

Metodología para la delimitación y caracterización de unidades funcionales de transporte

M. Sebastián López¹, M. Zúñiga Antón¹, A. Pueyo Campos¹, A. Arranz López¹, M. Hernández Navarro¹, J. Elía García¹

¹ *Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio, Universidad de Zaragoza. C/ Pedro Cerbuna 12, 50009 Zaragoza.*

msebas@unizar.es, mz@unizar.es, apueyo@unizar.es, arranz@unizar.es, mlhernan@unizar.es, jelia@unizar.es

RESUMEN: La definición y caracterización sociodemográfica de las áreas funcionales de transporte, junto con el análisis de la población que lo demanda y utiliza, constituyen uno de los principales componentes en los estudios de planificación y gestión del territorio. Es de sobra conocido, que su riguroso conocimiento por parte de los gestores de transporte mejora el diagnóstico, facilita la toma de decisiones y las intervenciones en materia de transporte.

En la actualidad, este tipo de estudios se caracterizan por una mayor disponibilidad y grado de desagregación de datos, con mejor calidad, precisión y procedencia, tanto de registros oficiales como de encuestas o de dispositivos móviles. Es por ello que los SIG se configuran como la mejor herramienta para abordar este tipo de estudios, ya que permiten el tratamiento eficaz y conjunto de la información geoespacial y temática y, por tanto, una eficiente definición de las unidades territoriales de análisis.

En este contexto, surge este proyecto conjunto entre el Consorcio de Transporte del Área de Zaragoza (CTAZ) y el Grupo de Estudios en Ordenación del Territorio (GEOT), cuyo principal objetivo ha sido la definición y elaboración de bases espaciales para la configuración de unidades funcionales de transporte. Para ello, se ha abordado de manera multiescalar un análisis exhaustivo de los treinta municipios a los que el CTAZ da servicio, desarrollando una metodología de trabajo que permitiese distintas aproximaciones a la información sociodemográfica sin perder las escalas de detalle.

De este modo, se ha propuesto un modelo de análisis espacial en los que se organiza la información en tres niveles de estudio (del más genérico al más detallado) que ayudan a la toma de decisiones y a la gestión de los sistemas de transporte metropolitano: Nivel 1, que se sintetiza en 11 unidades, para el análisis de ejes y corredores; Nivel 2, conformado por 45 unidades, para los estudios municipales y de grandes barrios; y Nivel 3, constituido por 456 unidades, para los estudios de detalle y planificación y gestión operativas.

Palabras-clave: planificación y gestión del territorio, transporte metropolitano, áreas funcionales de transporte, caracterización sociodemográfica, información temática, análisis multiescala, SIG.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Los conceptos de movilidad y transporte sostenible se definen en la actualidad como elementos fundamentales en la planificación metropolitana. En este contexto, la Comisión Europea (2007) hace especial hincapié no sólo en las tendencias de suburbanización y expansión urbana, sino en la necesidad de potenciar este desarrollo a través de un transporte público eficiente y de calidad que potencie una movilidad sostenible.

La búsqueda de soluciones a los problemas de movilidad metropolitana desde la planificación del territorio parte de afirmar el carácter circular de las relaciones entre la organización espacial, el desarrollo de los medios de transporte y la movilidad (Cardozo et al., 2010). Por tanto, se considera que la planificación urbana-metropolitana y del transporte deben de confluir a la hora de desarrollar una gestión eficiente y sostenible. En este sentido, un análisis multiescalar del área urbana y metropolitana en el que se analice tanto los usos del suelo como su caracterización sociodemográfica, se convierte en una fase obligada en la investigación, para generar modelos que puedan definir las pautas de localización y la intensidad de los diferentes usos en el espacio y, por ende, las características de la demanda y el tipo de medios de transporte adecuados para su satisfacción (Pozueta, 2005; Cardozo et al., 2010).

En esta comunicación, no se va a abordar la planificación del transporte en términos de accesibilidad y su influencia en los usos del suelo, ya contemplada en López-Escolano et al. (2015), sino que se aplica una estrategia analítica similar a la planteada por Litman (2015), basada en: (i) el análisis de la distribución, estructura y dinámica de la población; (ii) la concentración de actividades relacionadas (*clustering*); (iii) la mezcla de usos del suelo; (iv) la superficie cubierta por los edificios (*impervious surface*, *environmental footprint*) y (v) la proporción de suelo verde o libre (*greenspace*). Tomando como punto de partida estas premisas, se desarrolla la metodología para la delimitación de unidades funcionales de transporte del área de servicio del Consorcio de Transporte del Área de Zaragoza (CTAZ) y a su vez, se derivan indicadores de servicios –como, por ejemplo, la población potencialmente cubierta, su estructura y su dinámica–.

