más ambiciosas, de "gobernanza integrada" de nuestros sistemas de infraestructuras. Pero tampoco este autor nos describe un camino. Puede constatarse una situación de cierto bloqueo, de inmovilismo en la interacción entre la ordenación territorial y las diferentes políticas sectoriales de infraestructuras y servicios. El diálogo existente sigue dominado por los mitos, por la falta de liderazgo que debería aportar una visión del territorio más ilustrada, y por la rigidez de los interlocutores- sobre todo públicos- en la defensa de sus competencias: si las grandes infraestructuras siguen considerándose como una competencia estatal y la visión territorial como una competencia autonómica o local de manera excluyente, sólo tendremos un "pseudo-diálogo", que la experiencia nos dice que es a la vez conservador (incapaz de generar nuevos modelos de desarrollo territorial basados en ese cambio de modelo productivo del que tanto se habla y que tan mal se define), derrochador (porque es un dialogo basado en exigir, y en exigir desde el miedo a que otros territorios lo hagan mejor, y lleva por tanto a construir infraestructuras sobredimensionadas e inútiles) e insostenible (puesto que será incapaz de ayudar a hacer frente a los grandes retos: el energético, el del cambio climático, y el del uso prudente de los recursos naturales).

Área Temática 6

Infraestructuras y territorio.
La necesidad de cambios por
la eficacia y eficiencia en el
capital productivo territorial.

VI CIOT

**Aportaciones destacadas
por el comité científico**



Política de transportes, cambio global y territorio

Antonio Serrano Rodríguez

(Dr. Ingeniero de Caminos, Economista, Diplomado en Ordenación del Territorio, Presidente de FUNDICOT.)

RESUMEN:

La presente ponencia es una síntesis actualizada del Documento “CAMBIO GLOBAL. ESPAÑA 2020. Programa transporte” (www.fundicot.es) editado por FUNDICOT y por el Centro Complutense de Estudios e Información Medioambiental (CCEIM), dentro del Programa conjunto “Cambio Global, España 2020”. El contenido del Programa de Transporte se centra, principalmente en: a) Valorar la inercia del sistema de transportes y sus dificultades para avanzar en la mejora de su eficiencia energética y ambiental global. b) Valorar la incidencia que en dichas eficiencias para el 2020 pueden tener las líneas de investigación, desarrollo e innovación en marcha en la actualidad, tanto en los sistemas infraestructurales como en los medios y servicios de transporte. Y c) Definir las líneas de actuación (EL QUÉ HACER) más perentorias, a corto y medio plazo, para evitar la llegada a situaciones de imposible retorno en los sistemas de transporte de ámbitos urbanos, regionales, nacionales e internacionales para el horizonte del 2020.

1. INTRODUCCIÓN

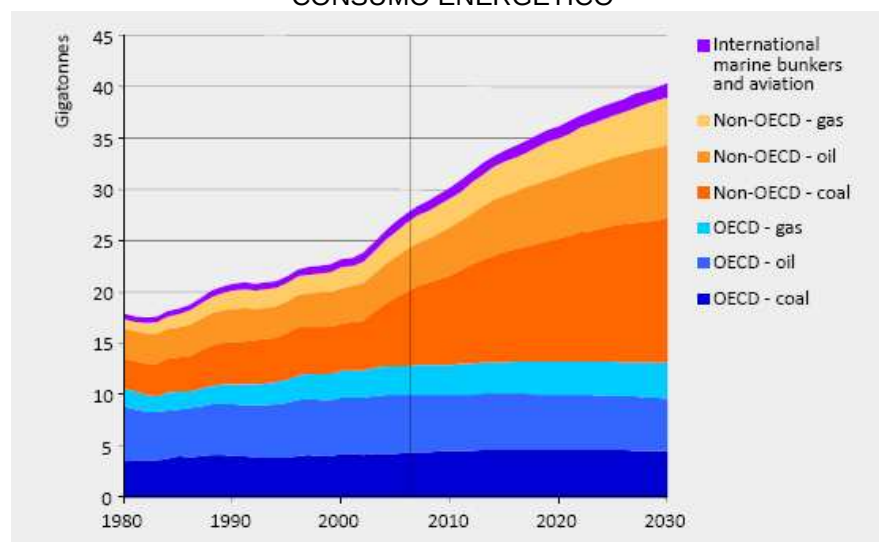
Las conclusiones de la investigación que aquí se resume y se actualiza en algunos aspectos son claras: 1. Las administraciones competentes tienen un conocimiento claro de la problemática en materia de transporte y de su relación con los problemas estructurales de la energía, del cambio climático y del modelo productivo, así como sobre las consecuencias globales que la evolución seguida, y la prevista a medio plazo, van a tener sobre la insostenibilidad del Planeta. 2. También queda claro que los documentos elaborados por las distintas administraciones (Planes, Estrategias,...) contienen propuestas múltiples (que tratan de afrontar distintos objetivos simultáneos: competitividad, productividad, sostenibilidad ambiental,...), de las que algunas son claramente contradictorias entre sí, o incompatibles con la sostenibilidad en el marco de la actual situación global. 3. E, igualmente queda claro en las opiniones de los expertos participantes en distintos foros, que las actuaciones en desarrollo hasta la actualidad y las líneas “clave” de investigación en marcha, en infraestructuras, medios de transporte y comportamiento social, no permiten llegar a resultados satisfactorios desde la perspectiva de la problemática energética, de la sostenibilidad ambiental

o de su incidencia sobre el Cambio Global para el horizonte del 2020; se han desarrollado procesos de liberalización del sistema de transporte sin el correspondiente proceso de internalización de costes externos, se ha propiciado con inversiones públicas el auge del automóvil y su modelo de sociedad urbanísticamente difusa asociada, y se ha conducido a la sociedad hacia un modelo territorial incompatible con un petróleo y una energía escasa y cara, y mucho menos compatible con la sostenibilidad ambiental y la lucha contra el cambio climático.

2. EL RIESGO DE UN AGRAVAMIENTO DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES.

Documentos provenientes de distintos campos científicos recogidos por instituciones de indudable solvencia (IPCC, OCDE, Programa para el Desarrollo de Naciones Unidas, AEMA,...) realizan advertencias claras sobre el hecho de que las emisiones de gases de efecto invernadero están afectando al clima mundial, incrementando la temperatura media y consiguiendo cambios en los procesos de deshielo, elevación del nivel del mar y cambios en las pautas de lluvias y temperaturas medias de distintas zonas del planeta, con resultados que se prevé que tendrán una magnitud negativamente creciente, llegando a situaciones catastróficas para muchas zonas del planeta, y en particular para las zonas costeras, si no se adoptan las acciones necesarias.

EVOLUCIÓN Y PREVISIÓN DE EMISIONES DE CO₂ EQUIVALENTE ASOCIADAS AL CONSUMO ENERGÉTICO



Fuente: AIE(2008).- "World Energy Outlook. 2008 y 2009" (www.AIE.com)

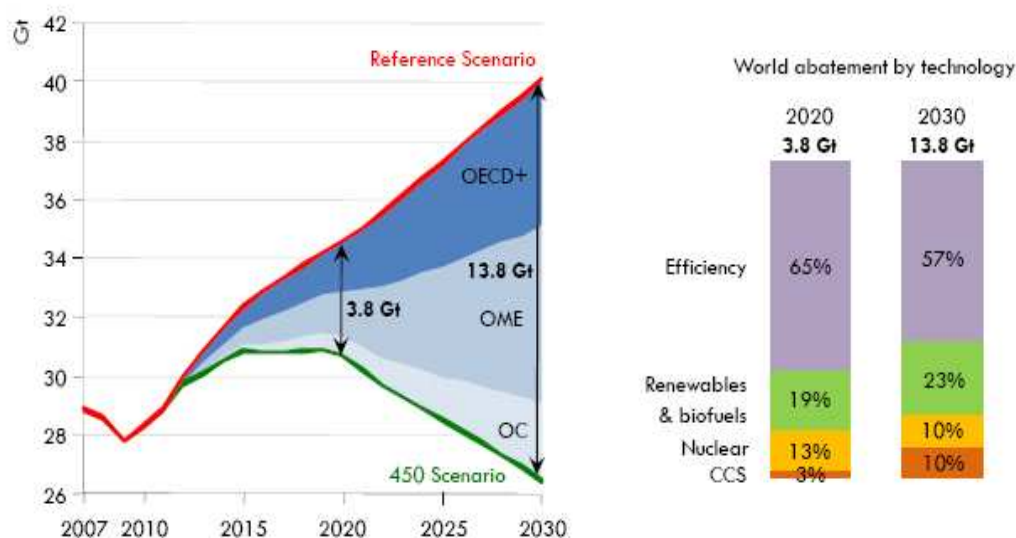
Los factores que en mayor medida están incidiendo en la negativa evolución señalada son el consumo de energías provenientes de fuentes fósiles –y, en particular, el consumo de derivados del petróleo por el transporte- las políticas de transformación territorial (urbanización y cambios en los usos del suelo, con particular referencia a la deforestación y a los cambios en las pautas de uso agrícola) y la generación de residuos.

Las actuaciones en marcha en España en el campo del transporte, el urbanismo y la ordenación del territorio son manifiestamente insuficientes para revertir una dinámica de consumo de energía, emisión de gases de efecto invernadero, generación de costes externos y colaboración al bienestar de los ciudadanos, que sea acorde con los compromisos internacionales asumidos para el horizonte del 2020, pese a que el último Informe elaborado por la Comisión Europea señale que, para 2009, y como resultado de la crisis registrada se están más que cumpliendo los objetivos de Kyoto, incluyendo España.

3. LA CONSECUCCIÓN DE CAMBIOS SIGNIFICATIVOS EXIGE POLÍTICAS MÁS ENÉRGICAS.

La AIE (2009) muestra como escenarios posibles el llegar a alcanzar concentraciones de CO₂ en la atmósfera de 450 ppm, en el Escenario deseable para no sobrepasar los 2°C de incremento de temperatura; o de 650 ppm, en el Escenario tendencial de referencia, lo que llevaría a incrementos de temperaturas superiores a los 4°C, lo que obliga a tomar medidas urgentes si se desean evitar las situaciones catastróficas y de costes desconocidos que podrían acompañar a incrementos de temperatura superiores a los 2°C. La mejora de la eficiencia en el uso de la energía que implique reducción en las emisiones de hasta un 65% para el 2020 y la sustitución de las fuentes fósiles por otras energías de mucha menor emisión de gases de efecto invernadero son las medidas recomendadas por la AIE (2009)

EVOLUCIÓN Y PREVISIÓN DE EMISIONES DE CO₂ EQUIVALENTE ASOCIADAS AL CONSUMO ENERGÉTICO

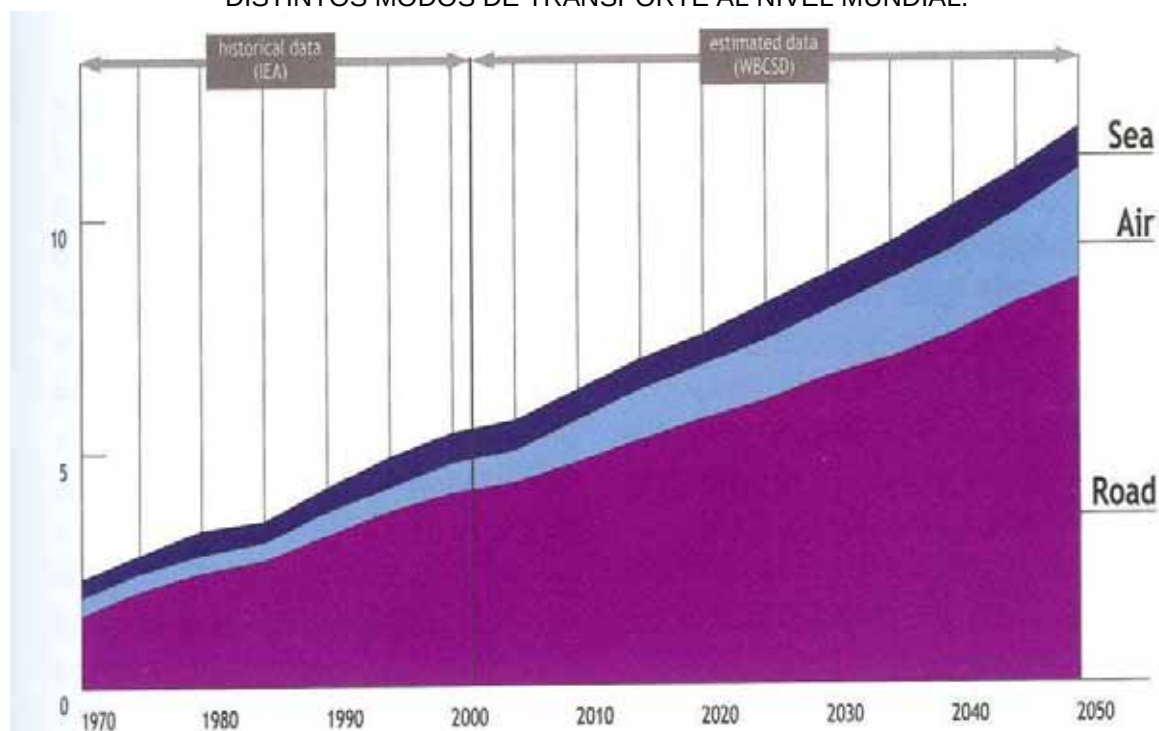


Fuente: AIE(2009).- "World Energy Outlook. 2009" (www.AIE.com)

4. LAS POLÍTICAS DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL CAMPO DEL TRANSPORTE SON INSUFICIENTES.

El transporte es el segundo sector en incidencia en el cambio climático, y es también el sector que crece, en segundo lugar, en mayor medida en dichas emisiones en el mundo. En él, las disminuciones asociadas a las mejoras técnicas en la eficiencia energética y ambiental, no sólo no son compensadas, sino que son fuertemente superadas por el alto incremento en los recorridos de personas y mercancías.

EVOLUCIÓN Y PREVISIONES DEL IPCC SOBRE LAS EMISIONES LIGADAS A LOS DISTINTOS MODOS DE TRANSPORTE AL NIVEL MUNDIAL.



Fuente: Pachauri, R.K.(2008).- "Climate Change and its Implications for the Transport Sector". Transport and Energy. The Challenge of Climate Change. 2008 Forum Highlights. OCDE.2008. Págs 17, con datos del IPCC.

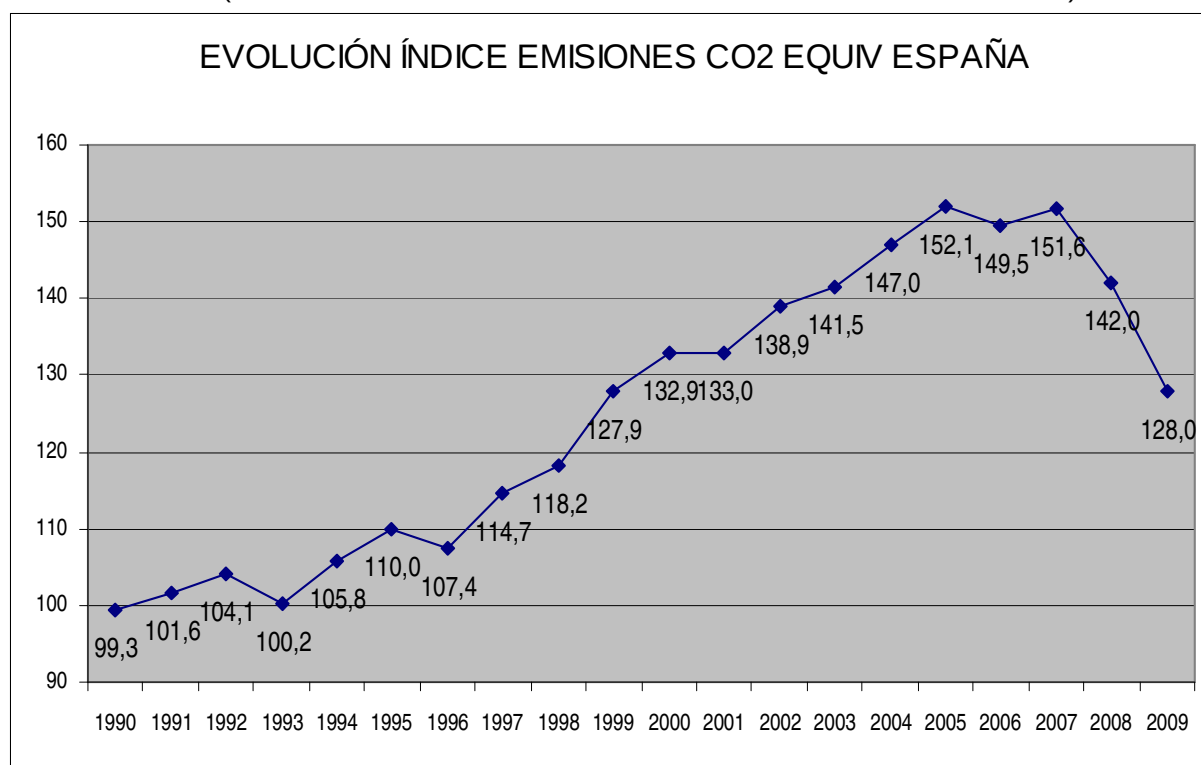
5. EN EL CAMPO DEL TRANSPORTE, NI SE ACTÚA A TIEMPO NI CON LA INTENSIDAD SUFICIENTE.

Las medidas propuestas a lo largo de los últimos treinta años, en particular en el campo del transporte, no se han puesto en práctica ni con la magnitud ni con la intensidad necesarias, lo que no colabora a evitar que las tendencias mundiales actuales sigan conduciendo a situaciones potencialmente catastróficas. La demanda de transportes, tanto mundial como en España, tiene una marcada tendencia a seguir creciendo. Así, el Plan Estratégico de Infraestructuras de Transporte (PEIT) dibuja, para España, un Escenario de moderación de los ritmos históricos de crecimiento de la demanda de transporte para el 2020, pero con tasas medias anuales que siguen siendo positivas (cercasas al 3% en viajeros, y entre el 3% y el 4% en mercancías) lo que, aunque implica un menor ritmo de crecimiento del consumo de energía final y de las emisiones correspondientes, ni corrigen el rumbo ni es fiable que estas previsiones se alcancen; y ello, pese a la

fuerte restricción en la demanda de transporte que está implicando la crisis actual y la correspondiente fuerte reducción de emisiones.

En efecto, en España, las emisiones comunicadas a la Unión Europea en el año 2008, con los datos referentes al año 2006, nos señalan una evolución, tal y como apreciamos en la Figura siguiente, muy lejana al cumplimiento de los objetivos de Kioto, que obligarían a restringir a un máximo del 15% el incremento de valores con respecto al año base (1990) para el año horizonte (2012). No obstante, hay que señalar que para el año 2007 las emisiones se situaron alrededor del 152, en el año 2008 fueron del orden de 11 puntos menos (hacia el 142) y en el 2009 se han estimado en casi un 10% menos, situándose el indicador actual alrededor del 128% de los valores de referencia de 1990, con el mayor descenso registrado desde 1990, como consecuencia, fundamentalmente, de la crisis económica y su paralelo reflejo en el menor volumen de transporte, la menor producción industrial y, también, el menor uso del carbón importado para la producción de energía eléctrica, acompañado de un mayor peso de las energías renovables.

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE CO2 EQUIVALENTE EN ESPAÑA, EN EL PERÍODO 1990-2009 (DATOS OFICIALES Y PROVISIONALES PARA LOS ÚLTIMOS AÑOS).



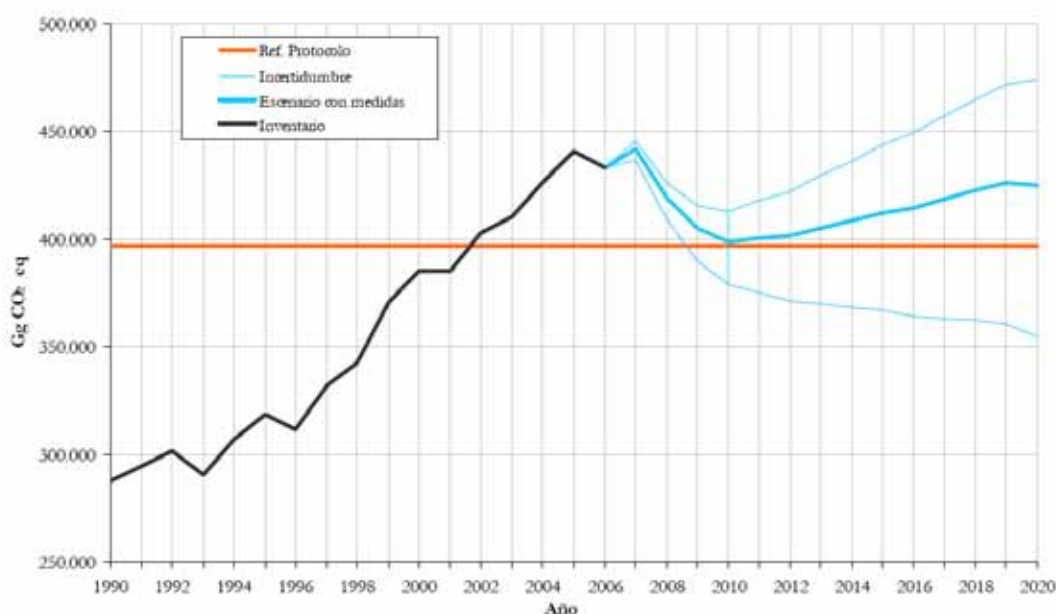
Fuente: Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero de España. Años 1990-2006. Comunicación a la Comisión Europea. Ministerio de Medio Ambiente. 2008 y datos provisionales de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

Las consecuencias del incumplimiento relativo de los compromisos de Kioto (éramos, en 2008, el país de la UE más alejado de ese cumplimiento) son también evidentes desde la perspectiva económica, ya que obligará a que el Gobierno y las empresas españolas dediquen del orden de 640 millones de euros

a la compra de derechos de emisión de dióxido de carbono a instituciones internacionales, para compensar el exceso de emisión respecto a lo que le permite el Protocolo de Kioto.

Pero propio Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, que recoge, entre otras, estas previsiones, establece escenarios de muy alta variabilidad para el resultado final de las emisiones en el año 2020 de emisiones de gases de efecto invernadero en los sectores difusos -entre los que se encuentra el transporte, salvo el modo aéreo:

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES Y MARGEN DE INCERTIDUMBRE SOBRE LAS PREVISIONES DE EMISIÓN DE CO₂ EQUIVALENTE EN ESPAÑA, EN EL PERÍODO 2006-2020 PARA EL ESCENARIO OBJETIVO.



Fuente: MMAMRMM (2009).

6. EL PREVISIBLE INCREMENTO DE LA INSOSTENIBILIDAD AMBIENTAL.

La incidencia del transporte en el consumo de energía y en la emisión de gases de efecto invernadero asociadas, llevan a que su participación en indicadores de sostenibilidad integrados, como la huella ecológica, sea muy significativa e incidente en los crecientes niveles de insostenibilidad que este factor muestra para la sociedad de consumo globalizada actual. Aunque las previsiones han de recoger el tramo de descenso-estabilización ligado a las nuevas perspectivas económicas (fundamentalmente, variación del PIB, consumo, consumo de energía y emisiones de gases de efecto invernadero) que permite definir como probable un Escenario en el que la huella ecológica, en 2012, alcanzaría niveles semejantes a los de 2008, lo cierto es que las previsiones posteriores a 2012 son que se vuelva a reiterar el ciclo de incremento de la huella ecológica con una

nueva participación creciente del transporte en su producción, llevando a Escenarios de la forma:

ESCENARIOS PREVISIBLES PARA LA HUELLA ECOLÓGICA EN ESPAÑA 2010-2020.

ESCENARIOS	Evolución Huella ecológica escala estudio SGTyB (2007)				ESTIMACIONES		
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
PROBABLE	5,1	5,4	6,0	6,4	6,0	6,1	6,6
TENDENCIAL	5,1	5,4	6,0	6,4	6,2	6,5	6,7
MÁXIMO	5,1	5,4	6,0	6,4	7,0	7,3	7,6
MÍNIMO	5,1	5,4	6,0	6,4	5,4	5,3	5,1

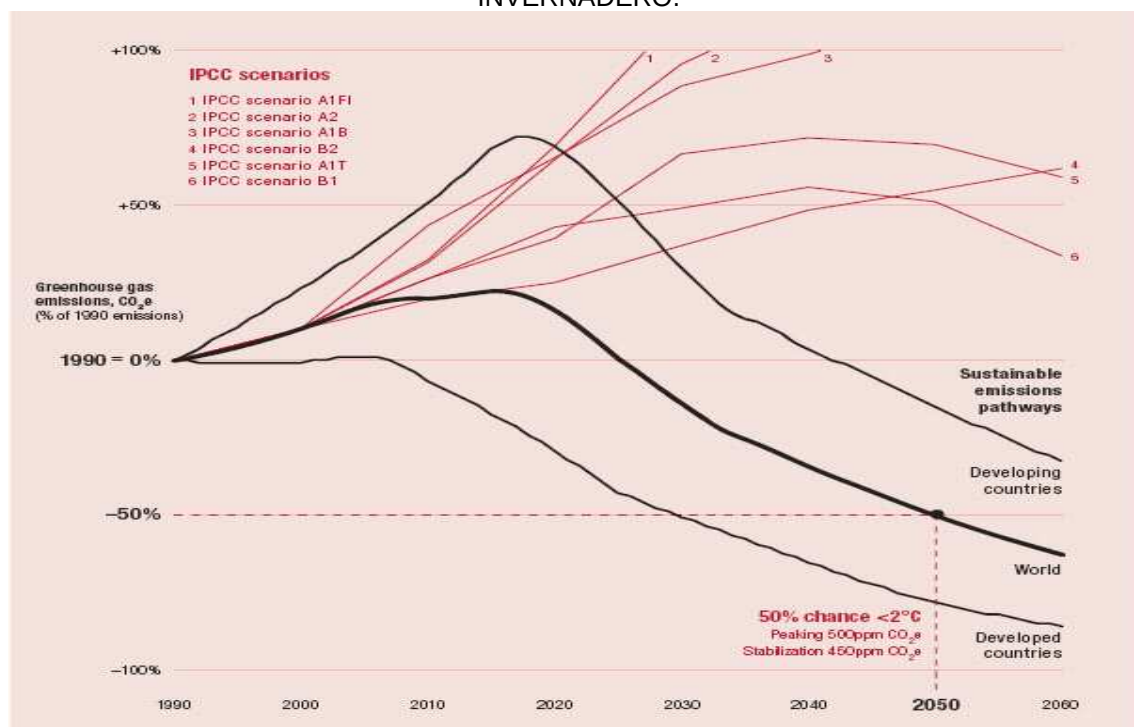
Fuente: SGTyB (2007) y elaboración propia.

Atendiendo a estos valores, el indicador de sostenibilidad (relación huella ecológica/biocapacidad), que en 2005 se situaba en 2,6, podría pasar, en 2020, a valores entre 3,1, en el escenario más pesimista, o mejorar hasta 2,1, si las pautas de crecimiento del consumo (sobre todo energético) y el cambio de comportamiento de la población en sus desplazamientos (movilidad) sufren una reducción significativa, bien por voluntad propia (opción más favorable) o como consecuencia de la estabilización de la crisis en niveles de crecimiento del PIB prácticamente nulos, reproduciendo lo que ha sido la evolución de Japón en los últimos años (opción más desfavorable). En todo caso, se registran valores muy superiores a la unidad que es el valor que muestra el límite de sostenibilidad.

En particular, una de las probables crisis asociadas al incremento de la insostenibilidad señalada viene asociada al cambio climático derivado de la emisión de gases de efecto invernadero. Y, en este sentido, Naciones Unidas (2007) recoge las previsiones sobre las exigencias para la sostenibilidad, estableciendo que la reducción de emisiones para el 2050 debería situarse en el 50% respecto a los niveles de 1990. Y que esto implicaría que los países desarrollados situaran su reducción de emisiones en niveles mucho más elevados (superiores al 80%) si se quiere mantener, con una probabilidad mayor al 50%, el incremento de temperatura por debajo de los 2°C, estabilizando la concentración de CO₂ en la atmósfera en unas 450 ppm y sin sobrepasar más que puntualmente la concentración de 500 ppm.

El cambio de modelo va a ser inevitable y sólo existen dos alternativas. Una, de reacción, con medidas prioritarias centradas en la introducción progresiva de todos los costes externos asociados a cada medio y modo de transporte, con una planificación territorial y urbana que tenga en su dimensión energética, y de propiciar una movilidad obligada mínima, pautas básicas de acción. Y, otra, dependiente de la reacción brusca y especulativa de los mercados, con una fuerte volatilidad en el precio de los productos energéticos, fuertes efectos sobre la economía y la producción (y las correspondientes crisis socioeconómicas) con efectos socialmente difíciles de asumir.

ESCENARIOS DE SOSTENIBILIDAD EN LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO.



Fuente: Naciones Unidas (2007).

En la investigación desarrollada se ha optado por la primera vía y se han señalado, de la amplia batería de medidas y propuestas recogidas correctamente en los documentos oficiales, las que deberían constituir la línea directriz, urgente y prioritaria, de intervención de las administraciones públicas, y las que, por incidir en líneas contradictorias con los objetivos básicos definidos, deberían ser pospuestas o eliminadas en su ejecución. Dichas propuestas y medidas se resumen y sintetizan en los apartados siguientes.

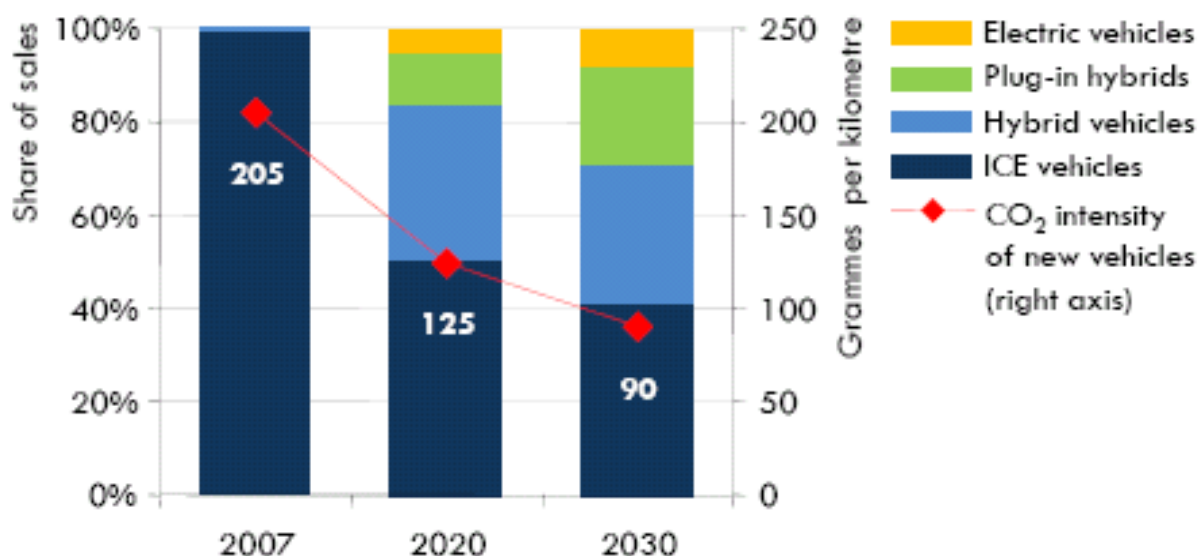
7. LA URGENTE NECESIDAD DE OTRAS PRIORIDADES EN EL CAMPO DEL TRANSPORTE.

La tremenda rigidez de las inversiones en el sistema de transporte y su largo plazo de maduración y ejecución, obligan ya a una dinámica de actuación radicalmente distinta. La movilidad va a cambiar, tanto si se ha previsto y se han adoptado las medidas necesarias para adaptarse a una situación en la que el transporte barato va a ser historia en breve, como si éstas vienen obligadas por acontecimientos externos. Ya no es viable una política dirigida a disminuir los costes del transporte privado por vía del incremento de la oferta, con una inversión pública en infraestructuras pagada por todos los ciudadanos, y de un transporte subsidiarizado. La esperanza de un petróleo barato, o de encontrar sustitutos eficientes del mismo antes del 2020, es nula en una situación de reducción de reservas y de incremento de la demanda en los países en desarrollo. Y sustitutos eficientes del petróleo sólo existen si éste se sitúa en

precios elevados, a los que necesariamente llegará en cuanto se vislumbre que la crisis ha tocado fondo, si no existe voluntad decidida de cambio de modelo. En este sentido, no hay que olvidar las dudas sobre la efectividad de los efectos de promocionar los biocombustibles, tanto desde el punto de vista de sus efectos potenciales sobre el hambre en el mundo, o sobre la biodiversidad, como desde la perspectiva de su verdadero efecto energético, a pesar de que la Unión Europea haya aprobado la Directiva Europea 2009/28/CE, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento de las energías renovables, que hace obligatorios los objetivos de que, al menos, el 20% de la energía consumida provenga de fuentes renovables, y que el 10% del consumo de gasolinas y gasóleos sea sustituido por biocarburantes de segunda generación en el horizonte del 2020.

En todo caso, para el horizonte del 2030 la AIE (2009) prevé que el petróleo seguirá siendo una energía fundamental del sistema, pero en un marco en el que, como ya se ha señalado, la energía barata dejará de existir. Y ello, también acompañado de unos supuestos muy optimistas sobre las posibilidades de introducir modificaciones muy sustanciales en la eficiencia en el campo del automóvil, tal y como se aprecia en la Figura siguiente.

EVOLUCIÓN Y PREVISIÓN DE LA DEMANDA DE TIPOS DE AUTOMÓVILES EN FUNCIÓN DE SUS EMISIONES (EN GRAMOS DE CO₂ POR KILÓMETRO) NECESARIA PARA ASEGURAR EL ESCENARIO DE CONCENTRACIÓN DE 450 PPM DE CO₂ EQUIVALENTE EN EL 2030.



Fuente: AIE(2009).- "World Energy Outlook. 2009" (www.AIE.com)

Las alternativas necesitan tiempo y, si no se actúa inmediatamente, incluso antes de que los precios hagan competitivas las alternativas, el coste de adaptación puede ser tremendamente elevado. Por ello en la investigación se recogen medidas que deberían ser de prioritaria y urgente realización en los capítulos:

1. Medidas dirigidas a la reducción de la demanda de transporte interurbano:

- a. Por el desarrollo de una planificación territorial que minimice las necesidades de desplazamiento, que evalúe los efectos e internalice los costes de la demanda de transportes generada, incorporando activamente a los empresarios y a los generadores o atractores de transporte de mercancías en el propio proceso de planificación.
 - b. Por el establecimiento de sistemas inteligentes para la gestión de flotas, logística y procesos de transporte, El desarrollo y aplicación de las nuevas tecnologías y de los sistemas inteligentes de transporte (ITS) a los vehículos, así como a la gestión de las flotas, de las infraestructuras y de la demanda (movilidad), se considera uno de los ejes prioritarios de actuación en el sector transporte para avanzar, tanto hacia una reducción de costes, como, simultáneamente, a una mayor eficiencia energética y ambiental.
 - c. Por el desarrollo de la administración electrónica, del teletrabajo y del comercio electrónico.
2. Medidas dirigidas a racionalizar el funcionamiento del transporte de mercancías. La no incorporación de la totalidad de los costes externos generados por el transporte de mercancías hace que éste no refleje adecuadamente sus costes sobre la sociedad, dando lugar a dos procesos difícilmente aceptables: En primer lugar, la irracionalidad de los kilómetros de transporte agregados a los productos de consumo en relación a los costes externos soportados; y, en el caso de España, la pésima situación en el reparto modal del transporte de mercancías, con una participación mínima del ferrocarril y del transporte marítimo, y desproporcionada del transporte por carretera. Por ello, es urgente y prioritario:
- a. Modificar la fiscalidad global por modo y medio de transporte de mercancías (repercusión final por ton*km transportado) incorporando todos los costes externos ligados al ciclo de vida de cada modo y medio de transporte.
 - b. Priorizar, sobre la alta velocidad, las inversiones para mejorar la red ferroviaria de mercancías que presente demandas potenciales significativas, y para el establecimiento de una red de “autovías ferroviarias de mercancías”.
 - c. En conexión con la medida anterior, priorizar las inversiones en la consolidación y extensión de las “autovías del mar”, promoviendo el transporte marítimo de mercancías de cabotaje e internacional europeo, internalizando los beneficios externos asociados a su funcionamiento.
3. Medidas dirigidas a adecuar el coste de todos los tipos de transporte a los costes reales que tienen para la sociedad, internalizando sus costes externos, lo que exige promover, en el ámbito de la UE-27 y en España, una fiscalidad y nuevas regulaciones en el ámbito del transporte, que favorezcan comportamientos racionales desde el punto de vista de los efectos globales asociados,
- a. Suprimiendo las exenciones fiscales en el transporte aéreo, en especial, las de los carburantes

- b. Estableciendo medidas operacionales para el transporte aéreo dirigidas a la reducción de consumos de combustibles y de emisiones.
 - c. Incrementando las tasas aeroportuarias, equiparándolas con las de la UE, salvo en lo referente a las comunicaciones con los archipiélagos, para penalizar el uso del transporte aéreo, sobre todo en distancias reducidas.
 - d. Establecer regulaciones y una fiscalidad de los productos petrolíferos, de los impuestos de matriculación, circulación y uso de la red de carreteras o de los aeropuertos, que favorezcan los medios y modos más eficientes ambiental y energéticamente, y el uso eficiente de los vehículos.
 - e. Establecer tasas de carácter finalista sobre el uso de las vías rápidas (autopistas y autovías) destinando los ingresos al mantenimiento de las carreteras y a la mejora del transporte público colectivo en autobús o ferrocarril, urbano, metropolitano e interurbano.
4. Modificar las prioridades de inversión en infraestructuras de transporte, dirigiéndolas a favorecer al mayor número de usuarios actuales y a potenciar una mayor racionalización en el uso de los recursos disponibles.
- a. Priorizar las medidas dirigidas a aumentar la seguridad en el transporte, continuando el avance hacia una política de 'riesgo cero'.
 - b. Priorizando las inversiones hacia el transporte de mercancías en ferrocarril y en transporte marítimo; hacia el transporte público urbano y metropolitano; y hacia el transporte interurbano de viajeros por ferrocarril y autobús.
 - c. En el funcionamiento del transporte interurbano en autobús, dotando las entradas a las regiones funcionales urbanas, áreas metropolitanas y principales áreas urbanas, de carriles exclusivos para transporte público, con paradas en los intercambiadores con la red de transporte público urbano y metropolitano (cercanías, metro, tranvías, autobuses urbanos,...).
 - d. Incidir activamente en la distribución modal de pasajeros interurbanos dando prioridad al ferrocarril y al transporte marítimo, en su caso, frente al transporte por carretera o aéreo, cuando la demanda haga económicamente viables dichos medios de transporte. En particular se deben priorizar las inversiones en recuperación y mejora del ferrocarril convencional (con velocidades de hasta 220 km/h), para servicios potencialmente viables económicamente, frente a la realización de nuevas vías a velocidades superiores a 250 km/h.
 - e. Establecer una moratoria a la construcción y ampliación de autovías rápidas (sobre todo en itinerarios con IMD inferiores a los 10.000 vehículos), trenes de alta velocidad y aeropuertos con niveles de demanda esperable que no justifican la viabilidad económica de la operación.

8. LA PRIORIDAD DE UNA NUEVA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN TERRITORIAL, URBANÍSTICA Y DEL TRANSPORTE EN LAS ÁREAS URBANAS.

Uno de los principios básicos de toda política dirigida hacia el bienestar de los ciudadanos y hacia la sostenibilidad energética y ambiental en los ámbitos

urbanizados está asociado a reducir la movilidad obligada (viajes cotidianos de la residencia al trabajo, o al estudio, compra, etc.) y, de ser posible, a limitar ésta a ámbitos que puedan recorrerse a pie o en medios no motorizados. Para ello:

1. Las áreas supramunicipales, deben disponer de un organismo unitario que aborde la planificación, gestión y disciplina del funcionamiento urbanístico y territorial de ese espacio y, en su seno, de la planificación del transporte, en un marco de cooperación y concertación interadministrativa e interdepartamental.
2. Deben impedirse planes y actuaciones sectoriales (o exigir la internalización de los efectos externos derivados en las actuaciones) promoviendo las sinergias entre actuaciones ambientales, urbanísticas, territoriales, sociales, económicas, o en el campo del transporte, en el marco de una planificación territorial integrada, que coadyuve a la obtención de los objetivos buscados de forma compatible con los objetivos de sostenibilidad ambiental.
3. Hay que promover soluciones de urbanización, usos del suelo y localización de actividades que minimicen las necesidades de movilidad obligada, integrando las funciones básicas cotidianas (residencia, trabajo, enseñanza y dotaciones básicas) en áreas accesibles a pie, en medios no motorizados (diseñando las correspondientes plataformas especializadas) o en áreas bien comunicadas entre sí por transporte público
4. La financiación de infraestructuras y sistemas de transporte público necesarios para garantizar la movilidad obligada de los futuros residentes en cada expansión del actual modelo urbanístico y territorial deben financiarse por los beneficiarios de la nueva urbanización.
5. Es imprescindible un transporte público de calidad en cuanto a estándares de servicio al usuario, con una regularidad y frecuencia asegurada, una información continua al usuario sobre destino, tiempo de llegada del próximo servicio y tiempo previsible hasta los destinos cubiertos, así como con niveles de ocupación en hora punta compatibles con la comodidad del usuario. La funcionalidad del transporte privado debe condicionarse al buen funcionamiento del transporte público, consiguiendo que el transporte público de superficie (autobús, tranvía,...) presente una velocidad media de circulación superior, o similar, a la del vehículo privado.
6. En las áreas urbanas consolidadas, los recursos públicos disponibles deben dirigirse de forma creciente y prioritaria hacia el transporte público. Tanto las inversiones como los gastos asociados a proporcionar un servicio de calidad a los usuarios, no pueden ni deben ser cubiertos exclusivamente por el sistema tarifario; ni es admisible que las tarifas del transporte público puedan crecer en mayor medida que el coste de uso del vehículo privado. La internalización de costes externos del automóvil debe servir para internalizar los beneficios externos relativos del transporte público. Para ello, deben establecerse políticas de cobro del coste de congestión y contaminación por el acceso al centro en vehículo privado, e internalizarse los costes externos de estos vehículos, gravando los carburantes y la adquisición del propio vehículo, atendiendo a su peso y tamaño.
7. Debe canalizarse el tráfico privado por ejes que no afecten a zonas residenciales, evitando la formación de áreas de alta contaminación. Los viajes

de “tránsito” no deben atravesar áreas urbanizadas ni se debe permitir que las variantes de poblaciones, o sus circunvalaciones, se utilicen como incentivos para nuevas urbanizaciones que reiteran el problema. Igualmente, los viajes “externos” deben canalizarse hacia el transporte público con adecuados centros vigilados de “park and ride” y primar en los accesos al transporte público y a los vehículos con alta ocupación (carriles de uso exclusivo).

8. Deben establecerse primas o bonos por medidas que incrementen la sostenibilidad energética y ambiental de la movilidad para las empresas o asociaciones de usuarios. Y las administraciones públicas deben dar ejemplo con la introducción obligatoria de estas medidas.
9. Debe generalizarse la mejora del funcionamiento, integración y adecuada coordinación de todos los operadores de los consorcios de transporte público integradores de los distintos modos y servicios de transporte público, asegurando la implantación del billete único y la máxima comodidad y facilidad en los puntos de trasbordo o de cambio de modo.
10. Deben promoverse, de forma progresiva en áreas urbanas actuales y futuras el establecimiento de áreas libres de coches aparcados o en circulación.
11. Deben establecerse restricciones a la utilización del vehículo privado por las áreas residenciales, y asegurar su cumplimiento, primando la seguridad viaria y la funcionalidad peatonal (limitaciones a 30 km/h, reducción de la sección del viario, etc.) y adecuar la intensidad del tráfico en toda el área urbanizada en función de la calidad del aire de las distintas zonas, para evitar la superación de los estándares de calidad del aire y los niveles máximos de ruido admisibles, estableciendo en áreas cercanas a colegios y hospitales zonas de baja emisión, con medidas más radicales sobre la circulación de tráfico y emisión de contaminantes.
12. Se debe restringir fuertemente el aparcamiento no destinado a residentes, eliminándolo de las zonas centrales y de todas las áreas declaradas de interés histórico-artístico.
13. Deben potenciarse los carriles-bici, el alquiler de bicicletas y el establecimiento de aparcamientos vigilados gratuitos para bicicletas, a través de convenios con los usuarios de concesiones públicas de transporte, y asegurar la posibilidad de desplazar las bicis en los transportes públicos.
14. Desde la perspectiva de la gestión del transporte en áreas urbanizadas, deben prohibirse las operaciones de aterrizaje y despegue que afecten a áreas urbanizadas en los aeropuertos con niveles de ruido por encima de 55db, incluso una vez desarrolladas las adecuadas medidas de aislamiento y adecuación, desde las 23h a las 7h.
15. Hay que incorporar las necesidades de transporte como elemento decisorio en la elección de la localización de actividades, internalizando todos los costes generados por el transporte en la misma, a través de las correspondientes tasas o impuestos.
16. Donde y en qué invierten primero las administraciones y cómo se distribuyen las inversiones públicas no puede ni debe ser un tema que competa, sólo, a los partidos políticos y a las discusiones presupuestarias en las cámaras o plenos correspondientes, al menos en la administración local.

17. Hay que promover “buenas prácticas” en el cumplimiento de los objetivos definidos, que puedan servir de guía para aprender por parte de otros planificadores y gestores, asegurando la divulgación adecuada de sus resultados, para incentivar que sea la propia sociedad civil la que, tras su conocimiento, exija la generalización de su aplicación.

