



Explotación de la Encuesta de Infraestructura y Equipamientos Locales (EIEL) en España: desarrollo de indicadores y herramientas cartográficas para la ordenación del territorio*

Fernando **Tricas Lamana**, Aldo **Arranz López**, Celia **Salinas Solé**, Ángel **Pueyo Campos**,
María **Zúñiga Antón**, Raúl **Postigo Vidal**, Carlos **López Escolano**
Grupo de Estudios en Ordenación del Territorio (GEOT)
Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio
Universidad de Zaragoza
España

Valoración de las inversiones en equipamientos e infraestructuras en los
municipios rurales en España a través de la Encuesta de Infraestructuras y
Equipamientos Locales (EIEL)

La Encuesta de Infraestructuras y Equipamientos Locales (EIEL) es una iniciativa del Ministerio de Administraciones Públicas que, a lo largo de casi tres décadas, ha identificado y cuantificado las necesidades de los municipios menores de cincuenta mil habitantes de casi todo el Estado español. Esta encuesta censa exhaustiva y detalladamente todas las inversiones realizadas a nivel de entidad local, constituyendo una herramienta muy precisa para la planificación local.

No obstante, para el análisis de conjunto, y comparaciones provinciales, regionales o nacionales, se hace necesario la estandarización y

* Este estudio se ha realizado gracias a las subvenciones otorgadas por el Departamento de Industria e innovación del Gobierno de Aragón (España) y del Fondo Social Europeo 2007-2013 a la actividad investigadora de los grupos de investigación reconocidos por el Gobierno de Aragón para el año 2013, y al premio de investigación 2011 otorgado por la Unidad Orgánica "Zaragoza Provincia, Cuarto Espacio" de la Excm. Diputación Provincial de Zaragoza. También se quiere reseñar el apoyo prestado por el Área de Cartografía del Atlas Nacional de España, de la Subdirección General de Aplicaciones Geográficas del Instituto Geográfico Nacional (IGN), así como de la Subdirección de Censos y Padrón del Instituto Nacional de Estadística (INE).

En el mismo han colaborado José Miguel Jover Yuste, María Sebastián López, Mari Luz Hernández Navarro, María Pilar Alonso Logroño, Jorge Alberto Jover Galtier, Jorge Dieste Hernández, José María Llorente González, Juan José Calvo Miranda, Sara González Vallejo, Daniel Mora Mur, Daniel Ballarín Ferrer, Luis Carlos Fernánz García, Sergio Valdivielso Pardos, Luis Alfonso Castellano Lafuente y Enrique Sánchez Oríz

Para contactar pueden escribir a las siguiente dirección: apueyo@unizar.es



homogeneización de los resultados de la EIEL mediante indicadores sintéticos. Para ello, se ha seguido la metodología desarrollada por este equipo de investigación para el antiguo Ministerio de Administraciones Públicas (actual Ministerio de Hacienda y Política Territorial) y la Federación Española de Municipios y Provincias (Calvo et al., 2004; Tricas, 2008).

A pesar de la actual Gran Recesión, que está paralizando las inversiones públicas, a mediados de los ochenta del siglo pasado los municipios rurales presentaban mayores carencias y déficits, con muy exiguos recursos, y con escasas posibilidades para adecuar infraestructuras y equipamientos a las demandas de sus ciudadanos (Borja, 2011).

Todos estos factores, ya venían agravados desde la década de los cincuenta del siglo XX por la política gubernamental del Plan de Estabilización que concentraba las inversiones en la grandes áreas metropolitanas, la falta de actividad para ofrecer en el medio rural puestos de trabajo dignos, y la emigración a las urbes de la población más cualificada. Esto supuso el declive y la discriminación territorial del medio rural frente a las medianas y grandes ciudades, con el correspondiente abandono y desinversión en los medianos y pequeños pueblos españoles (Vinuesa, 1991; Calvo, 2008).

Habrá que esperar a los inicios de los noventa para que los políticos e instituciones de la administración pública constaten que el medio rural era un factor clave para el mantenimiento de la estructura y funcionalidad del territorio (Fernández, 2001). Coincide en un momento en que España recibe importantes inversiones a través de los Fondos Estructurales y de Cohesión de la Unión Europea, los recursos del estado aumentan por el fuerte crecimiento económico, y se desarrolla un modelo de gestión apoyado en la descentralización mediante los gobiernos regionales, que sirvieron para que en este periodo de fuerte crecimiento se asistiera a una cierta recuperación y atractivo del medio rural, pero sobre todo para el impulso de las infraestructuras y equipamientos públicos como hasta entonces no se había conocido (Calvo, 2007).



Así, en los pueblos, durante casi tres décadas, se realizaron fuertes inversiones –muchas veces gracias a los fondos europeos- por parte de todos los niveles de las administraciones públicas: el estado y las comunidades autónomas mediante inversiones sectoriales, apoyando políticas y programas de desarrollo rural o protección medioambiental. O las diputaciones provinciales, que tradicionalmente eran las garantes para la realización de las inversiones en los pequeños municipios de la provincia, aumentando sus inversiones por la llegada de fondos estatales de inversión local, proyectos europeos e inversiones regionales (Vargas et al., 2006). En última instancia, el crecimiento económico gracias al desarrollo inmobiliario de la última década dotó de generosos recursos a las entidades municipales para abordar muchas inversiones en equipamientos públicos (piscinas cubiertas, pabellones deportivos, espacios culturales, etc.), en ocasiones, y lamentablemente, sobredimensionados para las necesidades y posibilidades financieras de las entidades locales (Borja, 2011).

Pero, en este momento de gravísima recesión económica, con el estrangulamiento de las arcas públicas y la viabilidad de muchas inversiones en momentos de bonanza, se hace necesario conocer con mayor precisión el estado y evolución de esas infraestructuras y equipamientos, analizando su distribución espacial, y comprobando la validez de las mismas para paliar los actuales déficits. La gestión pública se ha de dotar de instrumentos para políticas de ordenación y gestión territorial encuadradas en un modelo de austeridad y contención.

Bajo estas premisas, las Diputaciones Provinciales, bajo el auspicio del Ministerio de Política Territorial y Administraciones Públicas llevan desde 1985 impulsando instrumentos de trabajo como la Encuesta de Infraestructuras y Equipamientos Locales (EIEL en adelante) que no se han sabido aprovechar para planificar y ordenar las inversiones.

La finalidad de ésta -según indica el artículo 4 apartado 2 del Real Decreto 835/2003, de 27 de junio, por el que se regula la cooperación económica del Estado a las inversiones de las entidades locales-, es “conocer la situación de



las infraestructuras y equipamientos de competencia municipal, formando un inventario de ámbito nacional, de carácter censal, con información precisa y sistematizada de los municipios con población inferior a 50.000 habitantes”.

Con esta ponencia se quiere presentar una herramienta útil y eficaz que ayude a las administraciones competentes a analizar, planificar y valorar la viabilidad y operatividad de las inversiones públicas, con propuestas cartográficas a partir de algunos indicadores desarrollados por este grupo de investigación desde 1999 hasta el momento presente en cooperación con la Diputación Provincial de Zaragoza y la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) (Tricas y Pueyo, 2003). Se trata de una herramienta complementaria para valorar y cuantificar las políticas de desarrollo y planificación estratégicas, desde el principio de cohesión territorial (Calvo, 2007).

Para ello, se analizarán la evolución de las inversiones de tres infraestructuras esenciales para la viabilidad municipal en la provincia de Zaragoza como son el alumbrado público, los depósitos de agua y la potabilización; y como indicador de calidad medioambiental y social se han considerado las zonas verdes con algún tipo de equipamiento.

Igualmente se abren nuevas reflexiones sobre cuáles han de ser los nuevos modelos de prestación de servicios en los espacios con muy baja densidad, y como se jerarquizan los territorios sobre municipios medianos y la capital provincial, estimando de manera muy diferente las nuevas centralidades de las actividades que se están desarrollando fuera de los espacios municipales, como los servicios de extinción de incendios y las actividades de ocio.

Finalmente se calculan las inversiones públicas mediante un indicador sintético la evolución en estas casi tres décadas de las infraestructuras y equipamientos locales en los municipios de la provincia de Zaragoza, ofreciendo posibilidades para jerarquizar la financiación de los equipamientos e infraestructuras municipales atendiendo a las deficiencias y carencias evaluadas a través del conjunto de indicadores de la EIEL.



Características de la Encuesta de Infraestructura y Equipamientos Locales (EIEL)

En 1985 el Ministerio de Administraciones Públicas (actualmente el Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas) desarrolló el mejor instrumento disponible hasta la fecha para conocer la situación de las infraestructuras y los equipamientos locales en España: la Encuesta de Infraestructura y Equipamiento Local (EIEL). Realizada con frecuencia quinquenal (se cuenta con los datos de los años 1985, 1990, 1995, 2000, 2005 y 2010), su ámbito ha ido cambiando ligeramente. En 1985 cubría los municipios menores de 20.000 habitantes de derecho; diez años después pasó a recoger los datos de los municipios menores de 50.000 habitantes de derecho. La EIEL desde su creación respondía a unas necesidades muy concretas: los primeros ayuntamientos democráticos se encontraron una situación de déficits importantes en la dotación de infraestructuras y equipamientos básicos, y no se conocía cuál era la situación real -qué había, en qué estado se encontraba y qué faltaba-. Así, las inversiones en servicios básicos se convirtieron en uno de los objetivos principales de las políticas municipales.

La administración se encontró, por tanto, con la necesidad de crear una herramienta que evaluase exhaustivamente y de una forma cuantificada y sistemática la dotación en infraestructuras y equipamientos, para poder priorizar las actuaciones y corregir los déficits, y propició a finales de los noventa un equipo que ayudase a definir indicadores básicos a partir de la exhaustiva información proporcionada desde la EIEL, ya que sólo así era posible estudiar la realidad existente, analizar su evolución y comparar la dotación en infraestructuras y equipamientos entre diferentes municipios u otras áreas supramunicipales.

La EIEL trata, por tanto, de *conseguir la necesaria información - cuantitativa, cualitativa y gráfica- que permita conocer la realidad de las Infraestructuras y los Equipamientos Municipales, cualquiera que sea la Entidad titular o gestora de los correspondientes servicios, obteniendo un inventario nacional con información precisa y sistematizada. No se trata de inventariar sólo los*



equipamientos e infraestructuras de titularidad municipal, puesto que otras entidades territoriales (Provincia, Isla y otras de carácter local, así como las Comunidades Autónomas), e incluso Instituciones públicas y privadas de otro tipo, pueden suplir la acción municipal satisfaciendo las mismas necesidades sociales, que no se pueden considerar, por tanto, desatendidas. La variedad de formas de prestación de los servicios públicos y la dotación de los equipamientos correspondientes, así como las intervenciones concurrentes de distintas Administraciones, obligan a una consideración completa de las Infraestructuras y Equipamientos que atienden colectivamente a la misma necesidad. Sin embargo, no se recoge la información de todo el estado español: País Vasco y Navarra no han participado en el proyecto, aunque han desarrollado propuestas similares.