Desde esta perspectiva, esta comunicación plantea un doble objetivo:

- Instrumental: diseñar y validar metodologías para la delimitación de unidades funcionales de transporte que permitan integrar información con distinto grado de desagregación, precisión y procedencia.
- Aplicado: analizar las características sociodemográficas y de usos del suelo en esas unidades funcionales, que posibilitan obtener indicadores sobre el funcionamiento actual del servicio, así como el impulso de actuaciones futuras más eficientes.

2. CASO DE ESTUDIO

El área de estudio queda definida por los municipios de Zaragoza que forman parte del CTAZ. Se trata de una entidad pública de carácter asociativo constituida en 2006 y participada por el Gobierno de Aragón, Diputación Provincial de Zaragoza y treinta ayuntamientos del área de Zaragoza (Figura 1). Uno de sus principales fines radica en la búsqueda de una coordinación integral de la red de transporte del Área Metropolitana de Zaragoza (AMZ), que impulse la sostenibilidad económica, social y ambiental del conjunto del sistema de movilidad y transporte público colectivo del área.

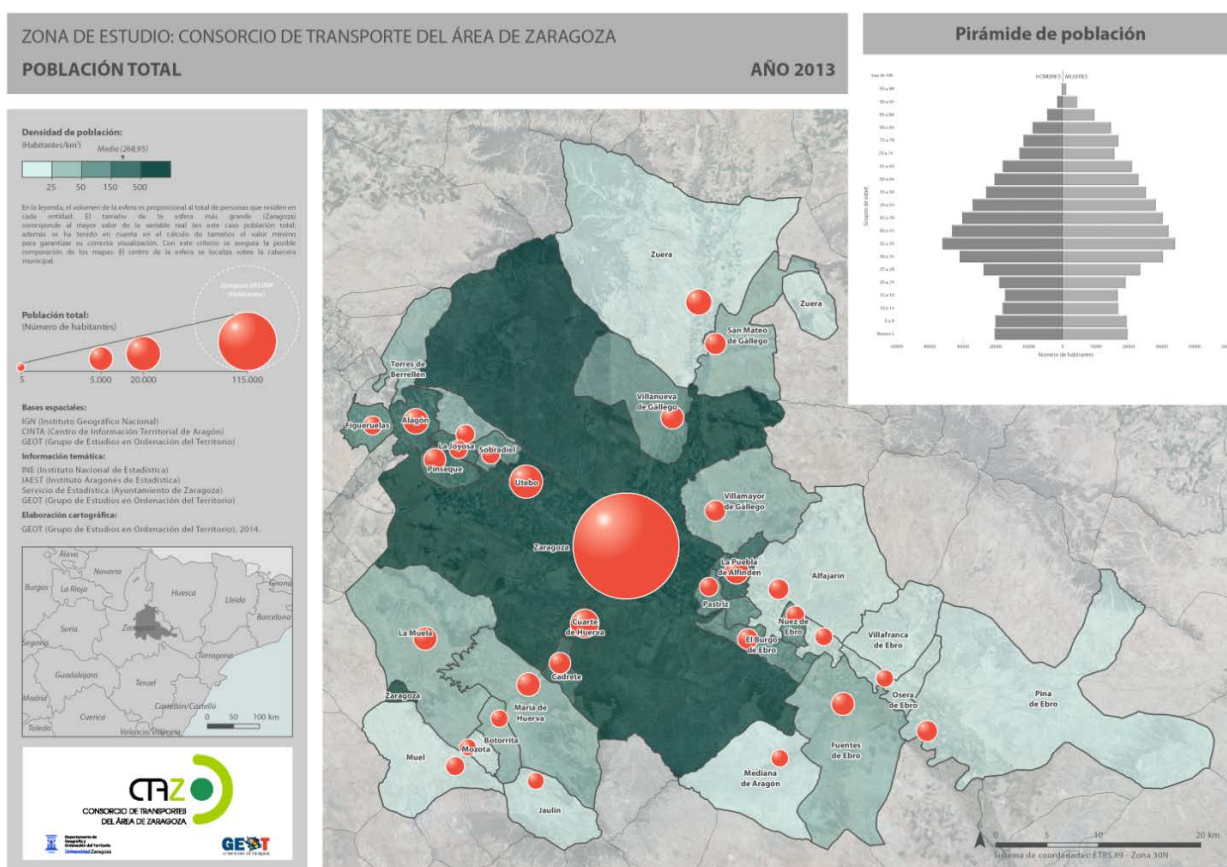


Figura 1: Ámbito territorial analizado: Zaragoza capital y 29 municipios pertenecientes al Consorcio de Transporte del Área de Zaragoza (CTAZ).