9. PROPICIAR LA REDUCCIÓN DE LOS EFECTOS EXTERNOS DE LOS VEHÍCULOS.

El conjunto de medidas antes señaladas y el inevitable incremento en el precio del petróleo son un acicate para el establecimiento de mejoras tecnológicas en los vehículos y en los combustibles para aumentar el rendimiento energético de los transportes de personas y de mercancías, así como para poner a punto vehículos (sobre todo automóviles privados y furgonetas) con fuentes energéticas duales (híbridos) o alternativas (eléctricos, gas, biocombustibles de segunda generación, etc.). Todo ello debe ayudar a disminuir consumos, emisiones y dependencia energética, aunque, previsiblemente, sólo de una manera marginal para el horizonte aquí contemplado (año 2020) salvo que el endurecimiento de la crisis energética obligue a medidas globales radicales en los cambios de líneas de producción y de modelos en marcha en la industria de la automoción en la actualidad. En todo caso, se consideran urgentes las siguientes medidas:

1. Las ayudas a la industria automovilística deben restringirse a la sustitución de vehículos con más de 15 años, o con más de 150,000 km de recorrido, por otros nuevos con emisiones inferiores a 130 gr de CO₂/Km, para 2010, y que cada año se exija una reducción en 5 gr CO₂/Km hasta llegar a los 90 grCO₂/Km, para tener derecho a las ayudas.
2. El resto de ayudas existentes en el sector de la automoción deben modificarse, condicionándolas a modelos con fuertes restricciones en el consumo y en las emisiones (en todo caso por debajo de 120 grCO₂/km) sacrificando una potencia de los vehículos asociada a velocidades no permitidas en la mayor parte de las carreteras de Europa, y optando por vehículos de tipo híbrido o eléctrico.
3. Hay que potenciar el objetivo de reducir las emisiones de los vehículos de transporte incrementando los estándares exigidos a la industria y extendiendo las medidas de topes máximos de emisión a todos los tipos de vehículos, incluyendo camiones, que circulen por la Unión Europea, para los aviones que aterricen o despeguen de sus aeropuertos, o que sobrevuelen su territorio, o para los barcos que atraquen en sus puertos o atraviesen sus aguas jurisdiccionales.
4. Es necesario hacer obligatoria la información al ciudadano sobre los efectos externos ligados a cada vehículo a la venta, como son el etiquetado energético y de emisiones, y los niveles de seguridad pasiva y el historial, en cuanto a accidentalidad relativa de cada modelo.
5. Es preciso establecer la obligación de que los vehículos incorporen limitadores de velocidad y tacómetros, que garanticen el cumplimiento de los límites de velocidad existentes, optimicen consumos y emisiones y faciliten la adopción de las medidas sancionadoras que garanticen su estricto cumplimiento.

10. LA OPCIÓN POR EL VEHÍCULO ELÉCTRICO.

El vehículo eléctrico se vislumbra por varias administraciones y por la industria automovilística como la solución de futuro, pero se olvidan las inversiones que se van a necesitar al respecto y si ésta es la mejor opción a la que dirigir esas inversiones públicas y privadas. Para dilucidar esta cuestión, previamente habría de evaluarse el ciclo de vida conjunto del proceso, valorando la mejora de eficiencia que el mismo significa y la viabilidad de su aplicación generalizada. Y, en todo caso, no hay que olvidar que la solución de la mejora en las eficiencias de los vehículos no resuelve el problema más general de la insostenibilidad del modelo de desarrollo territorial actual, con una de sus bases en la primacía del vehículo privado, a largo plazo.

Así, aunque el vehículo eléctrico, junto a la generalización del uso de energías renovables para la producción de electricidad puedan llegar a ser una aportación a la solución desde la perspectiva del consumo energético y del de las emisiones de gases de efecto invernadero en el campo del automóvil, sigue incidiendo en la satisfacción de la movilidad por la vía individualizada del vehículo privado, y en el mantenimiento del automóvil como uno de los motores productivos de la economía mundial; y, consecuentemente, sigue incidiendo en el mantenimiento de una sociedad propiciadora del urbanismo disperso en regiones funcionales urbanas, con alta movilidad obligada, que, a todos los efectos, es uno de los elementos básicos de la insostenibilidad ambiental actual.

11. LA CONCERTACIÓN, COOPERACIÓN Y COLABORACIÓN INTERADMINISTRATIVA Y CON LA SOCIEDAD CIVIL COMO ELEMENTO IMPRESCINDIBLE.

Las medidas propuestas son competencia de distintas administraciones públicas, algunas de forma íntegra y otras de forma parcial, lo que exige que, para estas últimas, su desarrollo se produzca de forma concertada y utilizando fórmulas voluntarias como los convenios de colaboración, para la actuación conjunta. Además, en las materias de ordenación del territorio, urbanismo, planificación del transporte, o incidencia sobre el uso del automóvil privado, las competencias administrativas en España son múltiples. Y sin una colaboración entre la Administración General del Estado, las administraciones territoriales y la sociedad civil, el avanzar significativamente hacia la resolución de los complejos problemas considerados es prácticamente inviable.

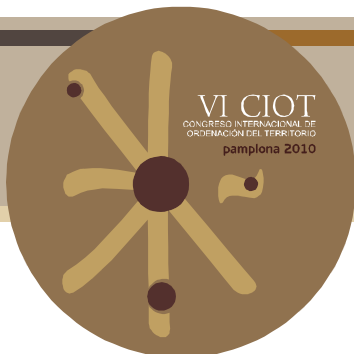
No son así buenas prácticas la superposición y continua creación de organismos, instituciones, grupos de trabajo, foros, colectivos, etc. sobre la materia, ni su frecuente manipulación o instrumentalización. En una sociedad en red, como la actual, la Administración General del Estado debería crear un Foro o Centro de Concertación, Participación, Colaboración (cualquiera que fuera su nombre) que aglutine los accesos a toda la información disponible sobre planes, estrategias, programas, proyectos o actuaciones, en previsión o en desarrollo en España; y donde recoja la evolución de los principales indicadores definidos para el sector

de forma consensuada, así como que establezca los mecanismos para facilitar los procesos de concertación de objetivos, y de participación pública en la imprescindible planificación y evaluación ambiental de planes, programas y proyectos. Con ello, se facilitará la corresponsabilización de las administraciones y de los agentes sociales y, en última instancia, la coordinación en las actuaciones de todos los implicados.

12. LA NECESIDAD DE ESTABILIDAD EN LAS POLÍTICAS Y COMPORTAMIENTOS EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE.

Mejorar la sostenibilidad socioeconómica y ambiental del desarrollo, presenta numerosos problemas prácticos de índole cultural y de disciplina de comportamientos, que no son fáciles de corregir a medio plazo, por lo que es urgente actuar desde los medios disponibles por parte de las administraciones públicas, tanto para conseguir la corresponsabilización y colaboración antes señalada, como para que los avances que se consigan se puedan consolidar. Ello exige asegurar estabilidad a las medidas que se adopten, sobre todo en un campo como el de las infraestructuras de transporte, en el que la inercia y rigidez del sistema es tremendamente elevada; para ello ha de existir un compromiso entre los partidos políticos con posibilidades de gobierno, y la sociedad civil, que asegure marcos estables y coherentes normativos, de participación y de control, que, como en el caso de las medidas adoptadas para reducir los efectos del tabaco, o para reducir la accidentalidad en carretera, nos permitan avanzar correctamente hacia los objetivos perseguidos.

La inversión en infraestructuras de transporte ni es el mejor modo de encarar el futuro, ni de crear empleo o valor añadido, como tampoco lo es de potenciar el desarrollo territorial. Esta errónea idea, profundamente arraigada en los políticos, medios de comunicación y en gran parte de la población, debe ser erradicada con la difusión de los resultados de las investigaciones que demuestran que hay alternativas más eficientes, tanto en términos de empleo o de contribución al desarrollo, como, sobre todo, en términos de mejora del bienestar de los ciudadanos y de la sostenibilidad del desarrollo.



Infraestructuras de transporte, modelo territorial y políticas ambientales en el arreglo espacial del ciclo financiero-inmobiliario español (1995-2007)¹

*Emmanuel Rodríguez López e Isidro López**

(Los autores son miembros del colectivo de investigación y militancia **Observatorio Metropolitano, que ha publicado el libro Madrid ¿La suma de todos? Globalización, desigualdad, territorio, Madrid, Traficantes de Sueños, 2009 y Manifiesto por Madrid, Madrid, Traficantes de Sueños, 2009. En este sentido, buena parte de las ideas que aquí se recogen deben su autoría real a esta firma colectiva)*

Uno de los efectos principales de la larga década de crecimiento económico que correspondió al periodo comprendido entre la pequeña crisis de 1992-1993 y la gran crisis que comienza a manifestarse a finales de 2007 ha sido la trágica «combustión» de suelo y activos de origen natural (agua, energía, materiales) que necesariamente sirvieron de insumos primarios para la enorme producción inmobiliaria residencial en la que directa e indirectamente se ha apoyado la propia dinámica de prosperidad económica. Si bien no es ahora el momento de analizar la función económica, casi demiúrgica, que ha tenido la gigantesca producción de vivienda de esos años y que llegó a concentrar en sus mejores momentos un volumen similar al de Italia, Reino Unido, Francia y Alemania juntas, si es preciso destacar que ésta tuvo una entidad que desborda por completo los efectos económicos del sector de la construcción, y que se anida sobre las espectaculares trayectorias del mercado de la vivienda, y aún más importante del patrimonio de las familias, que entre 1995 y 2007 creció en más de un 200 %. De hecho, es propiamente esta proyección «patrimonial» de los mercados inmobiliarios la que en buena medida explica también el fuerte crecimiento de la demanda agregada en España, a pesar del estancamiento relativo de los salarios,² y con ello, en definitiva, el fuerte crecimiento económico del periodo. Es por lo tanto en este contexto en el que se explica que la producción de vivienda haya tenido una enorme centralidad, tanto en las dinámicas económicas como en

1 Esta ponencia recoge algunas de las principales conclusiones referidas al modelo territorial, y los ordenamientos políticos y económicos que lo han constituido, desarrolladas en la investigación de reciente publicación: **Isidro López y Emmanuel Rodríguez**, *Fin de ciclo. Financiarización, territorio y sociedad de propietarios en la onda larga del capitalismo hispano (1959-2010)*, Madrid, Traficantes de Sueños, 2010. A esta obra nos remitimos en relación con todas aquellas imprecisiones y desarrollos que no se hayan podido realizar aquí.

2 Baste decir que el consumo de las familias, después de la FBCF (en construcción), la partida más dinámica de la Contabilidad Nacional, creció en España entre 1997 y 2007 cerca de un 100 %, cuando la masa salarial sólo lo hizo en un 40 % (con una disminución relativa del salario medio de un 10 % en términos reales), de nuevo más que todos los grandes países de la Unión Europea. Fuente eurostat y Contabilidad Nacional.

las políticas públicas, con efectos espaciales tan profundos que propiamente deberíamos reconocer que al lado, o mejor, dentro del régimen de crecimiento hispano se reconozca, sin duda, un específico régimen territorial. Un régimen o modelo territorial que se articula, retomando el término de Harvey, como la pieza esencial del arreglo espacial (*spatial fix*) del capitalismo hispano, o en otras palabras de su éxito económico.

Lo que se pretende demostrar en esta comunicación, es que el hecho de que los mercados inmobiliarios, y con ellos la producción residencial, hayan estado en el centro mismo de la historia económica reciente, ha acabado repercutiendo sobre el territorio con enormes consecuencias ambientales, sociales, y políticas en forma de urbanismo disperso, despilfarro de suelo, sobredotación de infraestructuras, dependencia de las economías locales de los mercados inmobiliarios, fragmentación y destrucción de ecosistemas, etc. En este marco, deberíamos reconocer, propiamente, que el territorio (y con él todos los activos naturales que «soporta») ha sido el gran pagano del «modelo español» y que las políticas de ordenación territorial, en términos ya no de conservación, desarrollo y mejora de las funciones de eficiencia y sostenibilidad de los ecosistemas antrópico-naturales, sino simplemente de su explotación con ciertos visos de racionalidad han sido cuando menos limitadas, cuando no completamente incapaces.

A la hora, en cualquier caso, de sostener esta afirmación que puede ser tomada como excesivamente atrevida, debemos considerar lo que constituyen los tres pilares del régimen territorial español: 1) las política de infraestructuras de transporte, en tanto elemento primordial de movilización de suelo disponible y de homogenización de los mercados inmobiliarios; 2) el propio diseño territorial del Estado, constituido sobre la base de una amplia descentralización y flexibilidad de los agentes regionales y municipales, y una profunda y creciente dependencia de las economías locales respecto de las rentas del suelo y 3) las políticas medioambientales, que operan como una suerte de vasto programa de subvención a los requerimientos materiales del ciclo inmobiliario, sin ofrecer ninguna solución real a las crisis ecológicas que éste tiende a generar. En los tres apartados, las últimas dos décadas han señalado importantes novedades respecto a épocas pasadas, pero en todos ellos se deben reconocer líneas históricas profundas que arrancan del Franquismo y que definen la clara vocación inmobiliario-financiera (con su correlato en sectores como el turismo, los servicios personales y la hostelería) de la economía española. Indudablemente, estos tres capítulos no agotan por si solos la definición política del modelo territorial, sería imprescindible hacer mención a las políticas de suelo (y especialmente a las Ley de 1998 del Llanado «todo urbanizable» y las respectivas leyes de las comunidades autónomas) y otros espacios de intervención como los referidos a la modernización, fluidificación e internacionalización (a través de la titulización) de los mercados hipotecarios y a las políticas de vivienda, en especial la subvención fiscal de la vivienda. En cualquier caso, la falta de espacio y la imprescindible acotación del objeto de estudio nos remite, necesariamente, a la precisión de los tres líneas de intervención comentadas.

1. La política de infraestructuras de transporte

Históricamente, el capítulo de Fomento y la inversión en infraestructuras componen uno de los instrumentos convencionales de la políticas keynesianas. La obra pública constituye un potente motor de la demanda agregada y de reutilización de los factores «desempleados» —principalmente trabajo y capital. A esta probada función anticíclica, se debería añadir, no obstante, otras más innovadoras, y que se muestran completamente congruentes con la nueva estrategia de estímulo del precio de los activos inmobiliarios como motor de la demanda. La política de infraestructuras de transporte cumple efectivamente un doble papel en relación con los mercados inmobiliarios: 1) al generar nuevas posibilidades de accesibilidad sobre bolsas de suelo antes relativamente «desconectadas» se facilita su incorporación a las dinámicas de producción residencial y de revalorización patrimonial; y 2) la producción de infraestructuras funciona como el principal regulador del negocio inmobiliario, al tiempo que permite la formación de mercados cada vez más homogéneos.

1. Las infraestructuras, especialmente aeropuertos, autovías y ferrocarriles de alta velocidad, son los instrumentos básicos de accesibilidad territorial. La red de infraestructuras determina la conectividad geográfica de cada fragmento de una región o de un país, y con ello también sus «oportunidades» de valorización económica. De hecho, la ecuación infraestructuras / crecimiento de los precios inmobiliarios, trata de traducir algo tan singular como la accesibilidad, en revalorización monetaria del suelo o del entorno ya construido. La apertura, por ejemplo, de una autovía o de cualquier otra infraestructura de transporte cercana a una determinada área metropolitana produce una inmediata revalorización de las bolsas de suelo adyacentes, lo que normalmente acaba por traducirse en nuevas construcciones, crecimiento demográfico y creación de servicios. Igualmente, la inauguración de un nuevo eje viario, que conecta una zona de vocación turística —ya sea de costa o de montaña— con un aeropuerto o núcleos urbanos consolidados estimula el mercado de segundas residencias y el valor de los activos inmobiliarios.

La construcción de infraestructuras no siempre implica el crecimiento de los precios inmobiliarios. Concurren aquí factores coyunturales y otro conjunto de políticas asociadas. No obstante, la accesibilidad territorial es una condición necesaria para la llamada «escalabilidad de los mercados inmobiliarios». En otras palabras, las infraestructuras de transporte son a los mercados inmobiliarios, lo que el capital fijo es al sector industrial: puede que no se produzca la inmediata colonización y valorización de una bolsa de suelo asociada a una determinada autovía o aeropuerto, pero es casi seguro que sin esta inversión no se producirá revalorización alguna. Lo paradójico de esta aportación de «capital fijo» es que se realiza casi siempre con financiación pública, si bien las plusvalías producidas por la revalorización acaban por ser embolsadas por capitales privados.

2. De lo dicho se deduce que la inversión en obra pública es uno de los principales reguladores del mercado inmobiliario. Por un lado, la construcción de infraestructuras pretende garantizar los retornos de inversión en la compra de

activos inmobiliarios, al favorecer como ya se ha dicho las oportunidades de «valorización». Pero las infraestructuras producen también otro efecto interesante: generan un entorno estable de inversión y un marco de confianza, relativamente seguro, para los propios mercados inmobiliarios. Por otro lado, la red transportes tiende a generar condiciones de accesibilidad cada vez más homogéneas, y con ello resuelve uno de los principales obstáculos a la creación de un mercado de suelo «fiable», como pueda ser la absoluta falta de homogeneidad territorial —ahora garantizada por determinados índices de accesibilidad— así como cierta seguridad en el retorno de las inversiones. En este sentido, las infraestructuras no sólo producen un output material medido en términos de tiempo de acceso o «caudal» —de mercancías, pasajeros, turistas—, sino también paquetes de información —índices de accesibilidad— que permiten la comparación de bolsas de suelo en principio completamente heterogéneas. A su tradicional función de eliminación tendencial de la fricción de la distancia, se debería añadir así un propósito mucho más intangible, en la medida en que aporta uno de los pocos tipos de información que puede servir para garantizar cierta homogeneidad territorial al mercado inmobiliario.³

En el caso español sería preciso retroceder a las políticas franquistas que desde los años cincuenta privilegiaron la construcción de la red aeroportuaria y de las carreteras de los archipiélagos y el eje mediterráneo como vía de entrada al enorme caudal de turistas europeos que ya en los años sesenta logran compensar la deficitaria balanza de pagos española. Sin embargo, en este caso es mucho más importante señalar la acelerada construcción de autovías y carreteras de alta capacidad desde los años ochenta. Así a partir de 1985 y 1986, el capítulo de Fomento experimentó un nuevo desarrollo. En los años del *boom* inmobiliario-financiero de 1986-1991, la inversión en obra pública alcanzó una cifra cercana al 5 % del PIB, un porcentaje que nunca antes, y tampoco después, alcanzaría. La financiación de este rápido desarrollo de las infraestructuras encontró una oportunidad inmejorable en la políticas de transferencias europeas.

El ambicioso programa de inversiones del periodo no tuvo, en cualquier caso, funciones exclusivamente económicas. Como en épocas recientes, la construcción de obra pública tenía también una clara pretensión de creación de una nueva imagen para el país, que tenía que ser útil tanto para atraer la inversión extranjera, que en esos momentos estaba calentando rápidamente los mercados. Este programa de inversiones se apoyó también en una ambiciosa política de proyección internacional que alcanzó su cénit en 1992 con los Juegos Olímpicos de Barcelona y la Exposición Universal en Sevilla. Como no podía ser de otra manera, una gran infraestructura de transporte —la primera línea ferroviaria de Alta Velocidad entre Madrid y Sevilla— apuntaló los eventos.

3 Esta heterogeneidad viene caracterizada porque el suelo es una mercancía única, cuyo valor depende de un conjunto de externalidades de muy distinto tipo, como puedan ser elementos paisajísticos —costa, montaña, bosques— y climáticos, al igual que urbanos y sociales —entorno construido, servicios, nivel de renta. Las infraestructuras funcionan como el primer y principal factor de comparación de bolsas de suelo heterogéneas, esto permite al mismo tiempo posibilidades de valorización «mensurables».

Los años posteriores desembocaron, sin embargo, en una nueva interrupción de esta línea de tendencia. Este periodo fue, no obstante, crucial en un determinado sentido. En 1993 se publicó un documento de enorme transcendencia para la sistematización del proceso inversor, fue el Plan Director de Infraestructuras, texto rector del Fomento español entre ese año y 2007. El PDI reunió en una visión integral lo que hasta entonces habían sido políticas parciales, muchas veces improvisadas al calor de las subvenciones europeas o de planes sectoriales. Además de proporcionar el marco para una política extremadamente expansiva en lo que se refiere a la construcción de infraestructuras —que han sido quizás el soporte más efectivo al desarrollo turístico e inmobiliario de esta última década—, supuso la más decisiva apuesta pública por el nuevo modelo de crecimiento. La planificación y la expansión de la obra pública se convirtieron, desde ese momento, en política de Estado, con independencia del signo político de los distintos gobiernos.

Las exigencias de financiación del PDI fueron impresionantes. En el documento original se estimaban en 18 billones de pesetas (unos 110.000 millones euros), una cifra similar al 30 % del PIB, o al presupuesto general de todas las administraciones públicas de 1993. El valor de las licitaciones de obra pública en relación con el PIB se mantuvo así entre el 1,9 y el 2,7 del PIB entre 1993 y 2004. Como en el periodo anterior, el PDI orientó la mayor parte de los esfuerzos públicos a la construcción de autovías: el 76 % del presupuesto y la producción de 5.000 nuevos kilómetros. También se hicieron importantes obras de mejora en aeropuertos y puertos.

El enorme esfuerzo inversor permitió que pasados sólo 10 años de la aprobación del PDI ya se hubieran cumplido sus principales objetivos. La red radial de autovías y los ejes del Ebro y el Mediterráneo estaban completamente terminados, así como los anillos metropolitanos de las principales ciudades. El agotamiento del PDI llevó entonces a plantear un nuevo documento-marco. La vida de este documento, que apenas pasó de borrador, fue sin embargo corta. El cambio de signo político en 2003, llevó a la administración socialista a la redacción de un nuevo programa: el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transportes (PEIT), todavía vigente,⁴ si bien con modificaciones y añadidos. Como sus predecesores, el PEIT presupuestó un enorme volumen de inversión pública, calculado en 241.392 millones de euros para el periodo 2005-2020, pero con una clara concentración en los primeros años del Plan.⁵⁹ En pleno auge del ciclo inmobiliario, el PEIT apostó, como no podía ser de otra manera, por el tipo de infraestructuras más funcionales a la dinámica de colonización y revalorización del territorio: las autopistas y los ferrocarriles de alta velocidad.

Las cifras eran mareantes, el documento proponía la construcción de otros 7.000 km. de carreteras de alta capacidad, con un horizonte para 2012 de una red total de 18.000 km. La justificación de esta nueva ampliación, cuando el PDI había

4 *Plan Estratégico de Infraestructuras y Transportes (documento propuesta)*, Madrid, diciembre de 2004, Ministerio de Fomento.

5 Esta cifra estaba cerca del 29 % del PIB de ese mismo año, y suponía mantener el nivel de obra pública en una tasa en torno al 2-2,5 % para los 15 años siguientes.

previsto la terminación de los principales corredores, y el plan del PP había iniciado ya la mayor parte de los corredores secundarios que tenían una clara justificación territorial —el eje cantábrico, la vía de la Plata, el corredor Valencia-Zaragoza— debe ser considerada como puramente ideológica. Con el pretexto de superar el carácter radial y fuertemente concéntrico de la red viaria en torno a Madrid se proponía un sistema «mallado», que estableciese corredores Este-Oeste y Norte-Sur que no pasasen por la capital. El propósito era unir todas las capitales de provincias con sus vecinas, aunque no existiera un volumen de tráfico que lo justificase, al mismo tiempo que se garantizaba la accesibilidad del conjunto del territorio, de tal modo que el 94 % de la población tuviera su residencia a menos de 30 km. de una vía de alta capacidad. Por supuesto, una de sus principales justificaciones estaba apuntalada en la vieja ecuación, falsa por otro lado, de autovía = menos siniestralidad.⁶ En cualquier caso, el derroche desde un punto de vista técnico era patente. La ordenación del Plan proponía la duplicación de calzada de carreteras con 5.000 e incluso 2.500 vehículos día, cuando la cifra recomendada por los organismos internacionales es a partir de los 10.000.

Con estos presupuestos, este faraónico programa de obras públicas estaba destinado a convertir a España en el país con la red de autovías más extensa de toda Europa.⁷ Naturalmente, el nuevo escenario que propugnaba el PEIT estaba ya por completo alejado de la tradicional imagen del sempiterno déficit de infraestructuras español. De hecho, la sobrecapacidad de la red de autovías españolas se puede considerar como el principal factor de la sorprendente capilaridad territorial que ha caracterizado al reciente ciclo inmobiliario. Las nuevas condiciones de accesibilidad territorial están sospechosamente conectadas con la homogeneidad espacial de la escalada de los precios de la vivienda y los impresionantes desarrollos urbanísticos que han caracterizado a zonas completamente marginales en los pasados ciclos inmobiliarios. Así la generalización de complejos turísticos y de segundas residencias en todo el eje cantábrico, el Pirineo, las costas meridionales hasta hace poco relativamente poco explotadas —como el área del Estrecho o la costa sur de Murcia— o una buena cantidad de áreas del interior peninsular especialmente privilegiadas por sus características ecológicas o climáticas.

Es preciso considerar también que el PEIT preveía destinar el 14 % de su presupuesto a los capítulos de transporte urbano, principalmente ferrocarril de cercanías y autovías metropolitanas, proporcionando el mejor instrumento para la dispersión suburbana de las principales regiones metropolitanas. Como en el caso anterior, la justificación tampoco es clara, la red de autovías de las metrópolis españolas es muy superior a las de sus homónimas europeas. Por sólo considerar las mayores, el número de kilómetros de vías de alta capacidad en 2008 era de

6 *Plan Estratégico de Infraestructuras y Transportes, op. cit.*, pp. 72-84.

7 Nótese bien que en 2006 las redes viarias más extensas de la UE como las de Italia (7.000 km.) Francia (10.000 km.) Alemania (12.000), todas ellas congeladas, eran muy inferiores a los 18.000 km. previstos para España en 2012, e incluso, a los 14.000 km. existentes en ese año.

964 en la provincia de Madrid, 632 en la de Barcelona, 588 en el País Vasco, 575 en Valencia y 493 en Sevilla.⁸

La gran estrella del PEIT ha sido, en cualquier caso, el ferrocarril de alta velocidad, con algo más del 40 % de las inversiones previstas. Ya desde principios de la década del nuevo siglo, el ensayo del AVE Madrid-Sevilla, se había prolongado con el inicio de las obras a Barcelona. La novedad del PEIT no se encontraba, sin embargo, en la construcción de líneas de alta velocidad en los principales corredores del Estado, sino en la pretensión de generalizar los ferrocarriles de «altas prestaciones» hasta construir una malla viaria de 10.000 km., que conectase todas las capitales de provincia, para antes de 2020.⁹ Como en el caso de las carreteras, esta cifra pondría a España a la cabeza del mundo en lo que a ferrocarriles de alta velocidad se refiere.

La alta velocidad tiene, no obstante, funciones completamente distintas a las señaladas para las autovías. La «socialización» del TAV, prevista por el PEIT, no puede ser vista como una política de sustitución del transporte urbano: en primer lugar porque se plantea como complementaria a la construcción de autovías y, en segundo, porque el TAV acarrea unos impactos ambientales y energéticos comparables a los del transporte privado por carretera. Según un conocido análisis de los impactos de la Y vasca,¹⁰ una vez que se superan los 200-220 Km/H se desatan tres tipos de efectos: 1) una disminución de las funciones ferroviarias por la desconexión con las redes regionales y de cercanías y la incompatibilidad con el tráfico de mercancías; 2) una caída de la eficiencia energética; y 3) un incremento de los impactos ambientales como las emisiones de gas de efecto invernadero, el ruido y la fragmentación del territorio.¹¹

Con velocidades medias superiores a los 200 km. por hora y con un coste superior al doble del que supone una autopista, el tren de alta velocidad parece destinado a unir los principales corredores económicos del país. Sin embargo, al conectar las principales ciudades con costes de tiempo que compiten con el transporte aéreo, el TAV funciona en paralelo con la tendencia a concentrar las funciones económicas centrales en los principales núcleos urbanos (estimulando obviamente sus mercados inmobiliarios), al tiempo que extiende el radio de las

8 Véase *Anuario de Fomento 2008*, Madrid, Ministerio de Fomento, 2009. Por sólo considerar el caso de Madrid, ésta era la capital europea con mayor número de kilómetros de autovía en relación a sus habitantes.

9 *Plan Estratégico de Infraestructuras y Transportes*, op. cit., pp. 84-93.

10 R. **Bermejo**, *Análisis de rentabilidad del proyecto de la 'Y' vasca y bases para una estrategia ferroviaria alternativa*, Bilbao, 2004. Disponible en: http://www.ahtgelditu.org/dokumentuak/informe_bermejo_es.pdf; Véase también la increíble cantidad de material documental de ahtgelditu y de la asamblea contra el TAV, organizaciones protagonistas de las numantinas movilizaciones contra esta obra pública en la comunidad autónoma vasca y Navarra.

11 Las enormes inversiones exigidas, y unos periodos de amortización que se miden en décadas, hacen del TAV un medio de transporte caro, que a pesar de la propaganda institucional acerca de su sostenibilidad implica un consumo energético similar al del coche privado. De hecho, el TAV no supone prácticamente ninguna mejora en la eficiencia energética del modelo de transporte español. Véase *ibidem* y también de Roberto **Bermejo**, «La política de transportes española ante el fin de la era de los combustibles fósiles», en S. **Álvarez Cantalapiedra** y O. **Carpintero** (coord), *Economía ecológica: reflexiones y perspectivas*, Madrid, Círculo de Bellas Artes, 2009.

grandes regiones metropolitanas sobre las capitales provinciales próximas.¹² En este caso, la conectividad parece repercutir positivamente sólo en los centros urbanos de las grandes ciudades del país.

Esto no quiere decir que la apuesta por el «transporte» se haya producido sin costes. En primer término, costes de oportunidad flagrantes en uno de los países europeos con uno de los niveles más bajos de inversión en investigación y desarrollo. Baste señalar aquí la siguiente relación: si España es el país con mayor ritmo de inversión en obra pública de la Unión Europea de los 15 es, sin embargo, el penúltimo en gasto social. Pero también importantes costes ambientales, y esto a pesar de la pátina ambientalista que recubría el texto del plan, y que sólo ha conseguido expresarse en términos paliativos según la fatídica máxima de «primero construir y luego corregir».¹³ La sobredotación de autovías y TAVs conlleva, naturalmente, un aumento masivo de las emisiones de CO₂. De modo parecido, la saturación de autovías y líneas de alta velocidad produce una creciente fragmentación y destrucción de numerosos hábitat naturales,¹⁴ al tiempo que ha provoca una rápida aceleración de la ocupación de suelo, tanto por los enormes consumos que requiere este tipo de obra pública, como por sus efectos inducidos en forma de desarrollos inmobiliarios. Por último, el PEIT ha entrado en resonancia con las políticas de dispersión metropolitana, lo que implica una acentuación de los desequilibrios centro-periferia en las principales regiones urbanas.

2. El modelo territorial: la formación de las *growth machines* urbanas

Otro de los elementos centrales de la fuerte especialización «territorial» del capitalismo hispano se encuentra en un factor pocas veces reconocido. Se trata de la arquitectura del Estado. La estructura administrativa, muy flexible y competitiva a nivel territorial, se debe tomar como una de los principales factores

12 Así la llegada del AVE desde Madrid a Segovia, Guadalajara, Toledo y Ciudad Real —y en un futuro a Ávila y Cuenca—, ha convertido a este medio de transporte en una suerte de cercanías metropolitano, que extiende más allá de 100 km. el radio de influencia de Madrid en todo lo referido a ámbitos como el ocio de fin de semana, el turismo de negocios e incluso la residencia de profesionales y directivos de muy distinto tipo. Algo parecido sucedería con el TAV vasco que uniría las tres capitales, más Pamplona, en un tiempo estimado no superior a 40 minutos.

13 Paradójicamente el diagnóstico que abrió el PEIT fue alabado por las principales organizaciones ecologistas. El principal objetivo nunca dejó de ser, sin embargo, la sobreproducción de obra pública, tal y como manifiesta la propia la articulación de las fases de desarrollo del Plan, que apremiaba una rápida construcción de la nueva red de transportes entre 2005 y 2012, para iniciar luego una fase de «aplicaciones enfocadas de manera prioritaria a asegurar la compatibilidad a largo plazo entre el transporte y sus efectos ambientales». Véase el *Análisis del PEIT de Ecologistas en Acción* en: www.ecologistasenaccion.org.

14 Así lo manifiestan algunos estudios que señalan una pérdida de biodiversidad en los principales espacios naturales españoles (tomando la red de Lugares de Interés Comunitario) de cerca del 0.5 %. Y esto sin tener en cuenta los desarrollos inmobiliarios que seguramente irían anejos a las obras del PEIT. Véase Belén **Martín**, Santiago **Mancebo**, Emilio **Ortega** y Elena **López** «Evaluación de los efectos del PEIT sobre la fragmentación de hábitats», Centro de Investigación del Transporte, Universidad Politécnica de Madrid. Véase también **TAU** (consultora ambiental), *Informe de sostenibilidad del Plan Estratégico de Infraestructuras de Transporte*, Madrid, Ministerio de Fomento, diciembre de 2004.

propulsores de los enormes ratios de producción suelo urbano de las últimas décadas. Efectivamente, la mayor parte de la realización de las rentas inmobiliarias no viene regulada por los grandes poderes del Estado, sino por las entidades subestatales, como los ayuntamientos y las comunidades autónomas. Sin el concurso de éstos, y su especial aplicación a la reproducción ampliada de las rentas inmobiliarias, el reciente ciclo inmobiliario-financiero hubiera sido, sencillamente, una quimera. Esto es lo que explica que el desarrollo urbanístico de la última década haya sido mucho más «democrático» y homogéneo que el del urbanismo concertado de la época franquista, al menos en lo que a los nichos geográficos de desarrollo se refiere. El primer interrogante es por lo tanto: ¿por qué y de qué forma se ha producido este espectacular crecimiento urbano que no ha excluido ni a las regiones y municipios menos previsibles?

Para dar cuenta de esta pregunta conviene recurrir a una de las teorías de los estudios urbanos que más éxito ha tenido en las últimas décadas. Se trata del análisis de las economías urbanas como «máquinas de crecimiento», o en su lengua original, como *growth machines*. Con este sintético concepto, Moloch y Logan¹⁵ resumían la dinámica competitiva de las ciudades estadounidenses desde el siglo XIX. El presupuesto central era que el alto grado de descentralización administrativa de Estados Unidos había situado a las ciudades y condados en una posición especialmente activa y dinámica en lo que a su desarrollo urbano se refiere. A su vez, este desarrollo se apoyó, de forma primordial, en la activación y aceleración de los mercados inmobiliarios. Ello unido a las singulares características del capitalismo estadounidense puso los cimientos para que la orientación, casi prescriptiva, de las administraciones y las élites locales hubiera sido la de promover y estimular un desarrollo constante.

El crecimiento, al que se referían, está basado sin embargo, no tanto en el crecimiento de la actividad económica *per se*, cuanto en el incremento sostenido del suelo urbano, los precios inmobiliarios y la base demográfica. Dicho de otro modo, la fortaleza de las economías urbanas descansa en su capacidad para aumentar el flujo de rentas y plusvalías inmobiliarias, lo que presupone una permanente preponderancia del valor de cambio de los activos inmobiliarios sobre cualquier otro elemento relativo a sus valores de uso.

En la generalización del modelo de las máquinas de crecimiento sobre las regiones y municipios españoles han sido necesarios, no obstante, dos importantes prerequisites. Por un lado, una estructura administrativa extremadamente flexible y descentralizada, especialmente en lo referido a materias como urbanismo y medio ambiente. De este modo, si bien los municipios no han tenido nunca una potestad fiscal autónoma, así como tampoco legislativa, sin embargo han «disfrutado» de amplios poderes en relación con el urbanismo

15 La tesis de la *growth machine* fue desarrollada primariamente en un *paper*, firmado por **Molotch** en 1976, titulado «The City as a Growth Machine: Toward a Political Economy of Place» y publicado en *The American Journal of Sociology*. El desarrollo más sistemático de esta teoría, que permitió reencontrar en la «ciudad» un elemento dinámico en la formación y acumulación de capital, se debe buscar, no obstante, en un libro editado por primera vez en 1986 y que venía firmado ya por los dos autores: R. **Logan** y Harvey L. **Molotch**, *Urban Fortunes, The Political Economy of Place*, Berkeley y Londres, University of California Press, 2007.

local: disposición de suelo, planificación del suelo urbano, servicios como agua y alumbrado, etc.¹⁶ De otra parte, las comunidades autónomas han tenido, prácticamente desde su creación, competencias casi absolutas en lo relativo a medio ambiente, ordenación del territorio y vivienda, además de infraestructuras de transporte como las carreteras y ferrocarriles que discurren íntegramente por su propia comunidad. A estas competencias habría que añadir las transferencias por parte de la administración central de todas las materias referidas a las principales partidas del *welfare* como la educación, la sanidad y los servicios sociales.¹⁷ En conjunto, la duplicidad de los entes territoriales, en ayuntamientos y en comunidades autónomas, apunta sobre unas condiciones *locales* determinadas, que han dotado a las regiones y a las ciudades, o para ser más precisos, a sus élites, de un alto grado de flexibilidad y autonomía a la hora de diseñar y promover sus mercados inmobiliarios. Esto es lo que, en definitiva, constituye la principal condición de posibilidad para el desarrollo de las máquinas de crecimiento urbanas.

Otro importante elemento que conforma las economías urbanas tiene que ver con la propia organización económica y fiscal del Estado, que ha tendido a delegar en los entes territoriales tanto decisiones relativas al crecimiento económico, como también algunas importantes contrapartidas, en términos de gasto social e infraestructuras. Esto es especialmente cierto si atendemos a la organización fiscal y presupuestaria de los ayuntamientos y de las propias comunidades autónomas. En primer lugar, los ayuntamientos, que a todas luces se deberían considerar la «parte pobre» del Estado, presentan una total dependencia de las tasas e impuestos derivados del parque inmobiliario —impuesto sobre bienes inmuebles, impuestos sobre el incremento de los valores patrimoniales— y de la producción de nuevo suelo urbano —licencias de obras, licencias de reforma, además de los ingresos por enajenación de suelo municipal. En conjunto, la ingresos de distinto tipo que dependen directamente de los mercados inmobiliarios suponen cerca de un 50 % de los impuestos y recursos propios de los ayuntamientos y un 30 % de sus ingresos no financieros. Por otro lado, durante el periodo 2001-2007 estos ingresos fueron las partidas de mayor incremento acumulado, doblándose de forma generosa y, en el caso de la venta de suelo municipal municipal, multiplicándose por cuatro.¹⁸ Al mismo tiempo, las transferencias del Estado, comunidades autónomas y otras administraciones (UE, comarcas, diputaciones) crecieron a menos de la mitad de ritmo que los ingresos inmobiliarios.

La primera consecuencia de esta dependencia fiscal respecto de los mercados inmobiliarios locales, que discurre en paralelo al casi continuo incremento de sus obligaciones —urbanismo, servicios urbanos e incluso ahora algunos servicios

¹⁶ Véase Ley de Bases del Régimen Local.

¹⁷ El ritmo de transferencias de estos capítulos ha sido completamente desigual, comienza ya en la década de 1980 para las comunidades «privilegiadas», los territorios históricos (Cataluña, Galicia, País Vasco y Navarra) y se generaliza a todas las regiones a partir de mediados de los años noventa. Para un desarrollo más exhaustivo véase el capítulo 10 de este libro.

¹⁸ Fuente: Presupuestos municipales. Ingresos y gastos municipales 2003-2007, Ministerio de Economía y Hacienda.

sociales y educativos—, es la fuerte adicción al crecimiento de sus políticas, a veces acompañada de sofisticados experimentos de atracción de flujos turísticos y de inversión. Poco puede sorprender así que los gobiernos de los ayuntamientos se hayan visto forzosamente abocados a defender la principal fortaleza de las haciendas locales: el valor del parque inmobiliario y la continua aprobación de nuevas promociones dentro del perímetro municipal.

Por su parte, las comunidades autónomas, mucho más beneficiadas por las transferencias monetarias del Estado, están también obligadas a dirigir una importante atención a sus respectivos mercados inmobiliarios. Las razones son de nuevo fiscales: sólo el impuesto de transmisiones, básicamente sobre bienes inmuebles, suponía en 2006 el 70 % de la gestión fiscal en manos de las CCAA y el 16 % de su presupuesto.¹⁹ Los movimientos de compra-venta de suelo y viviendas, y el incremento de los activos inmobiliario son, igualmente, áreas prioritarias del fisco de las autonomías.

En definitiva, la tenaza formada por las nuevas obligaciones presupuestarias y la dependencia fiscal de las rentas inmobiliarias parece imprimir, cuando menos en términos estructurales, una cierta orientación *progrowth* de las economías públicas local. La aquiescencia de ayuntamientos y comunidades autónomas a su nuevo papel de promotores urbanos, la comodidad y unanimidad en su aceptación de la función de promotores de los territorios y poblaciones que administran, explicaría también que las excepciones a nuestro particular «modelo de desarrollo local» hayan sido raras, cuando no inexistentes. Las consecuencias políticas y territoriales son desde luego incalculables, pero al menos pueden ser comprendidas a partir de tres grandes líneas: a) la casi total aceptación de las políticas prodesarrollo como estrategia prioritaria de desarrollo local o regional; b) la imposición del llamado «empresarialismo urbano» como forma primordial de gobierno local; y c) la emergencia de una nueva capa de beneficiados con enorme influencia en las políticas locales. En última instancia, los grandes sacrificados de la imposición de este modelo de desarrollo han sido el medio ambiente y las posibilidades de una verdadera democracia local.

3. Impactos y políticas ambientales

Como se puede suponer, el arreglo espacial de la economía española ha tenido un enorme impacto sobre el territorio y el medio ambiente. Como consecuencia de la fuerza del ciclo inmobiliario, en los años que median entre 1995 y 2007, todos los indicadores de impacto ambiental, de consumo de recursos y de vertidos a la naturaleza se han disparado de forma espectacular. Dentro de este contexto, se podría esperar que las políticas públicas en materia medioambiental hubieran articulado un conjunto de contramedidas, más o menos eficaz, con el fin de racionalizar los niveles de consumo de recursos y de esquivar el colapso, local y

¹⁹ Otro impuesto de importancia y que en algunos casos —como en la Comunidad de Madrid—, ha sido suprimido recientemente, es el impuesto sobre donaciones, que en 2007 suponía el 11 % y el 2 %, de los ingresos gestionado y percibidos, respectivamente, por las Comunidades Autónomas. Fuente: www.gestha.es

regional, de algunos ecosistemas. Lejos, en la práctica, de haber producido nada parecido, las políticas «verdes» se han constituido como una pieza más dentro de la creciente demanda de materiales y energía exigida por las expansivas dinámicas del ciclo inmobiliario. Más aún, la directrices públicas en materia de medio ambiente además de retrasar cuestiones decisivas —como la disminución del consumo de agua y energía—, han sido utilizadas para trasladar al cuerpo social las externalidades negativas que genera el modelo de crecimiento, ya sea por la vía de la financiación directa de los costes ambientales, ya por la falta de actuación sobre la contaminación del aire o las emisiones de CO₂.

Por una parte, y sin entrar a analizar un capítulo tan central como las políticas energéticas, la llamada huella ecológica española ha experimentado un aumento constante, con un crecimiento desde 1985.²⁰ Este índice situaba al Estado español dentro del grupo de países con un mayor impacto ambiental del planeta. Dicho de otro modo, en términos de jerarquía posicional, España tiene una relación parasitaria respecto al resto del planeta y especialmente en relación con las economías del Sur global. Su déficit ecológico —o si se quiere su huella ecológica / biocapacidad global disponible— está cifrado en 3,5 hectáreas globales por hectárea propia.²¹

En este punto, si bien puede parecer un tanto excesivo culpar a las dinámicas inmobiliarias de todos los males ambientales, lo cierto es que como se suele señalar desde el lado de la economía ecológica «lo que sucede sobre el territorio es determinante para el resto de dinámicas ambientales».²² El modelo de ciudad difusa, los patrones de transporte de personas y mercancías o la especialización turística son motores de degradación ambiental debido fundamentalmente a las pérdidas ecosistémicas que provocan, el alto volumen de consumo de recursos que inducen y las emisiones de CO₂ y de contaminantes que conllevan. Por añadidura, el tipo de inputs materiales que requiere el ciclo inmobiliario, como canteras, graveras, etc., refuerzan estas mismas dinámicas de deterioro, muchas veces en la cercanía de los lugares de construcción.

Por otro lado, la espiral de consumo de materiales se ha visto acrecentada por el modelo de la ciudad difusa que ha acompañado al ciclo inmobiliario. Apoyado en el mito de la vida en contacto con la naturaleza y alejada del estrés, el despliegue de la ciudad difusa es impensable sin un fuerte crecimiento del uso del coche privado. La homogeneidad funcional de los fragmentos que componen las nuevas periferias suburbanas y la separación de los espacios residenciales de los espacios de consumo y trabajo, implica forzosamente la generalización del automóvil privado para casi todos los desplazamientos. La consecuencia es un fuerte aumento de la demanda energética y de las emisiones contaminantes.

Si la especialización inmobiliario-financiera de la economía española no ha traído consigo una creciente desmaterialización de la economía, sino todo lo contrario,

20 **Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino**, *La Huella Ecológica de España*, Madrid, 2009.

21 *Ibidem*.