La información que recoge la EIEL a escala territorial debería de haber digitalizado todo lo referido a la red de carreteras, localización geográfica de los núcleos de población, y las infraestructuras y equipamientos localizados fuera del ámbito urbano, mientras que a escala urbana, se dispondrá de la información de los equipamientos y de los servicios básicos, vías urbanas pavimentadas y no pavimentadas, puntos de luz del alumbrado público, telecomunicaciones; abastecimiento de agua; redes de conducción y distribución de agua, depósitos y elementos accesorios del servicio de agua, red de saneamiento y depuración; recogida y eliminación de residuos urbanos; instalaciones deportivas; centros culturales y de esparcimiento; parques jardines y áreas naturales; lonjas, mercados y recintos feriales; mataderos; cementerios; tanatorios; centros sanitarios; centros asistenciales; centros de enseñanza; otros equipamientos ; y casas consistoriales y otros equipamientos de uso o titularidad municipal. En todo caso, además de información sobre técnica, uso, y actividades, se deben diferenciar los estados bueno, regular, malo y ejecución de las infraestructuras citadas.

De toda la información proveniente de la EIEL este equipo de investigación, en cooperación con técnicos diferentes Diputaciones Provinciales de España, y la Federación Española de Municipios y Provincias, definió previamente ochenta indicadores generales que se organizaron en una ficha municipal, para



posteriormente calcular catorce indicadores básicos que facilitasen la comparación entre municipios, y de cuya conjunción se obtuvo un indicador sintético global, calculado para cada municipio y que permite su jerarquización dentro del contexto provincial.

Los indicadores fueron elaborados a partir de los valores individuales de las variables disponibles en la encuesta correspondiente a los diferentes núcleos de población de cada municipio, y se estandarizaron mediante su representación por porcentajes en valores de 0 a 100. Además, se ajustaron a unos valores máximos en función de los datos de partida para evitar resultados incorrectos en algunos casos (vgr. sobredotaciones), contrastándolos con valores de referencia en los casos en que los había (vgr. dotación de agua por habitante y día o alumbrado).

Indicadores básicos propuestos a partir de la Encuesta de Infraestructuras y Equipamientos Locales (EIEL)

En esta ponencia se presentan los indicadores básicos más significativos elaborados a partir de la información proporcionada por la Encuesta de Infraestructura y Equipamientos Locales, que se agruparon en dos grandes bloques según se traten de infraestructuras o equipamientos. En su elaboración se tuvo muy en cuenta la sencillez y la claridad, al mismo tiempo que su eficiencia, de manera que permitan hacer una primera aproximación a los problemas y déficits en las infraestructuras y equipamientos (Tricas y Pueyo, 2003; Calvo, 2007; Tricas, 2008).

Los indicadores básicos se expresaron en porcentaje y fueron desarrollados a partir de los indicadores generales, recogidos en las fichas municipales y extraídas directamente de la EIEL. Cuando en los mismos se consideraba como variable la población, ésta se refería a la población estacional máxima municipal, excepto en los equipamientos administrativos. Se realizó esta matización sobre la población porque una gran parte de los núcleos rurales



están funcionando con una importante población flotante, por lo que se han de sobredimensionar las infraestructuras y servicios para poder ofertar unos estándares de calidad y cantidad aceptables para cubrir las necesidades de la población, aunque sólo sea durante ciertos periodos de tiempo (Calvo et al., 2008).

Toda esta metodología de cálculo se puede resumir en el siguiente tabla (vid. Tabla 01 *Indicadores de la EIEL*) donde se presentan los indicadores básicos seleccionados (Calvo et al., 2004; Tricas, 2008):

	ÍNDICE	EXPLICACIÓN	FORMULACIÓN
Indicadores de infraestructuras	Índice de captación (Icap)	Porcentaje de la población estacional que se encuentra afectada por una situación de caudal insuficiente	$Icap = \frac{\text{población estacional con caudal insuficiente} \times 100}{\text{Población estacional total}}$
	Índice de potabilización (Ipot)	Tanto por ciento de la población estacional que se encuentra afectada por un déficit en la periodicidad del control de potabilización.	$Ipot = \frac{(\text{población estacional con periodicidad insuf} \times 100)}{\text{Población estacional total}}$
	Índice de depósitos (Idep)	Recoge la capacidad total de los depósitos en m ³ multiplicado por el consumo estimado, respecto a la población estacional máxima. Este indicador plantea el número de días de regulación que tiene un depósito en función de la población estacional máxima, considerando un consumo de 200 litros/habitante/día.	$R = \frac{\text{Capacidad de los depósitos} \times 0,2}{\text{población estacional del municipio}}$ <p>Se considera oportuno acotar los resultados con un máximo, entendiéndose que para valores iguales o superiores a él, la capacidad de regulación por habitante estacional, está suficientemente dotada. El máximo elegido es de 3 días (Rmax=3) al que se le asignara el valor 100. Todo municipio cuyo resultado sea igual o superior a 3 obtendrá directamente el valor 100 y el resto de valores se obtienen por una regla de tres</p> $Idep = 100 - \frac{(100 \times R)}{Rmax}$
	Red de distribución (Idis)	Refleja el porcentaje de longitud de red municipal que está en estado deficitario o malo	$Idis = \frac{\text{longitud red en mal estado o deficitaria} \times 100}{\text{longitud total de la red}}$
	Red de saneamiento (Isan)	Tanto por ciento de la longitud de la red municipal que está en estado deficitario o malo	$Isan = \frac{\text{longitud red en mal estado o deficitaria} \times 100}{\text{longitud total de la red}}$
	Depuración y vertidos (Idep)	Porcentaje de la población estacional máxima municipal sin depuración de sus aguas residuales	$Idep = \frac{\text{pobl. estacional sin dep. aguas residuales} \times 100}{\text{longitud total de la red}}$
	Pavimentación (Ipav)	Tanto por ciento de la superficie urbana sin pavimentar o en mal estado respecto a la superficie total municipal expresada en m ²	$Ipav = \frac{\text{superficie vías mal estado o deficitario} \times 100}{\text{superficie total}}$
	Alumbrado (Ialum)	Representa el número de puntos de luz por cada 25 metros lineales de viario	$L = \frac{\text{Nº de puntos de luz} \times 25}{\text{longitud de calles}}$ <p>Se cree oportuno acotar los resultados con un máximo, Lmax =1,5 (la asignación inicial era de 2, pero no se correspondía con las características de los municipios que integran la provincia de Zaragoza, y muy especialmente por su escaso tamaño y sus recursos económicos), entendiéndose que para valores iguales o superiores a él, el índice de puntos de luz es suficiente. Todo núcleo con un índice de puntos de luz igual o superior a este, se le asignará directamente el valor 100. El resto de los valores se</p>

			obtienen por una regla de tres. $I_{alu} = 100 - \frac{(100 \times L)}{L_{max}}$
	Recogida de basuras (Ibas)	Porcentaje de población estacional máxima municipal sin servicio de recogida de basuras	$I_{bas} = \frac{pob. est. sin servicio recogida de basuras \times 100}{población estacional total}$
	Tratamiento de residuos (Ires)	Porcentaje de población estacional máxima municipal afectada por vertederos incontrolados	$I_{res} = pob. estacional afectada \times n^{\circ} vert. incontrolados$
Indicadores de equipamiento	Índice de cultura (Icul)	Se promedia la superficie total (superficie cubierta total) cultural válida por habitante estacional de cada municipio	$C = \frac{superficie cultural en estado bueno o regular}{población estacional}$ $C_{max} = media aritmética (C) + \sigma$ $I_{cul} = 100 - \frac{(100 \times C)}{C_{max}}$
	Índice de deportes (Idep)	Se promedia la superficie total deportiva válida por habitante estacional	$D = \frac{sup. municipal deportiva en estado bueno o regular}{población estacional}$ $D_{max} = media aritmética (D) + \sigma$ $I_{dep} = 100 - \frac{(100 \times D)}{D_{max}}$
	Índice de zonas verdes (Iver)	Se consigue a través del promedio de la superficie de zonas verdes válidas por habitante estacional	$V = \frac{superficie válida de parque urbano}{población estacional}$ $I_{max} = media aritmética (V) + \sigma$ $I_{ver} = 100 - \frac{(100 \times V)}{V_{max}}$
	Índice administrativo (Iadm)	A partir de la información obtenida de la EIEL. Tiene un recorrido de 0 a 100. Se calcula a partir del promedio de la superficie administrativa válida por habitante de derecho	$A = \frac{superficie válida de uso administrativo}{población de derecho}$ $I_{max} = media aritmética (A) + \sigma$ $I_{adm} = 100 - \frac{(100 \times A)}{A_{max}}$

Tabla 01 Indicadores de la EIEL

Propuesta de un indicador sintético a partir de los resultados de la Encuesta de Infraestructuras y Equipamientos Locales (EIEL)

Por otra parte para calcular el indicador sintético se ponderaron los indicadores presentados en el apartado anterior de cada grupo de equipamientos e infraestructuras, multiplicando éstos por un coeficiente de ponderación, de



acuerdo a unos pesos y valores asignados por los técnicos de las Diputaciones Provinciales y de las grandes ciudades en las comisiones técnicas de la Federación Española de Municipios y Provincias (Calvo et al., 2004), y que matizan la participación de los mismos dentro del indicador sintético, como se puede ver en la tabla siguiente:

INDICADOR	x_i	w_i
Captación	X_1	14
Potabilización	X_2	10
Depósitos	X_3	8
Red de distribución	X_4	8
Red de saneamiento	X_5	8
Depuración	X_6	10
Pavimentación	X_7	6
Alumbrado	X_8	6
Recogida de basuras	X_9	6
Tratamiento de residuos	X_{10}	6
Cultura	X_{11}	6
Deportes	X_{12}	6
Zonas verdes	X_{13}	3
Administrativo	X_{14}	3
TOTAL		100

Se aplica la siguiente fórmula:

$$\bar{X} = \frac{\sum_i w_i * x_i}{\sum_i w_i}$$

En donde: - - w_i = coeficiente de ponderación y X_i = indicador, y se desarrolla de la manera siguiente

$$I_{sin} = \frac{(14 * X_1) + (10 * X_2) + (8 * X_3) \dots + (3 * X_{14})}{100}$$



En el momento presente, se está valorando una nueva ponderación que otorgue un mayor peso a variables como cultura, deportes y zonas verdes, en detrimento de la captación, potabilización, redes de distribución, de saneamiento, y depuración. Incluso se está pensando en introducir información sanitaria y asistencial. Aunque una parte de estos equipamientos están en manos de otras administraciones, y tienen una escala de atención y servicio que sobrepasa el ámbito municipal, se consideran relevantes por la estructuración del territorio y su valoración para las elecciones residenciales de la población (Reques, 2003; Calvo, 2007).

Utilización de los indicadores de la Encuesta de Infraestructuras y Equipamientos Locales (EIEL) para la asignación de recursos e inversiones municipales

Para la propuesta de asignación de recursos se optó por mantener el criterio de la importancia del factor de la población para la determinación de prioridades (por un enfoque de mayor población atendida o beneficiada de las actuaciones o prioridades provinciales). En el cálculo de la distribución de fondos se partió de los cálculos previos de otros grupos de indicadores (Tricas, 2008):

- Indicador de población y viviendas I_v . Objetivaba la inversión según la población de derecho, las viviendas censadas y el número de núcleos de población.
- Indicador de equipamiento I_e . Informaba sobre la disponibilidad y el estado de los equipamientos atendiendo a la superficie válida y la población estacional máxima. En él se incluyó información sobre equipamientos administrativos, culturales, deportivos, y zonas verdes
- Indicador de infraestructuras I_i . Valoraba la necesidad de inversión según el déficit de las infraestructuras, atendiendo al ciclo del agua (captaciones, depósitos, distribución, saneamiento y depuración), pavimentación, alumbrado,



El indicador general así construido es la media de tres indicadores, que a su vez son media de los índices señalados para cada apartado. Otras alternativas complementarias podrían derivarse partir de la media ponderada de los índices de cada una de las infraestructuras y equipamientos analizados por la EIEL, haciéndoles intervenir directamente sin usar los indicadores intermedios recogidos en esta propuesta.