En términos demográficos se puede afirmar que, en torno a la capital municipal, se configura una corona próxima urbanizada con una fuerte impronta de población joven; y una segunda orla más alejada, mayoritariamente rural, que tiende al envejecimiento, con riesgo de regresión. En contraposición con Zaragoza capital que alberga casi el 90% de los habitantes del área metropolitana, el resto del área analizada tiene una cierta heterogeneidad, pues la configuración y densidad en el continuo urbano de la capital poco tiene que ver con sus barrios rurales y con la mayoría de los núcleos urbanos diseminados del área metropolitana.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Conforme a las premisas de equidad y sostenibilidad del transporte planteadas desde el CTAZ y de acuerdo a los factores para la evaluación del transporte establecidos por Litman (2015), el diseño metodológico se planteó en tres etapas de trabajo consecutivas y complementarias (Figura 2) que permitieran definir unidades funcionales de transporte y que aunaran información de naturaleza económica, social y ambiental. Las tres fases ya citadas son: (i) fotointerpretación y digitalización de la base espacial; (ii) tratamiento de la información socioeconómica y categorización de usos del suelo y (iii) realización de encuestas a las autoridades municipales y muestreo de unidades para la validación de las fases anteriores.

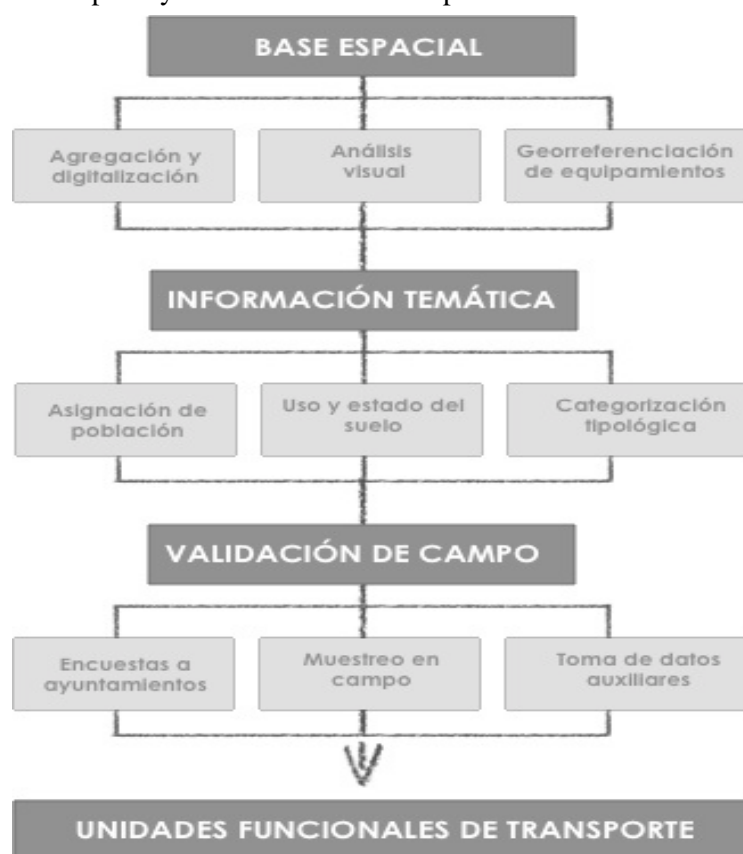


Figura 2: Fases de trabajo seguidas para la determinación de unidades funcionales de transporte del CTAZ.

3.1. Base espacial

El estudio se realiza con información referida los años 2010, 2012 y 2013, ya que la disponibilidad de información es limitada en función del grado de precisión del análisis multiescalar planteado que requiere la elaboración de una base espacial que permita llevar a cabo desde análisis funcionales de los corredores de transporte hasta estudios de detalle de cada área o unidad espacial de transporte

Las principales fuentes de datos para la elaboración de esta base han sido la ortofotografía del último vuelo del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) y las secciones censales del INE, disponibles en la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) de Aragón. Por otra parte, los análisis de detalle incluyen, además, las unidades demográficas de manzana del proyecto CartoCiudad, que suministra el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), con información referida a 2010 y 2013. Así mismo, y teniendo en cuenta

el nivel de desagregación de la información, se ha priorizado el uso de dichas fuentes (Figura 3) en el siguiente orden: el *shapefile* de manzanas de CartoCiudad, las secciones censales del INE y la ortofotografía de alta resolución espacial del vuelo del PNOA. Además, se han tenido en cuenta fuentes de información adicionales como el servicio web geoespacial *Web Map Service (WMS)* de Catastro¹ o el visualizador del Sistema de Información Urbanística de Aragón (SIUA), que han permitido establecer análisis más precisos en las diferentes escalas de estudio. Toda esta información se encuentra georreferenciada y disponible para su uso en cualquier aplicación SIG.