22 Jose Manuel **Naredo** y Luis **Gutiérrez** (eds.), *La incidencia de la especie humana sobre la faz de la Tierra (1955-2005)*, Lanzarote, 2005, Fundación Cesar Manrique.

las políticas medioambientales tampoco han aportado ningún contrapeso significativo. La primera dificultad a la hora de corroborar esta tesis es que el discurso que enmarca este tipo de políticas no es ni mucho menos transparente. Por un lado, la fuerza de las regulaciones europeas se ha impuesto en las interpretaciones mayoritarias de las políticas ambientales. Sin decir que estos intentos por racionalizar las políticas ambientales españolas no hayan tenido efectos «extradiscursivos», lo cierto es que en la gran mayoría de los casos han servido de cobertura para políticas *progrowth*, en las que obviamente nunca se plantea la contradicción entre medio ambiente y crecimiento del PIB. Por otro lado, las cuestiones ambientales, salvo quizás el cambio climático²³ y las fugaces apariciones de la abusiva ocupación de suelo en las costas, tampoco han estado demasiado presentes en la esfera mediática; y si alguna vez tuvieron presencia significativa, la irrupción de la crisis simplemente las ha borrado del mapa.

Como en todo lo que se refiere a la articulación concreta del ciclo inmobiliario, es preciso aquí recuperar la dimensión territorial y el contexto de competencia regional. Efectivamente, en la medida en que la configuración territorial del Estado se ha ido asemejando, progresivamente, a una asociación de máquinas de crecimiento regionales y urbanas coordinadas desde las instancias centrales,²⁴²⁹ el tipo de requerimientos naturales específicos para el crecimiento ha ido quedando relegado a las escalas más bajas.

Por eso, el circuito de acumulación español requiere de un modelo de gobernanza extremadamente sofisticado y delicado, que muchas veces no ha conseguido resolverse de forma satisfactoria. El caso más conocido de este tipo de enfrentamiento es el de la llamada «guerra del agua». Este particular episodio de competencia regional, se inició por los requerimientos de agua por parte de los grandes desarrollos urbanísticos del Sureste, especialmente de Murcia y la Comunidad Valenciana. La primera propuesta para afrontar el problema vino de la mano del Plan Hidrológico Nacional. Este Plan estableció un ambicioso programa de trasvases, fórmula franquista de política hidráulica que perjudica seriamente las funciones ecosistémicas de los ríos al hacer disminuir su caudal. La fuerte protesta popular que generó el PHN, fundamentalmente en Aragón, reforzó los consensos políticos en el interior de cada comunidad autónoma. En el caso valenciano y murciano, acabó por generar un fuerte alineamiento de los

23 Este no es el lugar para un análisis profundo de las condiciones en las que se ha popularizado la causa del cambio climático. Baste decir que el señuelo de la apertura de un espacio de negocio verde vinculado a las políticas de adaptación y mitigación al cambio climático, utilizado por algunos grupos ecologistas desde hace años, parece haber fagocitado a los propios objetivos de reducción de emisiones. Una simple mirada a la cumbre de Copenhague de diciembre de 2009 resulta suficiente para atestiguar que el tamaño de su fracaso político es comparable al de su éxito comercial. Sin demasiado temor a simplificar, se puede decir que para los gobiernos occidentales «cambio climático» quiere decir poco más que la apertura de nuevas oportunidades de obtener «ventajas comparativas» en la arena económica internacional.

24 El control de los recursos naturales comunes y la determinación unilateral de los usos que se hace de ellos por parte de las élites locales es una de las características del modelo de la máquina de crecimiento local. Sin embargo, las comunidades locales distan mucho de ser autosuficientes en términos de abastecimiento: cuanto más se superan las capacidades del territorio, menos independientes son del mismo. En este sentido, independencia y sostenibilidad son términos que van de la mano. La consecuencia política es que por fuertes que sean los consensos de las élites locales en torno a la puesta de los recursos naturales a disposición de las políticas de crecimiento, estos no son capaces de garantizar, por sí solos, la viabilidad de las máquinas de crecimiento.

municipios con el gobierno regional. En Aragón, la reivindicación del agua del Ebro se utilizó institucionalmente, tras la caída del velo de un ecologismo oportunista, para el desarrollo de nuevas y agresivas estrategias de competitividad urbana y regional.

De una manera que corresponde perfectamente a la gobernanza del ciclo inmobiliario, las políticas públicas estatales contemplaron la «guerra del agua» desde el punto de vista de un conflicto entre autonomías que perjudicaba el crecimiento, antes que como un conflicto ambiental que se pudiera solucionar mediante un redimensionamiento de una demanda que estaba fuera de control. Congruentemente, una vez derogado el trasvase del Ebro se puso en marcha un plan de construcción masiva de desaladoras, especialmente en Murcia, que con un menor impacto ambiental, pero ni mucho menos de manera neutra, pudieran servir el agua que necesitaban los desarrollos inmobiliarios con campo de golf de la cuenca del Segura. La solución fue groseramente funcional a las necesidades del ciclo: antes de operar un ajuste de la demanda de agua a las capacidades bioclimáticas del territorio, lo que hubiera sido lo más lógico desde un punto de vista social y ambiental, se prefirió subvencionar con grandes cantidades de dinero público las externalidades negativas que generaba el ciclo inmobiliario. El Estado dio así absoluta prioridad al arreglo político de conjunto. Con ello se debía permitir que «todas» las comunidades autónomas tuvieran las mínimas condiciones de partida para desarrollar sus «respectivos ciclos inmobiliarios», algo que se puede reconocer bastante bien en el eslogan chabacanamente populista de «agua para todos».

En otros aspectos, las políticas de medio ambiente han sido aun más descaradas: simplemente se han subordinado a las prioridades políticas del ciclo. En primer lugar, y como se ha visto, los impactos ambientales de las grandes infraestructuras apenas han contrarrestado el empuje de la construcción de obra pública. En la medida en que son el principal soporte del desarrollo general de los movimientos de los mercados de suelo, las infraestructuras son indispensables y por lo tanto indiscutibles.

El último gran capítulo de las políticas ambientales, que puede resultar aquí significativo, es el de las áreas protegidas. En conjunto, durante los años que medían entre 1995 y 2007 bastantes espacios naturales han obtenido alguna figura de máxima protección. Sin embargo, este incremento de los espacios protegidos, que en principio debería ser considerado altamente positivo, no guarda consonancia alguna con un sistema integrado de mantenimiento del territorio. Antes al contrario, estamos asistiendo a la formación de un modelo territorial basado en una nueva forma de polarización entre un grupo de pequeñas islas protegidas y un océano de territorios sometidos a un desbocado crecimiento urbano o en expectativa de estarlo en las próximas décadas. En términos estrictamente ecológicos este modelo es inviable en la misma medida en que impide la conectividad de los ecosistemas, reducidos a un pequeño grupo de zonas emblemáticas. Por otro lado, estas mismas zonas protegidas han acabado por convertirse en un importante activo territorial: un atractor del turismo y, por ende, de la actividad constructora en las áreas circundantes. De hecho, esta

situación termina en muchos casos con la degradación de los espacios protegidos y la progresiva colonización del territorio por infraestructuras turísticas o residenciales.

4. A modo de conclusión

De todo lo dicho, se puede deducir fácilmente que el último ciclo inmobiliario sólo ha podido efectuarse por medio de la generación de una gran cantidad externalidades negativas que en su mayor parte se han cargado sobre el territorio. Efectivamente, durante el periodo comprendido entre 1995 y 2007, todos los indicadores de consumo de recursos no renovables registraron fuertes alzas, al tiempo que se aplicaba una sistemática campaña de desposesión sobre los bienes naturales comunes.

En realidad, no sabemos con exactitud cuáles han sido los costes naturales de estos años. Las cuentas económicas ordinarias no registran este tipo de flujos de materiales, más que una vez que éstos han sido convertidos en flujos monetarios. En esta conversión de los recursos naturales en valor de cambio se retienen ciertas dimensiones del proceso productivo, al tiempo que desaparecen otras. En el caso del consumo de recursos no renovables se contabilizan los costes de extracción pero no los de reposición de un determinado *stock* natural, lo que hace que los costes nominales sean siempre menores de lo que en realidad son.²⁵ Por añadidura, el efecto necesario de estos patrones de consumo es la intensificación de los flujos de salida del metabolismo económico en forma de aumentos de las emisiones de gases de efecto invernadero, partículas tóxicas y ozono, que profundizan todavía más la crisis ecológica global, al tiempo que provocan graves problemas de salud en los entornos locales en los que se producen.

Por empezar, el indicador más significativo de la intensidad del reciente ciclo inmobiliario, los datos de consumo de suelo, han reflejado una evolución espectacular. Conforme a la evolución de los dos últimos ciclos inmobiliarios, entre 1987 y 2000 el suelo ocupado por superficies artificiales – como viviendas, instalaciones industriales o vías de transporte – creció en un 30 %, con la ocupación de 300.000 nuevas hectáreas.²⁶ Por otro lado, según el Ministerio de Fomento, entre 2000 y 2006 la superficie comprometida sólo por licencias de vivienda supuso otras 500.000 hectáreas, el 1 % del territorio español. En conjunto, en las dos décadas que median entre 1987 y 2006 se habría construido tanto suelo «virgen» como desde el Neolítico hasta 1986.

En el marco de esta inundación masiva de las construcciones humanas sobre el territorio destaca principalmente la expansión, ya mencionada, de la mancha suburbana. El *tejido urbano difuso*, compuesto principalmente por urbanizaciones

25 José Manuel Naredo, *La economía en evolución*, Madrid, 2003, Siglo XXI.

26 Estos datos han sido obtenidos a partir de la comparación de las fotografías de satélite de varios años, realizadas dentro del marco del proyecto europeo Corine Land Cover. Véase: **Observatorio de la Sostenibilidad en España**, *Cambios de ocupación del suelo en España: implicaciones para la sostenibilidad*, Madrid, Mundi Prensa, 2006.

exentas y ensanches de baja densidad, se ha convertido ya en el paisaje urbano predominante de la geografía hispana, con una extensión similar a la de la ciudad compacta tradicional.²⁷ Como se ha visto, este tipo de urbanización dispara la dependencia del automóvil privado, pero también los consumos de agua y de energía, aumentando la superficie de suelo afectada por las *servidumbres indirectas* del proceso urbanizador, como puedan ser canteras y graveras, que lejos de reducirse ocuparon un 35 % más de suelo entre 1987 y 2000.

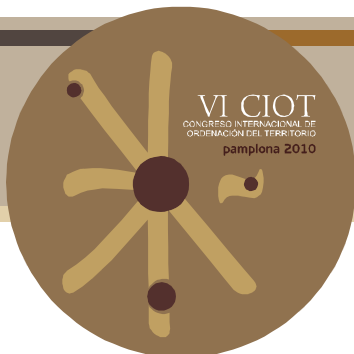
Por zonas geográficas el crecimiento urbano, aunque haya estado repartido de forma bastante democrática, se ha concentrado lógicamente en las áreas metropolitanas y las costas. La costa mediterránea, el gran activo natural sobre el que ha descansado la especialización turística española, ha sido tan sobreexplotado que, en muchas zonas, se está a punto de poner en peligro la propia viabilidad del sector turístico. Según las últimas estimaciones basadas en fotos por satélite, las superficies artificiales, de los primeros kilómetros de las costas españolas, crecieron un espectacular 22 % entre 2000 y 2005. Este dato dobla el ritmo de crecimiento registrado entre 1987 y 2000. De continuar a este ritmo, en 2071 no quedaría un solo centímetro de la franja costera sin construir.²⁸ El otro gran polo de crecimiento del consumo de suelo han sido las áreas metropolitanas, y muy en concreto la megalópolis madrileña. En un estudio reciente, extremadamente detallado sobre los cambios de uso de suelo en la región, se calculaba que habían sido ya artificializadas 156.855 hectáreas: esta cifra corresponde a un 20 % de la superficie total de la Comunidad de Madrid.²⁹

En conjunto, al tomar en consideración todos estos factores, se muestra un cuadro en el que dominan el despilfarro de suelo, la artificialización irreversible y poco racional el predominio de un modelo urbano difuso y el deterioro irreversible de numerosos ecosistemas. Que la crisis, y con ella el llamado cambio de modelo productivo, puedan convertirse en una oportunidad de cambio de esta tendencia (por otra parte señalada por numerosas plataformas ciudadanas) es una esperanza seductora. Esperemos que sirva para orientar un radical cambio de rumbo de las políticas públicas.

²⁷ *Ibidem*.

²⁸ «La superficie construida en la costa sube un 22 % en tan sólo seis años», *El País*, 24 de noviembre de 1988.

²⁹ En este estudio han intervenido un gran número de investigadores dirigidos por **José Manuel Naredo y Ricardo García Zaldivar**. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, *Estudio sobre la ocupación de suelo por usos urbano-industriales, aplicado a la Comunidad de Madrid*, 2008. Disponible en: http://www.eukn.org/espana/themes/Urban_Policy/Urban_environment/Land_use/in_030_EstudioOcupacionSuelo-CAM_ES_1331.html



REACTIVA, Refuerzo de las Actitudes Positivas del usuario ante el Transporte Público

*Ángeles Tauler**

**(Socióloga, Subdirectora I+D+i Área de Investigación y Colaboración científica de la Fundación de los Ferrocarriles Españoles, FFE)*

1. INTRODUCCIÓN

El Proyecto REACTIVA es una investigación desarrollada entre enero de 2008 y mayo de 2010 dentro del marco de la Convocatoria CEDEX 2007, de la concesión de ayudas para la realización de Proyectos de I+D+i, ligadas al PEIT, dentro del Plan Nacional de I+D+i 2004-2007.

REACTIVA ha tenido como objetivo profundizar en la exploración y en la cuantificación de factores de orden psicológico y social que influyen en la elección modal de los individuos, y que penalizan el uso del transporte público a favor del vehículo privado. Con ello se ha ahondado en el conocimiento de factores relacionados con imágenes subjetivas, preconcebidas o prejuicios que tienen los individuos, no relacionadas en muchos casos con la realidad que ofrecen los modos de transporte público actuales. Las conclusiones del Proyecto no residen en el análisis de un posicionamiento modal, sino en ahondar en la dialéctica entre el vehículo privado y el transporte público.

El Proyecto ha consolidado un equipo investigador interdisciplinar compuesto por las siguientes entidades: UNED, ALSA, la Fundación de los Ferrocarriles Españoles (FFE), ETT y la Universidad de Valencia.

El desarrollo sostenible de nuestras ciudades y del sistema de transporte pasa por un cambio necesario en los hábitos y costumbres de las personas a la hora de viajar, haciendo un mayor uso de los modos de transporte colectivo frente al

* Equipo Investigador: Juan Manuel Jiménez (FFE), Ángela Medialdea (FFE), Irene Tejedor (FFE), María Rubio (FFE), José Almaraz (UNED), Julio del Pino (UNED), Juan de Dios (UNED), Francisco Javier García (UNED), Alberto Cillero (ALSA), Paula Bouzada (ALSA), Víctor Sánchez (ETT), Carmen Lloret (Universidad de Valencia), María José Sospedra (UV), Francisco Toledo (UV)

vehículo privado. Este cambio de tendencia precisa, entre otras medidas, de actuaciones que contribuyan a generar actitudes positivas de los usuarios ante el transporte público, implantando medidas innovadoras capaces de hacer compatible calidad de vida y desarrollo económico y social.

Por último señalar que a través de la página WEB del Proyecto REACTIVA (www.proyectoreactiva.es) pueden consultarse los informes detallados de cada una de las fases así como de las conclusiones finales del Proyecto.

1.1. Objetivos específicos

Desde REACTIVA se han planteado los siguientes objetivos específicos para el desarrollo del Proyecto

- Definir alternativas de actuación para mejorar la percepción del transporte colectivo y, con ello, facilitar el desarrollo de un transporte sostenible.
- Estudiar las necesidades no cubiertas por el transporte colectivo en sus diferentes modos.
- Conocer el estado de la investigación y de las actuaciones en materia de actitudes frente al transporte.
- Evaluar los puntos de vista de los distintos agentes involucrados en la cadena de transporte.
- Ahondar en el conocimiento de factores relacionados con imágenes subjetivas o prejuicios que tienen los individuos sobre los modos de transporte colectivo actuales.
- Analizar las motivaciones y las barreras de los usuarios a la hora de elegir el medio de transporte y el tipo de servicio.
- Plantear propuestas de actuación que cubran las necesidades reales de la demanda, que modifiquen los prejuicios relativos al transporte público y sean factibles de poner en marcha por parte de los agentes decisores.

2. TÉCNICAS CUALITATIVAS: EXPLORACIÓN DE EXPECTATIVAS Y NECESIDADES DE LOS INDIVIDUOS

La fase de exploración de expectativas y necesidades se enmarca dentro del conjunto del Proyecto como un primer acercamiento a las actitudes ante el transporte en general y ante el transporte colectivo en particular, teniendo en cuenta tanto el tipo de viaje como la relación de los individuos respecto al vehículo privado. Se ha pretendido ahondar no sólo en los aspectos funcionales, que configuran inicialmente el discurso sobre la elección modal, sino, de manera más específica, profundizar en los aspectos subjetivos y emotivos que configuran las representaciones sociales del transporte.

Las conclusiones obtenidas en esta fase son la base del posterior análisis de tipo cuantitativo, con el objetivo de realizar una estimación del peso real de la incidencia de estos factores de tipo subjetivo en el proceso de elección modal seguido por los individuos frente a las diferentes situaciones de viaje. Una aportación fundamental del Proyecto ha sido considerar conjuntamente tanto

variables motivacionales de elección de tipo funcional como de tipo emocional. Con ello se ha conseguido aplicar una metodología que pretende caracterizar el proceso de elección modal de las personas en su integridad, considerando todo tipo de variables que inciden de una u otra forma en el proceso de valoración de alternativas de viaje y decisión final. Con este enfoque ha sido posible, además aproximar el peso real que tienen las variables no funcionales, objeto principal de esta investigación, en el proceso de elección modal, y calibrar el enfoque efectivo que deben tener las políticas de apoyo al cambio de hábitos de viaje.

Se ha utilizado un dispositivo de indagación cualitativa en torno a dos áreas de análisis:

- Exploración de expectativas y necesidades de los usuarios.
- Evaluación del punto de vista de las autoridades implicadas en el transporte.

En relación con los usuarios, se han realizado 13 grupos de discusión, aplicando distintas técnicas. La muestra estructural de los grupos se basa en la diferenciación entre tipos de viaje, en función de las variables de distancia (urbano, metropolitano, interurbano de 300 a 350 km, interurbano de 350 a 600 km e interurbano más de 600 km), y la diferenciación entre usuarios habituales y no habituales del vehículo privado. A estas dos dimensiones se ha añadido la variable grupo de edad para obtener mayor heterogeneidad de discursos grupales.

Las dinámicas utilizadas han consistido en un trabajo de discurso libre, mediante relanzamientos y profundizaciones sobre el objeto de estudio, seguido de una dinámica grupal de ordenación de atributos y sugerencias (Técnica de Grupo Nominal, TGN). La utilización de ambas fórmulas permite combinar las ventajas de obtener un discurso espontáneo con la necesidad de llegar a resultados de grupo, controlando los riesgos del contexto en este tipo de situaciones (discursos líderes, participación desigual, ausencia de resultados grupales).

En el caso de los dos grupos de expertos, se ha realizado uno sobre transporte urbano y metropolitano y otro sobre transporte interurbano con la participación de expertos reconocidos de diferentes instituciones relacionadas con el transporte. La técnica se centró en una dinámica grupal no directiva, a partir de una introducción sobre las cuestiones planteadas para estimular el discurso. En este caso, la configuración de los grupos aconsejaba ofrecer mayor libertad en la elaboración de los discursos, que han resultado particularmente ricos e ilustrativos, ofreciendo validación a algunas de las hipótesis manejadas y nuevas líneas de exploración. A diferencia del discurso de los usuarios, se ha encontrado un discurso más intelectual y previamente estructurado, en el que no cabe indagar el abordaje subjetivo de la elección modal.

2.1. Conclusiones de la fase cualitativa

La investigación cualitativa ha arrojado un caudal de datos muy importante, tanto por la cantidad como por la calidad de los mismos, constituyéndose en un referente empírico actualizado para la investigación sobre la toma de decisiones de elección modal en España y a nivel internacional.

El trabajo cualitativo desarrollado ha logrado cumplir con creces los objetivos marcados. Ha permitido caracterizar las diferentes modalidades de transporte desde el punto de vista de la percepción de la demanda, y apuntar algunos de los principales vectores que estarían rigiendo la elección modal, teniendo en cuenta como variable independiente básica las situaciones o escenarios de viaje. No obstante, cabe notar que la selección de las variables de segmentación del mercado de viajeros no se han revelado completamente efectivas.

La investigación muestra concordancia con aspectos importantes reseñados en el Estado del Arte, como la importancia de insertar el problema de la elección modal dentro de la organización social del transporte y, particularmente, del sistema de automoción o la importancia de los elementos emocionales y los hábitos en la elección modal.

El objetivo del Proyecto REACTIVA no ha sido quedarse en estos resultados tentativos, sino utilizarlos para la investigación cuantitativa y la construcción posterior de estrategias de medidas y recomendaciones orientadas al trasvase modal hacia el transporte colectivo. De hecho, algunas de las cuestiones suscitadas y resultados observados en esta fase han aconsejado la necesidad de adaptar la metodología hacia un estudio general de las actitudes ante el transporte colectivo, que tuviera en cuenta las situaciones de viaje y explorase mejor la relación de la elección modal con la accesibilidad al vehículo privado.

3. ANÁLISIS DE SEGMENTACIÓN DEL MERCADO Y POSICIONAMIENTO DEL TRANSPORTE PÚBLICO

La fase previa ya referida ha aportado una visión nítida del conjunto amplio de factores (funcionales o no) que aparentemente inciden de una u otra forma en la elección modal. De manera especial, en la elección del vehículo privado en detrimento de los transportes colectivos. Tomando como punto de partida estos atributos, se ha realizado una Investigación Cuantitativa de escala amplia dirigida a cuantificar el peso real y la incidencia de cada uno de esos factores. Para ello se ha diseñado un Cuestionario - novedoso en su planteamiento – orientado a conocer no sólo la incidencia de cada factor, sino el efecto que tienen los atributos “no funcionales” (tradicionalmente menos estudiados) en el proceso de formación de opinión y criterio de las personas a la hora de tomar una decisión de viaje.

3.1. Cuestionario

Partiendo de las conclusiones del análisis cualitativo, se ha diseñado un primer borrador del cuestionario a emplear en la investigación cuantitativa y, tras varias

revisiones del mismo, se ha llegado al cuestionario finalmente empleado. El cuestionario se desglosa en las siguientes áreas:

- Perfil Socio-económico:
 - o Sexo, edad, nivel de estudios, situación laboral, nacionalidad, tamaño de la unidad familiar.
 - o Disponibilidad de coche/carnet de conducir.
- Perfil de Viaje:
 - o Tipo de viaje: Urbano, Metropolitano, Interurbano.
 - o Frecuencia de realización de los desplazamientos.
 - o Frecuencia de conducción / uso de diferentes modos.
 - o Características del “último viaje” realizado: Motivo principal, pernoctación en destino, frecuencia, flexibilidad horaria, disponibilidad de vehículo privado, acompañantes, modos de transporte utilizados.
- Imagen percibida de los diferentes modos (elegidos y rechazados):
 - o Asociación de atributos sugeridos a cada modo: Limpieza, Relajación, Modernidad, Comodidad, Seguridad, Aprovechamiento del tiempo, Información, Ecología, Rapidez, Estrés, Puntualidad, Libertad, Precio, Estilo.
 - o Agrupándose en familias de “imágenes positivas” y “negativas” para cada atributo sometido a valoración.
- Motivaciones de Elección Modal: Factores potenciales de elección del modo principal (colectivo o privado):
 - o Estaciones: cercanía, limpieza, equipamiento, seguridad, información.
 - o Compra de billetes: facilidad, colas.
 - o Equipaje: restricciones, seguridad.
 - o Nivel de Servicio del Modo: precio, frecuencia, confort, rapidez, puntualidad, seguridad, etc.
 - o Atributos añadidos del modo: privacidad, autonomía, ecológico, etc.
 - o Atributos específicos para el vehículo privado: desplazamientos “puerta a puerta”, “me gusta conducir”, etc.

3.2. Trabajo de campo

Se ha aplicado una afijación no proporcional, con los siguientes estratos:

- Tres estratos de viajes: Desplazamientos “Urbanos-Metropolitanos”, “Interurbano de menos de 100 km” e “Interurbano de más de 100 km”.
- Tres estratos de hábitat: residentes en Áreas urbanas (Más de 20.000 habitantes), residentes en Áreas metropolitanas y residentes en Áreas rurales (Menos de 20.000 habitantes).

El trabajo de campo se ha llevado a cabo entre el 10 de marzo y el 3 de abril de 2009, realizando un total de 2.807 encuestas telefónicas válidas.

Dado que las muestras de los tres universos fueron deformadas respecto a las proporciones poblacionales, ha sido necesario la utilización de coeficientes de ponderación. Para el cálculo de estos coeficientes se han considerado los tres universos, según estratos de hábitat, como tres análisis independientes, equilibrando los encuestados a sus valores poblacionales teniendo en cuenta las siguientes variables: Edad, Sexo, Tamaño de hábitat: rural (menos de 20.000 habitantes), urbana (más de 20.000 habitantes) y metropolitana y Comunidad Autónoma.

3.3. Análisis univariable

Se exponen a continuación, de manera sintética, los resultados más destacados únicamente del Universo “más de 100 km”. Las conclusiones del resto de universos, así como la totalidad de análisis realizados, se pueden consultar en la página WEB del Proyecto (www.proyectoreactiva.es).

En cuanto a la imagen percibida de los modos de transporte, se ha observado lo siguiente:

- El tren de larga distancia concentra el mayor número de asociaciones positivas.
- El autobús presenta asociaciones negativas en varios atributos, concluyéndose un problema aparente de distorsión entre la imagen percibida y la oferta real (ej: respecto a los valores de ecología y seguridad).
- El tren de cercanías presenta un problema similar en atributos concretos.
- El coche, en sentido contrario, puede estar sobrevalorado en algunos aspectos.
- Atributos positivos del coche: aspectos emocionales (flexible, autonomía/libertad y “es para gente como yo”)
- Atributos negativos del coche: Inseguro, “no puedo aprovechar el tiempo”, no ecológico y, en menor medida, “me estresa”.
- Entre las asociaciones positivas del tren de larga distancia, se encuentran aspectos más funcionales (puntualidad, ecología, comodidad) y también más emocionales (“puedo aprovechar el tiempo”, “nada agobiante”, “disfruto del viaje”).

A la hora de elegir un modo de transporte público, los aspectos más destacados son:

- Seguridad (del modo, del equipaje y de las estaciones).
- Puntualidad y rapidez.
- Facilidad para comprar billetes.
- Horarios y precios.

Sin embargo, a la hora de elegir un modo de transporte privado, los aspectos más importantes son:

- Libertad, autonomía.
- Desplazamientos puerta a puerta.
- Sensación de confort.

3.4. Análisis bivariante

A modo de muestra, se presentan a continuación únicamente los resultados más destacados del análisis bivariante en el universo “más de 100 km”. Las conclusiones del resto de universos, así como todos los análisis realizados se pueden consultar en www.proyectoreactiva.es.

- Asocian más imágenes positivas al coche:
 - o Jóvenes entre 18 y 23 años
 - o Estudiantes
 - o Conducen habitualmente
- Asocian más imágenes negativas al coche:
 - o Adultos entre 46 y 60 años
 - o Trabajan
 - o Hábitat rural
- Asocian más imágenes positivas al autobús:
 - o Mujeres
 - o Jóvenes entre 18 y 23 años
 - o Estudiantes
 - o Hábitat rural
 - o No disponen de coche
 - o Emplean habitualmente el autobús
- Asocian más imágenes negativas al autobús:
 - o Jóvenes entre 24 y 30 años
 - o No emplean nunca el autobús o lo emplean siempre
- Asocian más imágenes positivas al tren de cercanías:
 - o Emplean habitualmente el modo
- Asocian más imágenes negativas al tren de cercanías:
 - o Jóvenes entre 18 y 23 años
 - o Estudiantes
- Asocian más imágenes positivas al tren de larga distancia:
 - o Más de 60 años
 - o Emplean habitualmente el modo
- Asocian más imágenes negativas al tren de larga distancia:
 - o Jóvenes entre 18 y 23 años
- Asocian más imágenes positivas al avión:
 - o Jóvenes entre 24 y 30 años
 - o Emplean habitualmente el modo
- Asocian más imágenes negativas al avión:
 - o Hombres
 - o No estudiantes

3.5. Análisis multivariable

Se han empleado tres metodologías distintas en el análisis multivariable:

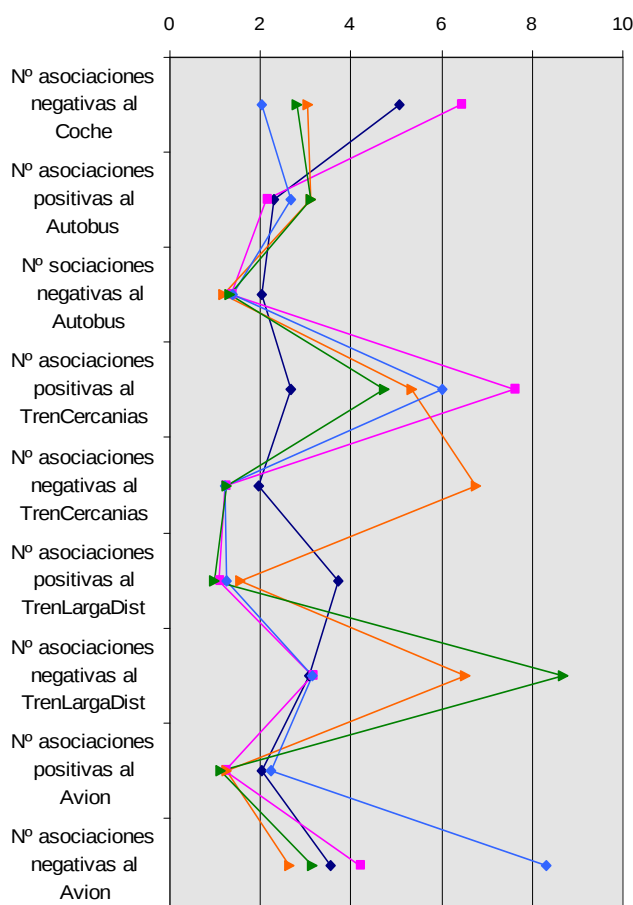
- **Análisis de correspondencias** de la imagen percibida de los modos, con el fin de analizar las asociaciones de las imágenes positivas y negativas (limpio-sucio, rápido-lento, etc.) a los diferentes modos de transporte analizados. Se han analizado de forma diferenciada los usuarios del transporte público de los usuarios del transporte privado.
- **Análisis factorial**, de los atributos de elección del transporte, con el fin de reducir el listado inicial de atributos de elección del transporte público y privado, a una serie de componentes o factores comunes. Como método

de extracción se ha empleado el Análisis de Componentes Principales, con rotación Varimax con Kaiser.

- **Análisis de conglomerados** (segmentación de población según imagen percibida), con el fin de segmentar la muestra en función de la imagen (predisposición positiva y negativa) que tienen los usuarios hacia los modos de transporte. Se ha efectuado una caracterización añadida de los segmentos poblacionales obtenidos.

Se muestra, a continuación, únicamente los resultados más destacados del análisis de conglomerados en el universo de “más de 100 km”. Las conclusiones del resto de universos, así como del de resto de análisis, pueden consultarse en www.proyectoreactiva.es. Mediante este análisis se han obtenido cinco conglomerados, a continuación se muestra el número medio de asociaciones de imágenes positivas y negativas a los distintos modos de transporte, para cada uno de los cinco conglomerados obtenidos:

Figura 1: Análisis de conglomerados a partir del número de asociaciones de imágenes positivas y negativas a los distintos modos de transporte. Universo “Más de 100 km”



Fuente: elaboración propia

Los cinco conglomerados obtenidos se han interpretado de la siguiente forma:

- Conglomerado 1: Personas que no tienen una predisposición clara de Imagen ante los modos.
- Conglomerado 3: Predisposición de imagen positiva hacia el coche.
- Conglomerado 3: Predisposición de imagen positiva hacia el tren en general.
- Conglomerado 4: Predisposición de imagen positiva hacia el avión.
- Conglomerado 5: Predisposición de imagen positiva al tren de larga distancia.

4. PROGRAMAS DE ACTUACIÓN: DISEÑO Y VALIDACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

4.1. Metodología

La metodología en esta fase final se ha basado en el desarrollo de propuestas de actuación y su validación mediante los grupos de usuarios y de expertos. Los resultados y el conocimiento obtenido en las fases previas han sido la base sobre la que se han desarrollado las propuestas.

El proceso metodológico ha sido el siguiente:

- Análisis y evaluación de los resultados de las etapas anteriores de exploración de expectativas y necesidades de los individuos y análisis y segmentación de mercado.
- Desarrollo de unas propuestas de actuación preliminares por parte del equipo de investigación.
- Validación de las propuestas preliminares en grupos de usuarios y de expertos.
- Evaluación por parte del equipo de investigación de las propuestas preliminares a la vista de los resultados de los grupos de validación.
- Elaboración de la propuesta definitiva de actuaciones.

4.2. Planteamiento de las propuestas de actuación

El planteamiento inicial de las propuestas de actuación ha seguido un proceso metódico y dinámico estructurado de la siguiente manera:

En primer lugar se ha atendido al análisis de las actitudes hacia los distintos modos de transporte por parte de la población española, el cuál muestra que:

- Las actitudes hacia el sistema de transportes (público o privado) más empleado están muy ligadas a las experiencias individuales, con una presencia sobresaliente de las malas experiencias en el caso del transporte público. Por otro lado, las actitudes hacia el sistema de transportes menos empleado están guiadas por el imaginario social o por experiencias lejanas.
- La imagen que se tiene de los distintos modos de transporte es muy diferente entre el coche y los modos públicos. El vehículo privado es el modo con mejor imagen, sobre todo los aspectos emocionales centrados

en el individuo (“es mi estilo”, sensación de libertad, etc.). Aunque la imagen de los modos públicos varía según el modo, en todos los casos se observa que, cuando la imagen es positiva, se refiere a aspectos puramente funcionales (precio, rapidez, etc.) y a la posibilidad de aprovechar el tiempo.

- Existen algunas actitudes, generalmente negativas, que derivan de una percepción errónea de algunos aspectos de los modos de transporte.
- Los atributos que se consideran relevantes en la motivación de la elección son muy diferentes según se trate de elegir el coche o un modo colectivo. Los atributos relevantes para la elección del transporte público son mayoritariamente funcionales y para la elección del coche son más emocionales. Destaca que la seguridad no aparece como un atributo relevante a la hora de elegir (o desechar) el coche.
- Se observa que aquellos atributos en los que los modos públicos tienen una mejor imagen que el coche, la seguridad y el respeto al medioambiente, se consideran sin embargo, poco importantes a la hora de elegir el uso del coche. Estos dos atributos, resultan básicos para poder desarrollar una movilidad sostenible.

A la vista de estos resultados se considera necesario que las actuaciones para promover y potenciar actitudes positivas hacia el transporte público deben cumplir los siguientes objetivos generales:

- Garantizar que las personas tengan las destrezas e información necesarias para emplear el transporte público. Es decir, reducir las actitudes negativas que se derivan del desconocimiento de un modo de transporte.
- Poner de relieve la importancia de los atributos que permiten alcanzar una movilidad sostenible. El hecho de que los individuos no reconozcan la importancia de determinados atributos, no quiere decir que éstos no lo sean. La importancia de los atributos de sostenibilidad, como son la seguridad y el medioambiente, son evidentes desde un punto de vista social, puesto que es el conjunto de la sociedad quien sufre las consecuencias directas por las externalidades.
- Asegurar la percepción adecuada de los atributos de oferta de los distintos modos de transporte. Existen prejuicios contra algunos modos que no están justificados a la vista de los niveles de oferta y calidad ofrecidos. Este objetivo se refiere tanto a enmendar posibles errores de la percepción de la calidad ofrecida, debidos probablemente a carencias en la comunicación, como a garantizar altos niveles en los atributos de oferta que se correspondan realmente con las expectativas que demanda la sociedad.

Siguiendo estos objetivos se desarrollaron inicialmente setenta propuestas distribuidas en diez programas. De estas propuestas, se decidió someter a validación cuarenta y ocho medidas.

4.3. Validación de las propuestas de actuación

El objetivo de la fase de validación ha sido conocer la apreciación de las cuarenta y ocho propuestas incluidas en el proceso en cuanto a su grado de eficacia y recoger ideas, modificaciones y sugerencias que se pudieran incorporar en el proceso de maduración y desarrollo de las propuestas finales. La metodología empleada ha sido la dinámica de grupo. Se llevaron a cabo once grupos. Las primeras diez estuvieron dirigidas a usuarios segmentados según las siguientes variables: sexo, edad, formación de familia, uso del coche, uso del transporte público y ámbito de residencia. La última dinámica de grupo estuvo dirigida a expertos en planificación y operación del transporte.

Las dinámicas de usuarios muestran que, en general, las propuestas mejor aceptadas son aquellas que se refieren a una actuación sobre la oferta frente a aquellas que se centran en la comunicación. Destacan por la inmediatez con que generaron una respuesta positiva general las propuestas referidas a extender el ámbito de los títulos de transportes metropolitanos y regionales y la extensión de redes de carriles reservados para autobuses en el ámbito urbano y metropolitano. Esta última recomendación también fue valorada muy positivamente en la dinámica de expertos. Se trata, en ambos casos, de medidas eminentemente funcionales, pero destacan por tener una traslación directa y rápida sobre el cambio de actitud positiva hacia los transporte públicos.

Por el contrario, y al margen de estas dos medidas concretas, los expertos expresaron una mayor aceptación hacia las propuestas que pretenden modificar directamente las actitudes de los individuos sin modificar de manera sustancial las características de la oferta. Dentro de este tipo de medidas se prefieren aquellas medidas que pueden mejorar el producto de transporte como la estandarización de los protocolos de incidencias. Al contrario que los usuarios, los expertos sí que valoran positivamente las campañas de imagen, concienciación y sensibilización. Coinciden con los usuarios en que estas medidas no van a provocar un cambio de actitud y comportamiento inmediato. Sin embargo, inciden en que es necesario “mantener viva en la mente de la gente los atributos positivos de los modos colectivos”. Por este motivo las campañas deben mantenerse en el tiempo para ser efectivas. Finalmente, conviene destacar que los expertos consideran muy importante la propuesta de aplicar medidas para reducir el uso de vehículos contaminantes, centrada especialmente en los coches.

4.4. Planteamiento final de las propuestas de actuación

Una vez completado el proceso de validación, el equipo de investigación ha evaluado de nuevo la adecuación de las propuestas de actuación a los objetivos del Proyecto y la viabilidad de las mismas. Tras este proceso de refinamiento se han seleccionado treinta y una propuestas en los diez programas de actuación.

A continuación se detallan éstos. En primer lugar se presenta una tabla resumen con las propuestas de cada programa y el nivel de importancia asignado a cada propuesta (***) muy importante, ** importante, * valorable). Posteriormente se sintetizan los argumentos que han llevado a validar cada programa.

EDUCACIÓN PARA EL USO DEL TRANSPORTE PÚBLICO Y SOSTENIBLE	
1. Movilidad sostenible en la enseñanza primaria y secundaria	***
2. Incluir conceptos y valores de movilidad sostenible y seguridad en la formación para obtener el permiso de circulación	***
3. Talleres de movilidad sostenible para grupos de población específicos	**
4. Movilidad sostenible en la enseñanza primaria y secundaria	*

A la hora de valorar las actuaciones que forman este programa se ha tenido en cuenta que la educación es uno de los principales medios de formación y cambio de actitudes. Durante el proceso formativo se dota a las personas de las destrezas y la información necesarias para emplear los modos de transporte público con facilidad.

De esta manera se pretende dar respuesta a los dos procesos que generan las actitudes negativas hacia el transporte público: el de formación en el imaginario social y el basado en el desconocimiento de cómo emplear el transporte público.

PERSONALIZACIÓN DE TRANSPORTE PÚBLICO A LOS HÁBITOS INDIVIDUALES	
1. Sistemas de información multimodal en tiempo real para viajes puerta a puerta	***
2. Oficinas de Movilidad en los principales nodos del sistema de transporte público	***
3. Oficinas de Movilidad en los centros de atracción y generación de viajes	**

La persuasión es una de las herramientas más empleadas para el cambio de las actitudes. Para poder emplearla de manera efectiva conviene individualizar el mensaje que se transmite. En los últimos años se vienen desarrollando actuaciones en este sentido en el campo del transporte.

La personalización, permite la transmisión de información que es realmente relevante para el individuo, lo que garantiza que éste conozca de manera fiable las posibilidades y características del transporte. La información puede completarse con otros elementos importantes como es el impacto medioambiental (huella ecológica) de los distintos modos de transporte en un itinerario específico.

IMPULSO E INSERCIÓN EN EL TEJIDO SOCIAL DEL CONCEPTO DE LA MOVILIDAD SOSTENIBLE	
1. Campaña de movilización social a favor de la movilidad responsable	***
2. Incorporación de criterios de movilidad sostenible en la legislación aplicable a procesos de planificación y desarrollo de actividades económicas	**
3. Promoción de asociaciones de usuarios del transporte público	*
4. Integración del uso del transporte público en el sistema de gestión del carné de conducir por puntos	*

A pesar de la importancia que tiene el concepto de movilidad sostenible y del desarrollo de una concienciación por la sostenibilidad, estas ideas no han calado hasta la motivación en la elección modal. Por esto, se considera fundamental el

impulso de medidas que conviertan la sostenibilidad en un valor real con peso en la motivación de las elecciones del transporte.

PUESTA EN VALOR DE LOS ATRIBUTOS POSITIVOS DEL TRANSPORTE PÚBLICO		
1.	Argumentario de valores del transporte público y difusión del mismo	***
2.	Salud y movilidad: campaña informativa sobre el impacto de las decisiones de movilidad en la salud del individuo	***
3.	Generalización y comunicación de los protocolos para el tratamiento de vehículos no motorizados en los transportes públicos	**
4.	Unificar criterios de diseño de las memorias ambientales y de sostenibilidad y de las calculadoras ecológicas	*
5.	Difusión del esfuerzo realizado por las Administraciones Públicas en la inclusión de tecnologías ecológicas en el transporte público	*

Uno de los resultados más importantes del análisis de las actitudes de la población española hacia el transporte público es la poca importancia que se otorga a los atributos positivos del mismo. En algunas ocasiones se debe a una percepción errónea pero en la mayoría de los casos es producto del desconocimiento. Las medidas que se proponen se centran en la comunicación eficiente de los atributos de oferta de transporte público.

FIDELIZACIÓN DEL CLIENTE DEL TRANSPORTE PÚBLICO		
1.	Tarjeta única de transporte válida para todos los medios de transporte público de un ámbito regional o metropolitano	***
2.	Creación de productos de transporte específicamente dirigido a los niños	**
3.	Incentivos y bonificaciones del transporte público con el Carnet Joven	**
4.	Gratuidad del transporte público en días especiales como el "Día sin coche" a colectivos específicos	*

Se pretende emplear diferentes herramientas de marketing para ampliar y mantener la clientela del transporte público. En el ámbito del Proyecto REACTIVA las acciones de fidelización van encaminadas a desarrollar los atributos de facilidad de uso y accesibilidad y de alcance del sistema y a promover sus valores en las etapas de desarrollo y socialización del individuo.

PROMOCIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO DESDE OTROS SECTORES		
1.	Concienciación e implicación de agentes sectoriales del turismo y ocio en la promoción y divulgación del transporte público	***
2.	Cambio de actitud hacia los transportes públicos en las redes sociales - Introducir los consorcios de transporte y movimientos por la movilidad sostenible en las redes sociales	**

En este programa se potencia la idea de integración del sistema de transporte público en otros ámbitos desde los que se promocionen actitudes positivas hacia el transporte. Los individuos pueden modificar sus actitudes ante la información o valores que transmitan grupos sociales que se consideren fiables o de los que se forme parte. Por lo tanto, se han diseñado actuaciones en las que desde este tipo de grupos se faciliten o transmitan mensajes positivos hacia el transporte público.

PERCEPCIÓN DE LA SEGURIDAD DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO	
1. Protocolos de gestión de equipajes en los transportes públicos terrestres y difusión entre los usuarios	***
2. Introducción de criterios específicos de valoración de ofertas relacionados con compromisos asumidos en materia de seguridad (personas y equipajes)	**
3. Fichas, paneles y videos sobre seguridad e información a bordo normalizados para todos los modos	*

Este programa y los dos siguientes ponen mayor énfasis en garantizar que los atributos reales de la oferta de transporte público tienen los niveles de calidad adecuados. Es decir, mientras que los programas anteriores hacen hincapié en cambiar las actitudes hacia unos atributos que se considera que tienen un valor suficiente para tener una actitud positiva hacia ellos, en los siguientes programas se da relevancia a garantizar que esos niveles de calidad realmente existen y, se adecuan a lo que esperan los usuarios para evolucionar hacia una mayor aceptación del transporte público.

La seguridad es el atributo en el que se detectan más percepciones erróneas. Aunque los niveles de seguridad de los transportes públicos son altos, sobre todo cuando se comparan con los del vehículo privado, siguen existiendo prejuicios, sobre todo en caso del autobús. Este es un atributo muy valorado por las mujeres, grupo de población que se sitúa entre los principales mercados del transporte público. Por lo tanto, para evitar una mayor transferencia al coche, como se viene observando, es necesario tomar medidas específicas dirigidas a corregir sus percepciones sobre la seguridad y las actitudes negativas que provocan.

GARANTIZAR LA CALIDAD DE LA OFERTA DE TRANSPORTE PÚBLICO	
1. Desarrollo y estandarización de protocolos de comunicación de incidencias	***
2. Desarrollo de criterios unificados de obligado cumplimiento para la redacción de horarios y documentos de atributos de oferta	**
3. Desarrollo de criterios unificados de obligado cumplimiento en materia de seguridad, confort y calidad de servicio a bordo en los transportes públicos	**

Este programa contempla actuaciones para garantizar los niveles de calidad de la oferta en aquellos aspectos que resultan relevantes a la hora de tomar decisiones de transportes según los resultados de los análisis realizados en el Proyecto.