Para la asignación de fondos se tuvo en consideración una distribución de los recursos distribución de recursos por tramos respecto de la media (m) y utilizando la desviación estándar (σ) como medida de establecimiento de los tramos.

En esta propuesta de distribución por tramos se partía del indicador global al aplicando la media y la desviación estándar para el establecimiento de los tramos. El mínimo corresponde al importe mínimo asignado a cada tramo; obviamente, tramos con mayor indicador obtendrán un importe mínimo superior. El coeficiente multiplicador es el coeficiente a multiplicar en la distribución del importe/habitante. En este caso se cumple que a mayor prioridad, mayor coeficiente multiplicador

Propuestas y escalas de representación cartográfica de los indicadores de la EIEL

Para facilitar la presentación y análisis de los de los indicadores anteriormente expuestos se consideró el desarrollo de una herramienta de cartografía temática, por las potencialidades inherentes para detectar factores complejos en los que interactúan los equipamientos e infraestructuras (Pueyo, 1994; Calvo et al., 2002; Zúñiga, 2009). Así, los mapas temáticos proporcionaron una correcta visualización del problema a resolver y una buena representación de cualquier tipo de distribuciones, favoreciendo y agilizando la toma de decisiones, puesto que la distribución espacial añadió nueva información sobre los indicadores de la EIEL que no se podían obtener en las meras representaciones estadísticas (Calvo et al., 2002; Zúñiga, 2009; Zúñiga et al.,



2010). Para ello se siguió un esquema de trabajo adaptado a los procesos cartográficos de los sistemas de información geográfica y de las herramientas infográficas, con una utilización clásica de la semiología de las variables visuales, entre las que se encuentran tamaño, color, valor y posición como las más destacadas.

La configuración de esta herramienta cartográfica para estos indicadores supuso convenir y definir una serie de parámetros que permitieran abstraer y relacionar con éxito las variables disponibles, de manera que se pudieran transcribir al sistema cartográfico la “información geográfica” recopilada por diversos medios y recursos con el fin de que su estructura espacial y su dinámica puedan ser visualizadas y comprendidas. (Bosque et al., 2002; Dodge et al., 2011).

Por este motivo, el diseño cartográfico se consideró como un tema crucial en el proceso representación de los indicadores, ya que afectaría tanto a la interpretación como a la aceptabilidad de los modelos generados con anterioridad. (Stewart et al., 2000). Por ello, los modelos cartográficos seleccionados se pensaron de forma que permitiese al lector del mapa visualizar y comprender la realidad y los fenómenos con la mayor rapidez posibles siguiendo propuestas de la *geovisualización* creando representaciones visuales que faciliten el pensamiento, la comprensión y la construcción de conocimientos acerca del territorio utilizando escalas geográficas de medición (Pueyo, 1994; Zúñiga, 2009).

La determinación de cómo serían representadas esas variables visuales y cuantas podían superponerse en un mismo mapa era una de las decisiones más complicadas dentro del proceso cartográfico (Zúñiga, 2009). Por este motivo, se siguieron unos parámetros que aunasen una exposición estética y técnica, que no invalidasen el resultado final, y potenciases la capacidad de relación. Se buscó una cartografía final explicativa, sencilla y clara, atendiendo a los siguientes principios:

- El diseño cartográfico no podía estar completo sin los propios datos.
- Las descripciones no eran suficientes y por sí solas podían resultar inútiles, ya que las palabras solas no comunican su mensaje con eficacia



- Evitar la basura gráfica, eliminando las líneas innecesarias en las gráficas simplificando los símbolos, etc.
- Quitar elementos innecesarios, para centrar el mensaje cartográfico en la información relevante.
- Diferenciar y adecuar las capas temáticas de manera que se distinguiesen variables visuales como el tamaño, la forma, el tono, el color y / o el peso de los distintos niveles de información.
- Evitar colores excesivamente brillantes reservándolos para aquel indicador que se pretendía resaltar por encima del resto, pero sin hacer daño a la vista.
- Maximizar la relación entre información y representación gráfica

Esto supuso un diseño de unas trayectorias cartográficas (Zúñiga, 2009) y de uno modelos de leyenda que permitiesen clasificar visualmente la información del fenómeno a representar a partir de categorías (vid. [Figura 01 Tipos de leyendas más empleados](#)).

- Leyenda Divergente: que enfatizase un valor intermedio que se considera crítico (promedio o valor cero). A partir del mismo se establecen dos secuencias con una gradación equivalente en valor pero divergentes en tono, es decir, colores cálidos en magnitudes mayores y fríos en menores (Calvo et al., 2008). Estas leyendas eran útiles para mostrar las variaciones a partir de una variación o medida determinada en un indicador.
- Leyenda Secuencial: ordenando el color en relación a las magnitudes de la variable. De este modo a mayor tono mayor magnitud (Calvo et al., 2008; Rain, 2010). En este tipo de mapas es importante el concepto de “jerarquía visual” que se concibió como es el contraste entre los colores oscuros y los matices más claros que los rodean (Rain, 2010).
- Leyenda de Doble Entrada: Permitted la representación de un indicador real por cada eje. A lo largo del eje de abscisas se modificó la variable visual tono según los valores estuvieran por encima o por debajo del valor crítico (media, déficit, etc). En el eje de ordenadas se representaba otro indicador, que se graduó a partir de otro valor crítico.
- Leyenda Secuencial para coropletas: A diferencia del resto de leyendas, ésta se encuentra apoyada en la implantación superficial, fundamentalmente en grises, y se utilizaba como complemento de la información representada por la variable tamaño con las anteriores leyendas expuesta.

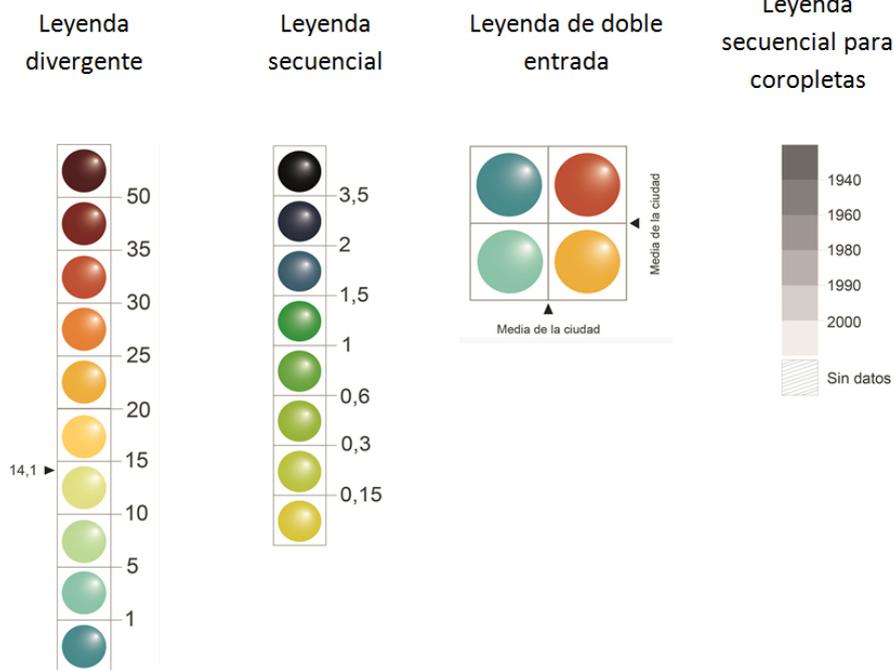


Figura 01. Tipos de leyenda más empleados

Por otra parte para la representación de la información, fundamentalmente sociodemográfica afectada por el indicador analizado se utilizó la variable tamaño. Para ello se recurrió al dimensionamiento proporcional de símbolos combinándolos con las variables visuales sobre las que se representaba los indicadores de la EIEL (tamaño y color), permitiendo representar conjuntamente el total de población (tamaño) y las características de esa población a partir de diferentes indicadores o tasas (color/valor), lo que le otorgó una mayor capacidad representativa a la información de la zona de estudio. Las limitaciones técnicas de muchos de los programas habituales obligaron a desarrollar métodos de trabajo basadas en secuencias de comandos en lenguaje *Python*, y en el post-procesado con *Adobe Illustrator* para poder crear cartografía con símbolos proporcionales a través de *ArcGIS*.

Evolución en infraestructuras y equipamientos locales en la provincia de Zaragoza: 1985-2010: alumbrado público, depósitos de agua, potabilización y zonas verdes

Para esta ponencia, se muestra un análisis a escala municipal durante el periodo 1985-2010 de la evolución de las infraestructuras de alumbrado



público, depósitos de agua, potabilización, y como equipamientos las zonas verdes en la provincia de Zaragoza. Para ello, se ha tomado como fuente la explotación de datos de la Encuesta de Infraestructura y Equipamiento Local elaborando un indicador sectorial a partir de la información desagregada de cada tipología de infraestructura o equipamiento (ver [Encuadre I](#)).

No en todos los casos hay una mejora substancial. Por ejemplo, el alumbrado público (vid. [Mapa 1-5 Estado del servicio de alumbrado público en los municipios de la provincia de Zaragoza Años 1985-1990-1995-2000 y 2010](#)) parte, con un déficit medio-bajo en toda la provincia, pero la mejora no ha sido generalizada (vid [Mapa 6 Evolución del servicio de alumbrado público en los municipios de la provincia de Zaragoza. Años 1985-2010](#)), porque los grandes municipios, que han crecido en superficie construida por encima de la demanda de la población han visto bien mantenerse el déficit con ligeras mejoras, como en Calatayud, La Almunia o Utebo, o bien empeorar la situación como en Tarazona, Cuarte, Ejea de los Caballeros, Tauste, etc., lo que supone un variación negativa por la falta de inversión del último periodo de 2010 que ya coincide con el comienzo de la Gran Recesión

Otras infraestructuras, como la potabilización del agua, ya ofrecían un buen servicio en la mayoría de los casos (vid. [Mapa 14-19 Estado del servicio en infraestructuras de potabilización del agua en los municipios de la provincia de Zaragoza Años 1985, 1990, 1995, 2000 y 2010](#)), y salvo en las ciudades de Calatayud y Ejea de los Caballeros, y algún pequeño municipio, no presentaban ningún déficit. Por ello la evolución del servicio ha estado estabilizado y mejorando (vid. [Mapa 20 Evolución del servicio en infraestructuras de potabilización del agua en los municipios de la provincia de Zaragoza. Años 1985-2010](#)).