Se ha considerado oportuno trabajar con un modelo de datos vectorial, en el que quedan incluidas clases de entidad de geometría poligonal para usos del suelo y de geometría puntual para equipamientos, por la necesidad de contar con información temática asociada. Destacar que, se trata de un modelo de datos que permite trabajar con un alto grado de detalle en todas las escalas de trabajo ya que permite modelar el espacio de manera más precisa que un modelo de datos ráster.

La Unidad Mínima Cartografiable (UMC), en el caso de las unidades funcionales de transporte, ha de tener un lado igual o superior a 550 metros. Así, los polígonos que tras aplicar el algoritmo de generalización no cumplen con esta premisa, han sido modificados y/o eliminados pasando a formar parte de otro polígono, según el uso de suelo asignado.

El sistema de referencia utilizado ha sido el Sistema de Referencia Terrestre Europeo 1989 (ETRS89) de acuerdo a los protocolos de interoperabilidad establecidos en la ISO 19115.

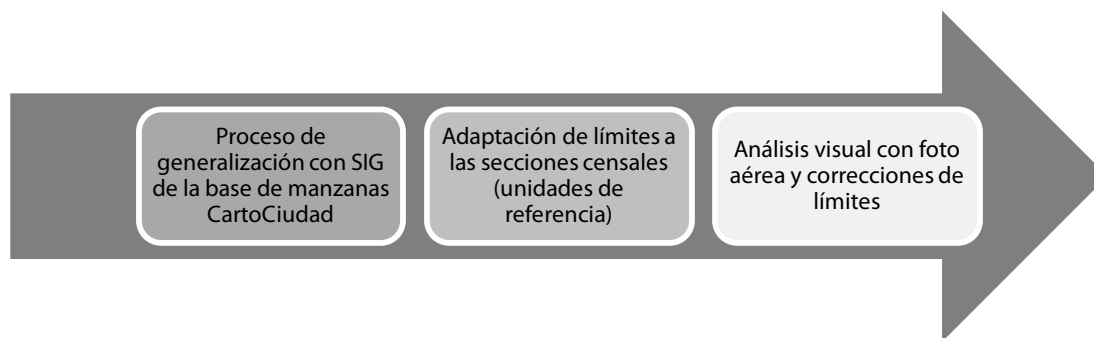


Figura 3: Secuencia metodológica para la elaboración de las bases espaciales.

Para asegurar la integridad de las bases espaciales se han establecido reglas topológicas que restringen la disposición de las diferentes entidades de punto y polígono, evitando: (i) la superposición de clases de entidad de polígonos y (ii) la existencia de huecos entre polígonos.

3.2. Información temática

3.2.1. Asignación de la población

Una vez delimitadas las bases espaciales, se procede con el tratamiento de la información temática. El primer paso consiste en asignar la población a cada unidad funcional de transporte. Para ello se han aplicado métodos estadísticos simples que tienen en cuenta la superficie de cada unidad funcional de transporte, su uso del suelo predominante y la población total de cada sección censal. Si ambas unidades coinciden espacialmente, aunque no es lo habitual, la asignación de la población es directa sobre esa unidad de transporte. En aquellos casos en los que la unidad funcional de transporte y la unidad demográfica (sección censal) no coinciden, el flujo de trabajo seguido para la asignación de población consiste en: (i) si existe el mismo número de polígonos con uso urbano para una misma unidad funcional de transporte, se toma como referencia la información demográfica desagregada por unidad censal procedente del INE (año 2012); (ii) si existen varios usos urbanos dentro de una misma unidad funcional de transporte, la población se reparte en función de la superficie que representa cada uso respecto a la superficie total del espacio. En estos casos, se

¹ <http://ovc.catastro.meh.es/Cartografia/WMS/ServidorWMS.aspx>

complementa la información con las fichas municipales del año 2013 del Instituto Aragonés de Estadística (IAEST), que ofrecen información desagregada sobre el poblamiento diseminado.

Por último, y una vez asignada la población según su uso y densidad, se realiza el cálculo de indicadores sociodemográficos (Tabla 1), con el fin de obtener una valoración e interpretación detallada de la evolución y distribución de los efectivos demográficos del AMZ y derivar de ellos tendencias en la organización territorial. Esto otorga un papel determinante a la información demográfica como variable explicativa de los procesos espaciales y, a su vez, como una variable explicada, ya que por ejemplo las actividades económicas o la construcción de infraestructuras influyen en la distribución y dinámica de ésta.

Tabla 1. Indicadores sociodemográficos analizados en el Área Metropolitana de Zaragoza. Los datos están referidos al año 2013, salvo aquellos que contemplan una evolución multitemporal que se especifican los períodos analizados.