MEJORAS ESTRUCTURALES EN LA OFERTA DEL TRANSPORTE PÚBLICO	
1. Fomento de plataformas reservadas para los transportes públicos en áreas urbanas y metropolitanas	**
2. Mejora del trato al cliente	**

Este programa aborda actuaciones funcionales estratégicas para mejorar los niveles de calidad de la oferta de transporte, actuando sobre aspectos que resultan relevantes a la hora de tomar decisiones de movilidad según los resultados de los análisis realizados en el Proyecto REACTIVA.

INTERIORIZACIÓN DE EXTERNALIDADES AL USUARIO DEL VEHÍCULO PRIVADO

Finalmente se ha diseñado un programa en el que se incluyen actuaciones dirigidas al vehículo privado. El objetivo de REACTIVA es claramente potenciar actitudes positivas hacia el transporte público, por lo que se ha intentado evitar proponer medidas directas sobre el coche. Sin embargo, los resultados del estudio ponen de relieve que la descompensación de las actitudes entre los sistemas de transporte público y privado, no se debe únicamente a un peso mayor de las actitudes negativas hacia los modos colectivos, sino a una sobreestimación de las cualidades y ventajas del coche. Por lo tanto, es inevitable proponer una línea de actuaciones que pretenda racionalizar la percepción del mismo.

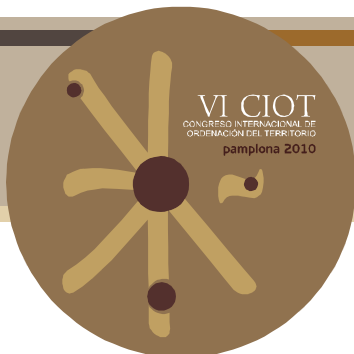
Se considera que las actuaciones encaminadas a racionalizar la percepción del coche deben ir dirigidas a interiorizar las externalidades del vehículo privado. Las más importantes son tres: congestión, accidentes y emisiones contaminantes. Coinciden con atributos en los que el transporte público presenta mejores resultados, objetivos y percibidos, en la mayoría de casos (especialmente en seguridad y emisiones contaminantes). Sin embargo, y a pesar de su mejor posición relativa, estos atributos resultan no ser elementos determinantes de la motivación de uso del coche. En consecuencia, las medidas que contribuyan a concienciarse respecto a estos atributos ayudarían a potenciar el efecto del resto de las propuestas incluidas en los programas anteriores, al reducir el impacto de unas actitudes positivas hacia el coche que resultan excesivas y perjudiciales para alcanzar la deseable y necesaria sostenibilidad del modelo de transporte.

Área Temática 6

Infraestructuras y territorio.
La necesidad de cambios por
la eficacia y eficiencia en el
capital productivo territorial.

VI CIOT

Ponencias



Gradientes de accesibilidad y transformación territorial: Una aportación a los estudios de fragilidad paisajística.

*Emilio Molero Melgarejo**

*Pilar García Martínez ***

**Ingeniero de Caminos C. y P. Profesor Ayudante del Área de Urbanismo y Ordenación del Territorio. Universidad de Granada.*

*** Dr. En Geografía. Profesora Titular del Área de Análisis Geográfico Regional. Universidad de Jaén.*

1. INTRODUCCIÓN

El creciente interés de las distintas administraciones públicas e instituciones científicas europeas por los problemas de la degradación del medio ambiente y el desarrollo sostenible queda de manifiesto en la aparición durante las últimas décadas de numerosos textos internacionales, legislativos y científicos, relacionados con la protección y gestión del patrimonio paisajístico.

En el ámbito nacional, el paisaje toma cada vez más importancia científica y política, desde el 20 de octubre de 2000, cuando España firma la Convención Europea del paisaje, y la Directiva Marco del Agua europea (DMA) 2000 con su transposición a la legislación española en la ley 62/2003 supone un importante cambio de perspectiva en el tratamiento del agua y en su planificación, pasando a un primer lugar las consideraciones medioambientales y de sostenibilidad. Entre estos estudios destacan aquellos que exploran metodologías para la valoración de la calidad y de la fragilidad paisajística utilizando los Modelos Digitales de Terreno y las capacidades de los Sistemas de Información Geográfica.

Esta ponencia constituye un avance de los trabajos que se están realizando en el marco de un proyecto de investigación más amplio¹, que a su vez es continuación de otro proyecto anterior². Las distintas líneas de investigación se centran, por una parte, en la dinámica que experimentan los usos del suelo y en su modelización prospectiva y por otra, en el estudio de la fragilidad paisajística desde la problemática del agua.

2. ZONA DE ESTUDIO Y FUENTES DE INFORMACIÓN

¹ *Simulaciones geotemáticas para modelizar dinámicas ambientales. Avances metodológicos y temáticos.* Proyectos de I+D. MICIIN. Dpto. de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física. Univ. de Granada.

Laboratorio GEODE CNRS, Univ. de Toulouse Le Mirail, Inst. de Geografía, UNAM, México. BIA2008-00681.

² *Sistemas de Información Geográfica y modelización de la dinámica paisajística de la montaña mediterránea: Sierra Nevada y Pirineos Orientales franceses.* Plan Nacional de I+D+I del Min. de Educación y Ciencia. Inst. de Desarrollo Regional, UGR. Laboratorio GEODE CNRS, Univ. de Toulouse Le Mirail. BIA2003-01499.

El ámbito espacial elegido se sitúa en el sureste español, concretamente en la región murciana, con fuertes dinámicas de transformación de usos ligados, sobre todo, a la gestión del agua en sus fértiles vegas y al fenómeno urbanístico.

La cuenca hidrográfica del río Segura representa un ejemplo interesante para el planteamiento de estudio de la dinámica de la fragilidad paisajística desde la problemática del agua. Esta región debe hacer frente a numerosos problemas medioambientales ligados a la degradación medioambiental, a la escasez de agua, a la intensificación de la agricultura, a la expansión del regadío, a la contaminación del río Segura y de los acuíferos, a la intensa urbanización del litoral, al turismo masificado, etc. Los paisajes murcianos han sido objeto de estudio de múltiples trabajos y proyectos con un enfoque clásico de síntesis regional y todos han destacado una gran importancia del agua en modelación de este territorio.

Para este avance de resultados del proyecto, se elige una zona test, más reducida, para el ensayo algoritmos y validación de las metodologías, de 2270 km² de extensión (marco de 50 km x 45 km) y que comprende gran parte de la vega media del río Segura, la cuenca del Mula y el valle del Guadalentín (Fig.1). Este ámbito es muy representativo no sólo de la riqueza paisajística existente en la región de Murcia, sino también de las fuertes dinámicas espaciales y socioeconómicas que están teniendo lugar en las últimas décadas.

En estas dinámicas se han primado más los principales factores que las motivan que la localización y cuantificación particular de los cambios. En la actualidad, en mayor medida que en décadas atrás, el desarrollo de las infraestructuras de transportes, comunicaciones, e hidráulicas entre otros factores, constituyen los ejes vertebradores del modelo de ocupación agrícola y del poblamiento, a la vez que han configurado profundas transformaciones territoriales y económicas en la zona de estudio.

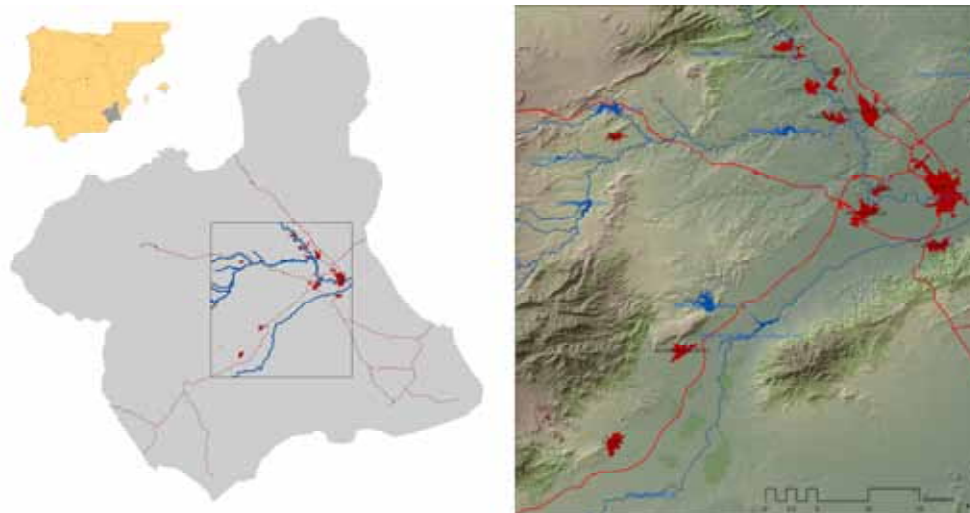


Fig.1. Localización de la zona test. Elaboración propia.

Las fuentes cartográficas utilizadas proceden en su gran mayoría de las bases de datos generadas para un estudio anterior³. Esta ingente cantidad de información ya procesada y que fue proporcionada por la Confederación Hidrográfica de Segura, el Instituto Geográfico Nacional y la Comunidad autónoma de la Región de Murcia (CARM), es complementada con nuevos elementos procedentes del proyecto Corine Land Cover 2006, del “Atlas de los Paisajes de la Región de Murcia”⁴, del Navegador de Carreteras de la Región de Murcia (Navecarm), del proyecto Natmur-08 de la Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad de la Región de Murcia, del Sistema de Información Territorial de la Región de Murcia (SITMURCIA) y del estudio del transporte terrestre en la región de Murcia ETTRM (2005-2020) de la Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio, en su mayoría mediante servicios WMS.

3. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

Se pretende destacar aquí, el papel de las infraestructuras de transporte como vías de acceso al paisaje y el de las infraestructuras del agua como generadoras de éste, siendo ambas, factores explicativos de las profundas transformaciones territoriales y paisajísticas que han tenido lugar. Para ello, se aportan conceptos novedosos como los de gradiente de accesibilidad territorial y gradiente de accesibilidad o conectividad visual. La variable temporal es introducida de esta forma como variable fundamental en la modelización prospectiva.

Consideramos la fragilidad visual, como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso o actuación sobre él. Este indicador sintético que se ha convertido en una base importante para gestión de cambios paisajísticos tiene en cuenta tanto factores biofísicos como histórico culturales y de visualización.

Nos parece interesante la posibilidad de incluir factores como la accesibilidad territorial o la accesibilidad visual y su cambio temporal (gradientes) entre los factores que condicionan las transformaciones territoriales.

Como punto de partida se toman las unidades de paisaje desde la perspectiva del agua (Fig. 2) procedentes del estudio previo de la cuenca hidrográfica del Segura (véase nota 3), introduciendo el análisis de las relaciones complejas de múltiples variables, tanto humanas como físicas, a través del empleo de los Sistemas de Información Geográfica.

Se identificaron y analizaron las hidroecoregiones a partir de los datos hidrológicos, climáticos, hidrogeológicos y morfológicos, tales como: pluviometría, índice de evapotranspiración, existencia de acuíferos, geología, litología, hipsometría, pendientes, susceptibilidad a la erosión, divisorias de cuencas vertientes, red de drenaje y ámbitos fluviales.

Proponemos caracterizar varios tipos de hidroecoregiones en función de la “disponibilidad” del agua para el funcionamiento adecuado de sus paisajes y superponer estos con los datos sobre la estabilidad de los usos del suelo durante distintos períodos, que nos permitirá elaborar la cartografía sobre la evolución de

³ GÓMEZ ORDOÑEZ, J.L. y GRINDLAY MORENO, A.L. (Dirs.). AGUA, INGENIERÍA Y TERRITORIO: la transformación de la cuenca del río Segura por la Ingeniería Hidráulica. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. Confederación Hidrográfica del Segura, 2008.

⁴ CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO: *Atlas de los paisajes de la región de Murcia*. Murcia, 2009.

la fragilidad de los paisajes en el ámbito de estudio. A partir de esta información se propone realizar un análisis multivariable y modelizar la dinámica de fragilidad paisajística.

En esta ponencia aportamos un avance de resultados en el proceso para alcanzar dos de los factores que creemos más novedosos, y que actualmente se están ensayando, así como la justificación de su utilidad. Se realiza para ello un análisis de los cambios acaecidos en la zona test y posteriormente se analiza la correlación de éstos con los factores propuestos.



Fig. 2. Unidades de los “Paisajes del Agua” (izquierda) y del “Atlas de los Paisajes de la Región de Murcia” (derecha). Elaboración propia.

3.1 Dinámica en los usos del suelo

Se han evaluado las dinámicas de los usos del suelo, a partir de 3 series temporales del proyecto Corine Land Cover, (1990, 2000 y 2006) con especial atención al regadío, una de las dinámicas más importantes de la cuenca, y al uso urbano. Los datos de las categorías de nivel 3 se han agrupado de forma que la cartografía que se presenta está transformada en relación a la original. No obstante, para su correcta lectura adjuntamos las categorías originales y los 7 usos del suelo resultantes de la agrupación realizada.

La zona test abarca en distinto grado unidades paisajísticas muy representativas de la región de Murcia tales como: vegas del Segura que incluye la mítica huerta murciana, el denominado “corredor del Guadaletín”, parte importante también de los llanos y cuencas murcianas, el macizo de Espuña, distintas sierras aisladas, la sierra prelitoral de Carrascoy y un sector, en el SE, de los denominados “campos litorales”.

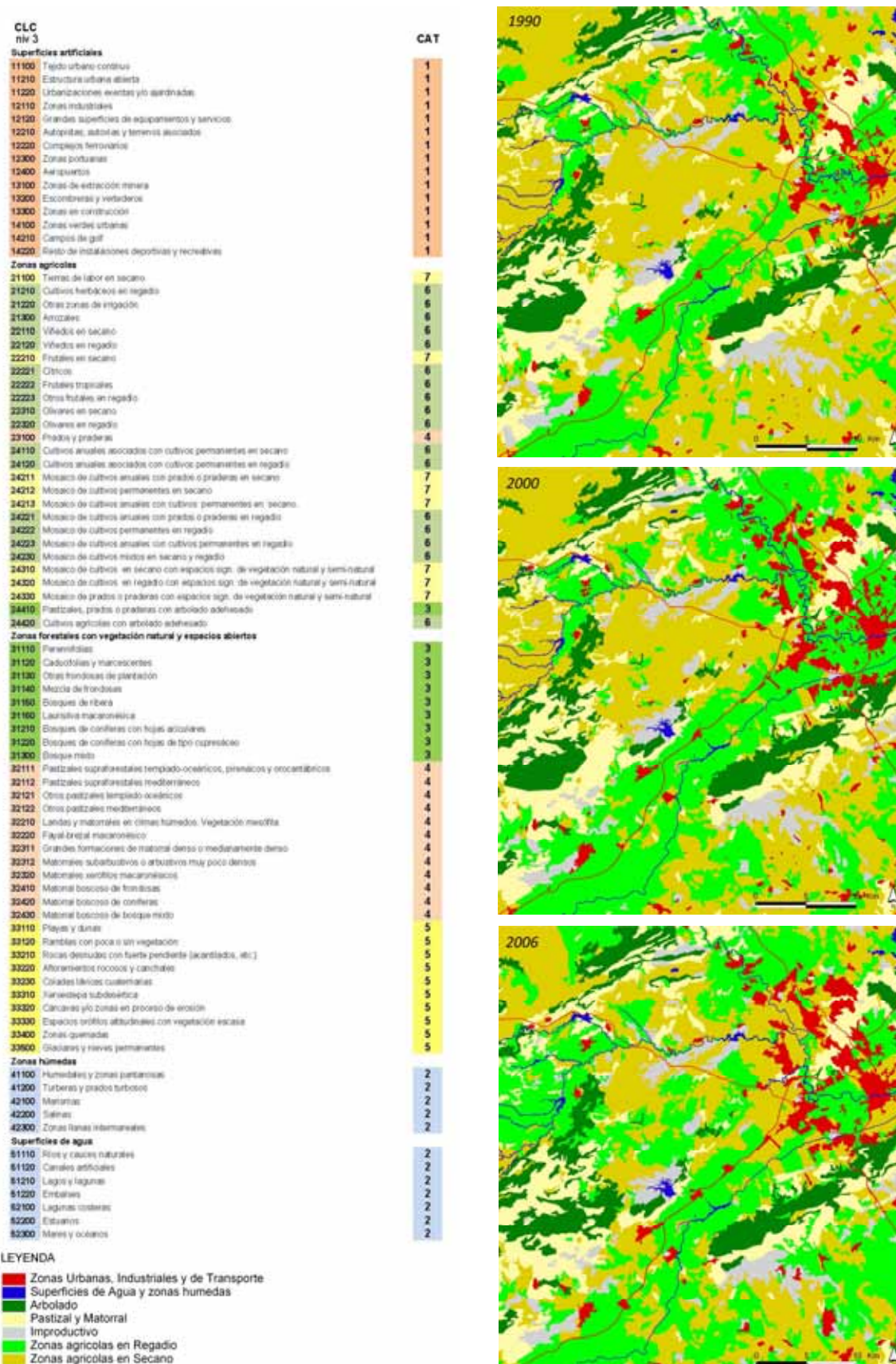


Fig. 3. Mapas de usos agrupados para los años 1990, 2000 y 2006. Elaboración propia a partir del Proyecto Corine Land Cover.

3.2 Gradiente de accesibilidad territorial

El concepto de accesibilidad hace referencia al factor de interacción del territorio, donde las relaciones entre dos puntos aumentan en función de la disminución del coste de desplazamiento entre ellos. Denominaremos accesibilidad territorial de un lugar a aquella que representa la calidad y diversidad de comunicaciones de que dispone un punto del territorio (Galán, 1999).

Los tradicionales indicadores de accesibilidad, e incluso de los análisis de redes, en sintonía con la teoría matemática de los grafos, usados por los SIG vectoriales, no consideran todo el territorio, sino que lo aísla en modelos arco/nodo mediante la localización de la población y de los servicios, y el trazado de la red viaria que los comunica. Se obtienen en estos casos valores de accesibilidad para los nodos comunicados, pero no para cada punto del territorio.

Para conseguir un modelo continuo se recurre a los modelos raster, que aunque reducen la precisión geométrica de los elementos (dependiendo del tamaño de celda), ofrecen unas capacidades analíticas mucho mayores, fundamentalmente a través del álgebra de mapas.

Experiencias con este modelo las encontramos en los trabajos citados en Molero, Grindlay y Asensio (2007) sobre Lisboa y la región del Valle del Tajo, en Honduras, sobre la red viaria de Alta capacidad en España, en la provincia de La Coruña y en diversas zonas de Portugal, donde se utilizan modelos de cálculo que permiten determinar el coste acumulado existente en el desplazamiento desde uno o varios puntos tomados como objetivos al resto de puntos de una región. Más recientemente el Laboratorio de Urbanismo de la Universidad de Granada aplica esta metodología en la cuenca del Río Guadalfeo, en la segunda circunvalación de Granada y en la autovía Granada-Badajoz (Molero, 2010).

3.2.1 Generación de la superficie de fricción

Para la modelización de la accesibilidad se ha considerado el territorio como una matriz de elementos discretos o malla (en nuestro caso de 20 x 20 m) asignándole a cada celda o píxel un valor que representa la resistencia al desplazamiento en términos de tiempo y que se denomina superficie de fricción.

Para determinar el valor de cada cuadrícula, es decir, la impedancia o coste que supone cruzarla, se tienen en cuenta diferentes características del territorio, la red viaria como elemento fundamental, ríos, áreas urbanas, barreras y tipo de cobertura del suelo. La velocidad de viaje asignada a cada píxel se transforma, mediante una reclasificación para expresarla en términos de tiempo requerido en cruzar un metro de territorio.

El valor así estimado de las celdas es posteriormente modificado mediante un coeficiente multiplicativo que recoge la pendiente del terreno (a las pendientes menores de 3% se le asigna el coeficiente de valor 1, entre 3% y 7%, el valor 2 y mas de 7% el valor 3).

3.2.2 El algoritmo Costo-Distancia

Sobre la superficie generada o superficie de fricción y seleccionando previamente unos polos u objetivos, se aplica el algoritmo costo-distancia (cost-distance), que

permite calcular para cada celda el menor costo acumulado, en términos de tiempo, hasta el objetivo más cercano. El resultado es una superficie continua donde a cada celda se le ha asignado el tiempo en alcanzar dicho objetivo. Esta malla es posteriormente clasificada para la obtención de isocronas.

La comparativa de tiempos entre el estado actual y la futura situación con la puesta en servicio de las nuevas actuaciones, pone de manifiesto cuales son tanto la magnitud de los cambios producidos, según gradiente, como la distribución espacial de los mismos. Se obtienen mediante sustracción (álgebra de mapas) los gradientes de accesibilidad o ganancias en términos de tiempo (minutos) que propician las nuevas infraestructuras.

El presente estudio se ha realizado bajo el entorno de trabajo de ArcGis 9.3 y del módulo Spatial Analyst que permite trabajar tanto con datos de tipo vectorial como raster.

3.3 Gradiente de accesibilidad o conectividad visual

El concepto de "conectividad visual" es relativamente nuevo en el campo del análisis cartográfico, si bien siempre ha ocupado un lugar importante en el pensamiento de los paisajistas. Ello ha sido así porque es ahora cuando la tecnología SIG permite una mejor aproximación cartográfica.

Una cuenca visual identifica todos los puntos del territorio que son visibles desde al menos una celda. Un paso más allá en lo que se refiere a la conectividad visual sería la "exposición visual" referente al mismo concepto sólo que sumando el número de veces que cada celda es vista por el total de las celdas de observación. El resultado indica la exposición visual tomada desde los principales puntos de observación, en nuestro caso, un punto cada 5 km. y con 10 km de profundidad visual, y en intersecciones y nudos importantes, sobre la red viaria considerada.

La variación o gradiente de estas exposiciones, una vez insertados los tramos de autovía propuestos por la Consejería de Obras Públicas en su ETTRM (2005-2020), y calculada de nuevo la exposición visual, identificará las nuevas zonas que pueden ser accesibles visualmente y aquellas que aumentan su exposición, y que, por lo tanto, podrían variar sus condiciones de fragilidad.

4. RESULTADOS

4.1 Dinámica en los usos del suelo

La secuencia temporal de imágenes presentada para la zona test permite que podamos extraer los cambios más relevantes que se observan en relación a los usos del suelo. En apoyo de los comentarios, la figura nº4 muestra los porcentajes de superficie en la zona test de cada uno de los usos y su variación temporal.

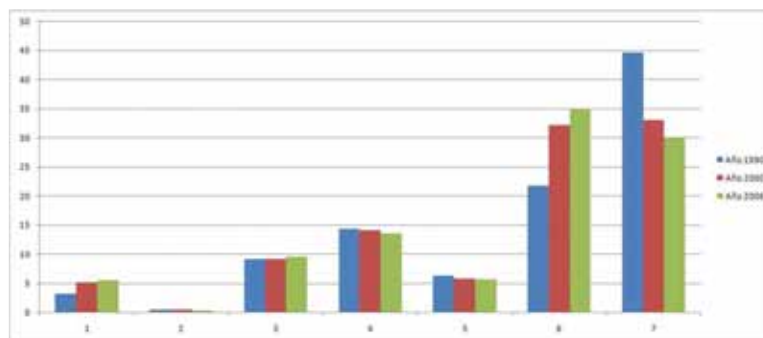


Fig. 4. Superficies (%) de los diferentes usos del suelo y su evolución.

- Tendencia ascendente y espectacular en determinados sectores de lo que hemos denominado “zonas urbanas, industriales y de transportes”.
- Aumento muy significativo de las “zonas agrícolas en regadío”.
- En relación con el hecho anterior, disminución de las “zonas agrícolas en secano”.
- Mantenimiento y estabilización relativa en la categoría tanto de “arbolado” como de “pastizal y matorral”, si bien la primera se consolida con respecto a la segunda.
- Descenso perceptible, aunque tímido, de la categoría catalogada como “improductivo”
- Por último, en cuanto a la categoría genérica de “superficies de agua y zonas húmedas”, pese a que la escala de las imágenes no permite apreciarlo debidamente, cabe señalar que los recursos hídricos de la zona han acusado un aumento más que destacable. Difícilmente se puede explicar el incremento de la superficie de regadío sin tener en cuenta el incremento registrado en la oferta de agua en la actualidad (Gómez, 2008).

El encuadre de la ponencia dentro del área temática “infraestructuras y territorio”, explica que, en este avance de resultados del proyecto, nos centremos sólo en la dinámica que muestran algunos usos del suelo muy relacionados con determinadas infraestructuras.

4.1.1 Zonas urbanas, industriales y de transporte

Uno de los cambios más llamativos que se aprecia en la cartografía presentada es el significativo incremento de lo que genéricamente podríamos denominar “superficies artificiales” y que engloba a “zonas urbanas, industriales y de transporte”. La transformación espacial que ha tenido lugar en la zona test ha sido constante y evidente en las últimas décadas. A este respecto, nos remitimos a la obra de Gómez Ordoñez et al (ver nota nº3) donde podemos encontrar un análisis minucioso de este proceso y donde se aportan ortofotos, imágenes satélite y datos precisos sobre la evolución del suelo urbano.⁵ Con todo, y como ejemplo significativo, presentamos una imagen espectacular de Murcia y su área metropolitana.

⁵ Véase en particular el capítulo 7 de dicha obra: “La transformación espacial de la cuenca del Segura”, pp. 435-503.



Fig. 5. Evolución urbana de Murcia (hasta 1956 en amarillo y hasta 1990 en rojo) sobre Ortoimagen Quickbird 2007. (Gómez y Grindlay, 2008)

Fundamentalmente, dos serían los elementos que han estructurado tanto el proceso de urbanización en sus distintas formas (tejido urbano continuo, explosión de un suburbano disperso...), como las numerosas superficies “artificiales” ligadas a equipamientos y servicios. Desde muy antiguo, el agua, su presencia o ausencia, ha configurado el territorio en este ámbito espacial (Morales, 2001), y ya, en tiempos más recientes, las infraestructuras viarias, desde las relativamente recientes autopistas y autovías hasta las tradicionales carreteras nacionales, comarcales, sin olvidar la red de caminos de huerta tan singulares en este territorio.

El río Segura y el Guadalentín, como principales “corredores hídricos” conforman los ejes de poblamiento y los ejes agrícolas fundamentales. La infraestructura viaria desarrollada, casi paralela a estos “corredores”, no ha hecho sino afianzar y potenciar una urbanización dispersa y descontrolada además de favorecer la proliferación de equipamientos agroindustriales, de servicios logísticos y de almacenaje que demanda la potente y vanguardista agricultura.

Observando la cartografía evolutiva, se pueden distinguir tres sectores donde las “zonas urbanas, industrial y de transporte” adquieren un mayor desarrollo. Este hecho es más evidente en el sector que engloba la vega alta y media del Segura así como en gran parte de la huerta murciana. En segundo lugar, y también reconocible, en parte del “corredor del Guadalentín”, en torno a los municipios de Totana, Alhama de Murcia y Campo de Sangonera. Y por último, aunque de forma menos acusada, en la zona SE del área test, en torno al municipio de Fuente Álamo.

Es en el primer sector donde los paisajes “antropizados” adquieren un protagonismo remarcable siendo los cambios profundos y complejos. A destacar los siguientes:

Los tradicionales núcleos urbanos, vinculados a los ámbitos hidrológicos y al aprovechamiento del agua, a lo largo del recorrido del río Segura han experimentado un importante crecimiento, primero, mediante una ampliación de su casco urbano, para posteriormente explotar en un disperso residencial de hondo calado visual y territorial. Este fenómeno, posibilitado por el desarrollo y extensión de las redes de abastecimiento mediante la Mancomunidad de los Canales del Taibilla, es especialmente visible en el municipio de Murcia donde su tradicional huerta ha sido objeto de una descontrolada suburbanización⁶.

Si en décadas atrás la urbanización indiscriminada tenía lugar fuera de los espacios de vega, en los terrenos menos productivos para el cultivo, en la actualidad, las tradicionales vegas son objeto de una urbanización desenfrenada que utiliza la densa red caminera, los caminos de huerta y carreteras locales existentes, para la ubicación de los residenciales de baja densidad y viviendas exentas y unifamiliares. Proliferan también a lo largo de este sector, un continuo de polígonos industriales, áreas de servicios, transportes y logística que abastecen a estos espacios económicamente multifuncionales.

Una dinámica similar, aunque menos “agresiva”, la encontramos en el sector norte del corredor del Guadalentín, donde los núcleos urbanos registran también un crecimiento más compacto, por el momento, aunque no exento de fenómenos periurbanos. A ambos lados de la autovía A-7 que cruza este sector se están desarrollando nuevos espacios urbanos, industriales y de servicios cada vez más continuos. El sentido lineal del crecimiento “urbano” es palpable.



Fig. 6: Ejemplos de nuevos espacios agroindustriales y de servicios en el valle del Guadalentín.

En el sector SE de la zona test se observa también un incremento de las “zonas urbanas, industria y de transportes”. Destacar el aumento del núcleo urbano de Fuente Álamo, al absorber éste a gran parte de la población dispersa, anteriormente ligada a unos secanos mediocres hoy abandonados y reconvertidos en la mayoría de los casos. Resaltar además la aparición de espacios industriales ligados a la instalación del Parque Tecnológico de Fuente Álamo, y la proliferación de superficies de equipamientos y de servicios en consonancia con las nuevas bases socioeconómicas de este espacio. Hemos de tener presente que su incremento de accesibilidad respecto al litoral murciano, que los nuevos

⁶ Datos socioeconómicos y demográficos de la cuenca del Segura en general y de la zona que nos ocupa pueden consultarse en la obra de Gómez y Grindlay (2008). Véase en particular el capítulo 6: “Transformaciones socioeconómicas de la cuenca del Segura”, pp.357-435

viales han favorecido, están originando la aparición de residenciales asociados al turismo.

4.1.2 Dinámica de las zonas agrícolas en regadío y en secano

En el apartado anterior conectábamos el imparable fenómeno de urbanización experimentado en la zona de análisis con el desarrollo y potenciación de las infraestructuras viarias y de transportes. La dinámica que presentan las zonas agrícolas en regadío hemos de relacionarla ahora con el importante desarrollo que han tenido las infraestructuras hidráulicas que han dado lugar a profundas transformaciones socioeconómicas y territoriales (Gómez, 2008).

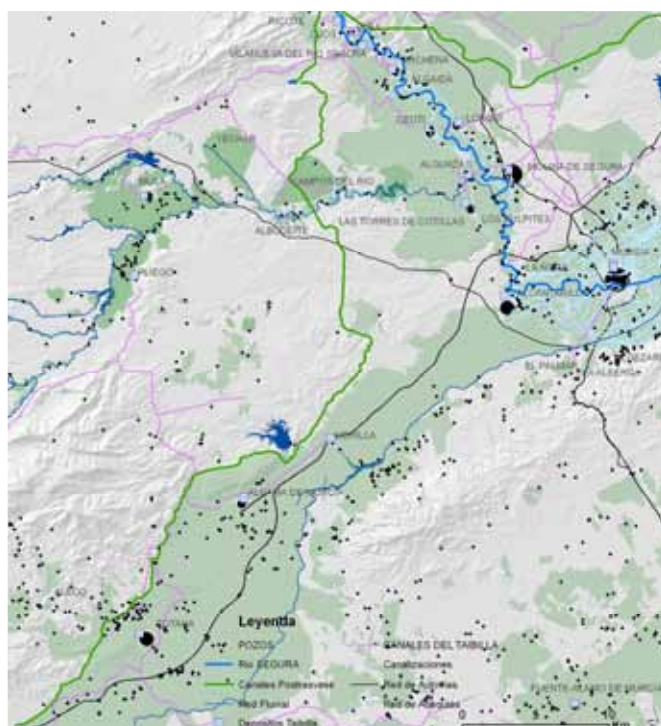


Fig. 7. Infraestructuras hidráulicas y áreas de regadío en la zona test. Elaboración propia.

En este sentido, no podemos aislar o desligar la zona test del marco geográfico en la que se inserta. Un ámbito donde la aridez es su rasgo fundamental y donde la lucha del hombre por disponer de este recurso escaso, pero vital, ha sido una constante desde tiempo inmemorial. Fruto de todo ello es una extraordinaria “cultura del agua” resultado de la adaptación milenaria del hombre a este medio caracterizado por unas duras y extremas condiciones hídricas. Todo ello ha dado lugar a múltiples estrategias para la captación, distribución, uso y aprovechamiento del agua por medio de importantes obras hidráulicas para la puesta en valor de estas tierras mediante su transformación en regadío (Morales, 2001). Destacamos, en esta línea, las obras relacionadas con el Postrasvase, la construcción de nuevos embalses, las nuevas técnicas de explotación de los acuíferos y la proliferación de balsas para riego.

La cartografía evolutiva de usos del suelo para el año 1990 refleja que las áreas de regadío se localizaban preferentemente en tres sectores bien delimitados:

Vega alta y media del río Segura y huerta de Murcia, si bien no de forma “continua” espacialmente; sector norte del corredor del Guadalentín aunque con significativas “manchas” de secano; cuenca del Mula, en torno a este municipio y al de Pliego; y por último, en sectores puntuales del Campo de Cartagena (SE zona test). Por su parte, y a grandes rasgos, las zonas agrícolas de secano ocupaban una gran superficie de las cuencas y llanos interiores murcianos además de amplios sectores en el campo de Cartagena.

La cartografía para el año 2000 manifiesta una consolidación del regadío en las zonas citadas, mientras que las áreas de secano intercaladas en el regadío van desapareciendo, a la vez que se va implantando el regadío en el sureste.

En el año 2006, se subrayan las líneas anteriores y se pone en evidencia cómo las áreas de regadío han ocupado gran parte de las cuencas y llanos interiores, anteriormente con una clara dominancia del secano, y se consolida, finalmente, el regadío en el campo de Cartagena.

En el aumento que han registrado las zonas agrícolas de regadío encontramos procesos variados, acordes a la propia diversidad de la zona de estudio. Sin embargo, se observa un patrón de comportamiento que se puede hacer extensible a todo el conjunto. Teniendo en cuenta su importante grado de “antropización”, la expansión del regadío se ha realizado, no solo a costa del secano, sino también mediante la puesta en explotación de terrenos que difícilmente hubieran tenido esa vocación con anterioridad. Se trata de amplios espacios de piedemonte, glacis de erosión y conos de deyección... antaño sólo objeto de precarios labradíos cerealistas, con una pobre arboricultura (almendro, vid y olivar) y regados ocasionalmente con técnicas artesanales y que son hoy exponentes de unos regadíos intensivos y vanguardistas. El ejemplo más claro de esta dinámica se localiza en el corredor del Guadalentín, flanqueado a ambos lados por sierras, y cuyos piedemontes y glacis acogen hoy a estos nuevos regadíos.

4.2 Gradientes de accesibilidad y fragilidad paisajística.

Se muestran a continuación parte de los resultados utilizados para estimar las posibles correlaciones entre la accesibilidad territorial, la localización de las transformaciones espaciales analizadas y su futuro desarrollo. La figura 8 muestra los estadíos 1 y 2 de la evolución de la accesibilidad territorial una vez puestas en servicio las nuevas autovías: las que conectarán Archena con Mula y Alcantarilla en la zona norte de nuestra área test y las ya existentes que partiendo de las inmediaciones de Totana y Alhama de Murcia, enlazan con Mazarrón y Fuente Álamo respectivamente.

Los procesos de urbanización asociados a la ganancia de accesibilidad territorial son claramente palpables en un primer acercamiento como así se hizo patente en el apartado anterior. Los núcleos urbanos existentes a lo largo del recorrido del río Segura por su vega alta y media han experimentado un crecimiento considerable materializado en un disperso residencial de fuerte impacto visual que está desembocando en un continuo urbano. Este fenómeno es especialmente visible en el municipio de Murcia, tal y como se explicaba anteriormente.

El desarrollo socioeconómico de zonas, como Fuente Álamo, ha sido y será en un futuro, consecuencia, en gran medida, de la accesibilidad territorial que los nuevos viales les proporcionan.

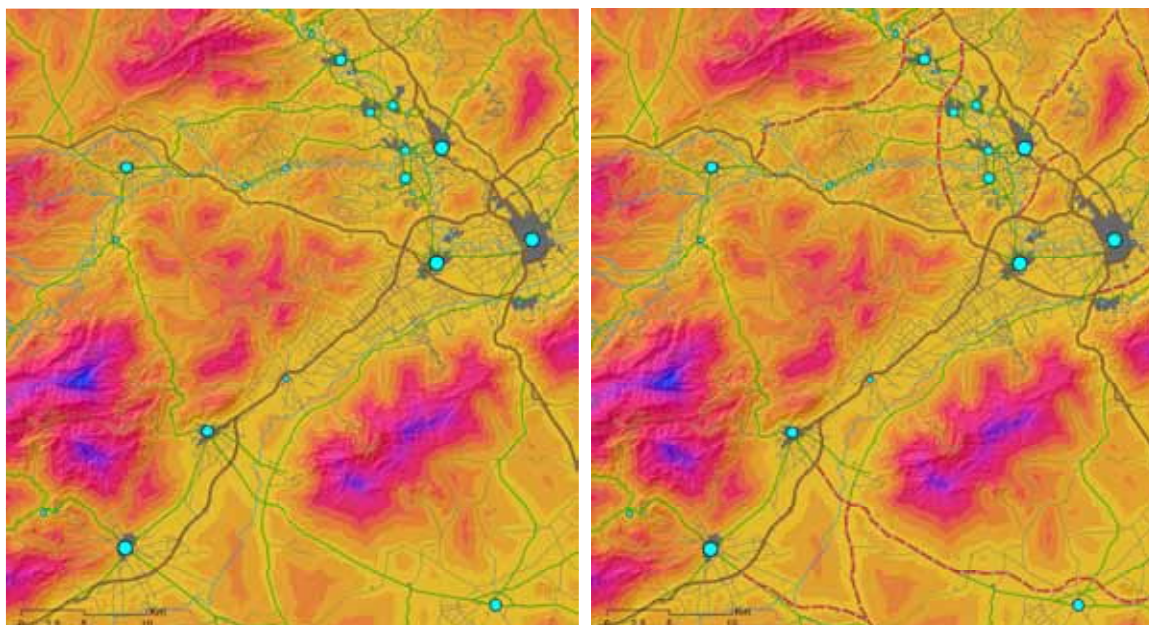


Fig. 8 Accesibilidad territorial actual y futura. La color de las isócronas refleja el grado de accesibilidad (Tonos amarillos mayor accesibilidad)

En este sentido, el gradiente de accesibilidad territorial mostraría los lugares de oportunidad que se ponen en juego tras la puesta en servicio de las autovías propuestas y donde los cambios de uso son más probables.

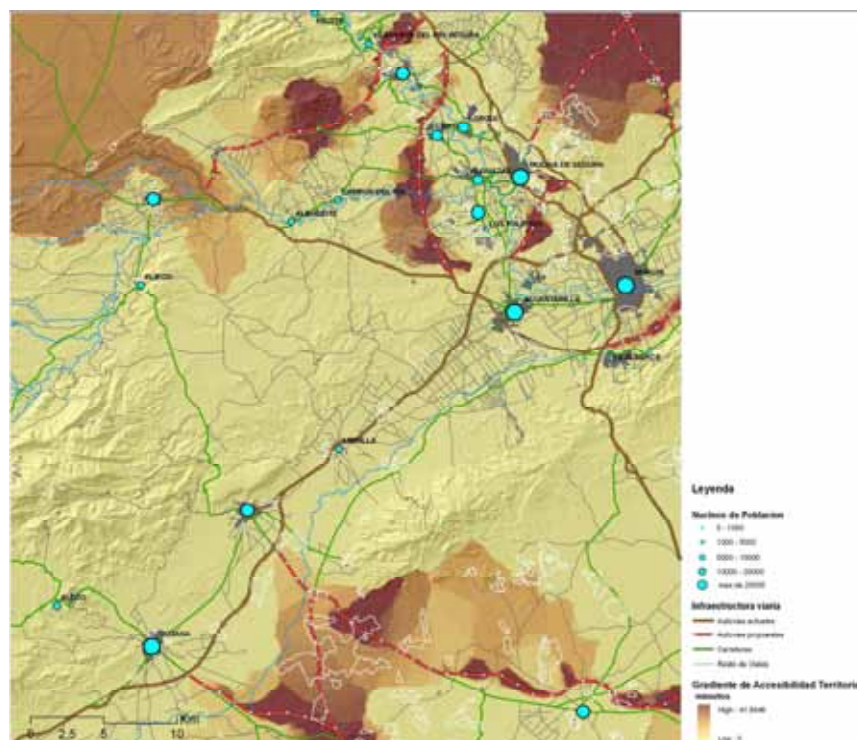


Fig. 9: Gradiente de accesibilidad territorial y cambios uso.

La fragilidad o vulnerabilidad visual de los lugares con más alta exposición visual (en morado en la figura) y las zonas que verían aumentada este tipo de accesibilidad en un futuro, se ponen de manifiesto en las imágenes siguientes. Se observan, por un lado, altos grados de exposición visual para los nuevos usos urbanos mientras que las autovías propuestas darían en el futuro un importante acceso visual a amplias zonas del Campo de Cartagena y de las cuencas y llanos interiores.

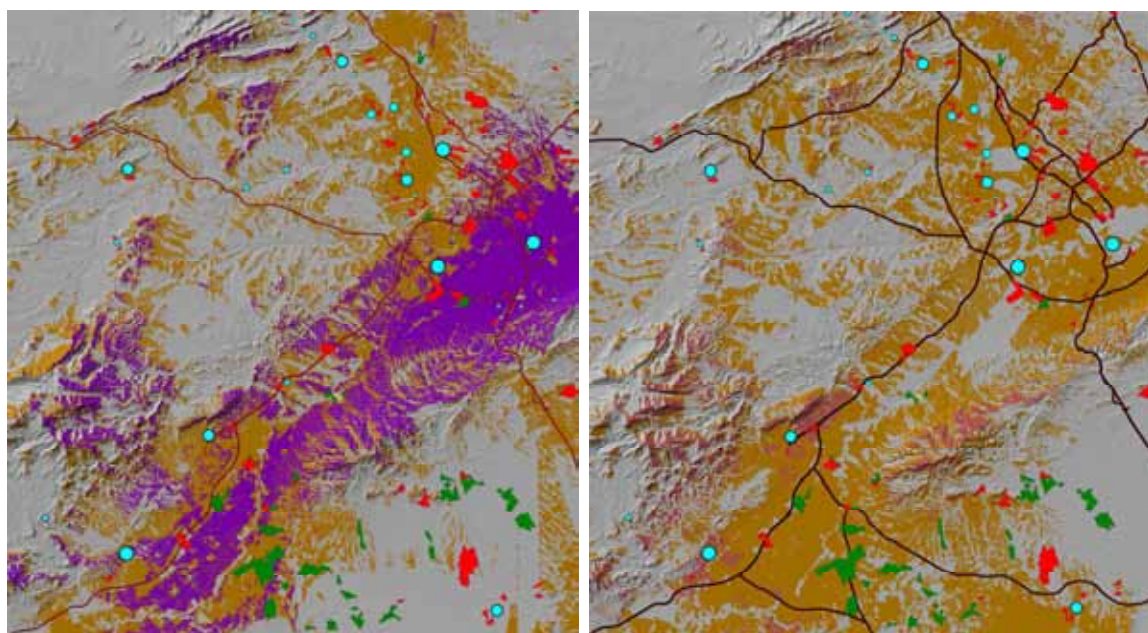


Fig. 10: Exposición Visual actual y Gradiente de Accesibilidad visual. En rojo los cambios a usos urbanos e industriales y en verde los cambios a regadío (2000-2006)

La integración de estas variables (gradiente de accesibilidad territorial y gradiente de accesibilidad visual) en los modelos de fragilidad visual del paisaje, formulados desde hace ya casi dos décadas (Escribano, 1991), permitiría incorporar la repercusión de las infraestructuras viarias propuestas por el planeamiento en distintas líneas de investigación: en la modelización prospectiva, en la simulación de escenarios futuros y en general, en la sostenible gestión de un patrimonio tan importante como es el paisaje.

Se pondría de manifiesto de esta forma, además del valor de las infraestructuras del transporte como fuente de accesibilidad territorial, su condición también de infraestructuras de acceso al paisaje.

BIBLIOGRAFÍA

CAMACHO O., M. T., MOLERO M., E. y PAEGELOW M. (2010): “Modelos geomáticos aplicados a la simulación de cambios de usos del suelo: evaluación del potencial de cambio”. XIV CTIG. Sevilla

ESCRIBANO, M. et al. (1991). “El Paisaje”, Ministerio de Obres Públicas y Transportes, Madrid.

GALÁN, P. (1999): “La red local y la accesibilidad como instrumento de desarrollo territorial”. II Congreso Nacional de Carreteras locales. Asociación Española de la Carretera. Torremolinos (Málaga).

GÓMEZ O., J.L. y GRINDLAY M. A. (Drs.) (2008): “Agua, Ingeniería y Territorio: La transformación de la cuenca del río Segura por la Ingeniería Hidráulica”. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. Confederación Hidrográfica del Segura.

GRINDLAY M., A., MOLERO M, E. y RODRIGUEZ R, I. (2007): “Desarrollo Infraestructural Hidráulico, Planificación Hídrica y Territorial en la cuenca del Segura: hacia una Planificación Integrada”. V CIOT Malaga.

GRINDLAY M., A. y HERNANDEZ G-A. E. (2008): “Las Infraestructuras hidráulicas en la Cuenca de Segura”. CICCIP

GRINDLAY M, A., RODRIGUEZ R, I. y MOLERO M, E. (2008): Infraestructuras de abastecimiento y suburbanización en la Cuenca del Segura: La Transformación de las Huertas Tradicionales. 2º Congreso Internacional Paisaje e Infraestructura. Granada 2008.