Por el contrario, otras como la regulación del agua o las zonas verdes partían de una situación mucho más deficiente (vid. [Mapa 7-12 Estado del servicio en infraestructuras de regulación del agua en los municipios de la provincia de Zaragoza Años 1985, 1990, 1995, 2000 y 2010](#); y [Mapa 21-25 Estado de las zonas verdes urbanas en los municipios de la provincia de Zaragoza Años](#)



1985, 1990, 1995, 2000 y 2010), con graves problemas en la zona sur, suroeste y norte de la provincia. Por un lado, todavía se arrastraban los problemas de inversiones en la red de distribución, y por otro no se consideraban las zonas verdes como un equipamiento prioritario en el medio rural. Es interesante ver que, en ambos casos, a pesar de las substanciales mejoras en el periodo 1985-2000 (Vid. [Mapa 13 Evolución del servicio en infraestructuras de regulación del agua en los municipios de la provincia de Zaragoza. Años 1985-2010](#) y [Mapa 26 Evolución de las zonas verdes urbanas en los municipios de la provincia de Zaragoza. Años 1985-2010](#)), ya en 2000 hay un empeoramiento que se agrava en 2010, por el crecimiento urbano y demográfico en los municipios del área metropolitana de Zaragoza y por la disminución de las inversiones a partir del 2009. Esto va a suponer en un futuro un incremento en la cuantías para el mantenimiento en las redes de saneamiento, y en menor medida en las zonas verdes con equipamiento, no sólo por la obsolescencia de las mismas, sino por los costes que supondrán los gastos de gestión por el fuerte crecimiento en la década anterior de estas infraestructuras.

Relaciones interterritoriales: Servicio de extinción de incendios y la prestación de servicios de ocio a la población

En la mayoría de los pueblos de la provincia se ha afianzado un modelo de sociedad postmodernista, con unas cuencas de vida que para muchas actividades sobrepasan los niveles administrativos municipales ([Vinuesa, 2005](#); [Calvo et al., 2008](#)). La jerarquización y organización de las relaciones territoriales explican muy bien la configuración de funcionalidades, especializaciones y dependencias de muchos pueblos, incluso más allá de los límites provinciales. Dentro de las relaciones interterritoriales se pueden distinguir entre servicios de interés público y servicios de iniciativa privada.

En los servicios de interés público (vid. [Mapa 27 Relaciones interterritoriales: prestación de servicios de extinción de incendios a la población. Año 2000](#)) se trata de buscar el emplazamiento idóneo, bajo diferentes perspectivas y



criterios de optimización, para distintos servicios o equipamientos que han de responder a principios de equidad territorial y social (extinción de incendios, institutos, centros sanitarios especializados, etc.). Y aunque se busca maximizar la eficacia de los recursos públicos, concentrando determinados servicios en determinados espacios, se trata de mantener el equilibrio territorial, a pesar de la baja densidad demográfica (Calvo, 2007). Ya en la década de los setenta del siglo pasado, la política iniciada por Planes Provinciales, y proseguida por otros muchos Organismos desde la administración central, procuró concentrar en unos núcleos seleccionados la mayor parte de los servicios, dando acceso a los mismos desde ellos a la totalidad de los habitantes de su zona.

En el caso que se analiza, los servicios de extinción de incendios (vid. Mapa 27 Relaciones interterritoriales: prestación de servicios de extinción de incendios a la población. Año 2000) muestran un mapa en el que, a pesar de la indudable importancia de Zaragoza capital, existe un evidente sistema policéntrico, razonablemente equilibrado para esta provincia. Tan sólo el norte de la misma, Las Altas Cinco Villas, quedan excluidas como único espacio descolgado de ese equilibrio de distribución de recursos. Se dibujan las centralidades de Ejea de los Caballeros, Tarazona, Calatayud, La Almunia, Daroca, Caspe o Cariñena. Estos municipios son, obviamente, los que cuentan con las instalaciones y efectivos personales para atender las situaciones de emergencia. También se pueden reseñar los problemas de los espacios frontera debido a las competencias delimitadas territorialmente por el estado de las autonomías, pero que ante situaciones de emergencia la colaboración resulta inevitable e imprescindible, por el servicio de ciudades como Tudela, Pamplona, Jaca, Alcañiz, etc. que se encuentran fuera de los límites administrativos de la provincia de Zaragoza. En esos próximos años es casi seguro un replanteamiento del modelo de gestión buscando la eficiencia y eficacia, y sobrepasando los encorsetamientos administrativos actuales.

En los servicios de iniciativa privada, que se rigen por las normas del mercado y no tienen imposiciones territoriales, se plantean otros modelos de jerarquía en los que se prima la rentabilidad económica (vid. Mapa 28 Relaciones



interterritoriales: prestación de servicios de ocio a la población. Año 2000). Este tipo de actividades está discriminando los espacios rurales más envejecidos y con baja población, llegando a crearse situaciones de desabastecimiento en servicios alimentación, ocio, etc, y que en muchas ocasiones tienen que estar parcialmente sostenidos desde la iniciativa pública. Un ejemplo son las *tiendas multiservicio*, que giran en torno a la figura de "*tiendas-bares*", y se complementan con el servicio de restaurante, alojamiento, acceso a internet o información turística; se ubican en municipios de reducido tamaño, ofreciendo beneficios a visitantes, habitantes, ayuntamientos y personas interesadas en gestionar su propio negocio (Calvo, 2007). Los servicios de ocio a la población son un ejemplo de la centralidad en las actividades (vid. Mapa 28 *Relaciones interterritoriales: prestación de servicios de ocio a la población. Año 2000*). Mientras que en el caso anterior existía un sistema policéntrico impuesto desde la Diputación Provincial, para este tipo de equipamientos la polarización hacia Zaragoza es muy alta, incluso los núcleos que actúan como cabeceras (representados con color naranja) son dependientes de la capital. Tan sólo se pueden destacar los municipios de Ejea de los Caballeros, Tauste, Tarazona, Borja, Calatayud, La Almunia de Doña Godina y Daroca, que atraen a la escasa población de sus entornos. En la mayoría se trata de cabeceras municipales a casi una hora de la capital, por lo que los desplazamientos hacia Zaragoza se restringen a actividades y servicios extraordinarios.

Por otra parte, las deficientes comunicaciones de la zona norte con el resto de la provincia favorecen los desplazamientos para este tipo de servicios hacia las ciudades como Pamplona, Jaca o Huesca.

Evolución de los municipios de la provincia de Zaragoza en relación a su índice sintético para el periodo 1985-2010

Además del análisis individualizado de las infraestructuras y equipamientos es importante valorar cuál ha sido la evolución de conjunto, ya que va a permitir a las administraciones analizar la viabilidad y operatividad de las inversiones realizadas, convirtiéndose en un instrumento de ayuda al reequilibrio del



territorio. Para ello, como se ha visto en el apartado anterior, se ha elaborado un índice sintético a partir de la información de la EIEL de cada municipio, ponderándose los pesos de infraestructuras y equipamientos para matizar su participación en el indicador general.

Entre 1985 y 1990 (vid. Mapas 29-35 [Evolución de los municipios de la provincia de Zaragoza según su índice sintético. Años 1985, 1990, 1995, 2000 y 2010](#)), solamente el municipio de Puendeluna (color rojo) presentaba un déficit grave, sin embargo, todos los municipios de la provincia presentaban algún tipo de déficit. La mejoría comienza en 1990, coincidiendo con el inicio de las inversiones provinciales y regionales apoyadas por las inversiones europeas. La zona norte y suroeste de la provincia presentaban una peor situación, que coincidía con los pueblos menos poblados y mal comunicados con los centros productivos de la provincia.

Esta mejora en las inversiones avanza a partir de 1995 mucho más rápido en los inicios de la primera década del siglo XXI, que coincide con un periodo continuado de crecimiento económico del país hasta 2008, con inversiones municipales más elevadas que en los periodos anteriores, y con unos municipios que, además se endeudan por encima de sus posibilidades ([Brenner, 2011](#)).

Analizando la evolución del conjunto para este periodo (vid. Mapa 35 [Evolución de los municipios de la provincia de Zaragoza según su índice sintético. Periodo 1985-2010](#)) se puede afirmar que mejora el número de habitantes de los municipios sin déficit, especialmente en los núcleos más grandes. La categoría que incrementa notablemente sus cifras es la de déficit leve, alcanzando al resto de habitantes como de pueblos. Todos estos datos permiten afirmar que el esfuerzo inversor de estos años supuso una mejoría generalizada, si bien, como se ha visto en los indicadores sectoriales hay algunos equipamientos y servicios que todavía tienen un recorrido importante para mejorar, lo que se traduce, como se verá más adelante, en potenciales déficit de financiación. Será muy útil utilizar los indicadores para detectar los municipios que en el futuro vean empeorar sus infraestructuras y



equipamientos, cuando se llevan casi cinco años de fuertes restricciones en las inversiones y en el mantenimiento de las mismas, y se reinicia el abandono de la población más preparada (Tricas, 2008).

Utilización de los indicadores de la EIEL para la distribución de fondos y ayudas municipales

Por ello, y de nuevo basándose en los datos de la EIEL y en las formulaciones explicadas, es de interés el uso de los resultados para elaborar herramientas que favorezcan la jerarquización en la asignación de recursos para los planes de obras y servicios, de forma que se obtengan un indicador global, compuesto de varios indicadores sectoriales, que permitan reflejar el orden de prioridad de las actuaciones a través de los planes de cooperación.

Basándose en los datos de la EIEL de 1995 y de 2000, se realizó un estudio que valorase los efectos de la asignación de recursos de los planes de obras y servicios, y que permitiese reflejar el orden de prioridad de las actuaciones de la Diputación Provincial de Zaragoza a través de los planes de cooperación. El objetivo fue la obtención de un indicador global (compuesto de varios indicadores sectoriales) que se calculó teniendo en cuenta las inversiones socioeconómicas y el nivel de infraestructuras y de equipamientos de cada municipio.

La cartografía obtenida complementa las relaciones y tablas de datos de la EIEL, de modo que además de obtener unos valores (como resultado de la formulación de los indicadores parciales y el indicador general) se jerarquiza la asignación de importes de los recursos públicos disponibles en un determinado plan de inversiones o actuaciones, y permiten evaluar los efectos territoriales de esas decisiones para planificar las inversiones públicas como elemento básico en la superación de los desequilibrios territoriales.

Es interesante reseñar que, a pesar de la notable mejora en las inversiones de las infraestructuras y equipamientos, y de unos altos niveles de inversiones, todavía seguían existiendo déficits de inversión en los inicios del siglo XXI. Por ello, si valoramos la evolución del tipo de inversión requerida en el periodo



1996-2002 (vid. Mapa 36 Evolución del tipo de inversión requerida en equipamientos en los municipios de la provincia de Zaragoza en el periodo 1996-2002), se observa que en la mayoría de los municipios la inversión requerida era insuficiente, e incluso empeoraba en todos los pueblos del entorno de Zaragoza. Esto se debía al importante crecimiento urbano y demográfico del área metropolitana, que obligó a realizar inversiones que iban retrasadas temporalmente a la llegada de los nuevos pobladores. De la misma manera destacan los municipios de Tarazona, con un fuerte declive y disminución de los recursos municipales, o Ejea de los Caballeros o Tauste, que con un gran número de entidades locales se encontraban en un periodo de renovación de las infraestructuras de abastecimiento, saneamiento y depuración por tener más de medio siglo de antigüedad.

Finalmente, reseñar que con unas inversiones insuficientes pero con ciertas mejoras destacan Calatayud, La Almunia, Zuera o Caspe, con un comportamiento demográfico hasta ese momento más ralentizado, y que partiendo de situaciones de déficit más elevados obtuvieron porcentualmente más recursos que los municipios del entorno metropolitano de Zaragoza.