<i>GRUPOS TEMÁTICOS</i>	<i>INDICADORES</i>
<i>Distribución</i>	Población total (nº individuos), Densidad de población
<i>Estructura</i>	
<i>Edad</i>	Población menor de 15 años, Población entre 15 y 24 años
	Población entre 15 y 64 años, Población de 65 años y más
	Índice de sobre-envejecimiento, Índice de envejecimiento
	Índice de dependencia juvenil, Índice de dependencia senil
	Índice de recambio, Índice de reemplazamiento de población potencialmente activa
<i>Sexo</i>	Índice de feminidad (mujeres/hombres)
<i>Hogares</i>	Número de hogares, Número medio de personas por hogar
	Porcentaje de hogares monoparentales, Porcentaje de hogares con familias numerosas
	Porcentaje de hogares con > de 65 años que viven solos
<i>Actividad económica</i>	Número de parados, Número de parados por sectores
	Número de parados por sectores
<i>Dinámica</i>	
<i>Crecimiento natural</i>	Crecimiento natural de la población 1991 - 2001, 2001 - 2011
	Crecimiento natural de la población 2001 - 2007
<i>Movimientos migratorios</i>	Saldo migratorio 1991- 2001 (variación población-crecimiento natural)
	Saldo migratorio 2001 – 2011, 2007 - 2011
	Índice de atracción migratoria 2001 (población inmigrante/población total)
	Índice de atracción migratoria 2007, 2011
<i>Nacionales</i>	Tasa de autoctonía municipal
	Tasa de autoctonía provincial
<i>Internacionales</i>	Población extranjera
	Porcentaje de población de nacionalidad europea respecto al total de pob. extranjera
	Porcentaje de población de nacionalidad africana respecto al total de pob. extranjera
	Porcentaje de población de nacionalidad americana respecto al total de pob. extranjera
	Porcentaje de población de nacionalidad asiática y oceánica respecto al total de pob. extran.
	Porcentaje de población de nacionalidad rumana respecto al total de pob. extranjera
	Porcentaje de población de nacionalidad marroquí respecto al total de pob. extranjera
	Porcentaje de población de nacionalidad ecuatoriana respecto al total de pob. extranjera
Variación de población de nacionalidad extranjera 2007-2013 respecto al total de población extranjera	

3.2.2. Usos y clasificación del suelo

Partiendo de la información del Sistema de Ocupación del Suelo en España (SIOSE) y conforme a los principales usos a caracterizar en las unidades funcionales de transporte, se establecen seis categorías de ocupación y uso de dichas unidades:

- **Urbano continuo:** espacios con una elevada densidad de edificaciones que conforman una extensión espacial compacta y que se corresponden, en general, con los núcleos de población principales.
- **Urbano discontinuo:** espacios en los que, aunque edificados, su densidad y compacidad es menor que la tipología de urbano continuo. Se identifica, de manera general, con espacios de urbanizaciones más o menos alejadas de los núcleos principales.
- **Equipamientos:** equipamientos estructurantes, tanto públicos como privados, que prestan servicios a la población, como por ejemplo espacios deportivos, zonas verdes, infraestructuras de transporte, etc.
- **Comercial:** grandes centros comerciales.
- **Industrial:** son aquellos espacios que aglutinan cualquier tipo de industria.
- **Espacio libre:** es todo el espacio que no está consolidado y que se corresponde con campos de cultivo o simplemente está vacío. De acuerdo a la UMC establecida, pueden quedar incluidas en esta categoría algunas edificaciones totalmente aisladas de los núcleos urbanos, tanto continuos como discontinuos y que pueden tener, o no, población.
- **Otros:** se incluyen en esta categoría aquellos usos que no se identifican en ninguna de las otras categorías anteriores pero que son reseñables en el contexto del proyecto ya que, cómo veremos posteriormente, forman parte de los principales factores a considerar en la evaluación del transporte. Por ejemplo, los espacios de maniobras militares y sus instalaciones, patrimonio cultural, etc.

3.2.3. Categorización de equipamientos

Con el fin de analizar las necesidades de desplazamiento del AMZ, se ha procedido con la georreferenciación de equipamientos estructurantes, es decir, aquellos que son susceptibles de generar un volumen importante de movimientos intraurbanos, pero sobre todo interurbanos. Además contar con una base de datos referida a equipamientos va a permitir analizar en cada municipio la accesibilidad en función del número y tipo de servicios y equipamientos. Así pues, se distinguen las siguientes categorías: sanitarios (76 centros de atención primaria, 358 oficinas de farmacia, 15 hospitales, y 5 centros de especialidades), educativos (455 centros públicos y privados y 22 centros de investigación), administrativos (573 entidades financieras), defensa (3 áreas militares), comerciales (342 supermercados y 67 mercados), deportivos (499 espacios multifuncionales), espacios verdes (756 espacios públicos abiertos), sociales (691) y turístico-culturales (350).