MÁRQUEZ P. (2002): “Metodología para la valoración de la calidad y fragilidad del paisaje mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG)”

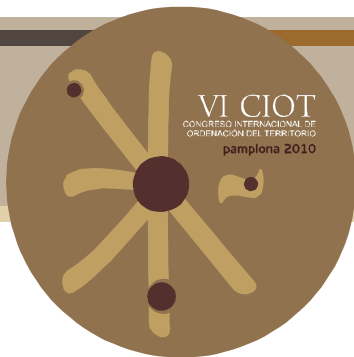
MOLERO M., E. (2010): “Cartografías de procesos y flujos” Tesis Doctoral (sin publicar)

MOLERO M, E. GRINDLAY M, A y ASENSIO R, J.J. (2007): “Escenarios de aptitud y modelización cartográfica del crecimiento urbano mediante técnicas de evaluación multicriterio”. Geofocus artículos

MORALES G, A. (2001): “Agua y territorio en la Región de Murcia. Fundación Centro de Estudios Históricos e Investigaciones locales”. Murcia

PÉREZ G., L. y MARTÍ V.,J.R. (2004): La valoración de la fragilidad visual del paisaje en la planificación territorial

PÉREZ G., L. y MARTÍ V.,J.R. (2006): Estudio de la fragilidad del paisaje como una herramienta para el análisis de la ordenación ambiental del territorio.



Cambio en el uso de suelo y cambio climático, nuevas condicionantes para la gestión integrada de cuencas hidrográficas en Chile.

*Mauricio Aguayo A.**

**(Doctor en Ciencias Ambientales, Ingeniero Forestal, Centro EULA-Chile, Universidad de Concepción, Chile)*

1. Introducción

La destrucción y contaminación de los ecosistemas acuáticos durante las últimas décadas han contribuido a una creciente escasez de agua dulce en el planeta. Las sequías e inundaciones, cada vez más frecuentes, han afectado el adecuado desarrollo de las actividades humanas en muchas regiones del mundo. Estos hechos están entre los problemas más importantes y difíciles que la civilización enfrenta y seguirá enfrentando durante el Siglo XXI. Si se consideran adicionalmente los cambios en uso de suelo y el cambio climático que se están produciendo a nivel global, se pone de manifiesto la urgente necesidad de establecer estrategias de manejo sustentable de los recursos hídricos. Sin embargo, una gestión integrada a escala de cuenca, bajo condiciones de demanda creciente y disponibilidad cambiante, puede ser exitosa solo si las personas encargadas de tomar las decisiones cuentan con un soporte científico y técnico adecuado. En este sentido, la tarea de los científicos es proporcionar el conocimiento y las herramientas necesarias que permitan una adecuada administración de los recursos hídricos. Los recursos hídricos requieren ser manejados con el propósito de asegurar un suministro de agua sostenido en el tiempo, que logre satisfacer el uso múltiple del recurso y sea compatible con las funciones de los ecosistemas acuáticos.

2. Cambio de uso del suelo y respuesta hidrológica

Para todo aquel involucrado en hidrología y, en general, en el manejo de recursos hídricos, el cambio de uso del suelo es un problema que no podrá evitar (Sahin et al., 1996). Es sabido que sólo una pequeña parte del agua existente en la tierra puede ser directamente usada por el hombre (Vitousek et al., 1997). A nivel global, la humanidad usa más de la mitad del agua generada a través del proceso de escorrentía que es razonablemente accesible, y alrededor del 70% de esta se utiliza en la agricultura (Postel et al., 1996). Las propiedades biogeofísicas del

paisaje tales como cobertura de suelo, rugosidad, relieve y tipos de suelo son determinantes en la generación de la escorrentía (Bronstert et al., 2002; Naef et al., 2002). Las modificaciones tanto del paisaje como de los sistemas hídricos alteran, considerablemente, el proceso de escorrentía superficial, los regímenes de caudal de ríos y esteros, así como la frecuencia de inundaciones en muchas partes del mundo (Bronstert et al., 2002).

Las coberturas del suelo están íntimamente relacionadas con la cuantía y distribución de los recursos hídricos ya que permiten un flujo de agua constante entre el suelo y la atmósfera a través del proceso de interceptación, evapotranspiración, escorrentía superficial y flujos subsuperficiales (Calder, 1992). Un cambio en la cobertura vegetal, a través de diversas prácticas de uso del suelo, puede alterar significativamente el balance de agua superficial y la partición de las precipitaciones dentro de los procesos de evaporación, escorrentía, y flujo de agua subterránea (Sahin et al., 1996; Costa et al., 2003), alterando con ello la cantidad y calidad del agua en los ríos y esteros del sistema fluvial.

3. Cambio climático y recursos hídricos

El cuarto reporte del Panel Intergubernamental de Cambio del Climático (Magrin et al., 2007) establece que las emisiones de gases invernadero y aerosoles debido a las actividades humanas continúan alterando la atmósfera de manera tal que se espera afecte el clima mundial. Dentro de los cambios físicos más importantes que se proyectan se encuentran un aumento en la frecuencia y severidad de los extremos climáticos tales como olas de calor, sequías y un aumento en la intensidad de las precipitaciones (Stott et al., 2004). También se anuncian cambios en la temporalidad de los caudales y el volumen de agua en los ríos (Whitfield et al., 2002). Lo anterior producirá una reducción de la disponibilidad de agua para riego, generación de energía hidroeléctrica, y uso doméstico (Arnell et al., 2001; Kundzewicz, et al., 2007; Chiew 2007).

El tema del cambio global y los impactos humanos sobre el ciclo hidrológico adquiere cada vez mayor fuerza en la comunidad científica. La comprensión del sistema climático global se ha incrementado considerablemente en los últimos años así como también la preocupación por los cambios futuros. Puesto que los procesos hidrológicos dependen directamente del clima, se espera que el cambio climático tenga impactos importantes sobre éstos, y que los efectos más relevantes se hagan notar con fuerza a escala regional (Lahmer et al., 2001). El aumento de la radiación producto de los gases invernadero inducidos por el hombre, incrementa la evaporación del suelo y la transpiración de las plantas, contribuyendo a la emisión de vapor de agua hacia la atmósfera. Este incremento del vapor de agua hará cambiar la frecuencia y distribución de las precipitaciones afectando, al mismo tiempo, el patrón (cantidad y frecuencia) de inundaciones, sequías, regímenes de escorrentía, y recarga de aguas subterráneas (Lahmer et al., 2001). En este mismo contexto, Bronstert et al. (2002) postula que para evaluar los efectos del cambio climático sobre los procesos hidrológicos las siguientes preguntas son relevantes: i) ¿Está el incremento de la temperatura observada acompañado por un incremento de las precipitaciones?; ii) ¿existe

algún cambio en las características (cantidad, intensidad, extensión) y frecuencia de los eventos de precipitación?; y iii) ¿hay algún cambio en las características de la generación de escorrentía debido a un clima alterado?.

4. Cambio de uso del suelo y cambio climático, nuevas forzantes para la gestión de los recursos hídricos en el Centro Sur de Chile.

4.1. Cambio en el uso del suelo

A nivel global, más de la mitad del agua generada a través del proceso de escorrentía es usada por el hombre (Postel et al., 1996). En las regiones templadas del hemisferio sur, incluido Chile, la principal fuente de abastecimiento corresponde a cursos de agua superficiales. En el centro sur de Chile, los cursos de agua superficiales no son regulados, presentando diferencias en sus caudales del orden de cien veces entre invierno y verano (Link et al. 2002). Estos caudales responden fundamentalmente al régimen de precipitaciones. Como consecuencia de ello, los caudales presentan una distribución estacional muy marcada con flujos máximos en los meses de invierno y mínimos en verano (MOP, 1987).

Muchas de las cuencas que dan origen a los cursos de agua han sido sometidas a intensos cambios en el uso del suelo incluyendo la tala de bosque nativo, el desarrollo de actividades agropecuarias y, en las últimas décadas, la forestación masiva con especies exóticas de rápido crecimiento (Lara et al., 1996; Donoso y Lara, 1996). Las grandes transformaciones del paisaje en el centro sur de Chile comienzan en la segunda mitad de siglo XIX a través de tres procesos simultáneos de enorme importancia territorial: el auge exportador de cereales hacia California y Australia, la consolidación de un rápido proceso de urbanización y el despegue definitivo de la industria carbonífera (Sanhueza y Azócar, 2000). Estos procesos provocaron importantes repercusiones ambientales, entre las cuales la deforestación y la erosión dejaron huellas indelebles en el paisaje. En la práctica se quemaron y talaron grandes extensiones de bosque nativo para la habilitación de terrenos agrícolas y la obtención de madera de construcción y uso energético (Sanhueza y Azócar, 2000). A partir de 1950 una nueva fuerza transformadora del paisaje comienza a manifestarse a través de un notorio incremento de las plantaciones forestales. Este incipiente desarrollo forestal recibe un fuerte impulso con la promulgación, en el año 1974, del Decreto Ley 701 (ley fomento forestal) que incentiva la ocupación de antiguos terrenos agrícolas y la sustitución del bosque nativo (Sanhueza y Azócar, 2000). Este acelerado proceso de forestación ha hecho surgir con fuerza la idea de que las plantaciones forestales disminuyen la producción de agua en las cuencas hidrográficas. La reducción de la disponibilidad del agua asociada con la forestación a gran escala ha estado generando preocupación entre los grupos ambientalistas y el público en general (Pizarro et al., 2005). Los problemas de disponibilidad de agua son cada vez más frecuentes en cuencas que abastecen a comunidades rurales, sobre todo en los meses de verano (Iroumé et al., 2005).

En Chile las investigaciones en este tema han llevado a determinar que el agua consumida por una plantación adulta de *Pinus radiata* (D. Don), debido a la evapotranspiración, supera en un 80% a la consumida por praderas (Huber y Lopez, 1993). Huber et al. (2008), encuentran importantes diferencias en los valores de interceptación, evapotranspiración y percolación al comparar diferentes cuencas experimentales cubiertas por plantaciones de pino radiata ubicadas en el centro sur de Chile, entre los 35° y 40° latitud sur. Los datos muestran que la interceptación de la lluvia incrementa de sur a norte desde 15% a 40%. En el mismo sentido, la evaporación neta (transpiración y evaporación del suelo) varía desde 32% a 55%. Los valores de percolación son mínimos en los sitios del norte (5%) y máximos en los del sur (53%). Este proceso es regulado por el régimen de precipitaciones y por la capacidad de retención de humedad del suelo. En las cuencas más septentrionales el agua caída es casi completamente evapotranspirada alcanzando valores superiores al 75%.

Aguayo et al., (2010) evaluaron los efectos hidrológicos del cambio de uso del suelo en la cuenca de Río Vergara simulando los impactos de futuros escenarios de uso del suelo sobre los recursos hídricos. La cuenca del río Vergara, que abarca una superficie de 4.300 km², se encuentra ubicada en la región del Biobío, entre 37°29' - 38°14' LS y 71°36' - 73°20' LO, y es una subcuenca de la Gran Cuenca del Río Biobío (figura 1). Presenta un clima templado cálido y un régimen hidrológico fundamentalmente pluvial. Los principales cambios de uso del suelo ocurridos en la cuenca entre 1979 y 2000 son el aumento de las plantaciones forestales y la pérdida de terrenos agrícolas, matorrales y bosque nativo (tabla 1 ; figura 2). Cinco escenarios de uso del suelo fueron construidos para evaluar el efecto sobre la producción hídrica de la cuenca usando el modelo hidrológico SWAT (Soil and Water Assessment Tool). Dos de los escenarios asumen supuestas leyes orientadas a la conservación del bosque nativo. En sentido contrario, dos nuevos escenarios fueron construidos a partir de un uso deliberado territorio; es decir, escenarios en donde se asume la inexistencia de instrumentos de planificación que regulen los usos del suelo. El quinto escenario corresponde a uno realista basada en las tendencias histórica de uso del suelo. Cabe destaca que las tendencias proyectadas para este último escenario muestran un aumento de las plantaciones forestales en casi toda la cuenca, las que se establecerían, fundamentalmente, sobre terrenos agrícolas (tabla 2; figura 3).

Tabla 1. Estructura de uso del suelo y cambios registrados para el período 1979 y 2000.

Coberturas del suelo	1979 (ha)	(%)	2000 (ha)	(%)	Cambios (ha)	(%)
Bosque Nativo	133.096	31	92.533	21	-40.563	-30
Matorral	77.532	18	29.897	7	-47.635	-61
Estepa Andina	3.157	1	3.157	1	0	0
Plantaciones Forestales	15.129	3	164.587	38	149.458	988
Agricultura de Secano	191.602	44	121.984	28	-69.619	-36
Agricultura Industrial	11.453	3	18.961	4	7.508	66
Cuerpos de Agua	814	0	643	0	-171	-21
Áreas sin vegetación	108	0	209	0	101	94
Áreas Urbanas	1.071	0	1.992	0	921	86
Total	433.963	100	433.963	100		

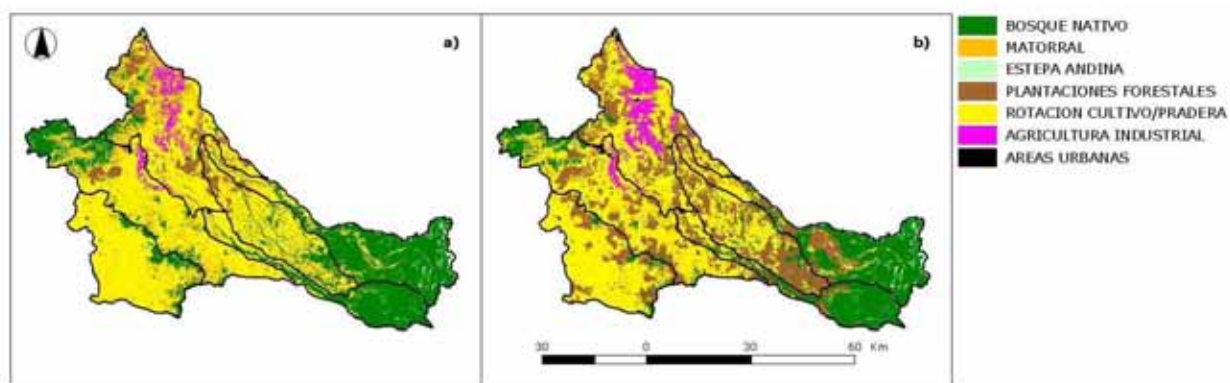


Figura 2. Estructura de uso del suelo (a) 1979 y (b) 2000.

Tabla 2. Futuros escenarios de uso del suelo.

Escenarios	Descripción
Escenario 1	Se asume que el bosque nativo permanece sin modificaciones y que el resto del territorio se encuentra cubierto por plantaciones forestales
Escenario 2	Se asume la cuenca cubierta completamente por plantaciones forestales
Escenario 3	Se asume que el bosque nativo permanece sin modificaciones y que el resto del territorio se encuentra destinado completamente a la agricultura
Escenario 4	Se asume una cuenca exclusivamente agrícola
Escenario 5	Se basa en las tendencias proyectadas

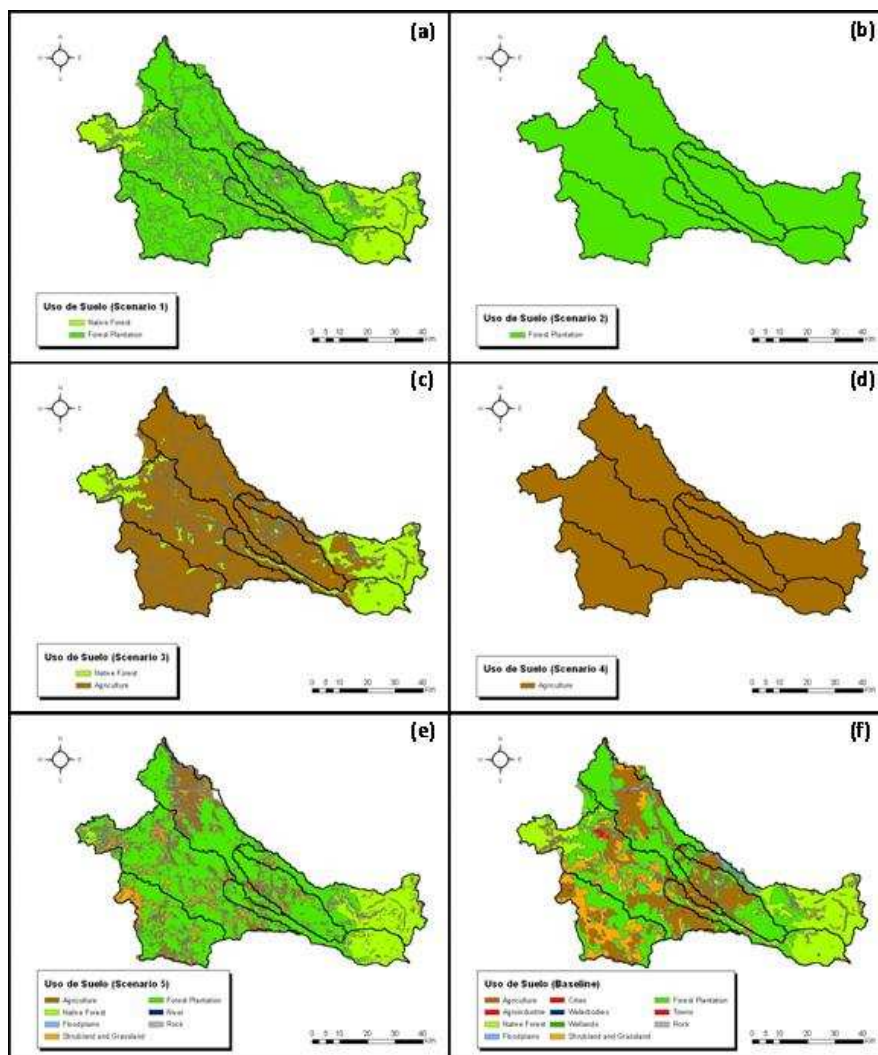


Figura 3. Futuros escenarios de uso del suelo: (a) escenario 1, (b) escenario 2, (c) escenario 3, (d) escenario 4 (e) escenario 5 y (f) uso actual del suelo (escenario base).

Los resultados muestran que escenarios con predominio de coberturas forestales (plantaciones forestales y/o bosque nativo) generan una disminución del caudal medio anual respecto de los caudales estimados para el escenario base. En sentido contrario, escenarios predominantemente agrícolas provocan un aumento del caudal medio anual en la mayoría de las subcuencas analizadas. El escenario construido a partir de proyecciones basadas en los cambios históricos en el uso del suelo, genera una moderada disminución de los caudales medios (< 10%) en todas las subcuencas (tabla 3; figura 4).

Tabla 3. Porcentaje de cambio de los caudales medios anuales respecto del escenario base.

	Tijeral	Mininco	Renaico	Rehue	Malleco
Escenario 1	-1,86	-8,57	-2,32	-10,61	-1,69
Escenario 2	-6,14	-8,04	-3,99	24,04	-18,21
Escenario 3	7,3	2,38	1,13	7,23	1,86
Escenario 4	7,4	4,03	5,85	38,41	-8,65
Escenario 5	-0,48	-6,3	-1,62	-9,37	-1,66

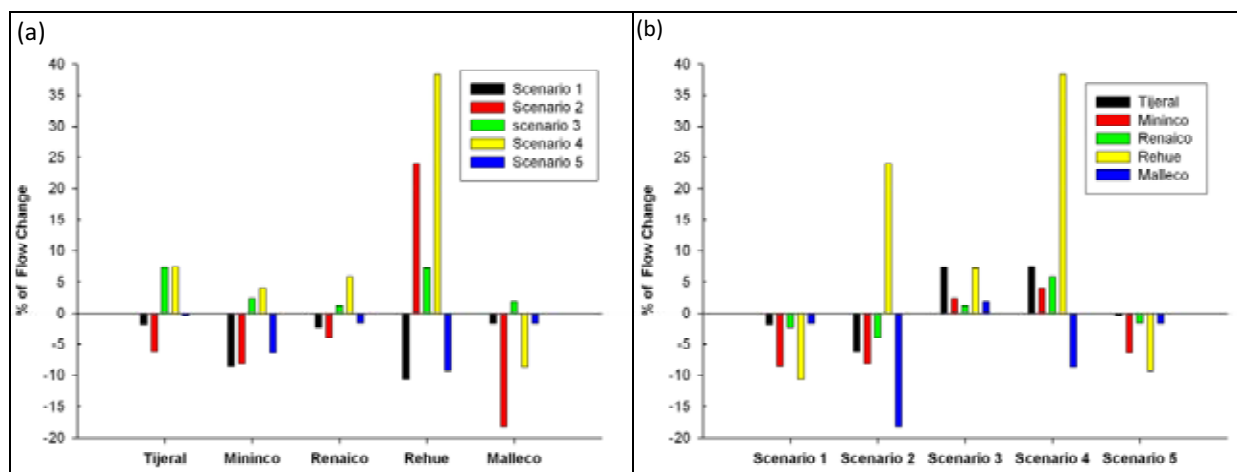


Figura 4. Porcentaje de cambio del caudal medio anual respecto al escenario base (uso del suelo 1994). (a) Porcentaje de cambio según escenarios y (b) porcentaje de cambio según subcuencas.

En síntesis, el escenario de uso del suelo dominado por coberturas forestales pero en el cual se mantiene una parte importante superficie de bosque nativo, sobre todo en la parte alta de cuenca, producen menores disminuciones de caudal respecto a las disminuciones registrada bajo un escenario cuyo uso del suelo corresponde, exclusivamente, a plantaciones forestales. Aunque en Chile todavía no está claro el efecto hidrológico de la sustitución del bosque nativo por plantaciones forestales, los resultados muestran que las plantaciones provocarían una reducción mayor del caudal comparado con el escenario en donde la cuenca todavía mantiene bosque nativo. Los resultados también sugieren que la forestación de cuencas predominantemente agrícolas, independientemente de la especie arbórea utilizada, devuelve las condiciones hidrológicas de una cuenca típicamente forestal en donde las precipitaciones son retenidas en el bosque y, por lo tanto, los caudales de descarga son de menor magnitud.

4.2. Cambio Climático

Como consecuencia del cambio climático global se esperan importantes cambios en los patrones de precipitación en gran parte de Sudamérica (Watson et al., 1997). Escenarios de cambio climático global predicen una disminución para el oeste de Sudamérica de las precipitaciones de alrededor de 3% a 8% hasta el

2020 (comparado con el periodo 1961-1990), 4 -12% hasta 2050 y 6-18% hasta el 2080 (escenarios de emisiones B1 y A1; Hulme y Sheard, 1999). Estos cambios pueden tener severos efectos para el balance hídrico de los ríos (Parry et al., 1999). El Estudio de Variabilidad Climática en Chile para el Siglo XXI (CONAMA – DGF 2006) especifica que para la zona centro sur de Chile, el régimen pluviométrico presenta una tendencia positiva hasta mediados de los años 1970 y luego una tendencia decreciente. En cuanto a las temperaturas, en el centro sur de Chile, se aprecia desde 1960 un aumento de $+0.05^{\circ}\text{C}/\text{década}$ y de $+0.18^{\circ}\text{C}/\text{década}$ en los promedios anuales de temperatura máxima y mínima diaria, respectivamente. El informe señala que debido al alza en altura que tendrá la isoterma 0°C , las crecidas invernales de los ríos con aporte nival se verán incrementadas y la reserva nival disminuida. En cuanto a la pluviometría esta disminuirá en la mayor parte del territorio.

Del Estudio de Variabilidad Climática en Chile para el siglo XXI (CONAMA-DGF 2006) para el periodo comprendido entre 2071 – 2100 (fines del siglo XXI) se aprecia que en el caso de las temperaturas existe una tendencia al alza en todos los sectores de la cuenca del Biobío y en consecuencia de la cuenca de río Vergara. Para el caso de las temperaturas medias en el caso del escenario A2 (el más extremo en cuanto a emisiones de gases con efecto invernadero) se puede observar que la variación es menor en la zona costera y va aumentando hacia la cordillera. Estacionalmente el calentamiento es mayor en verano (figura 5) excediendo los 5°C en algunos sectores cordilleranos. Para el escenario B2 (escenario más moderado), se pueden observar las mismas tendencias anteriores, pero más moderadas, por ejemplo en verano se estima un aumento en la temperatura media de entre 3 y 4°C para la zona cordillerana.

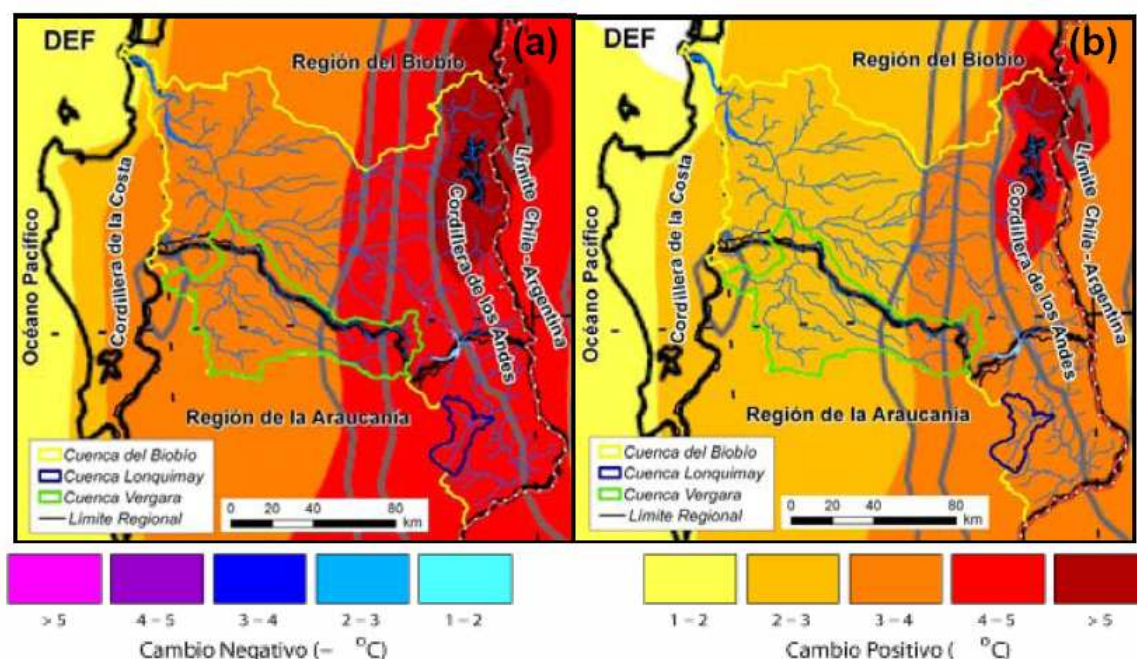


Figura 5. Diferencias de temperaturas media diaria (futuro – presente) promedio para los meses de diciembre, enero y febrero, periodo 2071 – 2100. (a) escenario A2 y (b) escenario B2 (Fuente CONAMA-DGF (2006)).

En el caso de las precipitaciones para este mismo período, se puede apreciar una disminución mayor en la costa que en la cordillera. En el caso del escenario A2 (figura 6a), la mayor disminución de precipitaciones se espera ocurra en primavera, donde en un sector de la cuenca se pronostica llueve entre 25 – 50% menos de lo que llueve actualmente. Para el caso de B2 (figura 6b), las mayores disminuciones se esperan en el sector costero y especialmente para los meses de verano. Cabe destacar que el escenario A2 presenta en promedio mayores disminuciones que B2. Los escenarios climáticos, basado en el modelo MAGICC/SCENGEN (Model for the Assessment of Greenhouse-gas Induced Climate Change/Scenario Generator), generados para la cuenca del río Vergara estiman un aumento de las temperaturas medias y una disminución de las precipitaciones (tabla 4), siendo estos cambios mayores en los meses de primavera y verano que en los de otoño e invierno.

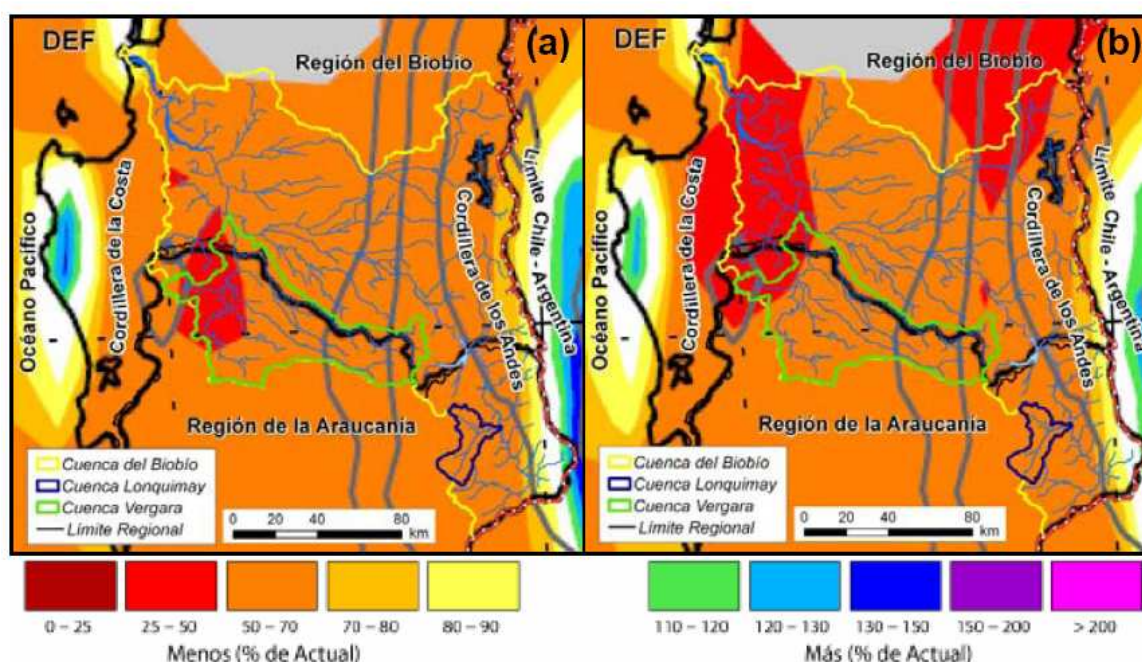


Figura 6. Diferencias de precipitación estacional (promedio meses diciembre, enero y febrero), periodo 2071 – 2100. (a) escenario A2 y (b) escenario B2 (Fuente CONAMA-DGF (2006)).

Tabla 4. Cambios mensuales y anuales esperados en las temperaturas medias y precipitaciones para la cuenca del Ríos Vergara.

Meses	A2		B2	
	%DPP	DT(°C)	%DPP	DT(°C)
Enero	-58.0	3.9	-56.3	2.7
Febrero	-67.6	3.4	-63.9	2.7
Marzo	-12.3	3.9	-17.6	2.7
Abril	-26.0	3.8	-24.7	2.9
Mayo	-29.9	2.9	-25.2	2.0
Junio	-30.4	2.0	-19.1	1.2
Julio	-34.8	2.0	-27.6	1.1
Agosto	-28.7	2.3	-20.7	1.9
Septiembre	-23.8	2.4	0.0	1.7
Octubre	-49.7	2.1	-26.0	1.4
Noviembre	-51.6	2.7	-29.2	1.7
Diciembre	-51.3	2.9	-41.3	2.1
Anual	-33.5	2.9	-21.9	2.0

5. Gestión de recurso hídrico en Chile.

El Sistema de Gestión del Recurso Hídrico en Chile se sustenta en elementos jurídicos y económicos sobre los cuales se determina su régimen de propiedad, siendo éstos derechos de aprovechamiento consuntivos y no consuntivos. Desde el punto de vista jurídico, el agua es un bien nacional de uso público y se concede a particulares mediante derecho de aprovechamiento. Este es un derecho real, cuyo titular puede usar, gozar y disponer de él, como cualquier otro bien susceptible de apropiación. El derecho de aprovechamiento es un bien principal y no accesorio a la tierra, de modo que se puede transferir libremente. No existen prioridades entre los diversos usos del agua para el otorgamiento de nuevos derechos de aprovechamientos, de modo que, existiendo disponibilidad se asignan éstos sin ningún otro tipo de consideración y si hubiera más interesados, se procede a su remate (CONAMA, 2007).

El marco jurídico-legal actual tiene serias deficiencias y limitaciones, hay escasez de estudios e investigaciones y, por consiguiente, se ignora el estado en que se encuentran las aguas subterráneas, los caudales mínimos y los cambios en la calidad del recurso. A dicha situación se suma la existencia de un Código de Aguas que ha permitido la monopolización de los derechos de aprovechamiento de agua. Esto se contrapone con la tendencia de la mayor parte de las constituciones modernas e incluso prácticamente todas las latinoamericanas que reconocen el dominio público sobre las aguas en su carta fundamental. Es así como por ejemplo, Brasil, Bolivia, Ecuador, entre otros, reconocen y regulan en sus Constituciones el dominio y derechos que tiene el Estado sobre las aguas y

es así como todos los estados sudamericanos reconocen sin excepción el dominio público sobre las aguas. (Gobernanza del Agua en América del Sur: dimensión ambiental”, 2006).

La actual administración de los recursos hídricos en Chile no contempla consideraciones ambientales que se hagan cargo de una protección real y efectiva del recurso como base para la mantención y regeneración de los ecosistemas. En los criterios de disponibilidad del recurso hídrico, se considera la sustentabilidad de la explotación de la fuente, no así la de los sistemas naturales vinculados a ella. Esto se ha aplicado de tal forma que, si hoy existe disponibilidad y una petición de aprovechamiento, ésta es otorgada. Adicionalmente, en la actualidad no existen canales formales de comunicación que incorporen a todos los usuarios (CONAMA, 2007).

Según Peña (2003), en las cuencas hidrográficas del país se observan problemas específicos que pueden atribuirse, parcialmente, a la ausencia de una gestión integrada. Estos problemas se pueden resumir en una administración de los recursos hídricos a nivel de tramos de ríos; las aguas superficiales y subterráneas se manejan en forma independiente sin aprovechar las enormes ventajas de un uso conjunto; gestión independiente de los aspectos relativos a la calidad y a la cantidad de las aguas; uso del recurso hídrico exclusivamente para fines sectoriales, con una pérdida de eficiencia debido a la ausencia de un escenario adecuado para el desarrollo de iniciativas de uso múltiple; ausencia de planes adecuados de conservación ambiental y descontaminación, los cuales por su propia naturaleza suponen una visión holística y falta de integración entre políticas orientadas a la oferta de los recursos hídricos y aquellas que se refieren a la gestión de la demanda.

Por otra parte, el Sistema Nacional de Gestión Ambiental dispone de una serie de instrumentos, entre los que destacan: normas de emisión y calidad, planes de prevención y descontaminación ambiental, sistema de evaluación de impacto ambiental, sistema de clasificación de especies hidrobiológicas, áreas bajo protección oficial y planes de manejo. Estos instrumentos, en la actualidad, no son utilizados de manera coordinada para permitir una adecuada gestión ambiental de la cuenca. De lo anterior se desprende, que los actuales sistemas de gestión no consideran el uso múltiple y una visión integrada; provocando una gestión sectorial y fragmentada de los recursos naturales, lo que dificulta la formulación integral de políticas y planes de manejo o de conservación de la naturaleza y de los recursos naturales (CONAMA, 2007).

Dentro de los desafíos actuales del país, se ha planteado la necesidad de utilizar los recursos naturales de manera sustentable y armónica. Cualquier intento de facilitar la existencia de recursos hídricos a favor del desarrollo de sectores productivos, obliga a tener una visión sistémica de la cuenca, a través de un modelo de gestión que permita, con las instituciones existentes y de instrumentos de gestión pública al servicio de los intereses públicos y privados, manejar y discutir los impactos de las diferentes acciones, y promover en el sector privado la explotación eficiente de los recursos hídricos (CONAMA, 2007).

6. Consideraciones finales: La necesidad de implementar una estrategia de gestión integrada de cuenca.

El cambio en el uso de suelo y cambio climático que se espera para el centro sur de Chile producirán un cambio en el régimen de precipitaciones, escorrentía superficial y recarga de agua subterránea. El uso de escenarios relativamente plausibles de usos del suelo y cambio climático indica que una reducción considerable en los caudales medios mensuales no puede ser excluida dentro de las posibilidades para el futuro, y bajo tales condiciones se requerirán medidas de adaptación. La disminución de caudales puede también impactar negativamente la calidad del agua, necesariamente en el caso de descargas puntuales, especialmente en el período de caudales de estiaje, pudiendo esto producir un deterioro del ecosistema (Aguayo et al, 2010).

La modelación de escenario futuros de usos del suelo y cambio climático permiten realizar una primera interpretación cualitativa de los potenciales impactos sobre la disponibilidad de los recursos hídricos. Los efectos del cambio de uso del suelo y cambio climático deben ser considerados como un factor de estrés extra en la gestión del recurso hídrico. Debido a los evidentes efectos sinérgicos de la reducción en los caudales debido a cambios en el uso del suelo y variaciones climáticas futuras será necesario implementar una estrategia de gestión integrada de cuencas que permita el uso múltiple, sustentable y eficiente de los recursos hídricos (Aguayo et al, 2010). En efecto, la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), en su informe "Evaluación del Desempeño Ambiental de Chile", en el año 2005, recomendó al país desarrollar un enfoque de gestión integrada de cuencas para mejorar el manejo de los recursos hídricos y forestales y para proporcionar servicios ambientales (CONAMA, 2007).

La razón fundamental de considerar a la cuenca hidrográfica, se debe a que Chile posee las características hidrológicas y geográficas adecuadas, como para que la cuenca hidrográfica se constituya en un espacio para la gestión ambiental del país. Es, en este espacio, donde se integran y relacionan los sistemas naturales, sociales y económicos; así también, es en esta unidad de gestión territorial donde existen dinámicas particulares que definen interacciones, coherencia ecosistémica e impactos ambientales característicos, debido a la explotación del agua (CONAMA, 2007).

En este sentido, es necesario un nuevo enfoque ambiental basado en un modelo de gestión integrada de cuencas que vayan en directo beneficio del medio ambiente y de la sociedad en general. Para tales efectos, se requiere de un proceso de gestión que asegure la sustentabilidad del recurso hídrico, tanto en calidad como en cantidad, para resguardar el consumo humano y armonizar objetivos de conservación de los ecosistemas con el aprovechamiento sustentable del recurso, por parte de las actividades económicas (CONAMA, 2007).

7. Bibliografía

Aguayo, M., Stehr, A., Link, O., Oyarzún. (2010) Proyecto Fondecyt 109028: Efectos del cambio en el uso de suelo y cambio climático sobre los recursos hídricos. Nuevas condicionantes para la gestión integrada de cuencas hidrográficas.

Arnell, N.W. C. Liu, R. Compagnucci, L. da Cunha, K. Hanaki, C. Howe, G. Mailu, I. Shiklomanov and E. Stakhiv. (2001) Hydrology and water resources. Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, J.J. McCarthy, O.F. Canziani, N.A. Leary, D.J. Dokken and K.S.White, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, 191-234.

Bronstert, A., Niehoff, D., Burger, G.. (2002) Effects of climate and land-use change on storm runoff generation: present knowledge and modelling capabilities. Hydrological Processes 16 (2): 509-529.

Calder, I.. (1992) Hydrologic effects of land-use change. In Maidment, D. (Ed) Handbook of Hydrology. Mc Graw-Hill, Estados Unidos, 1.424 pp..

CONAMA -DGF, C.. (2006) Estudio de la variabilidad climática en Chile para el siglo XXI, Comisión Nacional del Medio Ambiente. Departamento de Geofísica. Facultad de Ciencias. Físicas y Matemáticas. Universidad de Chile.

CONAMA. (2007) Estrategia Nacional de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas. Santiago de Chile.

Costa, M. H., Botta, A., Cardille, J. A.. (2003) Effects of large-scale changes in land cover on the discharge of the Tocantins River, Southeastern Amazonia. Journal of Hydrology 283 (1-4): 206-217.

Donoso, C., Lara, A., (1996) Utilización de los bosques nativos en Chile: pasado, presente y futuro. En: Armesto, J. J., Villagrán, C., Arroyo, M. K. (Eds.). Ecología de los bosques nativos de Chile. Editorial Universitaria, Santiago, Chile, pp. 363-387.

Huber, A., Iroumé, A., Bathurst, J.. (2008) Effect of Pinus radiata plantations on water balance in Chile. Hydrological Processes 22: 142–148.

Huber, A., López, D.. (1993) Cambios en el balance hídrico provocados por la tala rasa de un rodal adulto de Pinus radiata (D. Don). Bosque 14 (2): 11-18.

Hulme, M. & Sheard, N. (1999) Climate change Scenarios for Argentina. Climate change Scenarios for Argentina. Norwich, UK: 6pp.

Iroume, A., Huber, A., Schulz, K.. (2005) Summer flows in experimental catchments with different forest covers, Chile. *Journal of Hydrology* 300 (1-4): 300-313.

Kundzewicz, Z.W., L.J. Mata, N.W. Arnell, P. Döll, P. Kabat, B. Jiménez, K.A. Miller, T. Oki, Z. Sen and I.A. Shiklomanov. 2007. Freshwater resources and their management. *Climate Change (2007) Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 173-210.

Lahmer, W., Pftzner, B., Becker, A.. (2001) Assessment of land use and climate change impacts on the mesoscale. *Physics and Chemistry of the Earth Part B-Hydrology Oceans and Atmosphere* 26 (7-8): 565-575.

Lara, A., Donoso, C., Aravena, J. C.. (1996) La conservación del bosque nativo en Chile: Problemas y desafíos. En: Armesto, J.J., Villagrán, C., Arroyo, M.K. (Eds.), *Ecología de los bosques nativos de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago, Chile, pp. 335-362.

Link, O., Cecioni, A., Duyvestein, A., Vargas, J.. (2002) "Hydrology of the Bio Bio River". *Zeitschrift fur Geomorphologie. Suppl.-Bnd.* 129. Sept. 2002

Magrin, G., C. Gay García, D. Cruz Choque, J.C. Giménez, A.R. Moreno, G.J. Nagy, C. Nobre and A. Villamizar. (2007) Latin America. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 581-615.

MOP (Ministerio de Obras Públicas, Chile). (1987) Balance Hídrico de Chile. Dirección Genral de Aguas. Santiago. 87 pp.

Naef, F., Scherrer, S., Weiler, M.. (2002) A process based assessment of the potential to reduce flood runoff by land use change. *Journal of Hydrology* 267 (1-2): 74-79.

Parry, M., Fischer, C., Livermore, M., Rosenzweig, C. & Iglesias, A.. (1999) Climate change and world food security: a new assessment. *Global Environ. Chang.* 9, 51-67.

Pizarro, R., Benitez, A., Farias, C., Jordan, C., Santibáñez, F., Sangüesa, C., Flores, J.P., Martinez, E., Roman, L.. (2005) Influencia de las masas boscosas en el régimen hídrico de una cuenca semiárida, Chile. *Bosque* 26(1): 77-91.

Postel, S.L., Daily, G.C., Ehrlich, P.R.. (1996) Human appropriation of renewable fresh water. *Science* 271 (5250): 785-788.

Sahin, V., Hall, M. J.. (1996) The effects of afforestation and deforestation on water yields. *Journal of Hydrology* 178 (1-4): 293-309.

Sanhueza, R., Azócar, G., (2000) Transformaciones ambientales provocadas por los cambios económicos de la segunda mitad del siglo XIX; provincia de Concepción. *Revista Geográfica de Chile Terra Australis* 45: 181-194.

Stott, P. A., Stone, D. A. & Allen, M. R.. (2004) Human contribution to the European heatwave of 2003. *Nature* 432, 610-614.

Vitousek, P. M., Mooney, H. A., Lubchenco, J., Melillo, J.M.. (1997) Human domination of Earth's ecosystems. *Science* 277 (5325): 494-499.

Watson, R., Zinyowera, M. C., Moss, R. H. & Dokken, D. J.. (1997) IPCC Special Report on the Regional Impacts of Climate Change: An assessment of vulnerability. IPCC Special Report on the Regional Impacts of Climate Change: An assessment of vulnerability.

Whitfield, P., Reynolds, C. J. & Cannon, A. J.. (2002) Modelling streamflow in present and future climates: Examples from the Georgia Basin, British Columbia. *Can. Water Resour. J.* 27, 427-456.

Plan de Movilidad Urbana Sostenible de la villa de Grado, Asturias

Carlos Vicente León Jiménez*

**(Geógrafo, especialista universitario en ordenación del territorio, agente de empleo y desarrollo local del Ayuntamiento de Grado)*

1. INTRODUCCIÓN

1.1. La villa de Grado

La villa de Grado es la capital del concejo del mismo nombre, y la cabecera de una amplia comarca que se extiende por los concejos limítrofes (Candamo, Las Regueras, Belmonte, Somiedo), a los que provee de una extensa gama de dotaciones, equipamientos y servicios, públicos y privados.

La villa alberga una población de algo más de 7.000 habitantes, y si alguna particularidad presenta es su amplia y arraigada tradición comercial, y el hecho de que el comercio local permanezca abierto todos los domingos del año.



Al margen de la oferta comercial y empresarial en general de la villa, destaca particularmente la disponibilidad de equipamientos y servicios municipales, particularmente dotado de instalaciones deportivas (campos de fútbol de hierba natural y artificial, polideportivo, piscina climatizada y descubierta, campo de rugby, frontón, canchas de tenis, tiro con arco, etc..) y otros equipamientos culturales (Casa de Cultura, bibliotecas públicas, Museo Etnográfico, Escuela de Música, Telecentro).

Por otra parte, las dotaciones educativas (cuatro centros educativos de ámbito comarcal), asistenciales (Residencia de Tercera Edad), socio-sanitarias (ambulatorio), juveniles (centros de ensayo), de desarrollo local (Centros de Empresas, Recinto Ferial, polígonos industriales), etc, completan la amplia oferta institucional de la villa de Grado, que queda complementada, en todo caso, con la

disponible en el área metropolitana de la región con centro en Oviedo, cuya oferta resulta rápida y fácilmente accesibles por autovía y ferrocarril.