No obstante, y teniendo en consideración los resultados de indicador sintético para el periodo 1985-2010 (vid. Mapa 35 Evolución de los municipios de la provincia de Zaragoza según su índice sintético. Periodo 1985-2010), el esfuerzo inversor de estos años ha logrado alcanzar sus resultados y que éstos quedan claramente reflejados en los indicadores generados, por el uso de:

- Recursos propios de las entidades locales y su endeudamiento para financiar las obras e instalaciones necesarias, con el grave problema actual de liquidez
- Planes de obras y servicios desarrollados por la diputación provincial
- Recursos económicos procedentes de la cooperación económica del estado con las entidades locales



- Planes de apoyo e inversión desplegados por la comunidad autónoma

Conclusiones

Es obvio, que sin un perfecto conocimiento del territorio donde se va a planificar, gestionar o asignar recurso, las actuaciones a proyectar serán inciertas y de dudoso éxito. Por ello, el uso de una cartografía temática de los indicadores básicos de la encuesta de infraestructura y equipamientos locales (EIEL) ayudará a conocer con precisión la situación de las mismas de forma objetiva y racional.

En esta ponencia se han presentado un conjunto de ejemplos de análisis y tratamiento de la información mediante modelos cartográficos que sirvan de referencia para otros espacios u otros territorios. En todo caso, estas propuestas cartográficas de índices e indicadores, para analizar el estado actual o la evolución de las infraestructuras y equipamientos locales, y su influencia en el territorio, sirven para señalar su capacidad vertebradora en el mismo y, por supuesto, su utilidad como soporte para la toma de decisiones en la asignación de recursos públicos a los diferentes niveles de la organización del estado.

Estas cartografías, y sus correspondientes modelos de índices e indicadores asociados, se han planteado en todo momento buscando revalorizar el territorio, no como un conjunto de puntos (municipios, núcleos de población, etc.), inconexo o limitado, sino como algo interconectado, abierto y continuo, facilitando la evaluación, la evolución, análisis la influencia territorial, la capacidad de los espacios en diferentes escalas, lo que es de indudable interés para la planificación en la asignación de recursos públicos (Pueyo, 1994; Calvo et al., 2002; Tricas, 2008).

No hay que olvidar que una sociedad democrática azotada por una gravísima recesión económica exige cada vez mayor transparencia en la acción de los diferentes niveles de gobierno, así como más y mejor fundamentación de sus decisiones teniendo en consideración las necesidades y déficits reales de los



entes locales. Además la vertebración y cohesión social y territorial es una de las cuestiones más inquietantes en la Unión Europea en estos años.

Con ello no se trata de fomentar la tecnocracia, sino de ayudar y orientar a los gobiernos a cumplir sus objetivos programáticos, con los que se presentan ante los ciudadanos con mayor seguridad, transparencia y objetividad.

Bibliografía

Borja, J. (2011). “¿Un cambio de ciclo o un cambio de época? Siete líneas para la reflexión y la acción”. *Urban*, 1, p. 83-88

Bosque Sendra, J. y Zamora Ludovic, H. (2002). “Visualización Geográfica y nuevas Cartografías”, *GeoFocus*, 2, p. 61-77.

Brenner, N. et al. (2011) “¿Y después de la neoliberalización? Estrategias metodológicas para la investigación de las transformaciones regulatorias contemporáneas”. *Urban*, 1, p. 21-39

Calvo Palacios, J.L. (2007): “Las infraestructuras en el desarrollo rural”. *Investigación aplicada al desarrollo de territorios rurales frágiles* (coord. por Pascual Rubio Terrado, María Alexia Sanz Hernández). Zaragoza. Universidad de Zaragoza, Prensas Universitarias de Zaragoza. p. 169-180.

Calvo Palacios, J.L.; Castellano Lafuente, L.A.; González Vallejo, S.; Pueyo Campos, À; y Valdivielso Pardos, S. (2004). “Explotación de la EIEL: Manual de explotación”. *Encuesta de Infraestructura y Equipamiento Local. EIEL 2002 (CD)*. Zaragoza. Diputación Provincial de Zaragoza..

Calvo Palacios, J.L.; Pueyo Campos y Tricas Lamana, F. (2002). *Instrumentos de gestión territorial para la toma de decisiones en el medio local*. Sevilla.. Consejería de Gobernación. Junta de Andalucía. 209 p.

Calvo Palacios, J.L.; Pueyo Campos, À.; Jover Yuste, J.M. y Zúñiga Antón, M. (2008): “Les nouveaux bassins de vie de la société espagnole a l’aube du XXI^e siècle”. *Sud-Ouest Européen*, 26, p. 89-110

Dodge, M.; Kitchin, R.; Perkins, R. (2011). *The Map Reader. Theories of Mapping Practice and Cartographic Representation*. Chichester. Wiley-Blackwell, 478 p.

Fernández, F. (2001). “Infraestructuras y equipamientos en el mundo rural”. *Lecciones de desarrollo rural : una aproximación formativa desde y para Castilla-La Mancha* (coord. por Julio Plaza Tabasco, Félix Pillet Capdepón), p. 387-398



Pueyo Campos Á., (1994): *Utilización de cartografía para el análisis y diagnóstico de la localización de equipamientos*. Tesis doctoral. Zaragoza. Ed. Publicaciones de la Universidad de Zaragoza, 800 p.

Rain, D. (2010). *Manual de infraestructura geoespacial en apoyo de actividades censales*. Estudios de Métodos Serie F, No. 103. Nueva York. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas. División de Estadística.. 282 p.

Reques Velasco, P. (2003): “Acciones de política territorial: la localización de servicios y equipamientos públicos en espacios rurales en proceso de despoblación”. *Despoblación y ordenación del territorio* (coord. por Severino Escolano Utrilla, Juan de la Riva Fernández). Zaragoza. Institución Fernando El Católico, p. 135-160

Stewart, A.; Wegener, M. (2000). *Spatial Models and GIS. New potential and New Models*. GISDATA Series, Vol. 7. London. Taylor & Francis. 279 p.

Tricas Lamana, F (2008). *Cartografía de indicadores de infraestructuras y equipamientos locales*. Zaragoza. Universidad de Zaragoza, Prensas Universitarias de Zaragoza, 103 p.

Tricas Lamana, F. y Pueyo Campos, Á. (2003). “Implantación de los sistemas de información territorial. Análisis de las áreas de gestión de los sistemas de información territorial. Algunas referencias de implantación en el mundo rural”. *Jornadas de planificación estratégica del territorio y el desarrollo de los espacios rurales*. Madrid. Federación Española de Municipios y Provincias (CD)

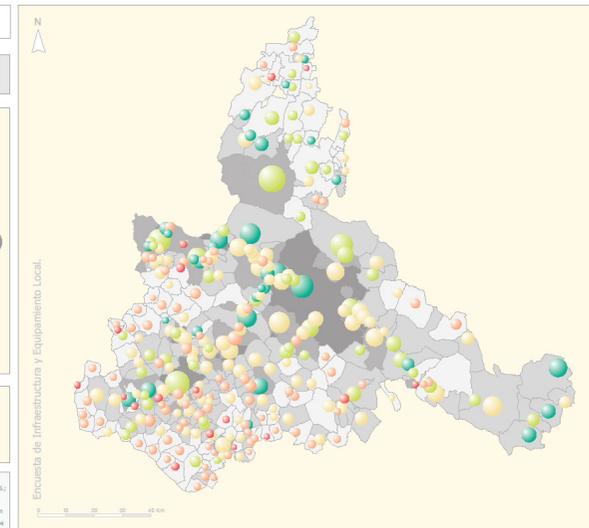
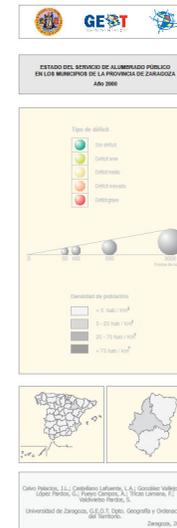
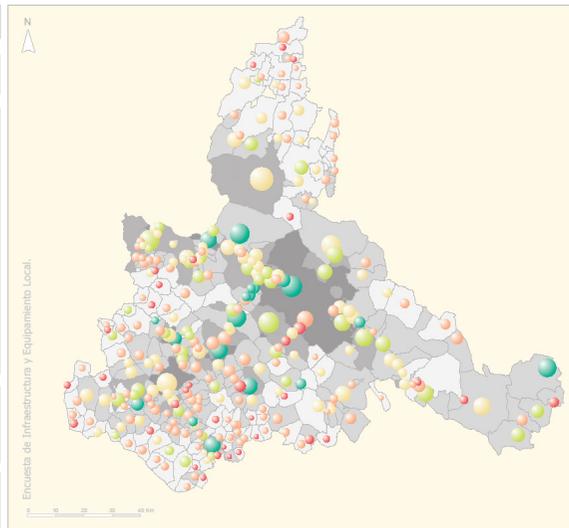
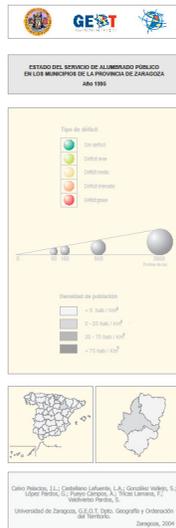
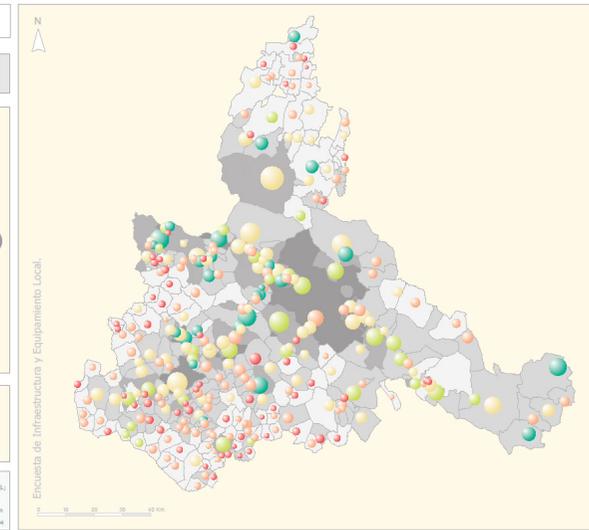
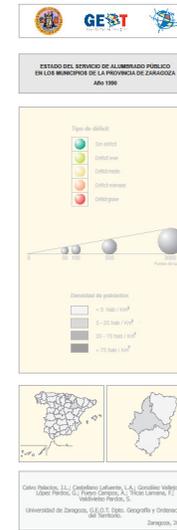
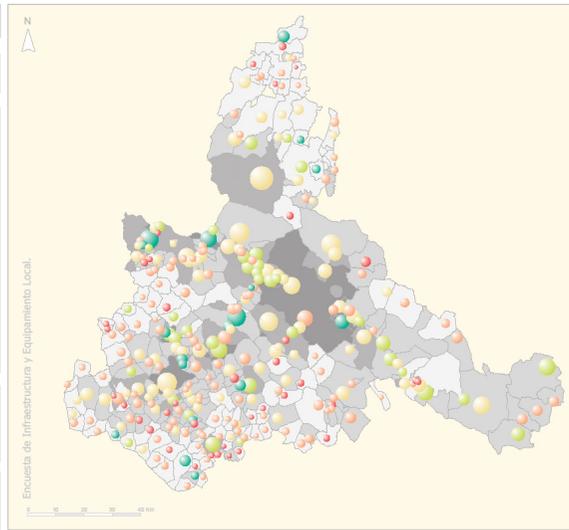
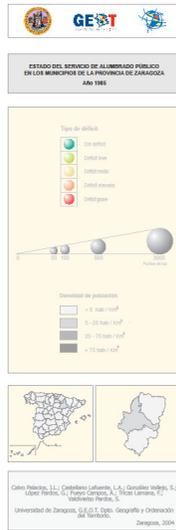
Vargas Vargas, M. y Mondéjar Jiménez, J.A. (2006). “Análisis de la inversión de los Fondos Europeos para el Desarrollo Rural en Castilla-La Mancha”. *Clim.economía: Revista económica de Castilla - La Mancha*, p. 189-238