Con el fin de poder llevar a cabo los análisis multiescalares, a cada equipamiento se le han asignado dos categorías: (i) una principal para los estudios de detalle y (ii) otra secundaria para los análisis a escalas más pequeñas. Además ha sido incluida su denominación, dirección (a nivel de portal) y naturaleza (pública o privada).

También se han incluido las paradas de autobuses urbanos (1204), las estaciones del servicio público de bici (130) e intercambiadores de media y larga distancia (6) para analizar la conexión de éstas con las líneas de autobuses del CTAZ.

3.3. Validación campo

Una vez definidas las unidades funcionales de transporte e incorporada la información temática, se ha llevado a cabo una comprobación de los resultados en campo. Esta fase resulta primordial para el conocimiento en profundidad del estado real del área analizada. Por ello se planteó realizar entrevistas en profundidad a los agentes más representativos de cada Ayuntamiento, analizar *in situ* diferentes espacios elegidos previamente y cotejar las la veracidad de la información generada en gabinete.

3.3.1. Encuesta a municipios

Se programaron entrevistas con la administración de cada uno de los municipios con el fin de poder tener un diagnóstico detallado de cada entidad y otro general del área del CTAZ. La información solicitada fue estructurada de acuerdo a los posibles impactos asociados a las repercusiones del transporte –buenas o

malas- del área analizada. De este modo, las encuestas fueron organizadas en función de 11 variables analizadas cuantitativa y cualitativamente y que presentan una relación, directa o indirecta, con la equidad en el transporte: (i) problemas sociodemográficos, (ii) valoración de transporte y telecomunicaciones, (iii) valoración de la perspectiva de futuro, (iv) infraestructuras y servicios, (v) sector secundario, (vi) sector terciario, (vii) medio ambiente y patrimonio, (viii) proyectos de desarrollo, (ix) relación municipio-comarca-provincia-Comunidad Autónoma, (x) actuaciones de mejora en infraestructuras y equipamientos y (xi) participación ciudadana.

3.3.2. Muestreo en campo

Como ya se ha comentado, las áreas de validación en campo se definieron de manera previa a estas jornadas siguiendo los siguientes criterios: (i) de carácter técnico: problemas en la identificación de usos del suelo por parte del fotointérprete; (ii) de índole geográfica: incertidumbre en los límites de los polígonos de las unidades funcionales de transporte por ampliaciones o nuevas construcciones. De este modo, se establecen prioridades de validación para cada área geográfica especificando si se trata de problemas en los datos de partida o en el propio proceso de cálculo.

Por otra parte, y de manera complementaria, durante las visitas se tuvo en cuenta la recogida de información relacionada con posibles factores que pueden condicionar la información socioeconómica asociada a cada unidad funcional de transporte tales como: previsión de nuevas infraestructuras, inauguración de nuevos equipamientos o identificación de lugares de encuentro e identidad patrimonial.

4. RESULTADOS: UNIDADES FUNCIONALES DE TRANSPORTE Y NIVELES DE AGREGACIÓN PARA SU ANALÁLISIS

El último paso ha consistido en el diseño y elaboración de un modelo de bases espaciales que permita un análisis multiescalar, que tenga en cuenta la cuantificación de la funcionalidad de los corredores de transporte, los estudios municipales y de grandes barrios o la planificación y gestión operativas a través del análisis de detalle de cada una de las unidades funcionales de transporte. De este modo, se han definido tres niveles de análisis (Tabla 2) en función de la escala de referencia y la información temática asociada.

Tabla 2. Niveles de observación y agregación de la información establecidos para el análisis del transporte.

NIVEL	UNIDADES DE ANÁLISIS	
	en Área Metropolitana	en Zaragoza capital
Nivel 1	Corredores	Núcleo urbano
Nivel 2	Municipios	Distritos y barrios rurales
Nivel 3	Zonas de transporte	Zonas de transporte

La información temática asociada a cada nivel ha sido estructurada de acuerdo a los principales factores establecidos por la Comisión Europea (2011) para el desarrollo de modelos de movilidad urbana-metropolitana sostenible (Tabla 3). Cada factor principal está definido por una serie de variables cualitativas y cuantitativas, que permiten medir el grado de adecuación del modelo de transporte actual y calcular su impacto desde diversas perspectivas de la planificación territorial (Litman, 2015).

5. DISCUSIÓN

Esta comunicación ha puesto de manifiesto cómo los análisis sociodemográficos ofrecen información útil para las estrategias de planificación y gestión del servicio de transporte público metropolitano (Moreno y Prieto, 2003).