Finalmente, deben mencionarse los amplios espacios verdes con los que cuenta la villa de Grado, concentrados en los Parques de Manuel Pedregal y el eje verde que constituyen los paseos fluviales del río Cubia, río Martín y río Nalon. Éste último itinerario fluvial constituye todo un corredor potencial de movilidad intraurbana susceptible de potenciación tanto para desplazamientos de ocio como funcionales.

1.2. Movilidad en la villa de Grado

Hasta fechas muy recientes la movilidad intraurbana e interurbana de la villa se encontraba fuertemente condicionada por la presencia de una travesía de carretera nacional, la N 634, que introducía en el interior del casco urbano tráficos de paso con origen y destino entre la capital regional y el suroccidente asturiano.

Por ello, la apertura de la A-66 y su circunvalación de la villa de Grado han supuesto un enorme cambio en las pautas de movilidad y tráficos de la villa, constituyendo su reordenación una gran oportunidad para concebir una nueva movilidad sostenible.

Por ello, y en primer lugar, se redactó el “Estudio Técnico de Reordenación del Tráfico del Casco Urbano de Grado”. Este estudio, realizado por a consultoría especializada en planificación de transportes Vectio, analizó y diagnosticó las principales características de la movilidad intraurbana, y ha tenido ya su plasmación concreta al permitir acometer, en los cruces más saturados de la villa, la ejecución de la innovadora propuesta de las turborotondas.



2. PLANIFICACIÓN DE LA MOVILIDAD

2.1. Movilidad Urbana sostenible

Conviene en primer lugar proporcionar la definición que el Instituto para Diversificación y Ahorro de Energía da de lo que es un Plan de Movilidad Urbana Sostenible (a partir de ahora PMUS):

“Un Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS), es un conjunto de actuaciones que tienen como objetivo la implantación de formas de desplazamiento más sostenibles (caminar, bicicleta y transporte público) dentro de una ciudad o municipio; es decir, de modos de transporte que hagan compatibles crecimiento económico, cohesión social y defensa del medio ambiente, garantizando, de esta forma, una mejor calidad de vida para los ciudadanos”.

Estas alternativas se constituyen en torno a la movilidad peatonal, en bicicleta o al transporte público. Para que éstas conformen realmente una opción atractiva para los vecinos, las mismas deberán ser ofertadas en base al confort, seguridad y funcionalidad.

2.2. Planificación de la Movilidad Urbana sostenible de la villa de Grado

El PUMS de Grado fue financiado a través de subvención del Gobierno del Principado de Asturias al Ayuntamiento de Grado para el desarrollo de acciones de sostenibilidad local en el marco de la Agenda 21 (Resolución de 4 de mayo de 2009, de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras, BOPA 11-V-2009).

La finalidad era disponer de un documento que determine y planifique, de manera presupuestada, un conjunto de propuestas encaminadas a la consecución de una movilidad sostenible en la villa de Grado, con la intención de realizar progresivamente su implantación. Sus objetivos fueron:

- Realización de propuestas presupuestadas de movilidad sostenible intraurbana, y en particular:
 - o Determinación de circuitos ciclables
 - o Determinación de circuitos peatonales o semipeatonales
 - o Reordenación de tráfico
 - o Determinación de medios de transporte público
 - o Determinación de necesidades de infraestructuras de movilidad: pasarelas, puentes, cruces, etc.
- Realización de propuestas presupuestadas de movilidad sostenible interurbana, y en particular:
 - o Determinación de aparcamientos disuasorios
 - o Determinación rondas y circunvalaciones
 - o Determinación mejoras de intermodalidad

El resultado final establecerá una planificación para la ejecución de una red peatonal y ciclista, basados en criterios técnicos y económicos, de manera que conformen una malla homogénea que los vecinos de Grado las perciban como alternativa al uso del coche particular para desplazarse por el municipio; en definitiva lo que se persigue con este estudio es que el peatón vuelva a recobrar el protagonismo en el espacio público de Grado.

3. EL PUMS DE LA VILLA DE GRADO

Para la elaboración de la propuesta se ha tenido en cuenta los resultados de la matriz Origen/Destino elaborada por la empresa Vectio para el Ilmo. Ayuntamiento de Grado en su “Estudio Técnico de reordenación del tráfico en el casco urbano de Grado”, para que el trazado propuesto intente maximizar el acceso a la red del mayor número de usuarios posible, de manera que ésta se convierta en una alternativa a los desplazamientos habituales de los habitantes de Grado.

Así mismo, el Plan de Actuación Comercial de Grado (D’Aleph, 2000) nos indica las zonas más propicias para el comercio y el ocio, que conforma, junto con los trazados monumentales, los ámbitos proclives a tránsitos peatonales.

De otra parte, el diseño de nuestra red deberá asegurar la conectividad de los principales focos generadores de movilidad en Grado:

- Instalaciones deportivas:
- Polideportivo.
- Campo de fútbol “Marqués de la Vega de Anzo”.
- Equipamientos comunitarios:
- Centro de Salud
- Instituto de Educación Secundaria “César Rodríguez”
- Instituto de educación Secundario “Ramón Areces”
- Colegio Público
- Ayuntamiento de Grado
- Centro de Salud.
- Parque Empresarial La Cardosa.

Y, finalmente, debe fomentar la intermodalidad en Grado, para lo cual nuestro trazado nos debe garantizar la conexión con:

- Estación de Feve.
- Estación de Autobuses de Grado

El resultado final, en lo que concierne al apartado de ciclo-vías, ha sido el conjunto de propuestas que se detallan a continuación.

4. RED DE CICLO-VÍAS

Según esta justificación del trazado se conforman cinco ejes principales para el desarrollo de la futura red de vías ciclista de Grado:

- Ciclo-vía del Río Cubia.
- Ciclo-vía del Río Martín.
- Ciclo-vía Fernández Villabella-

Avenida de los deportes.

- Ciclo-vía travesía Carretera N-634.

AFECCIÓN AL ESTACIONAMIENTO DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS	
EJE	Nº DE PLAZAS
EJE CICLISTA DEL RÍO CUBÍA	0
EJE CICLISTA DEL RÍO SAN MARTÍN	0
EJE CICLISTA Y PEATONAL N- 634	28
EJE CICLISTA C/ FERNANDO VILLABELLA	0
EJE CICLISTA "RECTA DE PEÑAFLORES"	0
EJE PEATONAL C/ CIMADEVILLA	38
EJE PEATONAL C/ ALONSO DE GRADO	0
EJE PEATONAL C/ CALLES NUEVAS	0
TOTAL	66

PRESUPUESTO	
ACOND. DEL TERRENO: EXCAVACIONES Y RELLENOS	66200,4
PAVIMENTOS	58559,6
SEÑALIZACIÓN	3501,7
VARIOS	19696,1
TOTAL DE EJECUCIÓN MATERIAL	147957,9
GASTOS GENERALES (13%)	19234,5
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	8877,5
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA SIN IVA	176069,8
IVA (16%)	28171,2
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA CON IVA(€)	204241,0

- Ciclo-vía Recta de Peñaflores.
- Ciclo-vía Centro Urbano.

4.1. Ciclo-vía del Río Cubia

Las sendas recreativas a orillas del río Cubía de las que dispone Grado se pueden acondicionar como sendas bicis (ver imagen) directamente implantando la señalización que permita la

circulación de la bicicleta.

Otra actuación más ambiciosa sería habilitar un carril bici bidireccional paralelo al actual trazado. Desde Vectio se recomendó esta segunda opción, ya que además de la función que tendría este vial para la movilidad diaria de Grado, ambas sendas podrían constituir una función cicloturista por sí mismas, y se podría dar el caso que gente que empezase a utilizar la bicicleta como forma de ocio , acabase

PRESUPUESTO	
ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO: DEMOLICIONES	19249,6
PAVIMENTACIONES	39466,4
SEÑALIZACIÓN	6094,5
VARIOS	15924,8
TOTAL DE EJECUCIÓN MATERIAL	80735,3
GASTOS GENERALES (13%)	10495,6
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	4844,1
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA SIN IVA	96075,0
IVA (16%)	15372,0
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA CON IVA(€)	111447,0

utilizando ésta como de transporte dentro de Grado.

4.2. Ciclo-vía del Río Martín.

Otro eje de fácil ejecución sería el paseo del río San Martín (ver imagen). Para adecuarlo como vía ciclista se recomienda que una de las dos peatonales se dedique en exclusiva para movilidad ciclista,

siendo ésta la propuesta más ambiciosa. En la fase de estudio de alternativas, el equipo redactor barajó adecuar esta vía como senda ciclista, retranqueando el mobiliario urbano existente (para una cómoda coexistencia entre el peatón y el ciclista) y colocando la correspondiente señalización de coexistencia entre peatón y ciclista, pero finalmente se recomienda la ejecución de la primera alternativa propuesta.

Dispondríamos de un carril bici bidireccional de 2,6 m., lo que garantizaría una circulación muy cómoda a los ciclistas. La intersección de ésta vía con la Calle Nuevas y Fernando Villabella se solucionaría con un lomo elevado en la calzada que diese continuidad a la rasante de la vía ciclista.

4.3. Ciclo-vía Fernández Villabella-Avenida de los Deportes.

PRESUPUESTO	
ACOND. DEL TERRENO: DEMOLICIONES Y PAVIMENTOS	41957,5
SEÑALIZACIÓN	8867,6
VARIOS	25973,8
TOTAL DE EJECUCIÓN MATERIAL	76798,8
GASTOS GENERALES (13%)	9983,9
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	4607,9
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA SIN IVA	91390,6
IVA (16%)	14622,5
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA CON IVA(€)	106013,1

Constituye uno de los ejes de mayor importancia, desde el punto de vista estratégico de fomento de la movilidad ciclista al encontrarse en este eje, los siguientes equipamientos:

Instituto de Educación Secundaria “César Rodríguez”.
Piscinas Municipales.
Polideportivo.
Campo municipal de Fútbol.
Instituto de Educación Secundaria “Ramón Areces”.

Todas estas instalaciones son mayoritariamente utilizadas por jóvenes, y es aquí donde reside la importancia del mismo; ya que la experiencia de otros países donde el uso de la bicicleta es mayoritario, los ciudadanos han adquirido el hábito en su juventud. Con lo que si conseguimos que los más jóvenes utilicen la bicicleta para desplazarse al colegio o hacia los centros deportivos, tenemos muchas posibilidades de que sean futuros usuarios de bicicleta.

En este eje nos encontramos actualmente con una calzada de 8 metros. Se propone un carril bici bidireccional de 2,40 m. protegido por bolardos, destinando dos carriles de 2,75 m. cada uno para la circulación de vehículos motorizados (ver imagen). Esta anchura de calzada facilitará un calmado del tráfico, que por otra parte se hace necesario al tratarse de una zona escolar. Por otra parte también solucionaría el problema del aparcamiento ilegal que se da ahora mismo en esta vía.

Destacar que este eje, en el tramo correspondiente a la Calle Fernando Villabella, es de titularidad autonómica, ya que es el inicio de la carretera AS-311. Tras

consulta a la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras del Principado de Asturias, cabe resaltar:

En las vías dependientes de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras, ésta no permite estrechamiento de la sección de las mismas para actuaciones de la naturaleza que aquí se propone.

Las opciones para que el Ayuntamiento de Grado, pueda llevar a cabo la implantación del carril bici son:

- o La petición de la reversión inmediata de la titularidad de la vía. En este caso el Ayuntamiento de Grado no recibiría ninguna compensación económica por la misma y el proceso podría durar unos 2 meses. Se trasladaría el Km 0 de la AS-311 a la altura del Polideportivo Municipal aproximadamente.
- o La petición de reversión con adecuación previa de la vía. En este caso el Ayuntamiento de Grado puede solicitar la reversión de la titularidad, con la obras de adecuación que considere oportunas a expensas de aprobación por parte de la Consejería. El proceso se alargaría unos dos años.

4.4. Ciclo-vía travesía Carretera N-634.

PRESUPUESTO	
ACOND. DEL TERRENO: DEMOLICIONES Y PAVIMENTOS	132341,7
SEÑALIZACIÓN	10184,3
VARIOS	24802,8
TOTAL DE EJECUCIÓN MATERIAL	167328,8
GASTOS GENERALES (13%)	21752,7
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	10039,7
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA SIN IVA	199121,2
IVA (16%)	31859,4
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA CON IVA(€)	230980,6

Una vez la carretera nacional sea competencia municipal, ésta deberá constituirse como verdadero eje vertebrador de Grado. Para que este traspaso de competencias no se reduzca simplemente a eso, son necesarias una serie de actuaciones sobre este eje para que llegue a convertirse en un verdadero vial urbano.

Se propone la implantación de carriles bici unidireccionales de 1,2 metros de ancho, protegidos con bolardos a ambos lados de la vía (ver imagen). Antes del acceso a las turboglorietas se interrumpirán los carriles bicis ya que por una parte la seguridad de los ciclistas está garantizada y por otra, la segunda opción técnica, la penetración de los mismos en las turboglorietas, no es posible por el ancho de carril del que se dispone.

La implantación de los carriles bici dará lugar a una reducción del ancho de la calzada destinada al tráfico de vehículos motorizados (hasta un mínimo de 3 m. en algunas secciones), lo que conllevará a un “calmado del tráfico”. Esta acción nos ayudará a alcanzar el objetivo de transformación hacia un eje urbano de convivencia entre peatón, ciclista y vehículos motorizados.

4.5. Ciclo-vía Recta de Peñaflores.

PRESUPUESTO	
ACOND. DEL TERRENO: DEMOLICIONES Y PAVIMENTOS	54854,9
SEÑALIZACIÓN	14638,5
VARIOS	30485,7
TOTAL DE EJECUCIÓN MATERIAL	99979,0
GASTOS GENERALES (13%)	12997,3
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	5998,7
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA SIN IVA	118975,0
IVA (16%)	19036,0
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA CON IVA(€)	138011,0

Este eje posee una importancia notable al unir lo que es el casco urbano de Grado con una zona de servicios (supermercados), centros generadores de empleo y el futuro polígono industrial. La reciente construcción de aceras a ambos lados y una glorieta en esta vía ha limitado el

ancho de la calzada a 8 metros, con lo que la única opción técnica posible pasa por la reducción del espacio peatonal, que por otra parte en esta zona es bastante reducido.

Por lo que se propone un carril bici unidireccional a ambos lados de la calzada de 1,2 metros de anchura cada uno de ellos, protegido por separadores de carril bici de neopreno, y carriles de 3,25 para los vehículos a motor. Esta configuración nos daría como resultado un ancho de acera de 1,7 metros (suficiente para el tránsito peatonal del área).

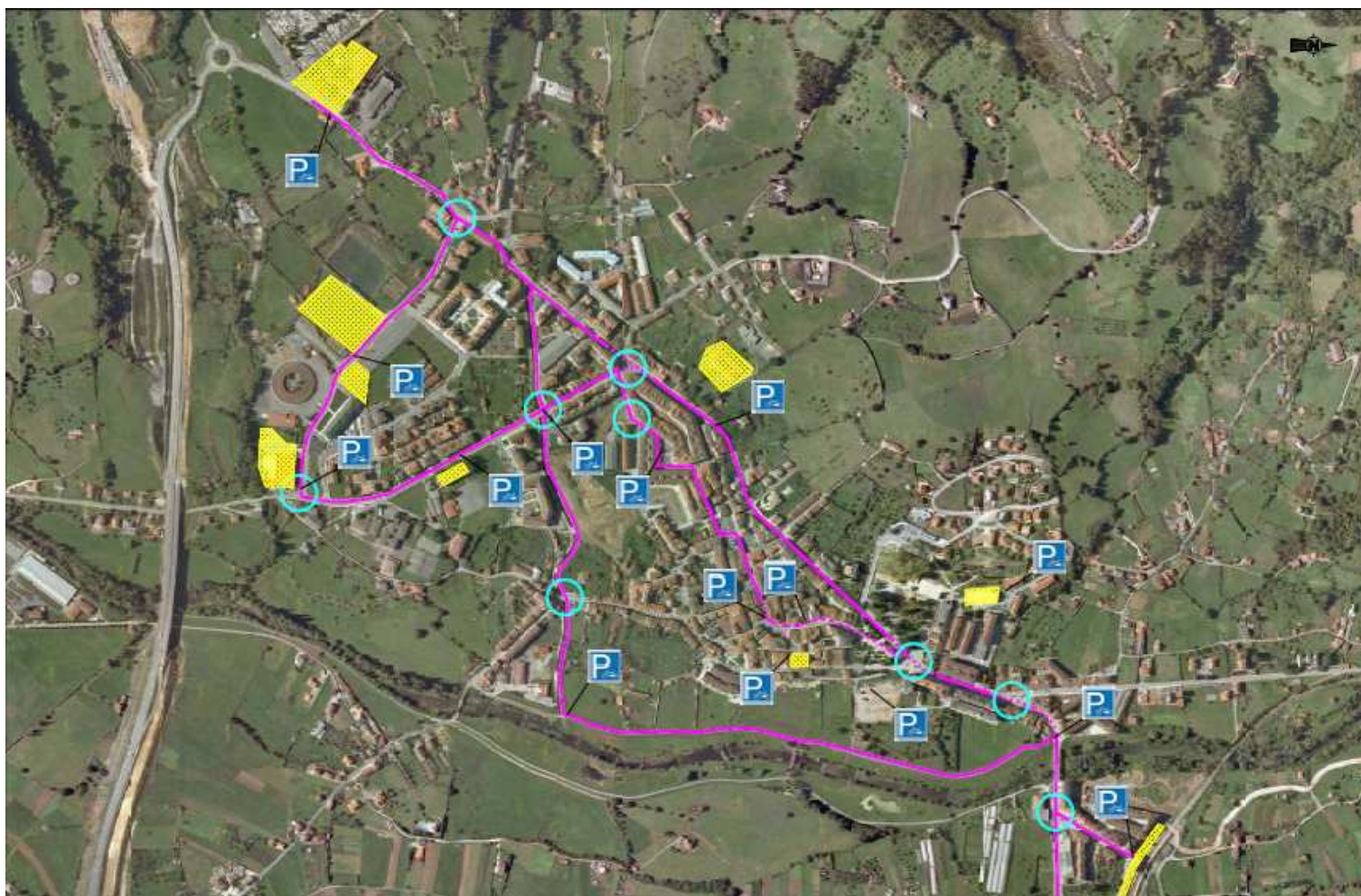
4.6. Ciclo-vía Centro Urbano.

PRESUPUESTO	
ACOND. DEL TERRENO: DEMOLICIONES Y PAVIMENTOS	16737,5
SEÑALIZACIÓN	3537,4
VARIOS	10361,3
TOTAL DE EJECUCIÓN MATERIAL	30636,3
GASTOS GENERALES (13%)	3982,7
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	1838,2
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA SIN IVA	36457,1
IVA (16%)	5833,1
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA CON IVA(€)	42290,3

Este último eje ciclista propuesto, que atravesaría el centro urbano de Grado, enlazaría el eje propuesto de la Calle Fernando Villabella con la zona peatonal de Grado; para ésta última se propone la coexistencia de peatones y ciclistas (reforzando la señalización de la zona), sin reservar espacio para

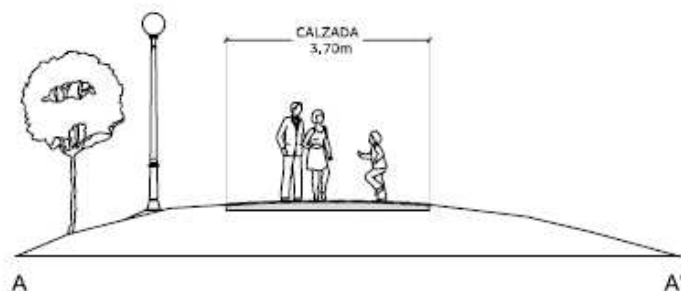
éstos (que llevaría por otra parte a una configuración muy discutible del área) ya que por una parte la intensidad del tránsito peatonal existente lo permite, y por otra, la experiencia en este tipo de actuaciones nos dice que la reserva del espacio para el ciclista en zonas peatonales sin segregación física, no suele ser respetado por los viandantes, por lo que se convierte en fuente generadora de conflictos.

Cabe destacar que para la prolongación del carril bici hacia la Calle Asturias desde la Calle del Curato, la única opción técnicamente viable es la cortar al tráfico de vehículos motorizados uno de los actuales sentidos de circulación.



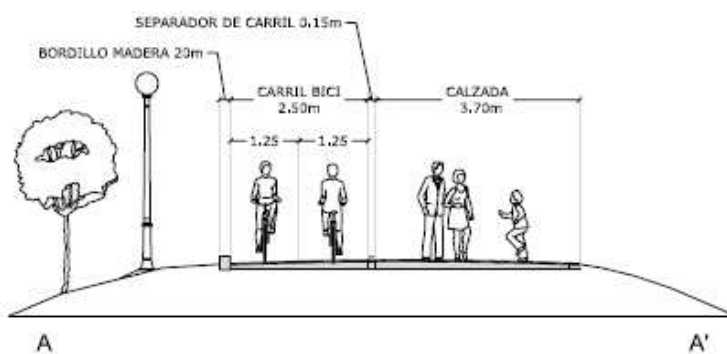
SECCION ACTUAL A-A'

ESCALA 1:50



SECCION PROPUESTA A-A'

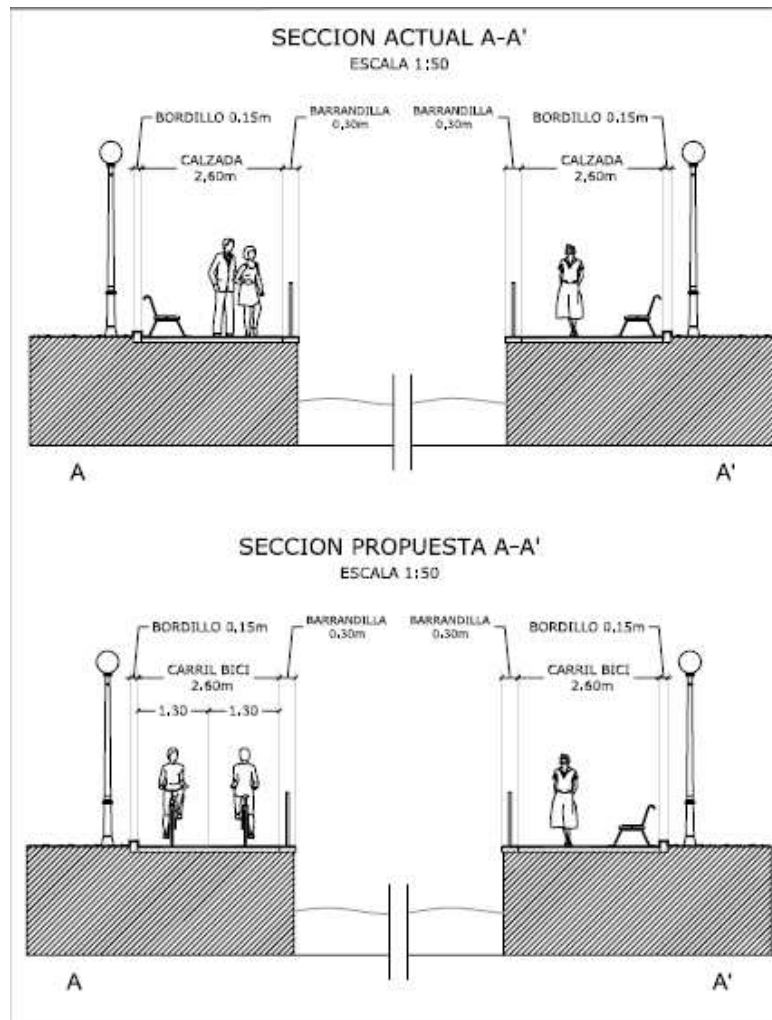
ESCALA 1:50



PLANTA GENERAL



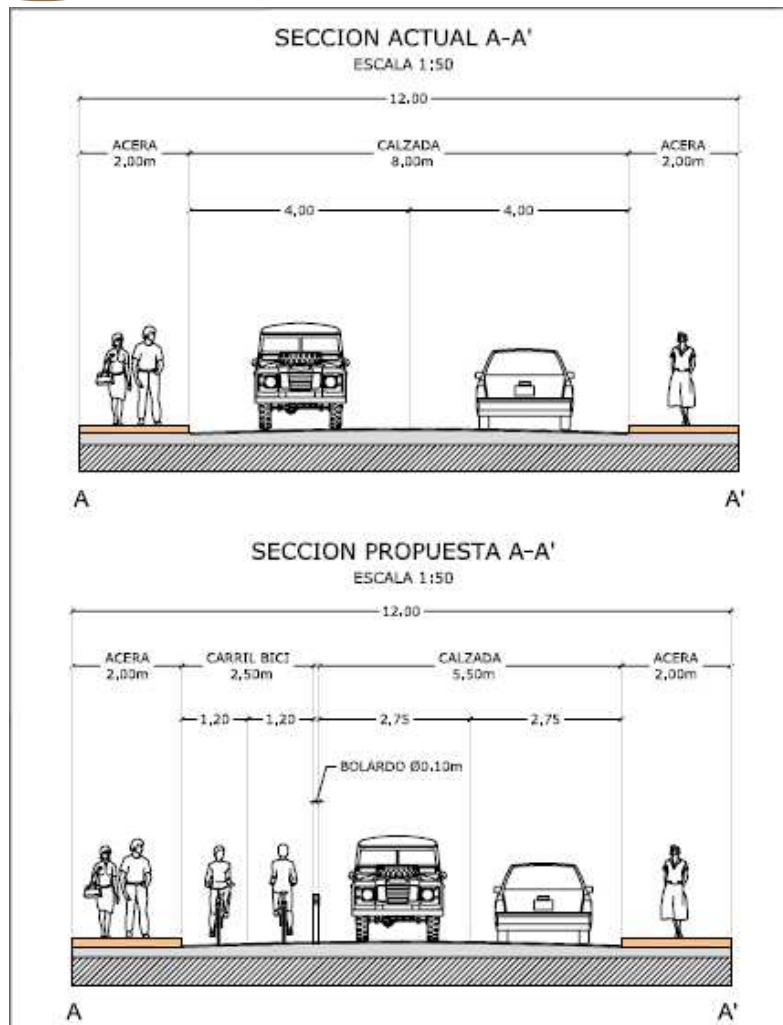
INFOGRAFIA SECCION PROPUESTA



PLANTA GENERAL



INFOGRAFIA SECCION PROPUESTA

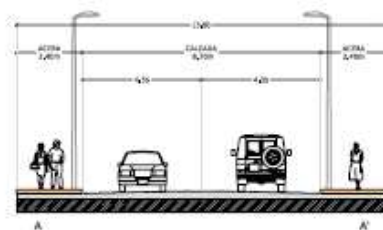


PLANTA GENERAL

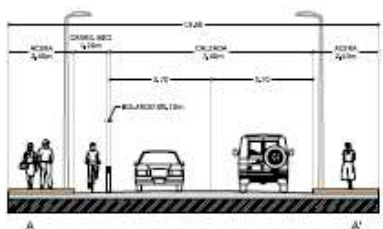


INFOGRAFIA SECCION PROPUESTA

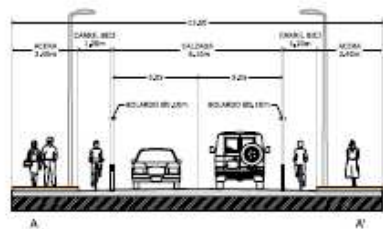
SECCION ACTUAL A-A'
ESCALA 1:100



SECCION PROPUESTA 01 A-A'
ESCALA 1:100



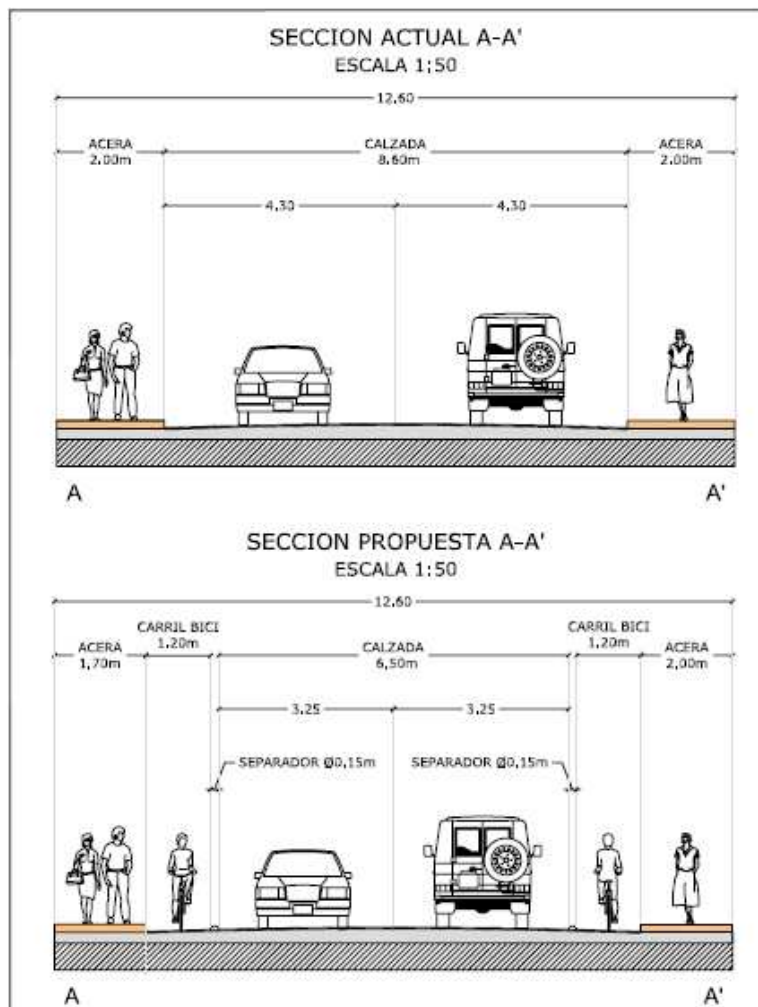
SECCION PROPUESTA 02 A-A'
ESCALA 1:100



PLANTA GENERAL



INFOGRAFIA SECCION PROPUESTA 02

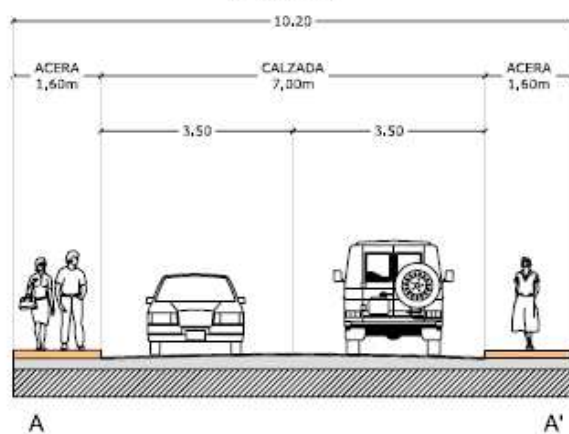


PLANTA GENERAL

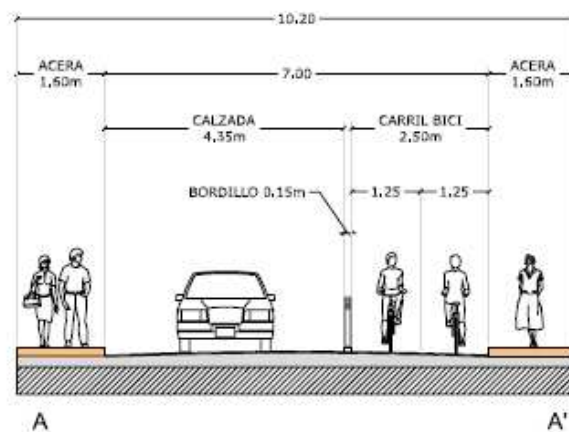


INFOGRAFIA SECCION PROPUESTA

SECCION ACTUAL A-A'
ESCALA 1:50



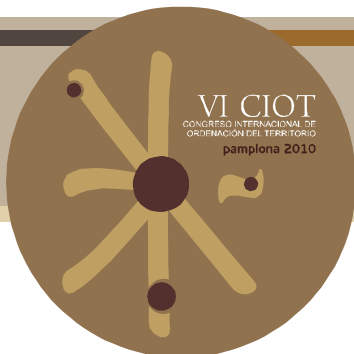
SECCION PROPUESTA A-A'
ESCALA 1:50



PLANTA GENERAL



INFOGRAFIA SECCION PROPUESTA



Estimación del impacto de la alta velocidad sobre los modelos de desarrollo turístico en el Corredor Madrid-Levante con especial atención al caso de Benidorm

*Armando Ortuño Padilla**

**(Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, profesor colaborador, Área de Urbanística y Ordenación del Territorio, Universidad de Alicante)*

Dirección: Universidad de Alicante, Dpto. de Geografía Humana, Apdo. Correos, 99, 03080, Alicante. E-mail: arorpa@ua.es, Teléfono: 653 58 41 52

1. OPORTUNIDAD DEL ESTUDIO

Esta ponencia resume, en primer lugar, parte de los resultados sobre el análisis turístico contenidos en la investigación “Incidencia de las líneas de alta velocidad en el desarrollo del Corredor Madrid - Castilla-La Mancha - Comunidad Valenciana - Región de Murcia” (Corredor Madrid-Levante), que corresponde a la Tesis Doctoral del autor presentada en 2009 y financiada por la Fundación de Ferrocarriles Españoles. En segundo lugar, se recogen también parte de las conclusiones correspondientes a un estudio sobre trazado y demanda de viajeros de una línea de alta velocidad Alicante-Benidorm realizado en 2010 gracias al patrocinio de D. Antonio Manuel Puchades Orts y su esposa D^a Vicenta Asensio Santamaría.

1.1. La línea de alta velocidad del Corredor Madrid-Levante

Los nuevos servicios de alta velocidad se espera que lleguen al Corredor Madrid-Levante en 2010, casos de Cuenca, Albacete y Valencia, Alicante en 2012, y Murcia y Castellón en el entorno de 2015. Por esa inminente llegada y la gran importancia que reviste en este Corredor la actividad turística se ha creído conveniente realizar una aproximación al impacto que la nueva oferta de transporte tendrá sobre este subsector productivo. La figura 1 recoge el grafo del trazado de las líneas de alta velocidad en el Corredor donde destacan como aspectos más novedosos los siguientes:

- La línea que partiendo de Madrid se dirige a Cuenca, lo que integraría a esta

ciudad en la futura red ferroviaria de altas prestaciones a diferencia de la actualidad en que, a pesar de su conexión directa con Madrid y Valencia, no resulta en absoluto competitiva siendo la línea por Alcázar y Albacete hacia Levante la que verdaderamente resulta una alternativa a la carretera.

- En este sentido, se aprecia una nueva conexión entre la propia Cuenca y Albacete, aunque desde Motilla del Palancar surge una ramificación de la línea que se dirige a Valencia. Esto implicará que Albacete perderá los servicios actuales que desde Madrid se dirigen a Valencia, lo que hará retroceder su centralidad en el espacio regional.
- También como nuevo trazado, en este caso en la provincia de Alicante, se recoge la conexión con Elche desde Monforte del Cid siguiendo un trazado sensiblemente paralelo al histórico Camino de Castilla y sin necesidad de pasar por Alicante.
- En cuanto a las estaciones de alta velocidad están previstas las correspondientes a las capitales de provincia, es decir, Cuenca, Valencia, Castellón, Albacete, Alicante y Murcia, además de otras ciudades importantes como Vinaroz, Requena, Játiva, Villena, Aeropuerto de Alicante, Elche, Orihuela, Cartagena y Lorca.

Como se observa, queda fuera de esta línea de alta velocidad el eje Alicante-Valencia por la costa donde se encuentra la ciudad de Benidorm.

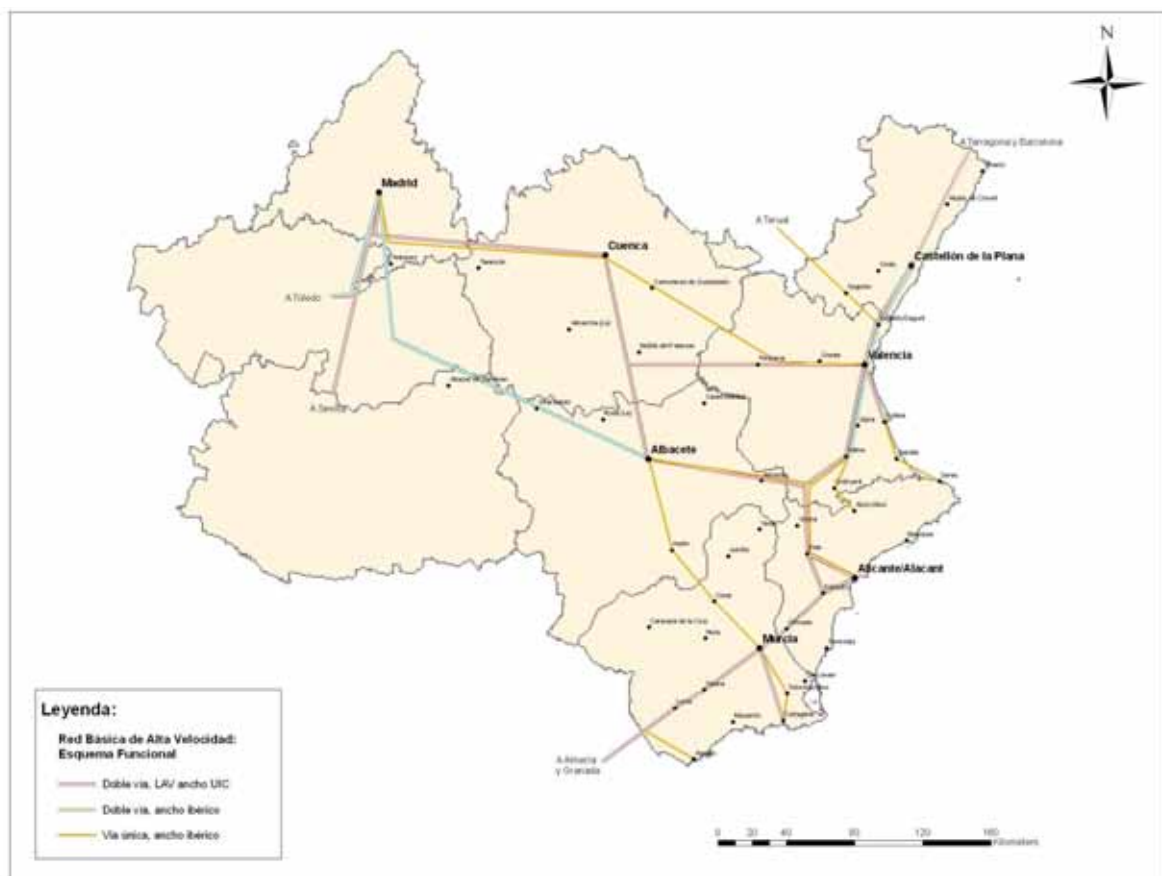


Fig. 1 – Esquema funcional de la red de alta velocidad en el Corredor Madrid-Levante. Fuente: Elaboración propia.

2. EL IMPACTO DE LA ALTA VELOCIDAD SOBRE LOS DISTINTOS MODELOS DE DESARROLLO TURÍSTICO EN EL CORREDOR MADRID-LEVANTE

2.1. Metodología de estimación de la incidencia de la alta velocidad sobre los distintos modelos de desarrollo turístico

Para estimar la incidencia de la alta velocidad sobre el sector turístico del Corredor se han seleccionado un total de cincuenta municipios de manera que se abarcara la totalidad del territorio considerado.

Posteriormente, se ha analizado cuál sería el impacto previsible del tren de alta velocidad sobre los distintos modelos de desarrollo turístico: residencial, hotelero, cultural y rural.

Para ello, y dada la escasez de estudios al respecto, se ha acudido a informes existentes que relacionan los distintos destinos turísticos con el gasto del viajero, el uso del transporte público, alojamiento, etc. A partir de estos resultados, se podrá ponderar el impacto del AVE sobre los distintos modelos turísticos.

A continuación, se ha calculado la especialización funcional de los municipios seleccionados según las ratios entre el número de segundas residencias e índice turístico (ligado al turismo hotelero) y la población (www.ine.es y www.lacaixa.es). Tras ese cálculo, y con las ponderaciones según modelos de desarrollo, se ha realizado la aproximación al impacto del tren de alta velocidad sobre los municipios escogidos en términos relativos, objetivo de la primera parte de esta ponencia.

2.2. El impacto de la alta velocidad sobre los distintos modelos de desarrollo turístico

En primer lugar, conviene señalar que parece confirmarse que la tipología del viajero motivo turismo del AVE se corresponde con la de un viajero urbano (Toulemonde, 2005; TYPESA et al, 2002).

Ese “turista urbano” es más susceptible de alojarse en establecimientos hoteleros mientras que el turista de “sol y playa” normalmente utiliza como modo de transporte el vehículo privado alojándose en la propia residencia –con alguna excepción como Benidorm, con una gran planta hotelera y un importante acceso de turistas en transporte público–. Además, la propensión al gasto del turista que se aloja en establecimientos hoteleros o similares es mayor frente al que utiliza la propia residencia, lo mismo que ocurre con el viajero “AVE”, que tiene una mayor propensión al gasto frente al viajero en vehículo privado.

De este modo, se concluye que las ciudades especializadas en el turismo cultural y con una buena oferta hotelera (aunque pueda ser de “sol y playa” como Benidorm) serán más susceptibles de aprovechar el potencial del tren de alta velocidad frente a aquellas que hayan apostado por un modelo de desarrollo

turístico basado en la segunda residencia. En este sentido, tampoco cabe esperar un impacto apreciable en el turismo rural, todavía más dependiente del automóvil. Así mismo, es esperable el aumento del turismo de corta estancia pero, una vez más, vinculado con el alojamiento hotelero puesto que el residencial utiliza mayoritariamente el coche.

Por último, respecto del impacto sobre el turismo exterior, referir que los viajeros extranjeros que llegan por avión pueden bien acceder directamente a su destino final, bien utilizar aeropuertos internacionales (fundamentalmente Madrid) en tránsito a su destino:

- En el primer caso, el AVE tendría un papel de “extensión” de los viajes hacia otras zonas que no constituyen el lugar principal del viaje o formar parte de viajes combinados de turistas que visitan varias localidades.
- En el segundo caso, el AVE recogería fundamentalmente viajeros de larga distancia que se desplazarían posteriormente a sus destinos por medios diferentes del avión.

En todo caso, cuando existe una buena comunicación aeroportuaria estos efectos teóricamente no deberían ser demasiado relevantes, por lo que la incidencia del tren de alta velocidad sobre el turismo exterior “a priori” se entiende escasa.

2.3. Resultados sobre la especialización municipal según modelos de desarrollo turístico en el Corredor Madrid-Levante

Teniendo presente la incidencia previsible del AVE sobre los distintos modelos de desarrollo turístico -hotelero (“sol y playa” y cultural) y residencial- y en base a los resultados sobre especialización funcional turística de los municipios según el método de Nelson (figuras 2 y 3), se les ha asignado a éstos valores cualitativos según el siguiente criterio:

- Especialización hotelera de “2” o superior: Muy favorecido.
- Especialización hotelera de “1”, o especialización hotelera de “0” y especialización en el modelo residencial superior a “2”: Favorecido.
- Especialización hotelera de “0” y especialización en el modelo residencial igual o inferior a “2”: Indiferente.
- Sin especialización hotelera pero especializado en el modelo turístico residencial: Desfavorecido.
- Sin especialización en ninguno de los modelos turísticos: Muy desfavorecido.

Los resultados se recogen en la figura 4, donde se aprecia que son los municipios costeros como Gandía, Denia, San Javier pero, sobre todo, Benidorm por su excepcional planta hotelera donde, en términos relativos, cabe esperar que el impacto del AVE motivo turismo sea superior. En el otro extremo, son los municipios del interior -prelitoral y manchegos- los que se verían más perjudicados relativamente.

Es decir, que precisamente el eje (Alicante-Valencia por la costa) donde mayor sería el impacto de la alta velocidad por su modelo de desarrollo turístico y grado de especialización, ha quedado al margen de los servicios directos de alta velocidad.

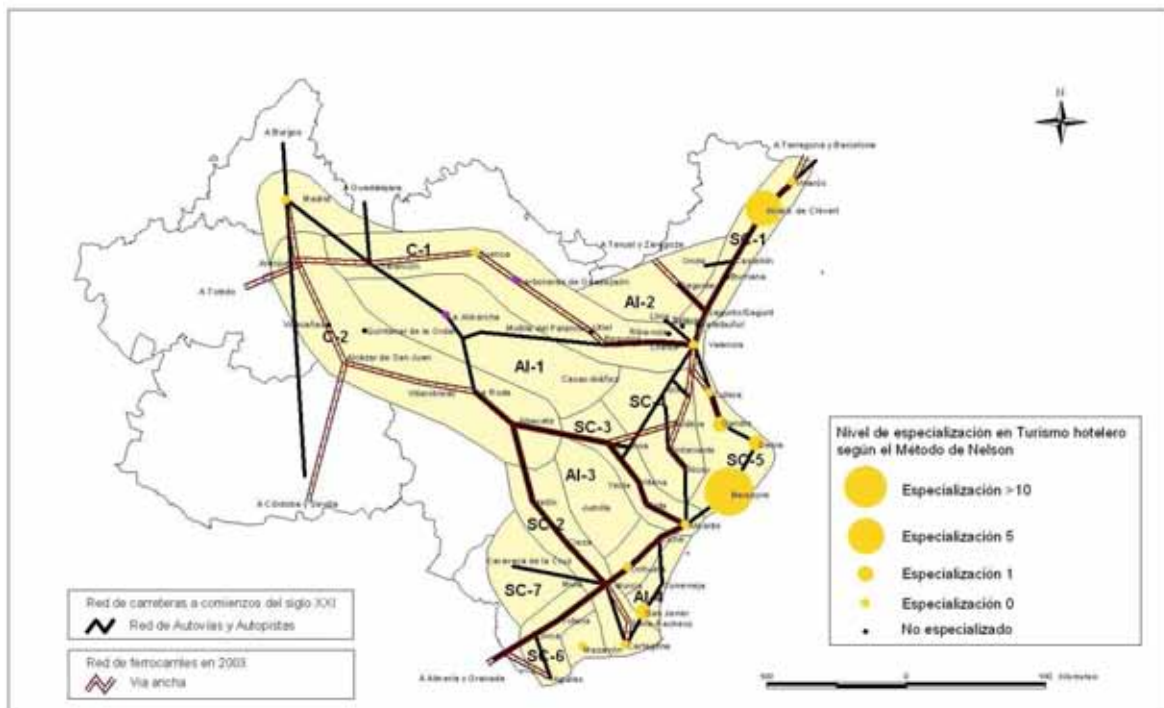


Fig. 2 – Especialización funcional en el turismo hotelero en el Corredor Madrid-Levante a comienzos del siglo XXI. Fuente: Elaboración propia.