Vinuesa Angulo, J. (1991). “Modelo de crecimiento metropolitano y desequilibrios en la estructura demográfica”. *Actas del II Congreso de la Asociación de Demografía Histórica* (coord. por Vicente Gonzalvez Pérez, Antonio Eiras Roel, Massimo Livi-Bacci, Jordi Nadal Oller, Josep Bernabeu Mestre), vol. 4, p. 63-78

Vinuesa Angulo, J. (2005). “De la población de hecho a la población vinculada”. *Cuadernos geográficos de la Universidad de Granada*, nº 36, p. 79-90

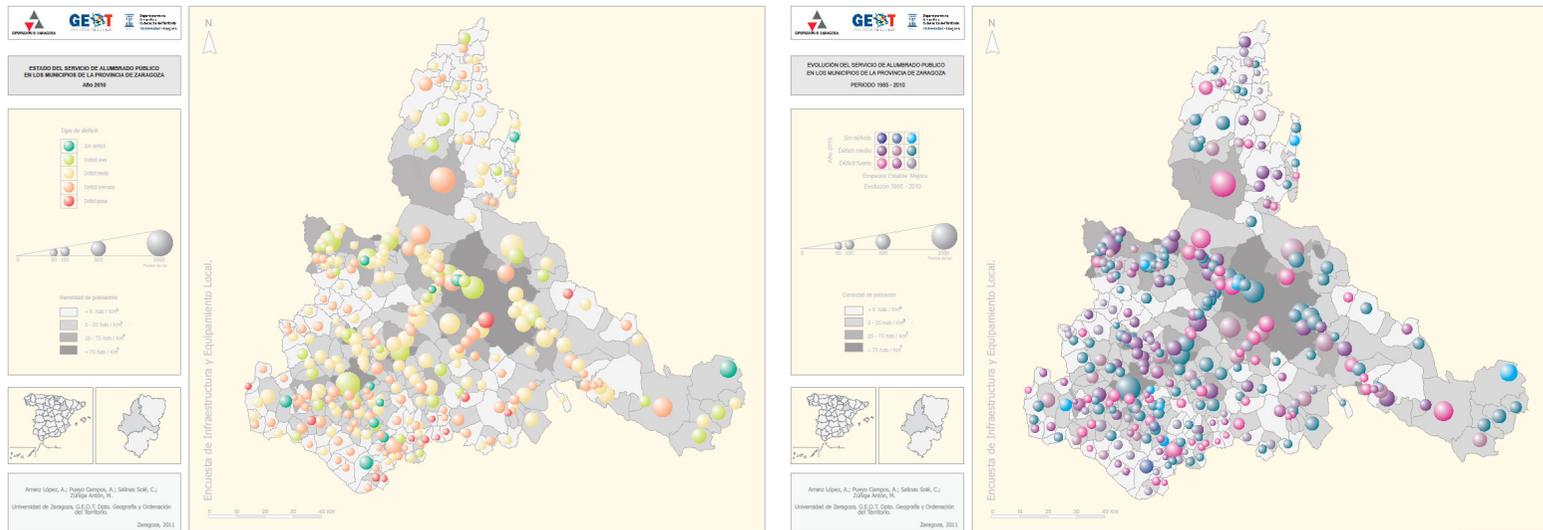
Zúñiga Antón, M. (2009). Propuesta cartográfica para la representación y análisis de la variable población mediante Sistemas de Información Geográfica: el caso español. Zaragoza, Universidad de Zaragoza. 626 p.

Zúñiga Antón, M.; Pueyo Campos, Á.; Sebastián López, M. y Calvo Palacios, J.L. (2010). “Estudio de la población en el atlas nacional de España. Variables relevantes para la ordenación territorial”. *Revista electrónica Proyección*, 9



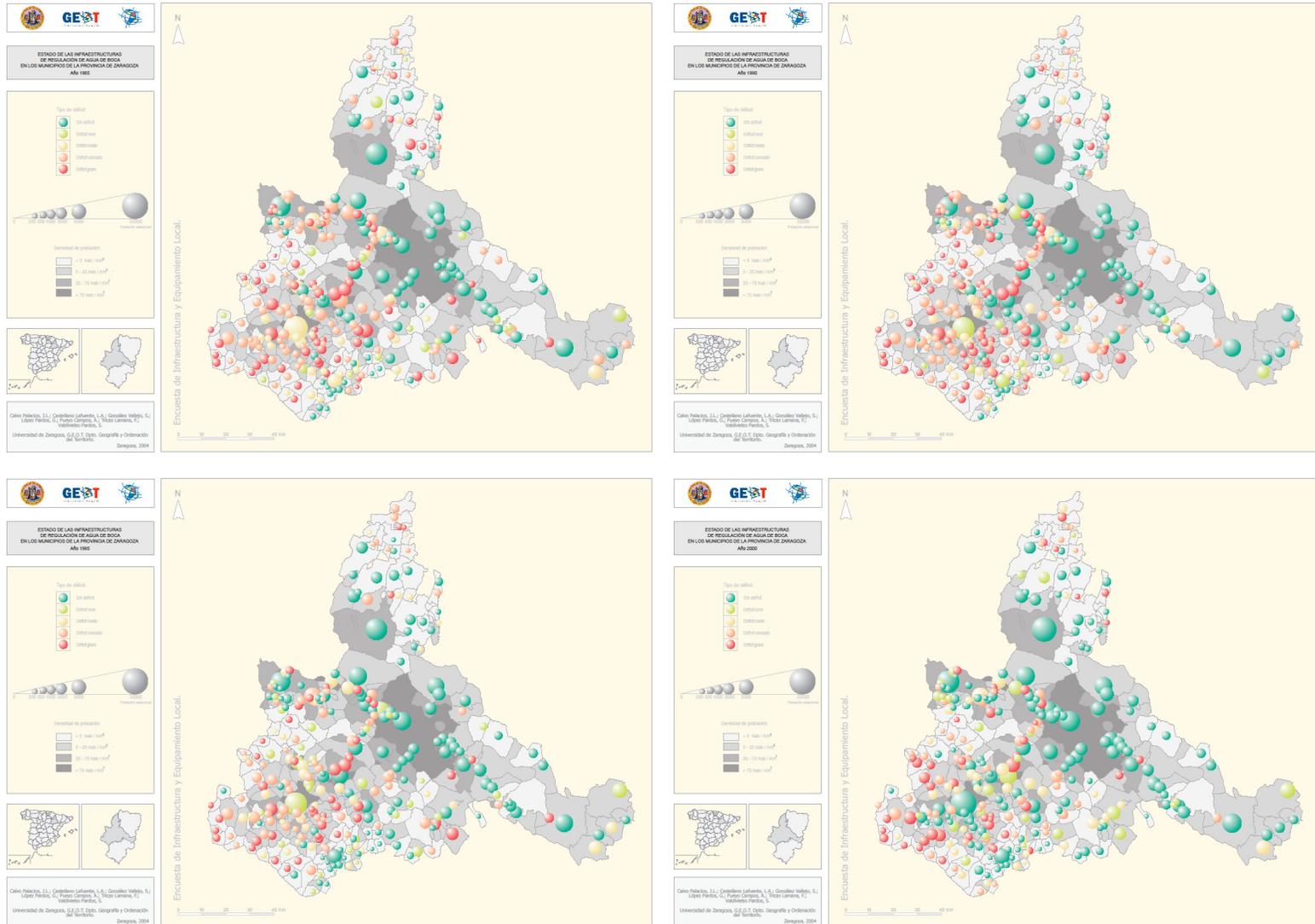
Mapa 1-5 Estado del servicio de alumbrado público en los municipios de la provincia de Zaragoza Años 1985-1990-

1995-2000

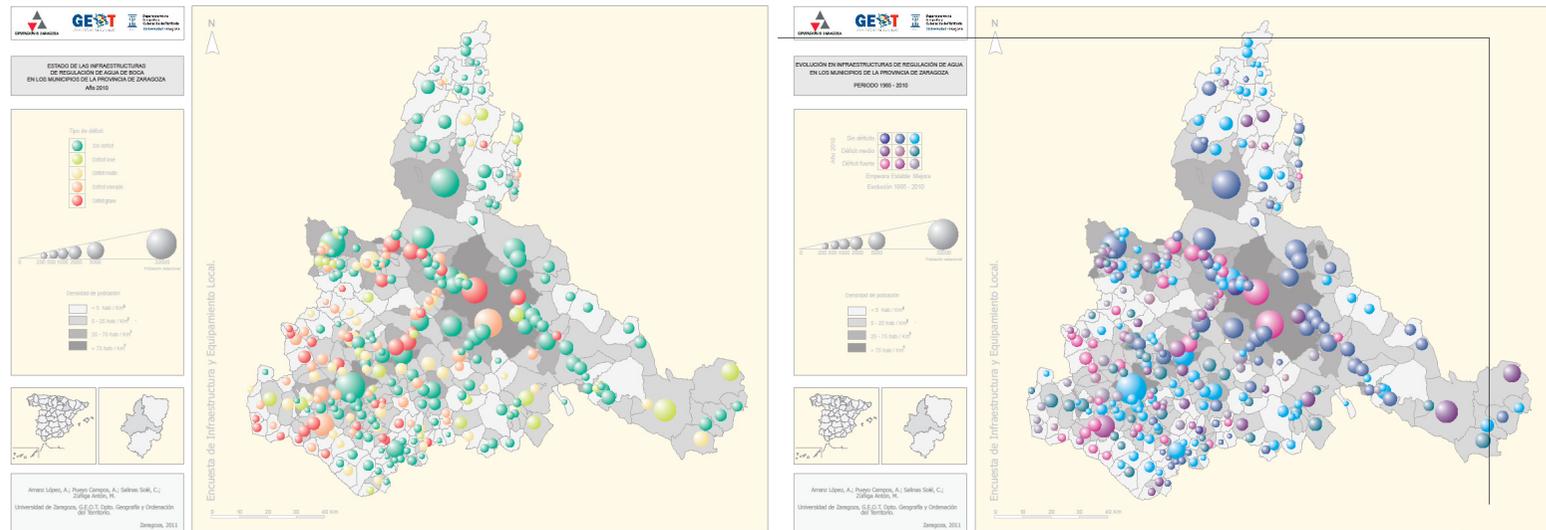


Mapa 1-5 Estado del servicio de alumbrado público en los municipios de la provincia de Zaragoza Año 2010

Mapa 6 Evolución del servicio de alumbrado público en los municipios de la provincia de Zaragoza. Años 1985-2010