Para ello, los SIG se posicionan como la herramienta flexible que permite delimitar las áreas de servicio, determinar su relación con la estructura y dinámica de su población, relacionar su comportamiento con otras características como la actividad económica predominante o equipamientos y servicios existentes en cada una de ellas. También resultan muy eficaces por su capacidad para manejar, visualizar y analizar datos espaciales en relación tanto a la localización de la demanda de transporte como a la simulación del comportamiento de las propias redes (Miller, 1999; Nyerges, 1995; Miller y Shaw, 2001).

Tabla 3. Estructuración de la información temática conforme a los principales factores utilizados en el análisis del transporte.

<i>ECONÓMICOS</i>	<i>SOCIALES</i>	<i>AMBIENTALES</i>
Mezcla de usos del suelo	Densidad de población	Zonas verdes
Fragmentación del espacio	Estructura de la población (especialmente los demandantes potenciales de servicios públicos)	Espacios naturales protegidos
Disponibilidad de servicios públicos y privados	Dinámica de población	Recursos patrimoniales
Desarrollo económico	Cohesión comunitaria de ámbito público (espacios de encuentro)	Estado de equipamientos
Dotación de equipamientos		

En este sentido habría que destacar que la delimitación de áreas funcionales de transporte y la caracterización sociodemográfica de la población (real o potencial) a la que sirve, es una herramienta eficaz para los agentes encargados de su planificación y gestión (Moreno y Prieto, 2003), ya que permite realizar diagnósticos más efectivos y anticipar las probables implicaciones derivadas de las intervenciones sobre dicha actividad.

El desarrollo y la construcción de modelos de gestión de transporte transversales y multiescalares como el planteado en esta comunicación, se ve favorecido actualmente por la existencia de numerosas fuentes de información y por el auge de técnicas destinadas a su gestión y manipulación. Las unidades funcionales de transporte y su agregación por niveles de análisis permiten una modelización dinámica de la realidad analizada, a partir de la cual postular patrones de comportamiento que permitan explicar la articulación del espacio en sus diferentes niveles. Con esta metodología se dota a las administraciones implicadas en la ordenación del transporte de una herramienta de análisis que permite:

- Considerar las distintas dimensiones de la sostenibilidad procurando una igualdad social y económica, una mejora de la calidad de vida de la comunidad y una protección medioambiental.
- Proyectar la (re)localización de servicios básicos promoviendo la sostenibilidad y equidad del transporte público que minimice los desplazamientos intraurbanos.

Planificar los crecimientos urbanos (Castellett y D'Acunto, 2006) de manera paralela al desarrollo de una red de servicios básicos y un sistema de transporte social y sostenible que minimice el coste de desplazamiento.