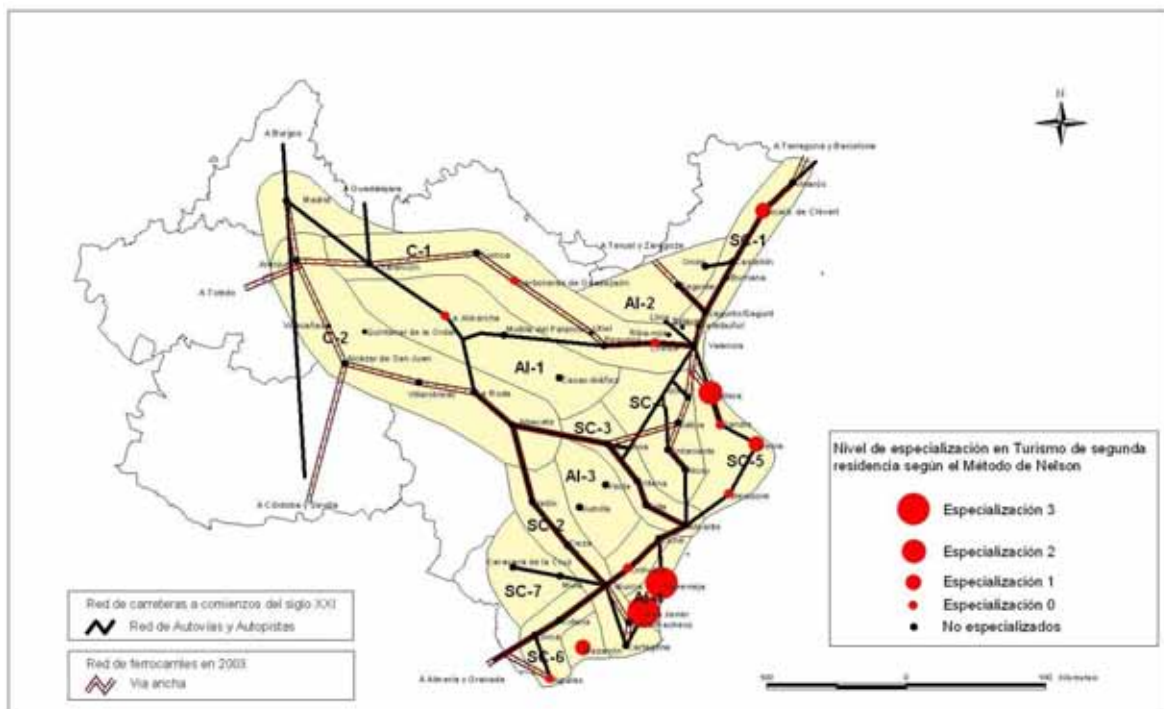


Fig. 3 – Especialización funcional en el turismo de segunda residencia en el Corredor Madrid-Levante a comienzos del siglo XXI. Fuente: Elaboración propia.

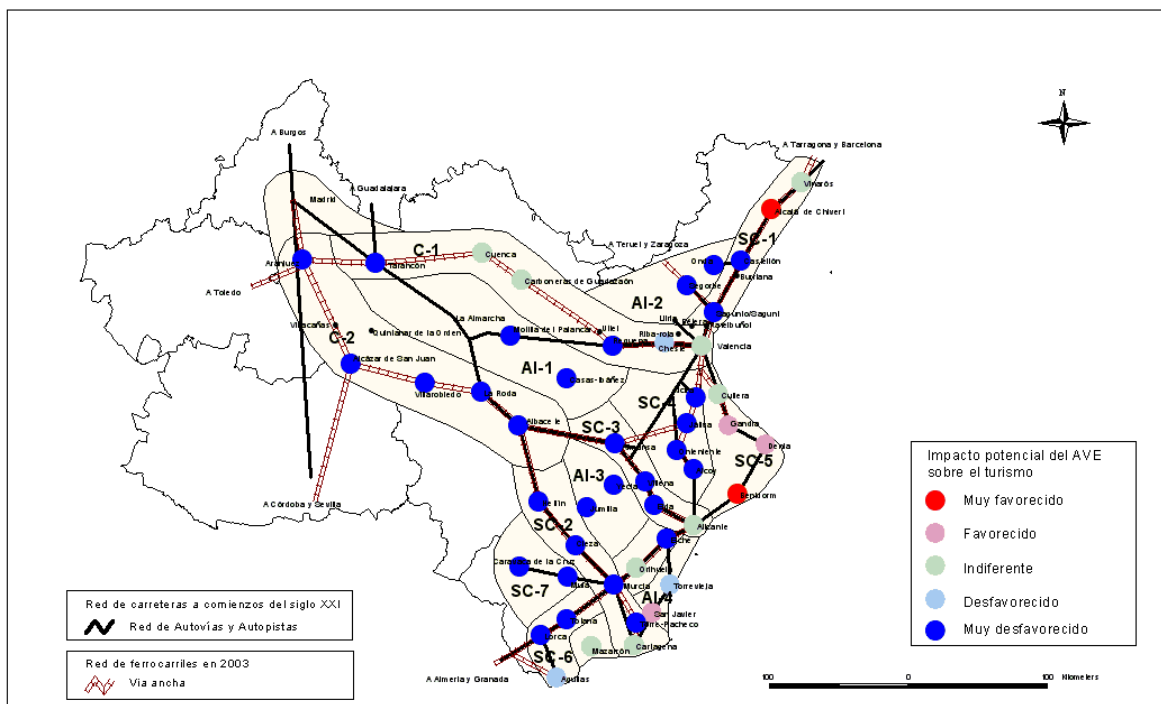


Fig. 4 – Impacto potencial del AVE sobre la actividad turística en el Corredor Madrid-Levante a comienzos del siglo XXI. Fuente: Elaboración propia.

3. EL AVE A BENIDORM: CLAVES QUE JUSTIFICAN SU NECESIDAD

3.1. Introducción

Como se ha visto previamente, Benidorm ha quedado fuera de la red de alta velocidad Madrid-Levante. No obstante, se acaba de firmar un convenio entre el Ministerio de Fomento y la Generalitat Valenciana -“Plan de Cercanías para la Comunidad Valenciana”- en que se recoge una línea de ferrocarril entre Alicante y Valencia por el litoral, el llamado “Tren de la Costa”.

Dado que todavía no se dispone de un trazado definitivo y ante la precariedad presupuestaria, es previsible que esa línea no pueda estar operativa antes de 2020.

En este marco, es de reseñar que las propuestas de trazado iniciales obviamente contemplan, entre otras, una estación en Benidorm, aspecto que se tratará posteriormente.

En los epígrafes siguientes se recogen los factores que justifican la necesidad del AVE a Benidorm.

3.2. Variables relevantes en el impacto de la alta velocidad sobre un territorio y la posición de Benidorm

Son diversos los trabajos, como algunos de los mencionados en esta ponencia, en que se destacan las variables más influyentes de cara a que una ciudad o un territorio aproveche la potencialidad de la alta velocidad. Seguidamente se hará un repaso de ellas para justificar la necesidad y a la vez oportunidad del AVE a Benidorm:

3.2.1. Las condiciones socioeconómicas de la ciudad o su entorno (tejido productivo)

En los epígrafes anteriores se ha visto que es en la ciudad de Benidorm donde es de esperar un mayor impacto en el Corredor Madrid-Levante por su especialización turística relativa.

Por otro lado, son escasas las experiencias de la alta velocidad en relación con el turismo de “sol y playa”, debiendo acudir, al menos, a lo acontecido en Málaga tras más de dos años de alta velocidad.

En este sentido, el número de viajeros de la estación de Málaga se duplicó en 2008, tras un año de puesta en servicio del AVE, y se mantuvo en 2009 en plena crisis (www.renfe.es).

Así mismo, la oferta hotelera de la ciudad de Málaga se encontraba en 8.000 plazas en 2009 y en unas 85.000 en el conjunto de la Costa del Sol (www.ine.es). Benidorm arroja una posición claramente favorable respecto de la Costa del Sol puesto que la solamente esta ciudad aglutina 40.000 plazas hoteleras, además de otras 3.000 en el resto de su comarca -la Marina Baja-.

De hecho, la intermodalidad en la estación de Málaga, aun cuando la estación de autocares se encuentra anexa y existe una línea de Cercanías costera, ésta no se extiende más allá de Fuengirola, quedando incomunicados por ferrocarril núcleos tan importantes como Marbella o Estepona.

Es decir, que la concentración de alojamientos hoteleros muy próximos a la estación de AVE de Benidorm es una ventaja comparativa respecto de la Costa de Sol que cuenta con una mayor dispersión de la oferta hotelera.

3.2.2. La accesibilidad existente antes de la llegada de la alta velocidad.

Este factor se refiere a que cuanto mayor es la variación de accesibilidad que introduce la nueva oferta de transporte respecto de la situación previa, mayor es el impacto esperado, lo cual se justifica por la teoría de los rendimientos marginales decrecientes.

De nuevo, se puede ilustrar la posición de Benidorm comparándola con Málaga (Cuadro 1):

ORIGEN MADRID	PRE-AVE	AVE	INCREMENTO DE ACCESIBILIDAD
---------------	---------	-----	-----------------------------

ORIGEN MADRID	PRE-AVE	AVE	INCREMENTO DE ACCESIBILIDAD
MÁLAGA	3 h 47'	2 h 30'	34%
BENIDORM	4 h	2 h	50%

Cuadro 1 – Comparativa de tiempos antes (TALGO 200 para Málaga y carretera para Benidorm) y después de la llegada del AVE a Málaga y estimación en Benidorm. Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia, en primer lugar, Benidorm se situaría por debajo de las tres horas a partir de las cuales se demuestra que la alta velocidad consigue la máxima competitividad, lo cual también ha ocurrido en Málaga.

En segundo lugar, Benidorm también alcanzaría un impacto mayor frente a Málaga puesto que ese incremento de accesibilidad sería mayor. En realidad, Málaga ya experimentó un incremento de accesibilidad significativo cuando se inauguró la línea Madrid-Sevilla en 1992 merced a los servicios del TALGO 200.

3.2.3. La frecuencia y coste de los servicios.

Como es natural, cuanto mayor es la frecuencia de servicios y su adaptación a la demanda mayores son los efectos de AVE. Del mismo modo, el coste del billete puede ser discriminante en la elección del modo de transporte.

Comparando las relaciones del Corredor Madrid-Córdoba-Málaga con el Madrid-Alicante-Benidorm (incluyendo Aeropuerto de Alicante-Benidorm), se obtendría:

- Relaciones de largo recorrido Madrid-Alicante-Benidorm: Número de servicios diarios del orden de doce (ida), aunque la demanda se ha estimado en Benidorm muy superior a la de la capital malagueña, por lo que podrían ser netamente superiores. Es decir, contaría, al menos, con un tren a la hora. Su coste, si situaría en torno a los 65-70 €. En el caso del coste, merece la pena destacar que es muy previsible que éstos tiendan a reducirse en el futuro debido fundamentalmente a la pronta liberalización del transporte de viajeros por ferrocarril. De hecho, actualmente Renfe oferta plazas con notables reducciones de precios en los billetes (web, estrella, última hora), alcanzando el 20% del total de plazas en verano en la relación Madrid-Málaga (www.renfe.es). También es de resaltar que se están realizando viajes del IMSERSO en AVE destino la Costa del Sol, mercado para el que Benidorm es un destino turístico de primer orden.
- Relaciones regionales Aeropuerto-Alicante-Benidorm: En este caso, la comparativa adecuada sería Puente Genil-Antequera y Antequera-Málaga. Así, el número de servicios superaría los veinte diarios (ida), ya que esta línea se podría integrar en las Cercanías entre Murcia-Alicante, prolongándolas hasta Benidorm, es decir, podrían ser unos diez servicios AVANT (AVE regionales) y más de diez adicionales de Cercanías. Por lo que se refiere al coste, se estima en unos 6 € el AVANT (ida) y unos 3 €

el Cercanías, más barato que el autocar Aeropuerto-Benidorm, con un precio actual de 8 € (www.alsa.es).

En este caso, la competitividad con la carretera es manifiesta ya que la Autopista que conecta el Aeropuerto con Benidorm es de peaje y el tiempo por la Nacional 332 sería muy superior al del AVE (unos veinte minutos en AVE y una hora por la N-332).

De hecho, una de las claves que justifican la eficiencia del AVE a Benidorm, además de la elevada demanda que se está justificando, es la congestión de los ejes viarios citados, sobre todo la N-332, pero también de la Autopista en el horizonte previsible de puesta en servicio de esta línea de alta velocidad (Ortuño, Ríos y Taltavull, 2009).

3.2.4. El emplazamiento de la estación.

En cuanto a la localización de la estación, en general se demuestra que las estaciones centrales reportan más ventajas a las ciudades donde se insertan frente a las estaciones ubicadas en zonas periféricas.

En este sentido, la estación propuesta de Benidorm se ubica junto al apeadero del TRAM de Terra Mítica (Fig. 5).



Fig. 5 – Propuesta de emplazamiento de la estación de alta velocidad en Benidorm junto al apeadero del TRAM de Terra Mítica por parte de la Consellería de Infraestructuras de la Generalitat Valenciana. Fuente: Elaboración propia.

- Es periférica respecto del centro de la actividad turística de Benidorm.
- Aun cuando consigue la intermodalidad respecto del TRAM (tranvía), no así en relación a los autocares, lo que penalizaría a los núcleos interiores.
- Además, esa posición periférica podría intensificar el tráfico rodado en el acceso a Benidorm a través de la congestionada N-332 puesto que no todos los desplazamientos hasta Benidorm desde la estación se efectuarían en transporte público.
- No permite desarrollar actividades productivas en su entorno más próximo ya que la orografía lo impide.
- Mantiene la histórica barrera del TRAM de cara a una futura expansión urbanística de la ciudad.

VI Congreso Internacional de Ordenación del Territorio

Elaboración propia.

Las ventajas de esta opción son las siguientes:

- Proximidad al centro de actividad turística de Benidorm.
- Elevada intermodalidad y accesibilidad comarcal ya que se encuentra junto a la estación de autocares e interconectada con el tranvía hacia el centro de Benidorm planteado por la Consellería de Infraestructuras.
- El soterramiento del AVE y el tranvía permite liberar a Benidorm de la actual barrera ferroviaria que supone el tranvía.
- Disponibilidad de suelo para llevar a cabo una ordenación urbanística más allá del AVE y el tranvía que permita aprovechar la potencialidad de los nuevos servicios.

Por lo que respecta al coste, el incremento que supone el soterramiento propuesto se compensaría con creces merced a una alternativa para la interconexión de las líneas Madrid-Alicante y Alicante-Benidorm en el área metropolitana de Alicante y que implicaría un ahorro de trece kilómetros de alta velocidad.

3.3. Estimación de la demanda de viajeros de la estación de AVE de Benidorm

A partir de los análisis anteriores, las experiencias nacionales e internacionales, los datos de viajeros alojados en hoteles, apartamentos turísticos, segundas residencias, viajeros pendulares, etc., los resultados de las encuestas realizadas a los turistas y numerosas entrevistas con los agentes socioeconómicos más relevantes de Benidorm y resto de la comarca de la Marina Baja (trabajo en el que muy activamente participó el sociólogo Mario Gaviria), se obtuvo como aproximación cinco millones de viajeros en la estación de AVE de Benidorm en 2020 (Cuadro 2).

Relaciones	Máximo	Mínimo
Benidorm-Aeropuerto	500.000	750.000
Benidorm-Resto de España	3.500.000	4.000.000
Benidorm-Resto de Europa	500.000	750.000
TOTAL	4.500.000	5.500.000

Cuadro 2 – Estimación de la demanda de viajeros de la estación de alta velocidad de Benidorm. Fuente: Elaboración propia.

4. CONCLUSIONES

La incidencia de la alta velocidad sobre la actividad turística en el Corredor Madrid-Levante es esperable que sea elevada en términos relativos sobre el

turismo hotelero, tanto en su variante cultural como de “sol y playa”. Por el contrario, sería menor ese impacto respecto del turismo residencial, quedando muy relegado el turismo rural. En este marco, son los municipios costeros con Benidorm visiblemente a la cabeza donde cabe esperar que el impacto del AVE sea superior en términos relativos. Así mismo, son los municipios del interior - prelitoral y manchegos- los que se verían más perjudicados relativamente.

En la inminente puesta en servicio de la alta velocidad en el Corredor Madrid-Levante, no se ha contemplado la llegada del AVE a Benidorm, precisamente la ciudad donde el impacto se prevé mayor como se ha indicado. No obstante, el reciente aprobado “Plan de Cercanías para la Comunidad Valenciana” incluye la línea Alicante-Valencia por la costa con estación en Benidorm, y cuyos servicios se asemejarían a los de alta velocidad o, al menos, a los antiguos de velocidad alta quedando interconectada esta línea con la red de alta velocidad.

Teniendo presente que, al menos hasta 2020 no estaría operativa esta línea, se ha demostrado que en todos los factores relevantes de cara al éxito de la alta velocidad en un territorio –tejido productivo, incremento de accesibilidad respecto de la situación previa sin AVE, frecuencia y coste de los servicios, y localización de la estación-, Benidorm se encuentra en una posición muy favorable en el mercado nacional.

Así, las estimaciones para 2020 reflejarían una demanda de unos cinco millones de viajeros, netamente superiores a los de la estación de AVE de Málaga, donde los recientes servicios de alta velocidad han sido un éxito con dos millones de viajeros tanto en 2008 y 2009, duplicando la cifra de 2007 previa al AVE.

En todo caso, sí cabría mencionar una posible mejora en la ubicación de la estación de Benidorm propuesta por la Consellería de Infraestructuras de la Generalitat Valenciana -junto al apeadero del TRAM de Terra Mítica-, con objeto de aproximarla al centro de la actividad turística en Benidorm -anexa a la estación de autocares-, facilitar la intermodalidad y posibilitar el desarrollo urbanístico de Benidorm.

También conviene notar que la línea de alta velocidad, en las relaciones metropolitanas y respecto del Corredor Mediterráneo, supone una apuesta por un modo de transporte competitivo con la carretera, de modo que, en lugar de suprimir el peaje de la Autopista para mitigar la congestión en el corto plazo en la Nacional 332, el AVE se convertiría en esa alternativa a la reducción del peaje mediante un modo de transporte con notorias ventajas sobre la carretera desde el punto de vista medioambiental, seguridad en el transporte, etc. siguiendo las recomendaciones de la política europea de transportes.

En síntesis, ante una demanda de la estación de AVE de Benidorm que, en todo caso, será de las primeras de España, un tramo de cuarenta kilómetros que implica un coste de unos 400 M€ sobre los 12.500 M€ de inversión actuales en alta velocidad en la Comunidad Valenciana y la Región de Murcia, y la necesidad de incrementar la oferta de transporte en el eje Aeropuerto-Alicante-Benidorm por problemas actuales y crecientes de congestión, es patente la eficiencia que implicaría la línea de AVE a Benidorm, por lo que debería ser una de las prioridades en las futuras inversiones del Ministerio de Fomento para los próximos años una vez superadas las restricciones presupuestarias actuales.

BIBLIOGRAFÍA

MINISTERIO DE FOMENTO (2010): “Plan de Cercanías para la Comunidad Valenciana”, www.mfom.es

ORTUÑO, A. (2010): Estudio de viabilidad de una línea de alta velocidad a Benidorm, Benidorm. Estudio no publicado.

ORTUÑO, A. ; RÍOS, M.; TALTAVULL, P (2009): “Infraestructuras de transporte y comunicaciones. Transporte y logística en la provincia de Alicante”, *Plan Alicante Horizonte 2020*, Cámaras de Comercio de la provincial de Alicante, Alicante.

ORTUÑO, A. (2009): Aproximación al impacto económico de la llegada de la alta velocidad a la provincia de Málaga y comparativa con la Provincia de Alicante. INECA, Alicante. Estudio no publicado.

ORTUÑO, A. (2009): Incidencia de las líneas de alta velocidad en el desarrollo del Corredor Madrid-Castilla-La Mancha-Comunidad Valenciana-Región de Murcia. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Valencia. Estudio no publicado.

RIVAS, A.; MENENDEZ, J. M.; GUIRAO, B. (2004) : Nuevas Pautas de Movilidad en estaciones Situadas en Ciudades de Tamaño Pequeño como Consecuencia de la Puesta en Servicio de Trenes de Alta Velocidad. VI Congreso de Ingeniería del Transporte, Zaragoza.

TOULEMONDE, J. Y. (2005) : Impact du TGV sur developpement touristique régional. Actualités du commerce extérieur (ACOMMEX) (65), pp. 24-28.

TYPSA, INGENIEROS Y CONSULTORES ET AL (2002): Estudio de los efectos de la línea de alta velocidad Madrid-Sevilla sobre la movilidad, el sistema territorial y el desarrollo regional. Subdirección General de Planes y Proyectos de Infraestructuras Ferroviarias, Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes, Ministerio de Fomento, Madrid. Estudio no publicado.

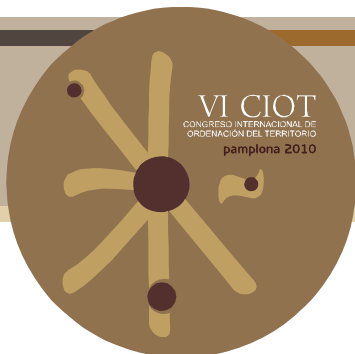
www.adif.es

www.alsa.es

www.ine.es

www.lacaixa.es

www.renfe.es



Aplicación de las “Pautas para el Diseño Integrado de Redes de Transporte (RIN)” en la Península Ibérica a varias escalas.

José Ángel Molero González

Licenciado en Geografía. Miembro del Colegio de Geógrafos.

Investigador Asistente del Transport and Spatial Planning Institute (Erfurt, Alemania)

joseangel.molero@geografos.org / moleroglez17@gmail.com

Resumen

Las autoridades alemanas competentes en materia de transportes, han puesto en marcha durante la última década, lo que denominan “gestión de alta calidad” y “política integrada de transportes”. El resultado de tales medidas se ha traducido en el desarrollo de complejas metodologías encaminadas a alcanzar objetivos comunes entre transporte y territorio, al menor coste posible y mínimos efectos negativos para la sociedad. En el presente estudio se aplica uno de estos métodos en la Península Ibérica y de forma más detallada en Castilla y León, con dos objetivos fundamentales: estudiar su aplicabilidad fuera de Alemania y discutir los resultados obtenidos sobre la calidad de servicio de las infraestructuras de transporte por carretera en la Península Ibérica.

1. INTRODUCCIÓN

Las Pautas para el Diseño Integrado de Redes de Transporte (RIN)¹ son una metodología técnica desarrollada en Alemania, por la que se establecen directrices, estándares y pautas, que tiene como finalidad establecer un modelo-guía para la planificación de redes de transporte (transporte por carretera, transporte público, transporte en bicicleta y redes de transporte peatonal) tanto interurbano como intra-local.

2. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN

El RIN no es un método absolutamente estático, dado que una de sus premisas es la flexibilidad a la hora de aplicarlo. Las decisiones tomadas en este trabajo, fruto de esta flexibilidad, han sido supervisadas por técnicos y profesionales alemanes pertenecientes al Instituto de Transportes y Ordenación del Territorio de Erfurt (Alemania), experimentados en la aplicación del método.

¹FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2008): *Richtlinien für Integrierte Netzgestaltung (RIN)*

El método RIN está conformado por tres apartados, de los cuales solo los dos primeros son relevantes en esta investigación. El tercer apartado se ha desestimado por incompatibilidad con el ámbito territorial de aplicación.

2.1. Estructura funcional y jerarquía de las redes de transporte

2.1.1. Niveles de centralidad

La ley alemana de ordenación del territorio de 2008² establece categorías para clasificar a los asentamientos urbanos o “lugares centrales” por niveles de centralidad, estos estándares son tomados por el RIN. El nivel de centralidad de un asentamiento está determinado por la relevancia las funciones que desarrollada, véase los servicios que provee y el alcance de los mismos. Para medir esta relevancia pueden utilizarse diversos criterios, siendo habitual combinar indicadores demográficos, con su importancia territorial y administrativa. Las directrices federales de ordenación territorial³ han establecido niveles de referencia de acuerdo con el número de habitantes de los asentamientos: aglomeraciones (A) = más de 1 millón, centro superior (CS) = de 100.000 a 1 millón, centro medio (CM) = de 20.000 a 100.000, centro básico (CB) = 5.000 a 20.000. El resto son núcleos sin funciones de lugar central.

Para aplicar estos estándares en la Península Ibérica, se ha usado como referencia el estudio de funciones urbanas realizado por el ESPON⁴. Esta información se ha cruzado con la clasificación del sistema urbano de España publicada en el PEI⁵ e información proporcionada por el Instituto Geográfico Portugués⁶. Para el ámbito territorial de Castilla y León, hemos tomado como referencia la estructura urbana que ofrecen las DOT de la comunidad⁷.

2.1.2. Estructura funcional

Para determinar la importancia de una conexión entre dos lugares centrales, el RIN estipula seis “niveles de funcionalidad de la conexión” (*Levels of Connector Function - LCF*): continental (0), gran área (I), inter-regional (II), regional (III), local (IV) y área pequeña (V). Los LFC también sirven para establecer los ámbitos de aplicación territorial correspondientes al estudio.

Para formar las matrices resultantes de las conexiones entre los lugares centrales, se han realizado *triangulaciones Dealunay* utilizando herramientas SIG.

2.1.3. Jerarquía de las redes de transporte

²Raumordnungsgesetz (ROG)

³Federal Office for Building and Regional Planning (2001): *Spatial Development and Spatial Planning in Germany*

⁴ESPON (2007): *ESPON project 1.4.3 Study on Urban Functions*

⁵MINISTERIO DE FOMENTO (2005): *Plan Estratégico de Infraestructuras de Transporte 2005-2020*

⁶Nuno Pires Soares: *Uma População que se Urbaniza, uma avaliação recente*. Tomado en Marzo de 2010, de IGEO: http://www.igeo.pt/atlas/Cap2/Cap2d_2.html

⁷Junta de Castilla y León (2000): *Directrices de Ordenación del Territorio de Castilla y León*

Según el RIN es necesario hacer una clasificación de infraestructuras de transporte por tipos, en función de sus características, ya que establece que solo ciertas tipologías de infraestructura son apropiadas para cada LCF. Esto permite comparar las redes existentes de transportes con la estructura funcional de un determinado territorio y consecuentemente, identificar aquellas conexiones cuyo LCF no se corresponde en la realidad con el tipo de infraestructura que teóricamente debería proveerlo.

El RIN establece categorías para diversos modos de transporte. En este estudio solo se ha considerado el transporte por carretera, cuyas categorías son: carreteras de alta capacidad, carreteras principales y otras carreteras.

Para clasificar la red de carreteras española se ha usado como referencia el Mapa de Oficial de Carreteras del Ministerio de Fomento⁸. Para Portugal la información SIG en formato *shapefile* facilitada por *Estradas de Portugal*.

2.2. Evaluación de la calidad de servicio de las conexiones

Este apartado contiene una técnica para evaluar la calidad de las infraestructuras de transporte que conectan los lugares centrales. Establece seis niveles de calidad: muy buena (A), buena (B), satisfactoria (C), aceptable (D), pobre (E) e inaceptable (F). Los parámetros que determinan la calidad de servicio de una conexión, resultan de la relación entre el tiempo empleado en realizar todo el viaje y la distancia en línea recta que separa ambos puntos.

Para medir las distancias se han utilizado herramientas SIG. Para medir el tiempo se han utilizado los planificadores de rutas: *map24*⁹, *repsol*¹⁰, *mappy*¹¹ y *via michelin*¹². La información se ha recopilado en hojas de cálculo, a través de las que se han realizado las medias de los tiempos estimados por los cuatro planificadores de rutas para cada conexión. Posteriormente se han introducido los parámetros del RIN en las hojas de cálculo para calcular las calidades de servicio.

3. RESULTADOS

3.1. Estructura funcional y jerarquía de las redes de transporte

3.1.1. Niveles de centralidad

Las ciudades ibéricas han quedado clasificadas de la siguiente manera: las aglomeraciones españolas y portuguesas con más de 1 millón de habitantes, se han considerado como categoría A y las ciudades españolas entre 100.000 y 1 millón de habitantes, junto con las capitales de provincia española y distrito portugués de más de 50.000, son consideradas CS (Figura 1). Por su parte, la

⁸Ministerio de Fomento (2010): *Mapa Oficial de Carreteras*

⁹<http://www.es.map24.com/>

¹⁰<http://www.guiarepsol.com/>

¹¹<http://es.mappy.com/>

¹²<http://www.viamichelin.es/>

categorización para las ciudades castellanoleonesas es la siguiente: las ciudades entre 20.000 y 100.000 (excluyendo las capitales de provincia de más de 50.000) y las capitales de área funcional con más de 10.000 habitantes son consideradas CM y las capitales de área funcional con menos de 10.000 y los lugares de interés territorial con más de 4.000 han sido considerados CB (Figura 2).

3.1.2. Estructura funcional

Los ámbitos territoriales considerados son: Continental (0) (Figura 3), Gran Área (I) (Figura 4) y Regional (II) (Figura 5). Para el ámbito continental (0) se ha desechado la triangulación *Delaunay*, por la que aparecen las conexiones Lisboa-Sevilla y Bilbao-Valencia. En su lugar hemos incluido Lisboa-Madrid y Madrid-Barcelona. Conexiones que se ha considerado tienen mayor demanda.

3.1.3. Jerarquía de las redes de transporte

Las carreteras españolas se han clasificado de la siguiente forma: carreteras de alta capacidad = autopistas y autovías; carreteras principales = carreteras nacionales y carreteras autonómicas de primer orden; otras carreteras = resto de tipologías. Las carreteras portuguesas se han clasificado de la siguiente manera: carreteras de alta capacidad = *auto-estrada* y carreteras principales = *estrada nacional*. La representación cartográfica de las carreteras ibéricas se corresponde con la Figura 6. Por su parte la correspondiente a Castilla y León es la Figura 7.

3.2. Evaluación de la calidad de servicio de las conexiones

Los resultados sobre las calidades de servicio obtenidas para cada nivel territorial se encuentran detallados en la Tabla 1. Su representación cartográfica se corresponde con la Figura 8, la Figura 9 y la Figura 10.

La comparación entre los LFC y la jerarquía de las redes de transporte, solo está disponible para el ámbito territorial continental (0) en la Figura 11. Para el resto de niveles, sería necesario representar la información de forma muy detallada y dividida en varias partes, sino resulta incomprensible su lectura.

4. CONCLUSIONES

La aplicabilidad del método RIN en la Península Ibérica, solo puede realizarse aún parcialmente, debido a la imposibilidad de aplicarlo al ámbito Inter-regional (II). La inexistencia de criterios comunes en las DOT de las CCAA, impide clasificar las ciudades considerando el ámbito II, donde podrían considerarse Nuts europeas. Respecto a la calidad de servicio, la variedad de niveles que se obtienen como resultado, evidencia que el método es absolutamente aplicable.

La comparación entre calidades de servicio y red de infraestructuras actual, denota la falta de vínculos directos en muchas de las conexiones.

Anexo I Figuras

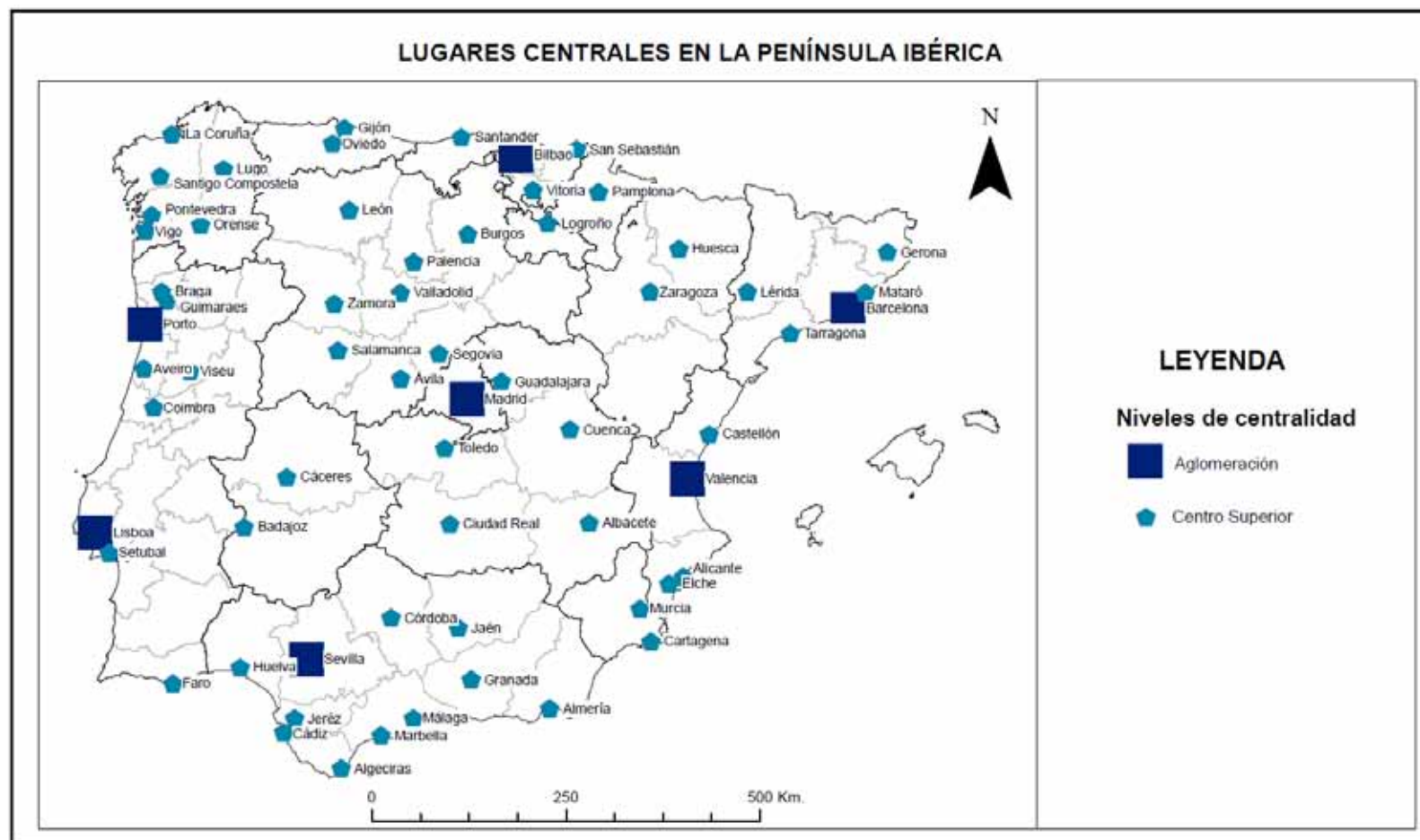


Figura 1 Fuente: Elaboración propia usando cartografía proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) como soporte al programa PX-Map y Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP) proporcionada por el Instituto Geográfico Português

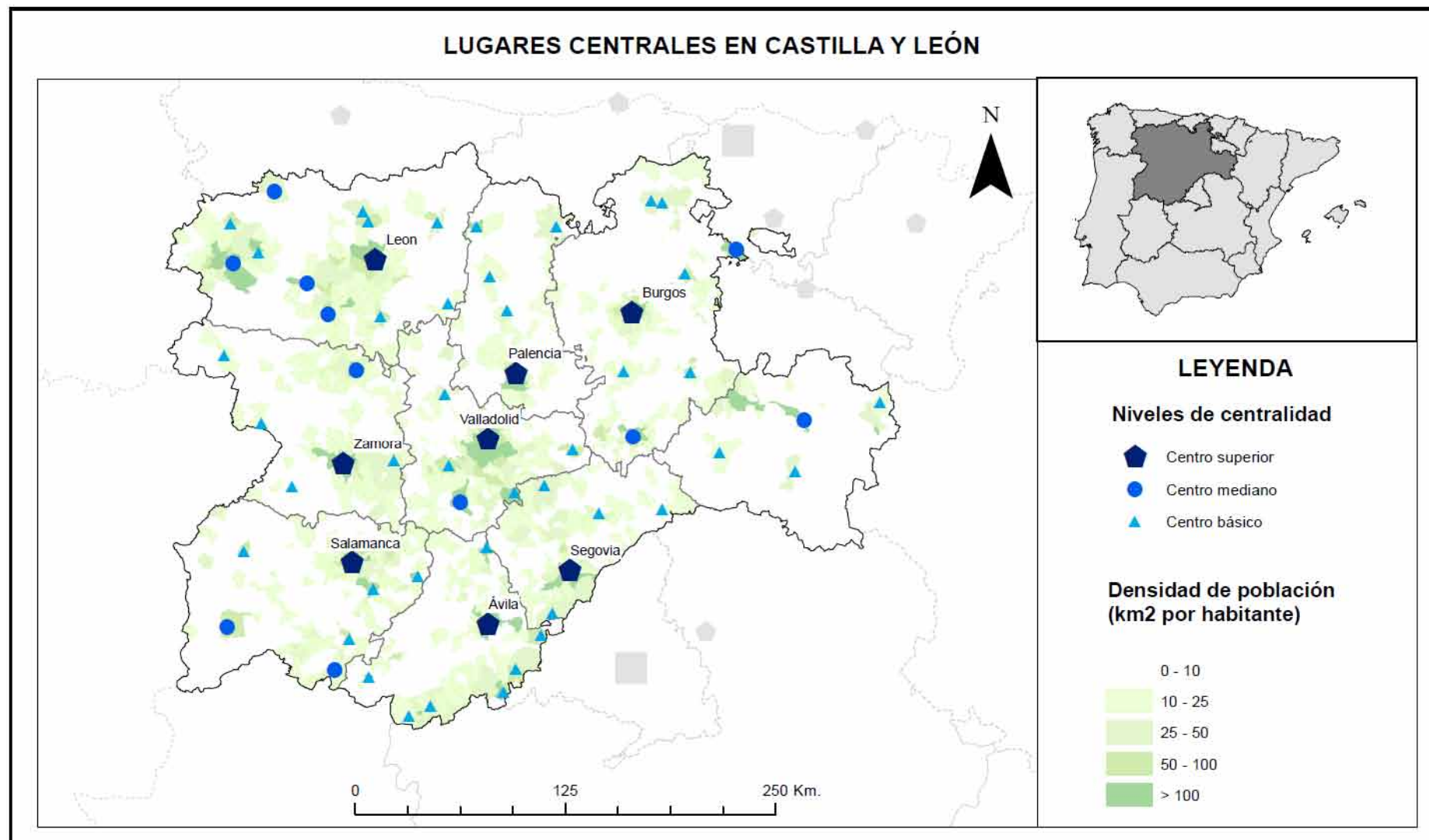


Figura 2 Fuente: Elaboración propia usando cartografía proporcionada por el Centro de Información Territorial de la Junta de Castilla y León

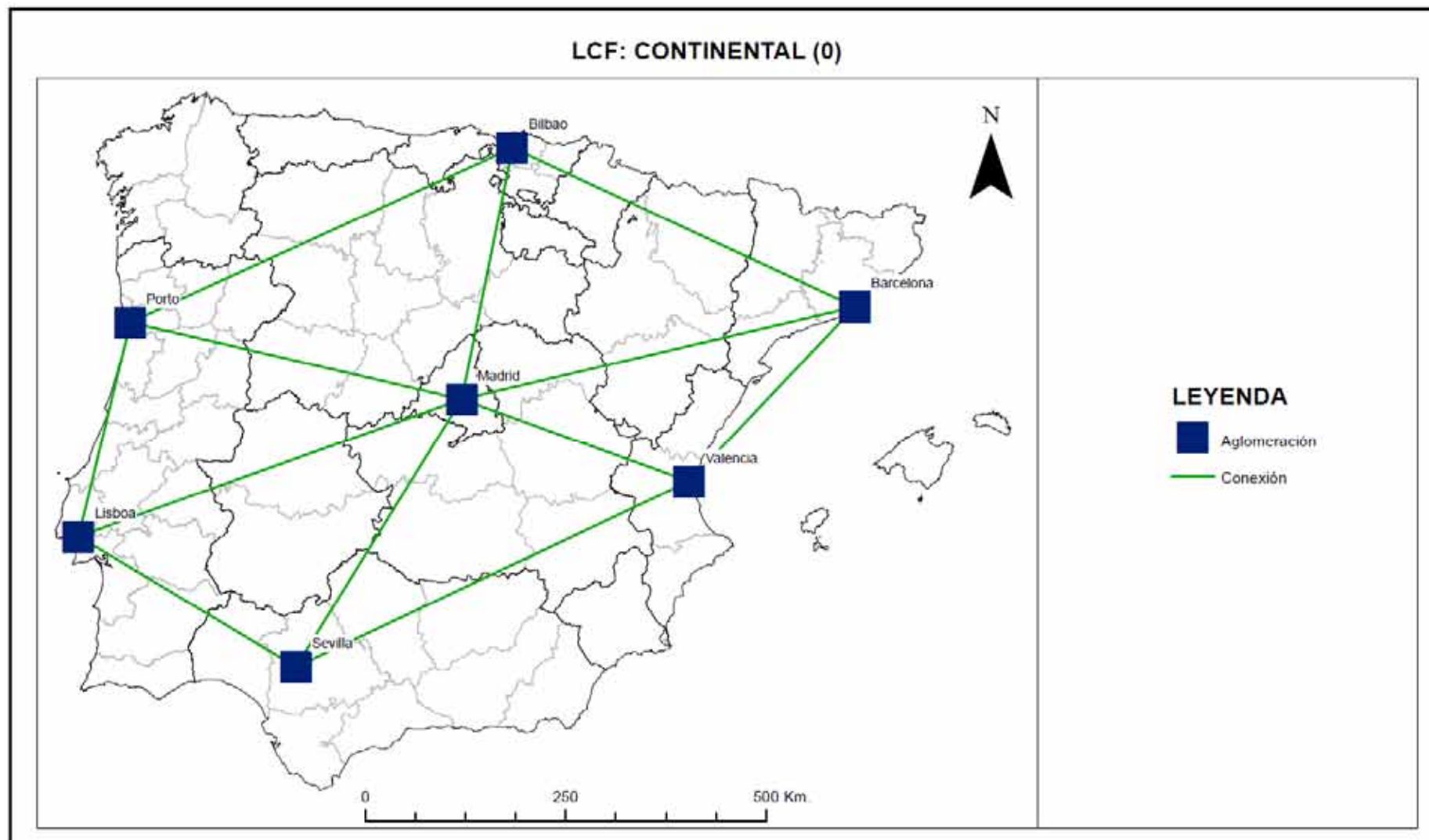


Figura 3 Elaboración propia usando cartografía proporcionada por PX-Map (INE) y CAOP.

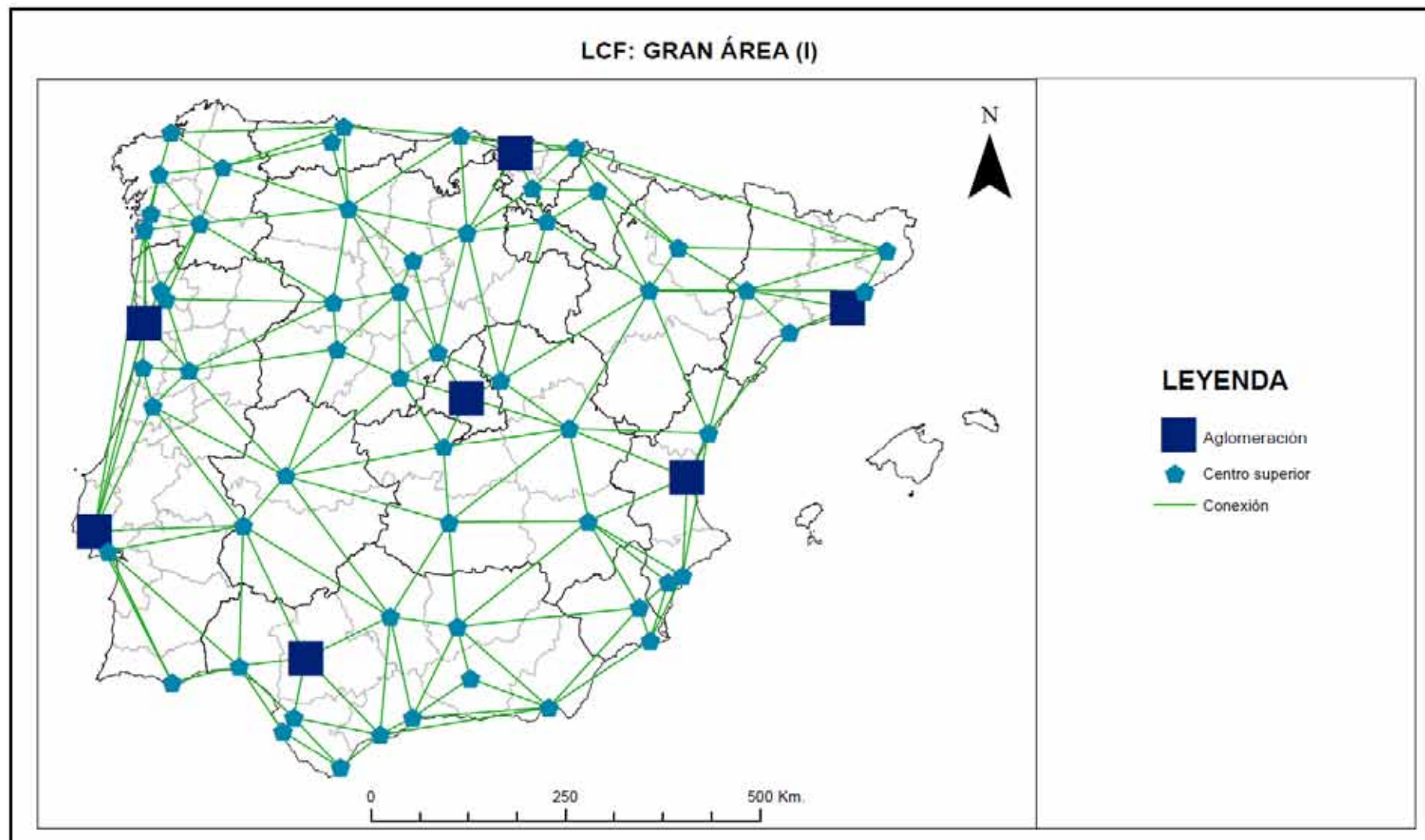


Figura 4 Elaboración propia usando cartografía proporcionada por PX-Map (INE) y CAOP.