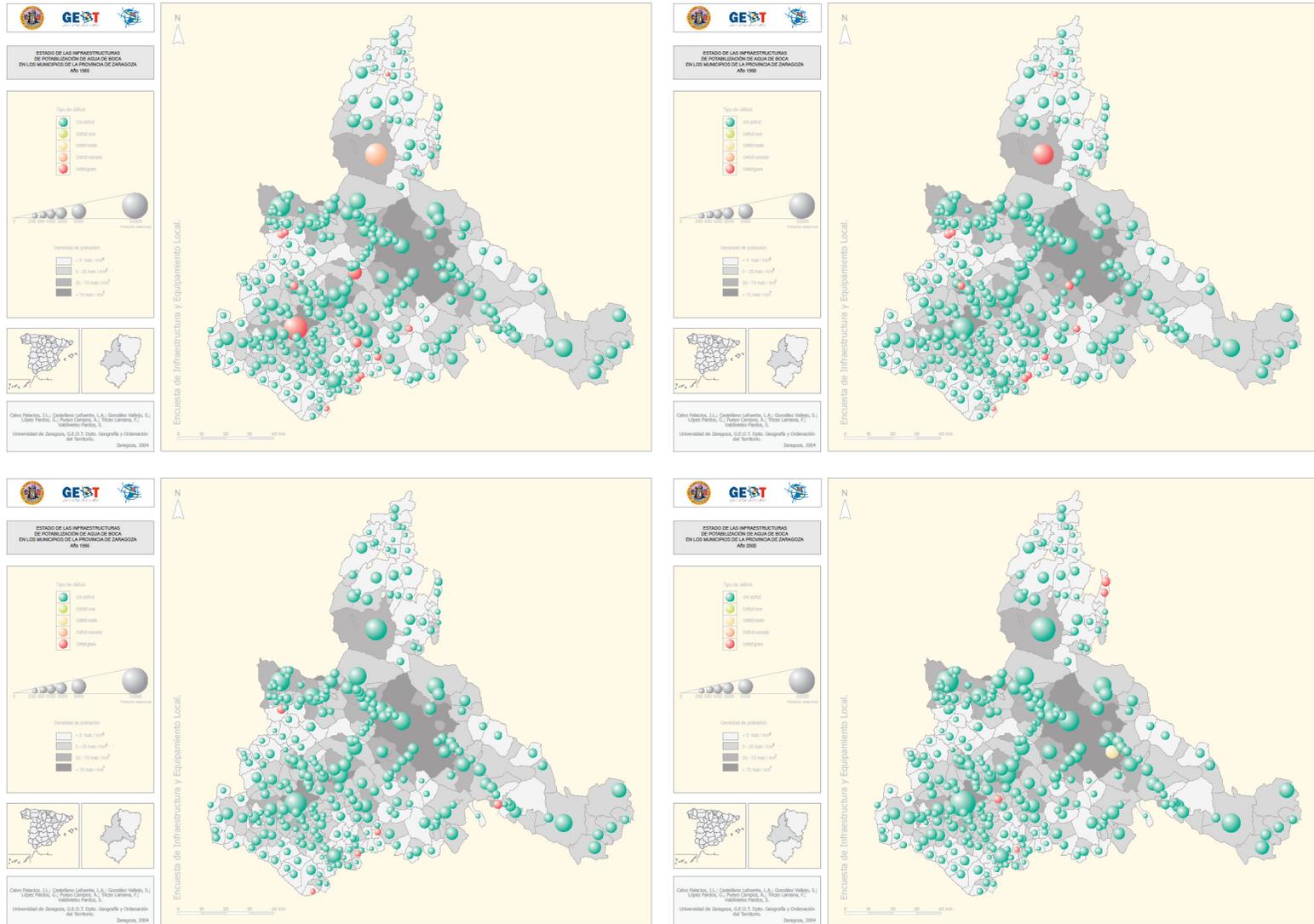


Mapa 7-12 Estado del servicio en infraestructuras de regulación del agua en los municipios de la provincia de Zaragoza Años 1985, 1990, 1995 y 2000

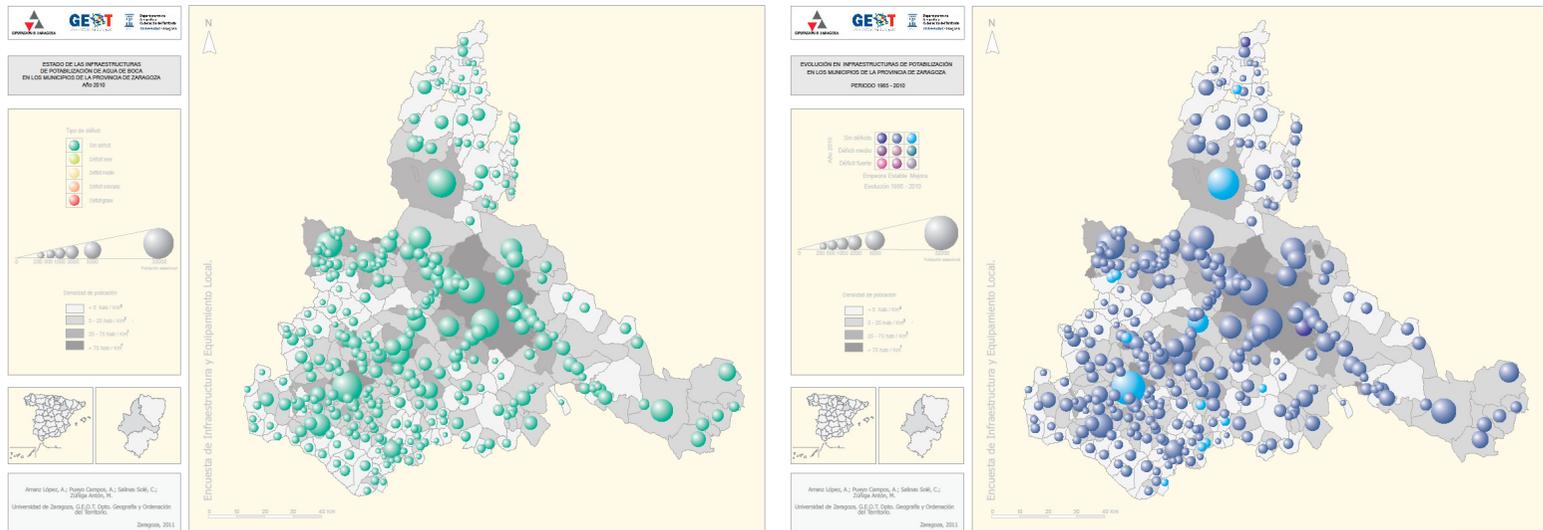


Mapa 7-12 Estado del servicio en infraestructuras de regulación del agua en los municipios de la provincia de Zaragoza Año 2010

Mapa 13 Evolución del servicio en infraestructuras de regulación del agua en los municipios de la provincia de Zaragoza. Años 1985-2010

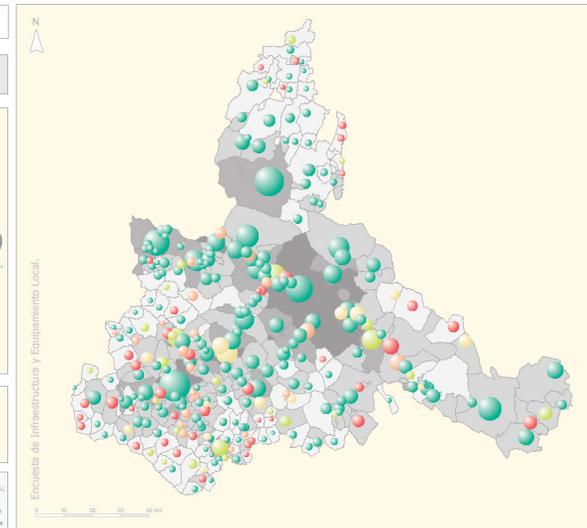
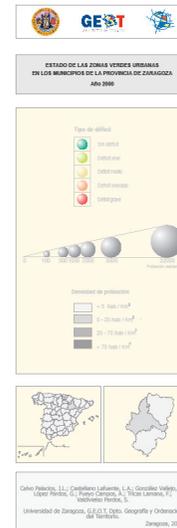
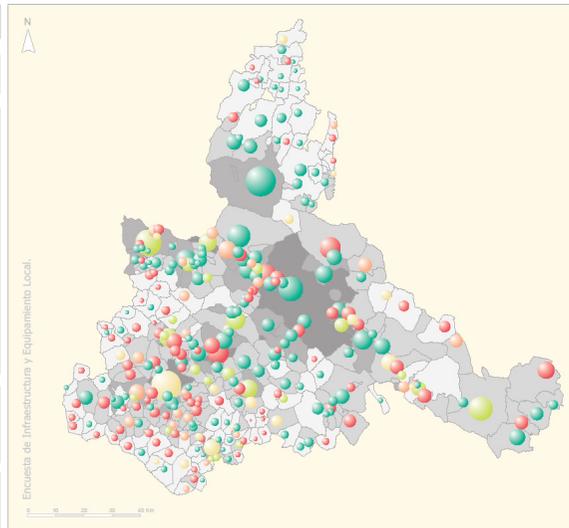
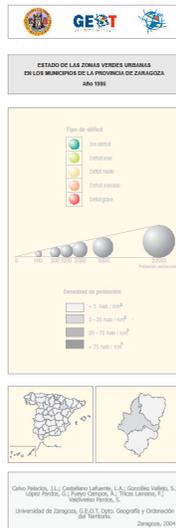
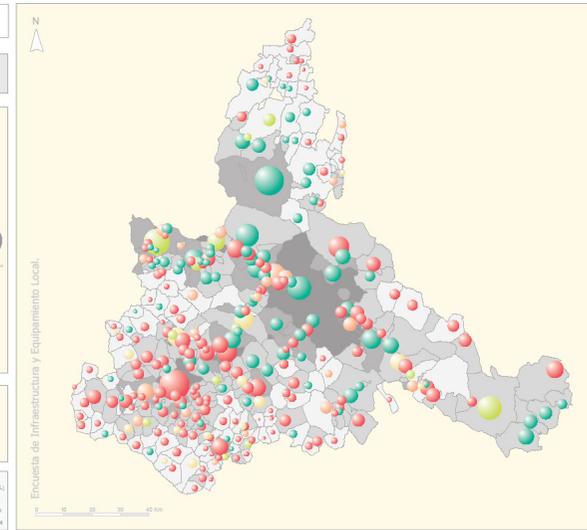
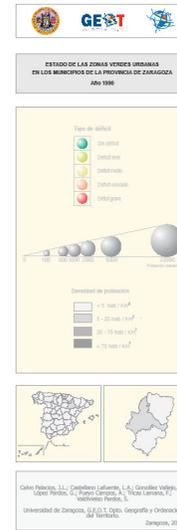
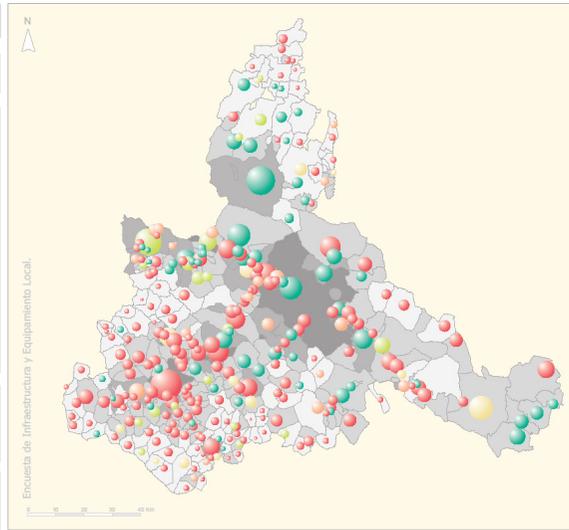
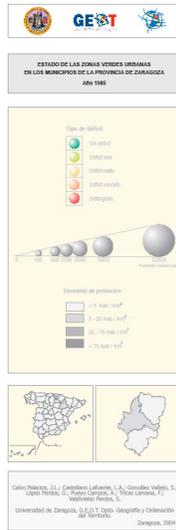