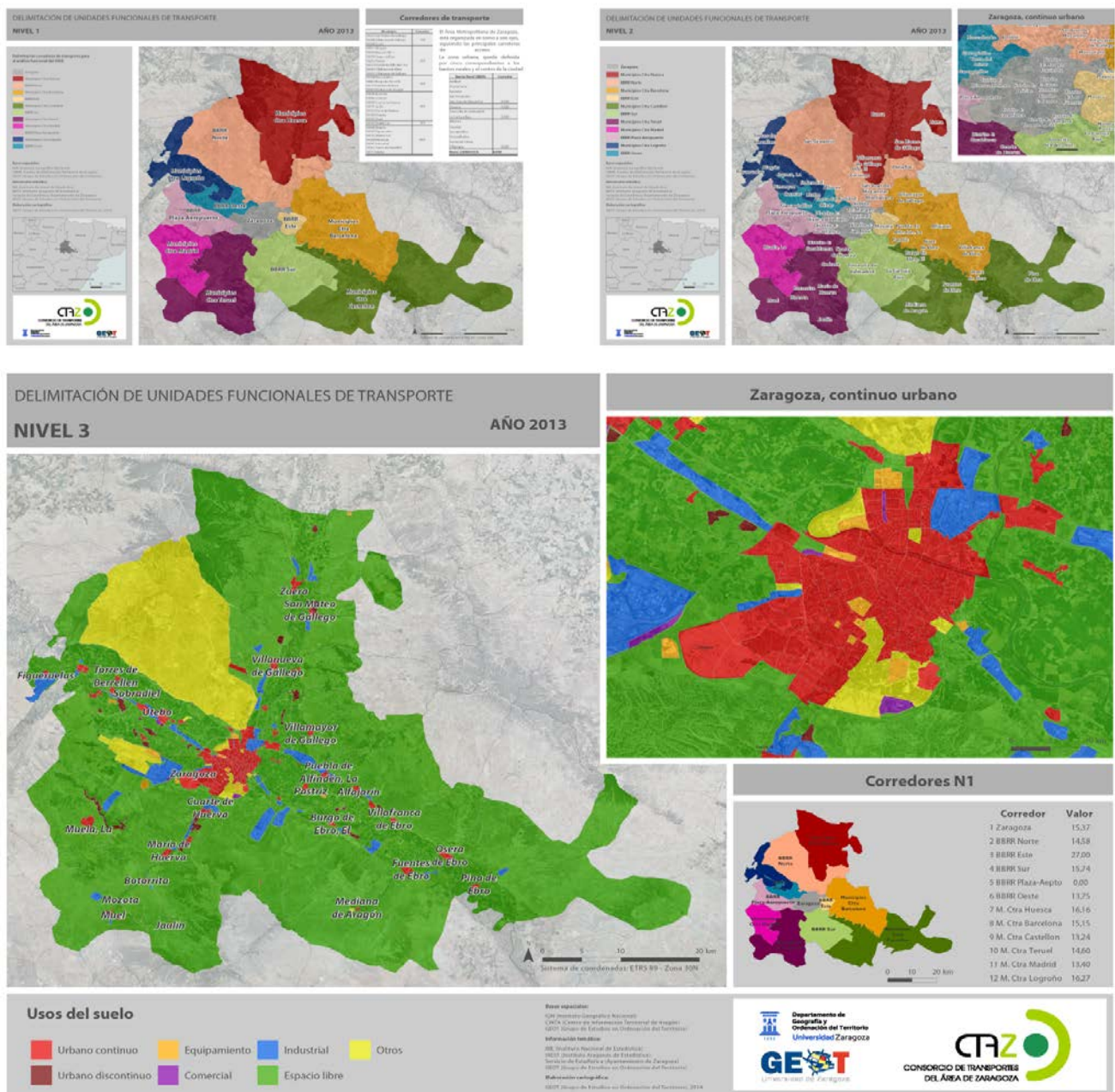


Figura 4: Organización de la información: Nivel 1, que se sintetiza en 11 unidades, para el análisis de ejes y corredores; Nivel 2, conformado por 45 unidades, para los estudios municipales y de grandes barrios; y Nivel 3, constituido por 456 unidades, para los estudios de detalle y planificación y gestión operativas.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido realizado gracias a la ayuda económica del proyecto no competitivo “*Elaboración del estudio instrumental de la revisión del plan de movilidad sostenible de caracterización del marco territorial y socioeconómico del Área de Zaragoza, y proyecciones de población 2020*” (2014/0039)”, la inestimable colaboración científica-técnica del personal del Consorcio de Transporte del Área de Zaragoza. Además, este trabajo se realiza dentro del amparo técnico del proyecto de investigación “*Herramientas cartográficas para una gobernanza inteligente en las ciudades digitales: análisis territorial de las condiciones de vida*” (CSO2013- 46863-C3-3-R) del Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad del Ministerio de Economía y Competitividad de España.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Castellett, M; D'Acunto, M. (2006): Marketing per il territorio. Strategie e politiche per lo sviluppo locale nell'economia globalizzata. Franco Angeli, Milano, 108 pp.
- Cardozo, O. D., Gutiérrez Puebla, J. y García Palomares, J. C. (2010): "Influencia de la morfología urbana en la demanda de transporte público: análisis mediante SIG y modelos de regresión múltiple". *GeoFocus*, 10, 82-102.
- Comisión Europea (2011): Libro Blanco. La política europea de transportes de cara al 2010: la hora de la verdad. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Luxemburgo.
- European Commission (2007). Green Paper: Towards a new culture for urban mobility. Directorate General for Energy and Transport. Clean transport and urban transport unit, Brussels. [Consulta: 25-05-2015]. Disponible en <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52007DC0551>
- Litman, T. (2015): Evaluating transportation equity. Victoria Transport Police Institute. www.vtpi.org.
- López-Escolano, C., Pueyo, A., Valdivielso, S. Hernández-Navarro, M.L. (2015). "Transformaciones espaciales y de actividad frente a las dinámicas globales en el entorno metropolitano de Zaragoza." En *Actas VII Congreso de Geografía de los Servicios*, Alicante.
- Miller, H. y Shaw, S. (2001): *Geographic information systems for transportation: principles and applications*, Oxford University Press, New York.
- Miller, H. (1999): "Potential contributions of spatial analysis to geographic information systems for transportation (GIS-T)". *Geographical Analysis*, 31, 373-399.
- Moreno, A. y Prieto, M. (2003): "Evaluación de los procedimientos para delimitar áreas de servicio de líneas de transporte urbano con Sistemas de Información Geográfica", *Investigaciones Regionales*, 2, 85-102.
- Nyerges, T. (1995) *Geographical information systems support for urban/regional transportation analysis*. In *The Geography of Urban Transportation*, ed. S. Hanson, pp.240-265. Guilford Press, New York.
- Pozueta, J. (2005): "Situación y perspectivas de la movilidad en las ciudades. Visión general y el caso de Madrid". *Cuadernos de Investigación Urbanística*, 45.