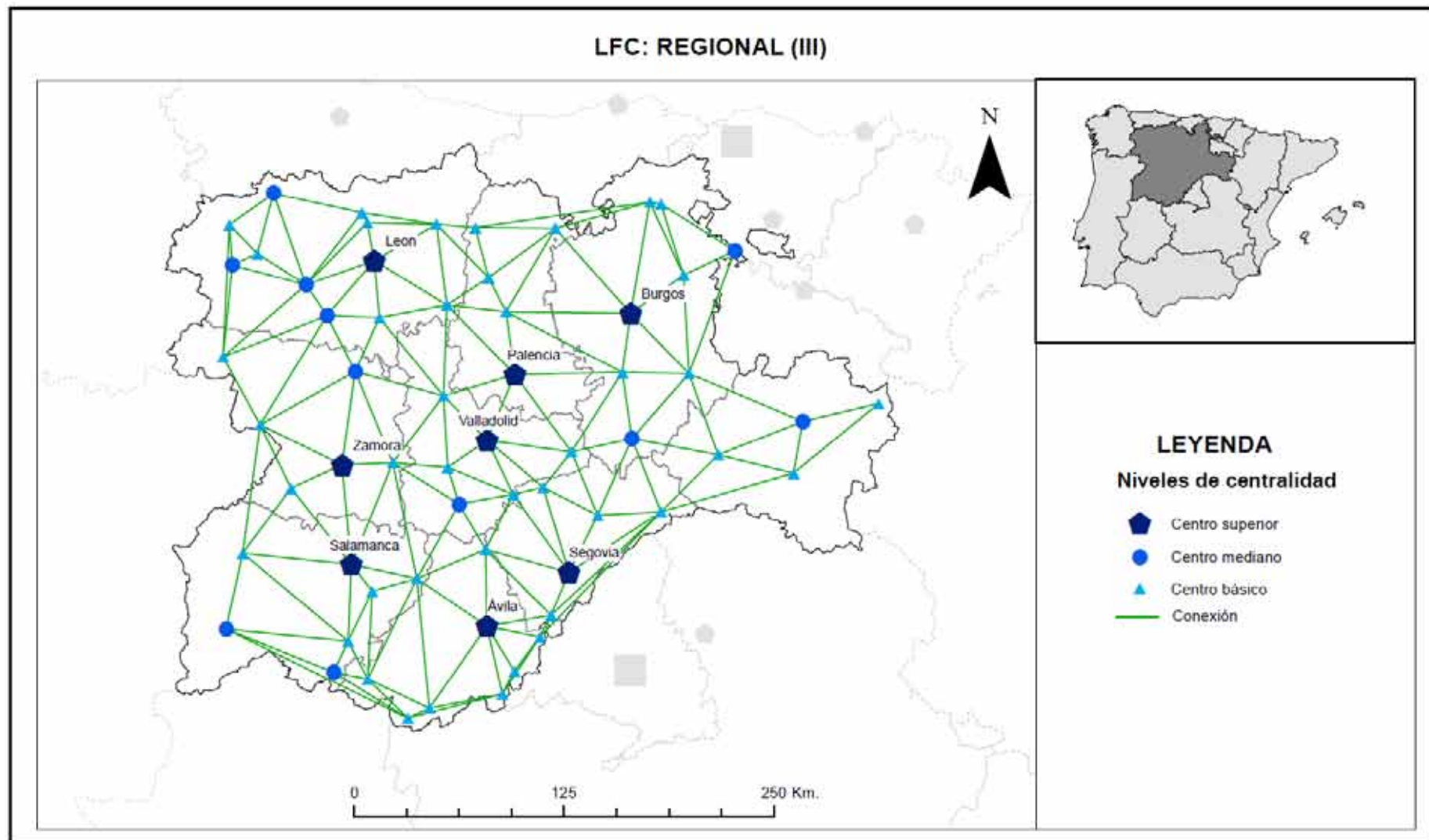


Figura 5 Fuente: Elaboración propia usando cartografía proporcionada por el Centro de Información Territorial de la Junta de Castilla y León

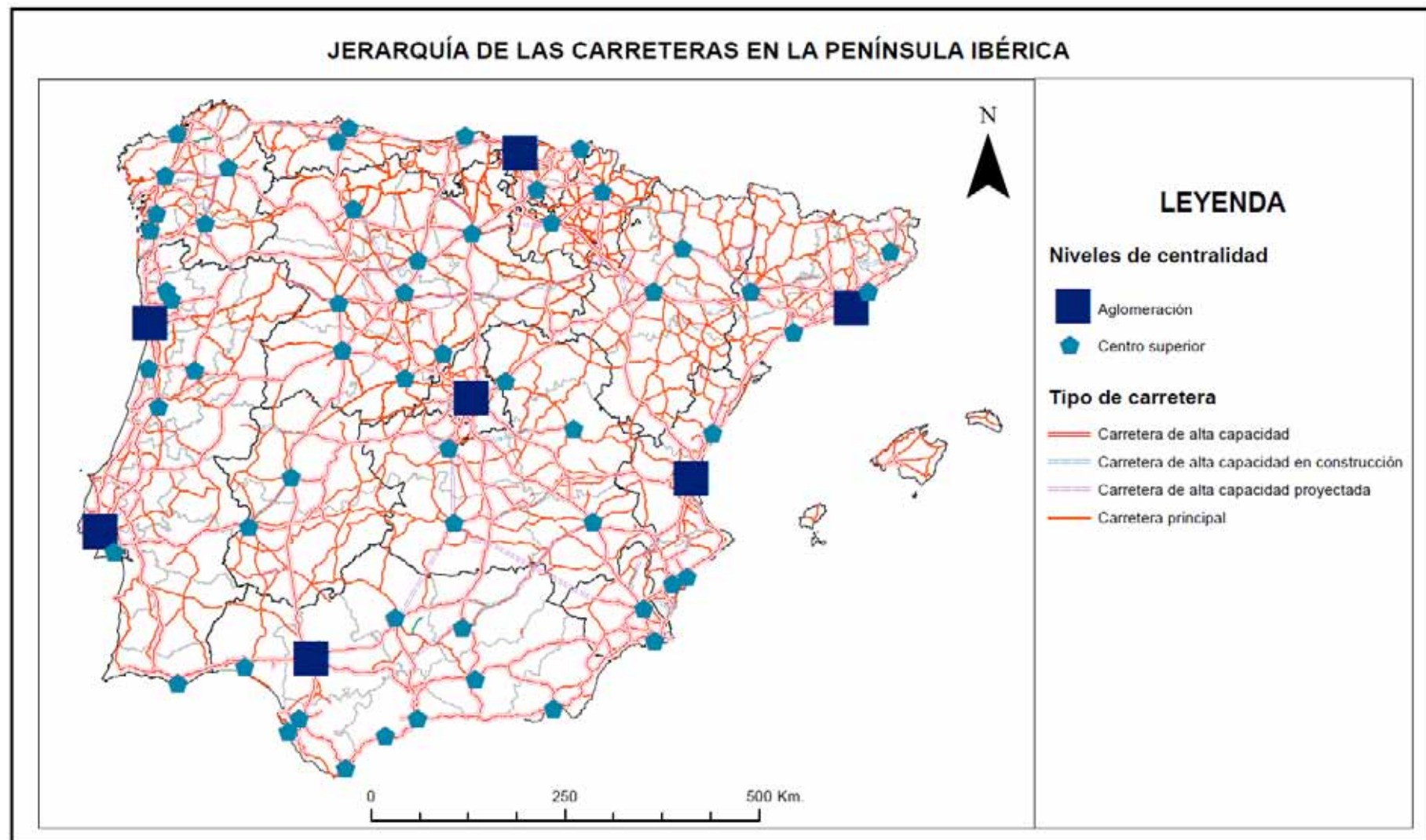


Figura 6 Elaboración propia usando cartografía proporcionada por PX-Map (INE), CAOP, Estradas de Portugal y Mapa Oficial de Carreteras de España

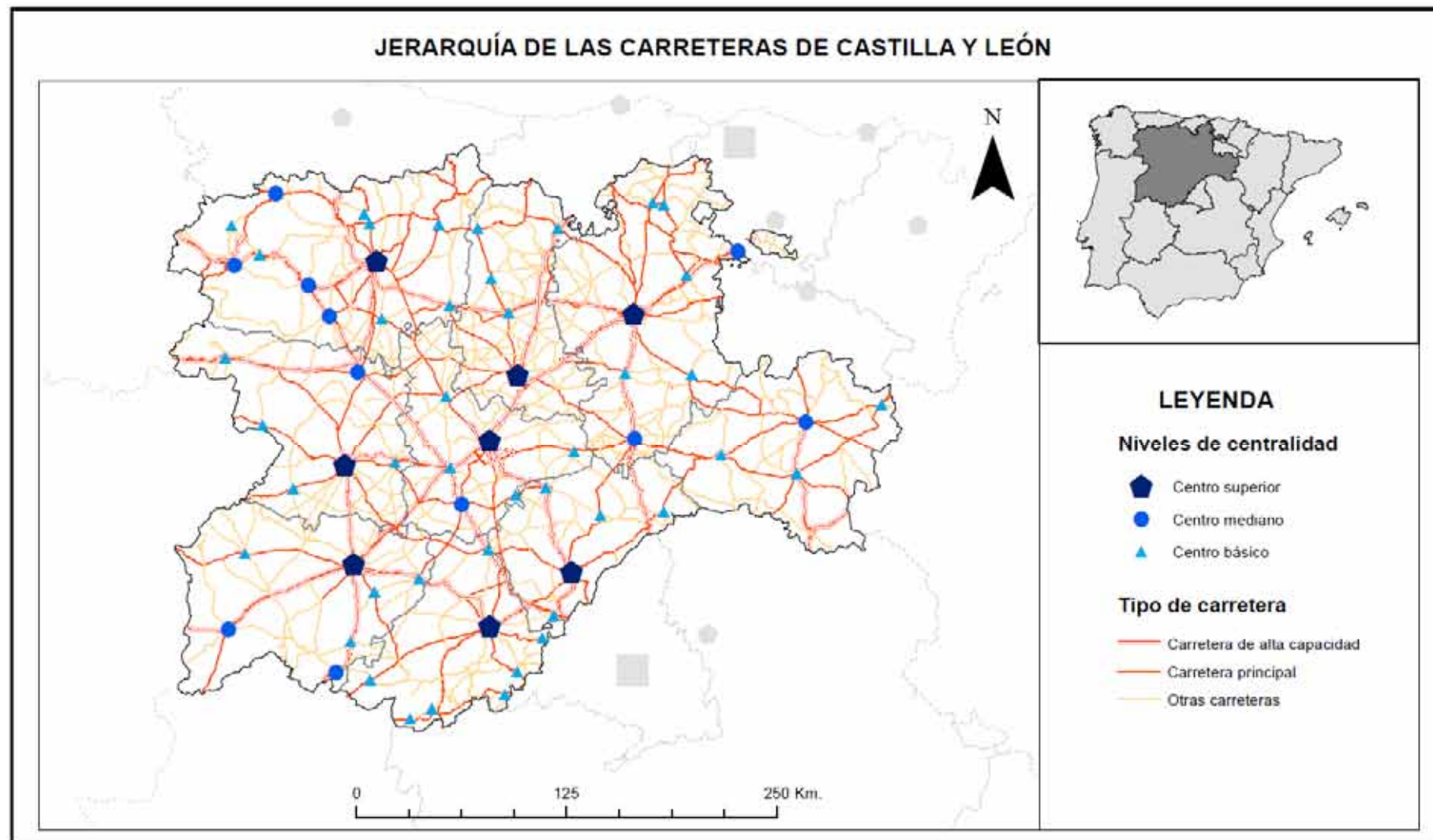


Figura 7 Fuente: Elaboración propia usando cartografía proporcionada por el Centro de Información Territorial de la Junta de Castilla y León

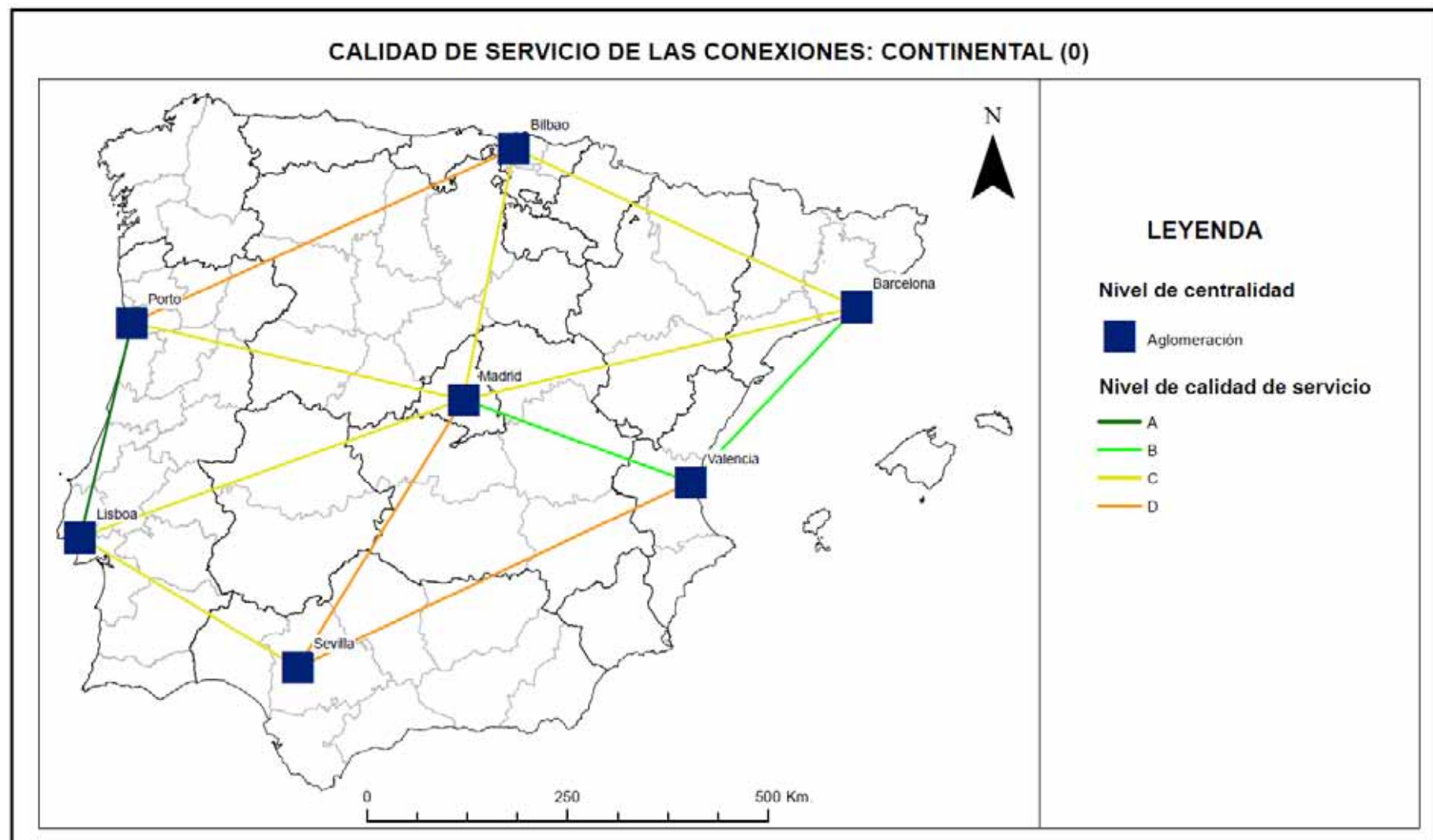


Figura 8 Elaboración propia usando cartografía proporcionada por PX-Map (INE) y CAOP.

CALIDAD DE SERVICIO DE LAS CONEXIONES: GRAN ÁREA (I)

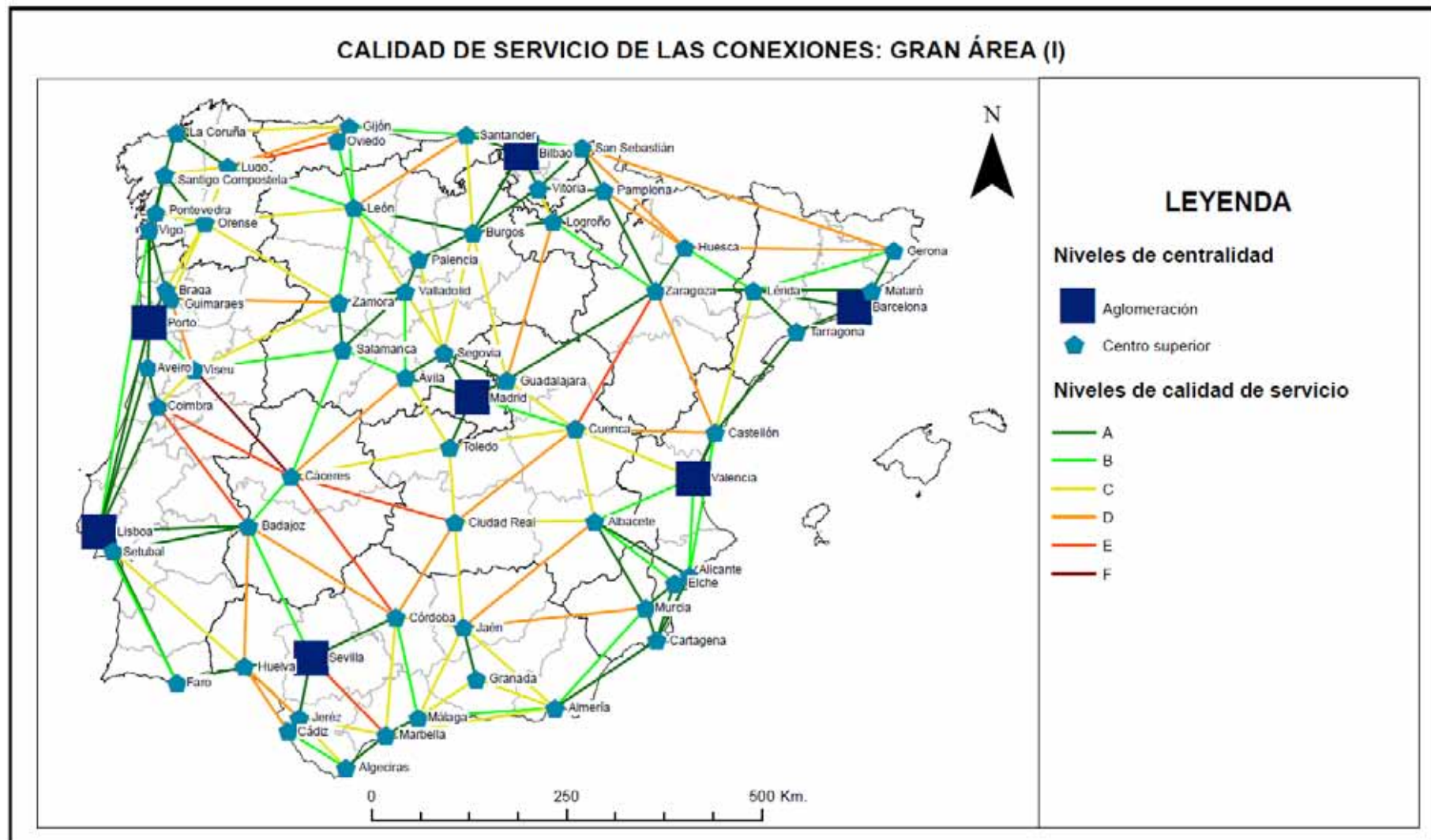


Figura 9 Fuente: Elaboración propia usando cartografía proporcionada por PX-Map (INE) y CAOP

CALIDAD DE SERVICIO DE LAS CONEXIONES: REGIONAL (III)

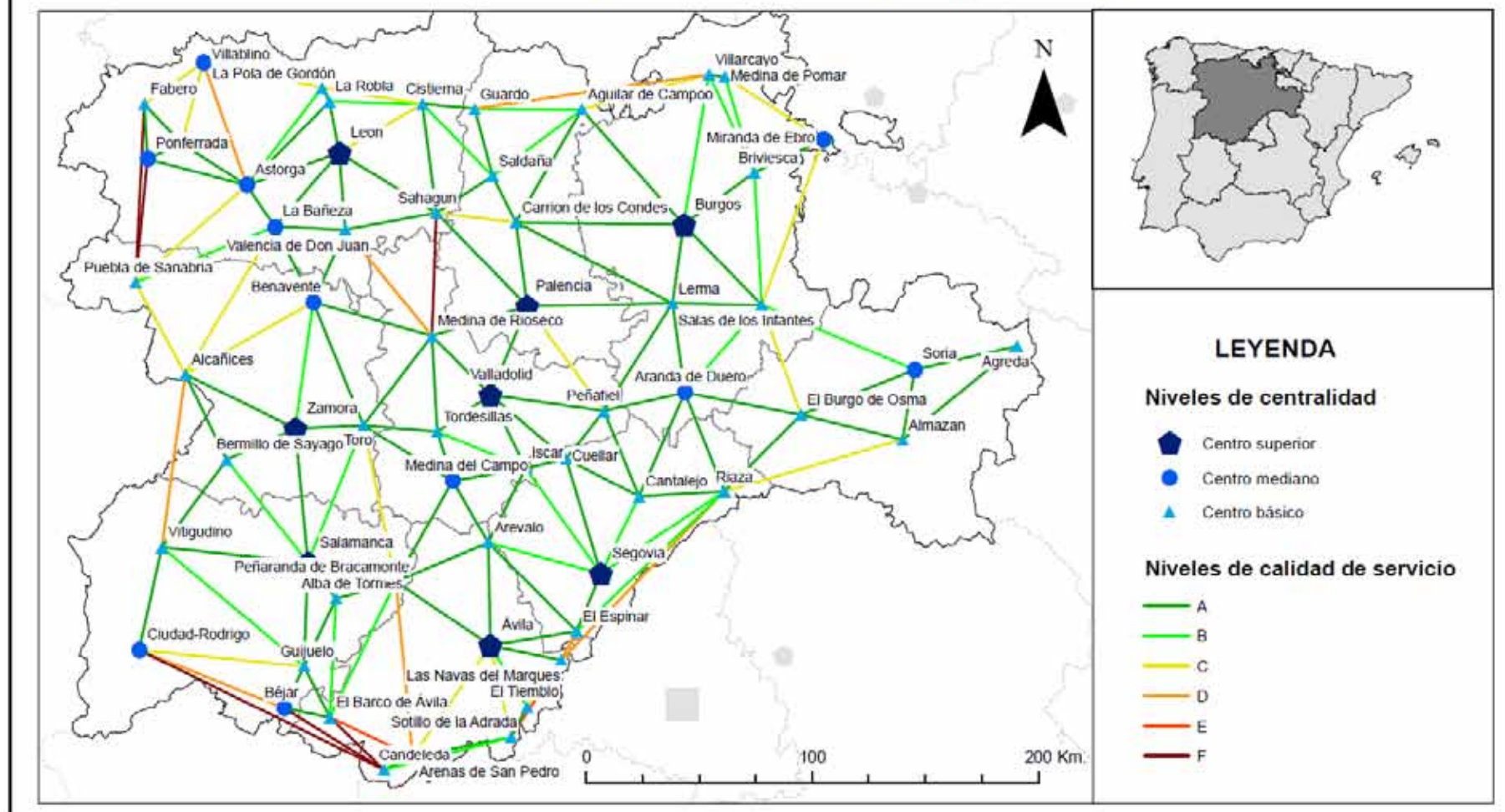


Figura 10 Fuente: Elaboración propia usando cartografía proporcionada por el Centro de Información Territorial de la Junta de Castilla y León

COMPARACIÓN ENTRE LCF, CALIDAD DE SERVICIO DE CONEXIÓN Y JERARQUÍA DE CARRETERA: CONTINENTAL (0)

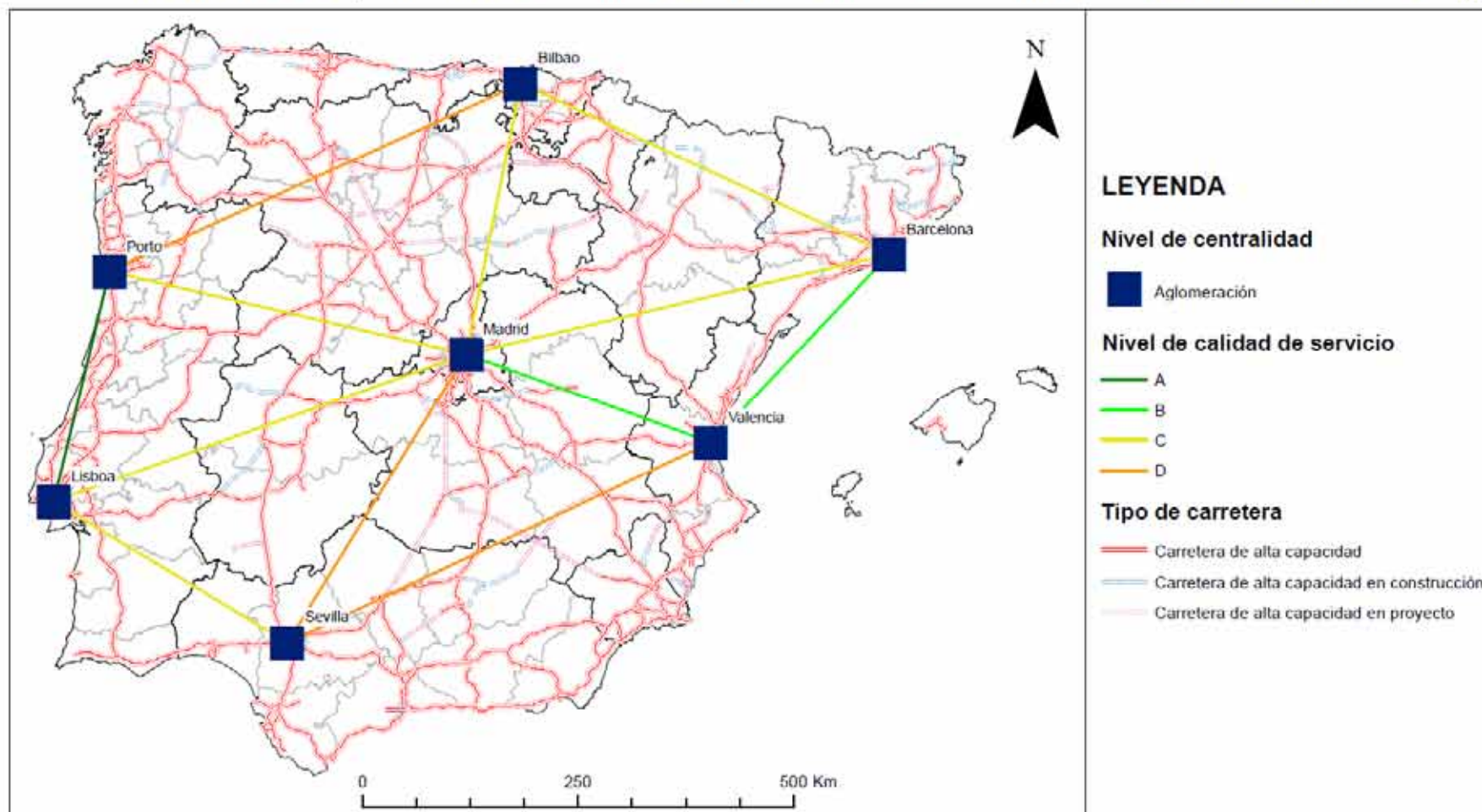
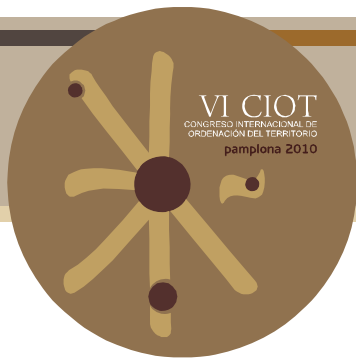
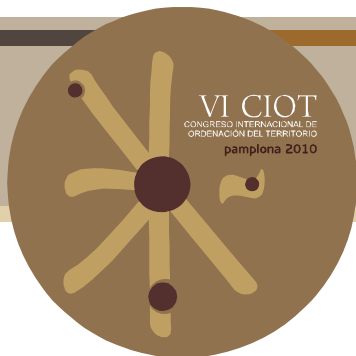


Figura 11 Fuente: Elaboración propia usando cartografía proporcionada por PX-Map (INE), CAOP, Mapa Oficial de Carreteras de España y Estradas de Portugal



Anexo II Tablas



NÚMERO DE LUGARES CENTRALES POR NIVEL DE CENTRALIDAD Y NIVEL DE CALIDAD DE SERVICIO DE LA CONEXIÓN PARA CADA ÁMBITO TERRITORIAL.

		CONTINENTAL (0)	GRAN ÁREA (I)	REGIONAL (III)
Niveles de centralidad	A	7	7	0
	CS	0	56	8
	CM	0	0	11
	CB	0	0	42
Niveles de calidad de servicio	A	1	66	97
	B	2	32	26
	C	5	39	21
	D	4	21	8
	E	0	7	2
	F	0	1	6

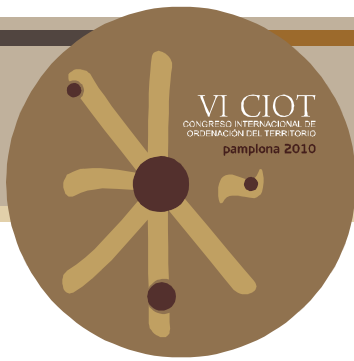
Tabla 1 Fuente: Elaboración propia

Área Temática 6

Infraestructuras y territorio.
La necesidad de cambios por
la eficacia y eficiencia en el
capital productivo territorial.

VI CIOT

Comunicaciones



Assessing the environmental urban effects of metropolitan light rail systems¹

*Soria Lara, Julio Alberto**

*Valenzuela Montes, Luis Miguel***

*Navarro Ligeró, Miguel Lorenzo****

**(Ambientólogo. Environmental Planning Laboratory LABPLAM. University of Granada)*

*** (Dr. Geógrafo. Chair of Environmental Planning Laboratory. LABPLAM. University of Granada)*

**** (Ambientólogo. Environmental Planning Laboratory LABPLAM. University of Granada)*

1. ABSTRACT

Several positives effects (environmental urban effects among others) can be produced by light rail system (LTR) development in metropolitan areas. In this way, assessing the environmental effects in the street where LTR will travel, it can help to develop criteria which permit design the street as a transport public corridor with higher environmental urban efficiency values. In this way, this paper presents an indicators set to assess the environmental urban integration of LTR in the particular case of Granada Metropolitan Area (GMA).

2. INTRODUCTION

Not only are several researches studying the environmental consequences of mobility, but the majority of them agree to design cities and regions with mobility patterns less aggressive with the environment (Banister, 2008). In this way, the optimal environmental urban integration of new public transport systems is fundamental to achieve these objectives, in special in metropolitan regions where the level of car dependence is higher than other regions are.

At the same time, Light Rail System (LRT) can be considered as alternative in order to improve the mobility in metropolitan regions, and it can be also an important tool to make city (Hass-Klaus and Crampton, 2002) (Trip, 2007), in special

¹ Esta comunicación ha sido posible gracias a los dos proyectos siguientes:

“Guía metodológica para la integración metropolitana sostenible de los sistemas de metro ligero. INTEGRAMÉ”. Proyectos de Investigación de Excelencia. Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía. PO9-RNM-5394. 2010-2014.

“El metro ligero como factor de innovación ambiental en las aglomeraciones metropolitanas andaluzas”. Convocatoria de Proyectos de Investigación del Centro de Estudios Andaluces. PRY055/08. 2008-2009.

as a consequence of several positives environmental urban externalities which can be derived of its implementation, for instance: increases of pedestrian flows, a higher demand of green spaces or reduction of car transit in these areas.

Under this context, the main objective of the research is to apply a set of indicators to assess the environmental urban effects of street's (re)design where LRT has been promoted. Specifically, this research will be developed in the street located in the main transit corridor in Granada Metropolitan Area (GMA) as a consequence of current LRT's implementation. The street in evaluation has been divided in 25 sections, each of them defined by the street located between two adjacent light rail stations.

3. APPLICATION

Related to the introduction previously exposed, the indicators which will be proposed are useful to show some interesting information about the potential environmental urban effects of LRT in the street, for instance: a comfortable street design in relation with green and pedestrian space, a higher promotion of pedestrian routes, or finally, a street more permeable to pedestrians.

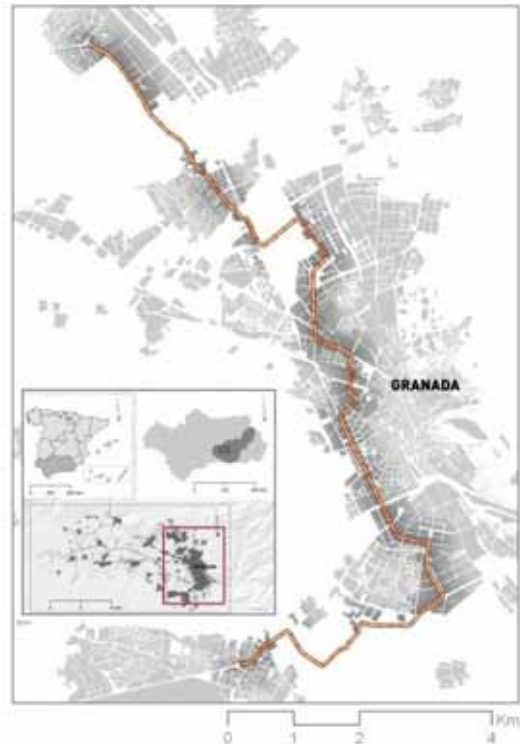


Figure 1. Location of test area

The indicators proposed to assess the environmental urban effects exposed are the following:

1. *Green and pedestrian surface.* These surfaces are very important to develop socialization spaces in the corridor and promote a design more comfortable of street.
2. *Pedestrian effective surface.* This surface is doing reference to that part of the pedestrian surface where is produced the pedestrian transit. It is very useful to measure the promotion of pedestrian routes as consequences of LRT project.
3. *Separation effect:* defined as the difficulty for pedestrians to cross the street. This indicator is expressed as "separation effect for pedestrians/m street" and it is used to assess the permeability of street for pedestrians.

$$BEP = \sum (\theta * Street\ occupied)_{Transport\ mode} * WR$$

Where:

- λ , is the frequency of vehicles per minute per transport mode
- *Street occupied*, is the street occupied by the transport mode
- *WR*, is the width of roadway in the street

Street's Sections	Green + Pedestrian Surface (m ²)		Pedestrian effective surface (m ²)		Separation effect (SE/m)	
	Without LTR	With LTR	Without LTR	With LTR	Without LTR	With LTR
1	8392,59	17850,11 ↑	7284,73	11827,64 ↑	30,97	24,71 ↓
2	4739,10	11960,47 ↑	4393,00	4989,05 ↑	29,27	37,43 ↑
3	2263,36	4230,41 ↑	1528,56	3372,09 ↑	25,15	28,13 ↑
4	5760,93	5446,44 ↑	4797,30	5006,33 ↑	28,08	13,77 ↓
5	10171,73	8876,56 ↓	9626,15	3748,28 ↓	20,30	10,39 ↓
6	28677,17	25179,35 ↓	23930,78	22329,83 ↓	4,46	4,32 =
7	17188,43	15332,01 ↓	13915,51	14770,59 ↑	86,34	70,76 ↓
8	11178,49	10793,74 ↓	7721,63	8449,75 ↑	27,33	19,44 ↓
9	15089,00	13615,16 ↓	10670,08	10957,84 =	475,96	399,96 ↓
10	9410,18	8791,27 ↓	7143,60	7610,04 ↑	665,53	463,72 ↓
11	15288,03	14201,25 ↓	14044,40	12554,95 ↓	218,00	63,83 ↓
12	6076,84	8717,19 ↑	5974,45	7265,86 ↑	318,58	129,84 ↓
13	5860,61	7463,11 ↑	4920,06	6296,25 ↑	0,00	0,00 =
14	9006,26	9017,94 =	8359,66	8457,99 =	392,42	267,04 ↓
15	13076,72	19519,16 ↑	9168,13	19519,16 ↑	635,66	166,57 ↓
16	6930,23	10659,84 ↑	5580,13	10648,72 ↑	317,66	77,61 ↓
17	10737,67	12458,89 ↑	9164,27	11378,85 ↑	412,98	207,20 ↓
18	7213,50	5216,88 ↓	6217,25	5132,12 ↓	279,58	249,19 =
19	24487,35	21983,73 ↓	21719,37	19476,42 ↓	280,41	250,56 ↓
20	16833,13	13736,23 ↓	12663,05	8302,33 ↓	114,36	105,96 ↓
21	13759,77	10267,14 ↓	8835,51	8625,12 ↓	84,64	78,53 ↓
22	15529,39	11019,39 ↓	9291,90	8802,59 ↓	86,29	80,62 ↓
23	5409,92	6283,67 ↑	1163,78	2971,63 ↓	144,17	142,91 =
24	6039,40	8359,79 ↑	5347,12	7605,62 ↑	45,74	26,66 ↓
25	7695,83	13064,31 ↑	6309,33	11376,20 ↑	40,98	3,41 ↓

Table 1. Results of indicators set

4. CONCLUSIONS

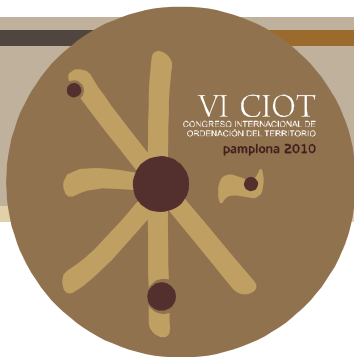
As it can be seen in table 1, the indicators exposed show positive results in this case of study. Firstly, the total of green and pedestrian surface is increased in 17,82 m² (6,22%) with respect the scenario without LRT. Secondly, the pedestrian effective surface has an increment of 21,705 m² (9,87%) in relation with corridor without LRT, and finally, the separation effect decreases in average 1,79 SE/m (79%) with the implementation of LRT. As a consequence of results obtained, these indicators could be very useful to introduce normative reference values in urban integration project, in special through the definition of critical thresholds values.

5. BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

BANISTER, D. (2008). *The sustainable mobility paradigma*. Transport policy 15, 73 - 80

HASS-KLAU, C; CRAMPTON, G. (2002). *Future of Urban Transport. Learning from success and weakness: Light Rail*. Environmental and transport planning. Second Edition. Bergische Universität Wuppertal

TRIP, J. (2007). What makes a city? Planning for 'quality of place'. The case of high-speedtrain station area redevelopment. Sustainable Urban Areas Series. Delft University



Análisis de la vertebración de la Autovía del Olivar en el Sub-bético andaluz

Emilio Francisco Sancha Navarro

Geógrafo, Profesor de Geografía e Historia

1. INTRODUCCIÓN

El área del sub-bético andaluz corresponde una unidad fisiográfica que más allá de los meros datos de Geografía Física que supone, posee una serie de hitos geográficos desde la Ordenación del Territorio y de la Geografía Humana que son dignos de reseñar: en las tres provincias donde se ubica esta área –Sevilla, Córdoba y Jaén–, existen una serie de municipios, alrededor de los 20.000 habitantes algunos de ellos de promedio, que se dedican a las actividades agrarias: son, por tanto, agrocidades. Aparte de ello, hay que mencionar el sector turístico, fomentado por el fantástico conjunto artístico de ellas, como por ejemplo de las localidades de Estepa y Úbeda, ciudades extremas del estudio, y con las autovías A-92 y A-32 circulando por ellas respectivamente, lo que unido a su orientación SO-NE, y su original ubicación en el territorio andaluz entre capitales de provincia, hace que se lleve a cabo una gran infraestructura que mejore la vertebración y la conectividad, redundando en una mejor ordenación del territorio para Andalucía en general. Nace así la idea de crear la Autovía del Olivar, cuya nomenclatura –aún no oficial– será probablemente A-95.

2. OBJETIVOS

El anuncio hace algunos años por parte de la Consejería de Obras Públicas de la Junta de Andalucía de realizar una autovía de casi 200 Km uniendo la A-92 con la A-32 (actualmente ejecutándose anexa a N.322) vertebrando todo el territorio sub-bético hace que nos planteemos la necesidad de estudiar la justificación de ella. Para ello, llevaremos a cabo el estudio sobre el papel que desempeñan estas comarcas dentro del Sistema de Ciudades, la población que se beneficia de esta infraestructura, la existencia o no de figuras naturales de protección oficial y sobre todo de la articulación del territorio, qué importancia tendrá dentro del sistema de vías de gran capacidad de Andalucía. A partir de ahí dictaminaremos los beneficios y perjuicios de dicha infraestructura, objetivos de esta comunicación.

3. PROCESO DE ESTUDIO

3.1. Importancia dentro del sistema de ciudades



Fig. 1 Mapa de Andalucía donde se observa la importancia de la autovía dentro de la articulación territorial y del Sistema de Ciudades (Plan de Ordenación Territorial de Andalucía, 1999). Obsérvese en **verde** el **trazado de la Autovía del Olivar**, en rojo las autovías A-92 y A-32, y en amarillo, autovías relacionadas con la mencionada infraestructura. Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en el mapa, desde Estepa hasta Úbeda, existe un corredor importante (son carreteras autonómicas, con algunos tramos ya desdoblados) de tipo transversal muy importante desde el punto de vista de la ordenación territorial. No sólo articula poblaciones del sub-bético (Véase Fig.2) sino que sirve como vía de articulación entre capitales de provincia (Málaga-Jaén por Lucena ó Sevilla-Jaén por Estepa y Lucena).

3.2. Población beneficiada

Tabla 1: Población aproximada de los municipios por donde discurre la Autovía del Olivar. Fuente: INE (2010), elaboración propia

MUNICIPIO	POBLACIÓN	MUNICIPIO	POBLACIÓN	MUNICIPIO	POBLACIÓN
Úbeda	36.000	Torredonjimeno	14.200	Lucena	42.900
Baeza	16.300	Alcaudete	11.100	Moriles	3.900
Begíjar	3200	Baena	21.000	Puente Genil	30.000
Mancha Real	11.000	Luque	3.300	Herrera	6.400
JAÉN	117.000	Zuheros	900	Estepa	12.600
Torre del Campo	14.700	Doña Mencía	5.000	TOTAL	374.400
Jamílena	3.500	Cabra	21.400		

En la Tabla 1 se observa que de los 19 municipios por donde discurre la autovía, 6 superan los 20.000 habitantes –incluyendo Jaén, con más de 100.000- y otros 6 los 10.000 habitantes, llegando a beneficiarse de esta infraestructura unos 370.000 habitantes por lo que el volumen poblacional ya justificaría la autovía.

3.3. Otros aspectos de interés



Fig. 2. Mapa de ubicación a escala regional de la Autovía del Olivar. Obsérvese que los trozos con trama negra en medio del verde son tramos desdoblados, el trozo discontinuo es un tramo coincidente con la N-432 a desdoblarse, mientras que los trozos en verde ordinario son de carretera convencional, pendientes aún de aprobación de trazado de autovía. Fuente: elaboración propia.

Como podemos observar en el mapa adjunto, las poblaciones quedan muy bien articuladas con la nueva infraestructura, conectando con otras vías de gran capacidad como es la A-45 ó la A-44, que poseen una articulación meridiana entre las áreas costeras y la zona interior peninsular. Asimismo, la autovía no cruza ningún gran área natural protegida de –tan sólo roza el límite del Parque Natural de las Sierras Sub-béticas- por lo que los impactos ambientales no deben ser acusados –las DIA’s no deberían salir negativas para los tramos a desdoblarse-.

4. CONCLUSIÓN

Una vez analizadas grosso modo las características territoriales de este área del interior andaluz, llegamos a la conclusión de que la autovía es una infraestructura importante que vertebrará una zona con grandes núcleos de población, mejorando la ordenación territorial de Andalucía y la accesibilidad de estas “agrocidades”.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Zoido Naranjo, F. (2002) *“Andalucía, cohesión y diversidad territorial”* Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Barcelona.
- Instituto Nacional de Estadística (www.ine.es)
- Plan de Ordenación Territorial Andaluz (Consejería de Obras Públicas).