Mapa 14-19 Estado del servicio en infraestructuras de potabilización del agua en los municipios de la provincia de Zaragoza Años 1985, 1990, 1995 y 2000

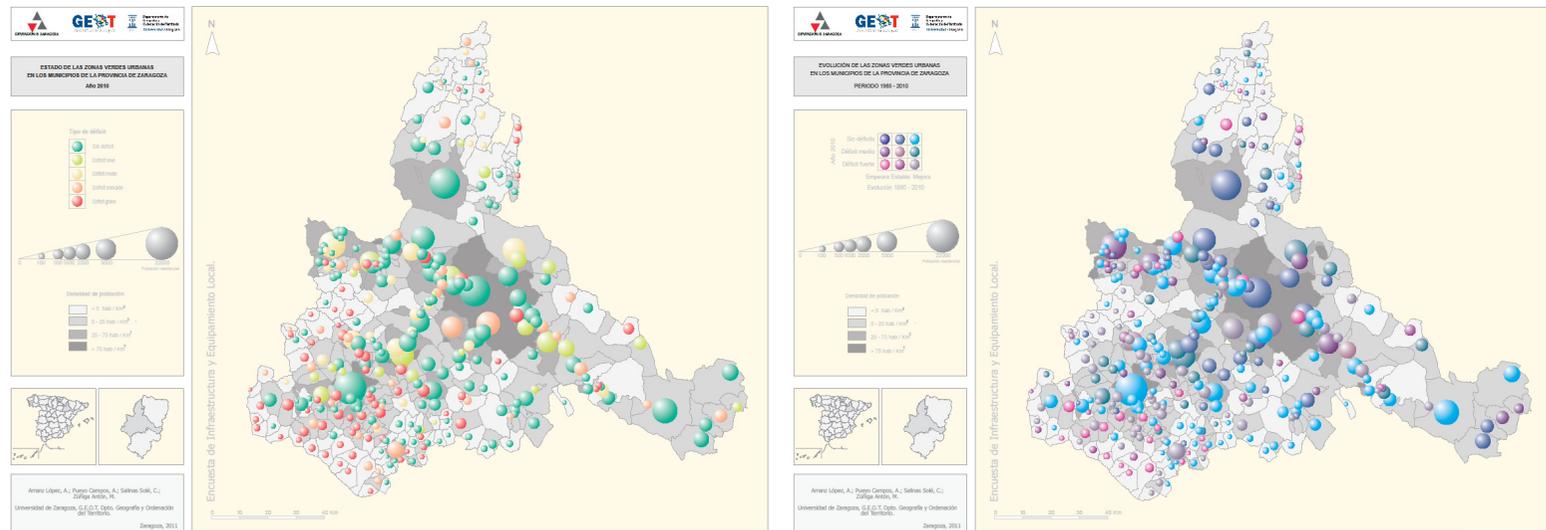


Mapa 14-19 Estado del servicio en infraestructuras de potabilización del agua en los municipios de la provincia de Zaragoza Año 2010

Mapa 20 Evolución del servicio en infraestructuras de potabilización del agua en los municipios de la provincia de Zaragoza. Años 1985-2010

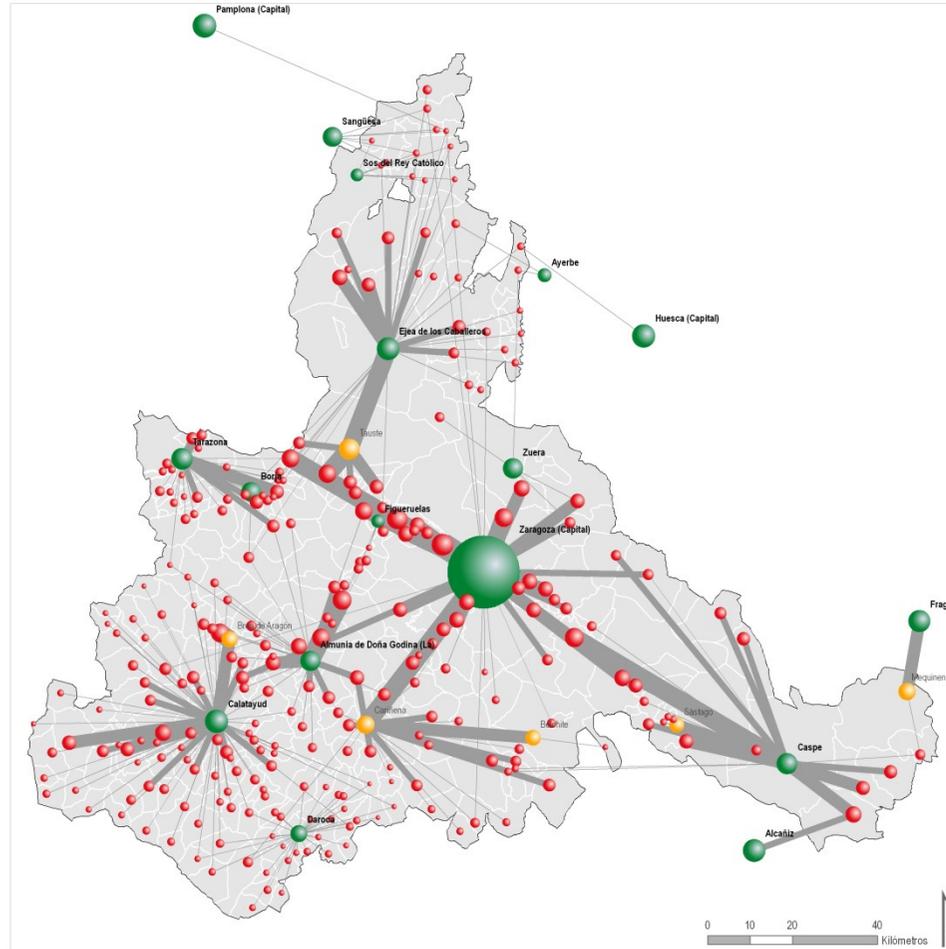
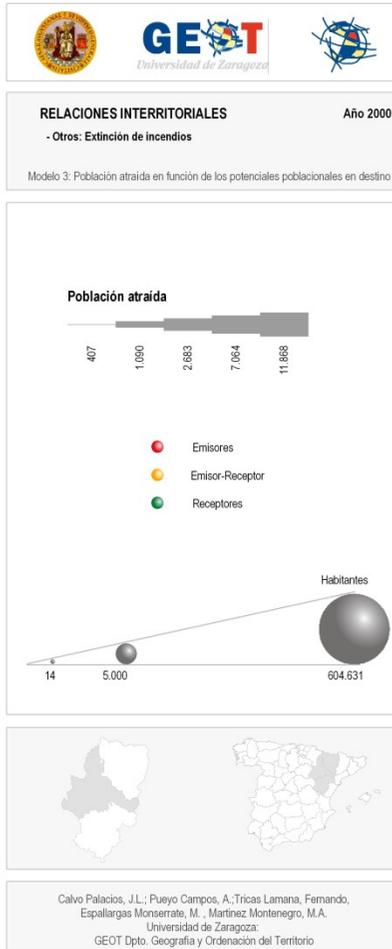


Mapa 21-25 Estado de las zonas verdes urbanas en los municipios de la provincia de Zaragoza Años 1985, 1990, 1995 y 2000

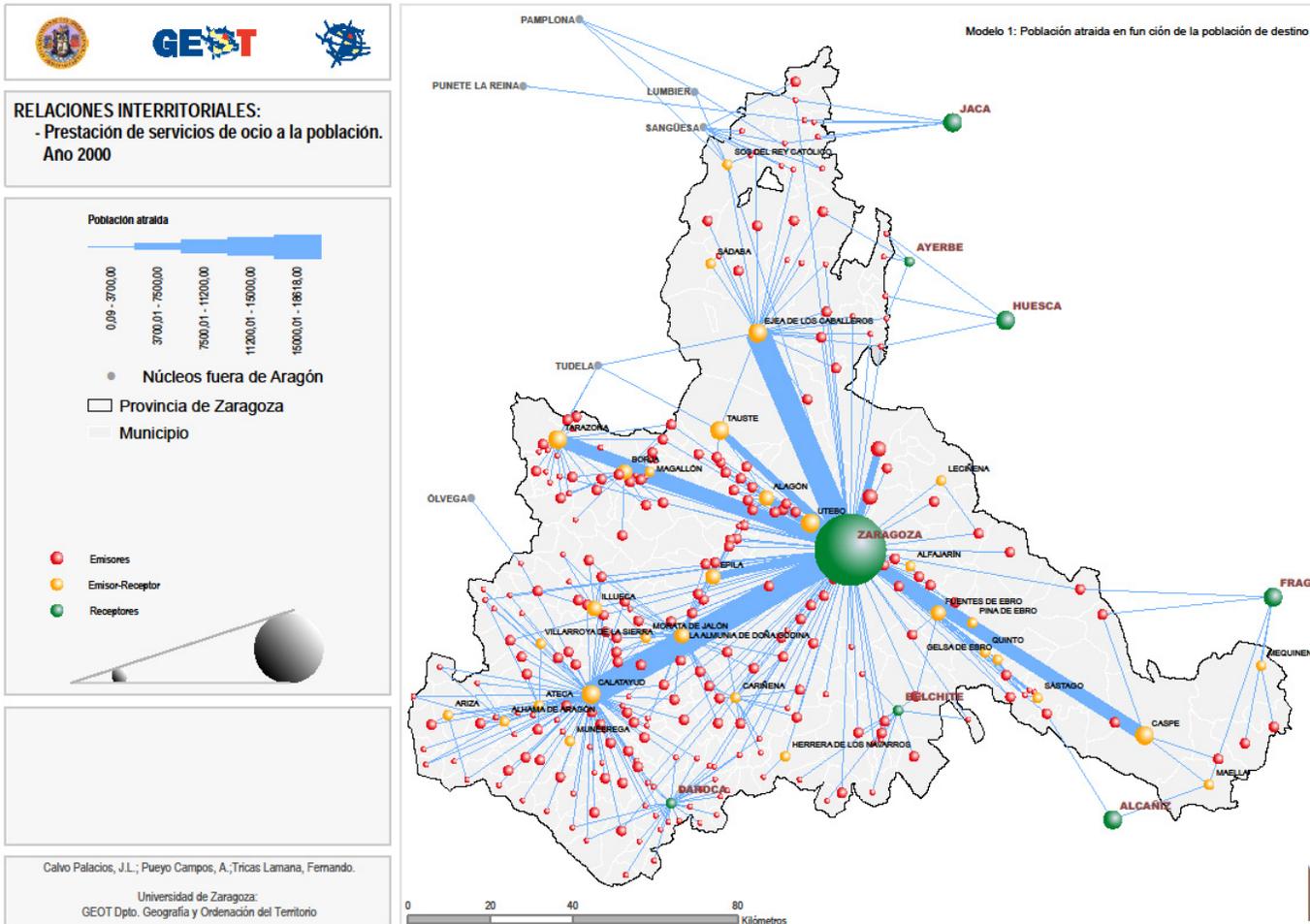


Mapa 21-25 Estado de las zonas verdes urbanas en los municipios de la provincia de Zaragoza Año 2010

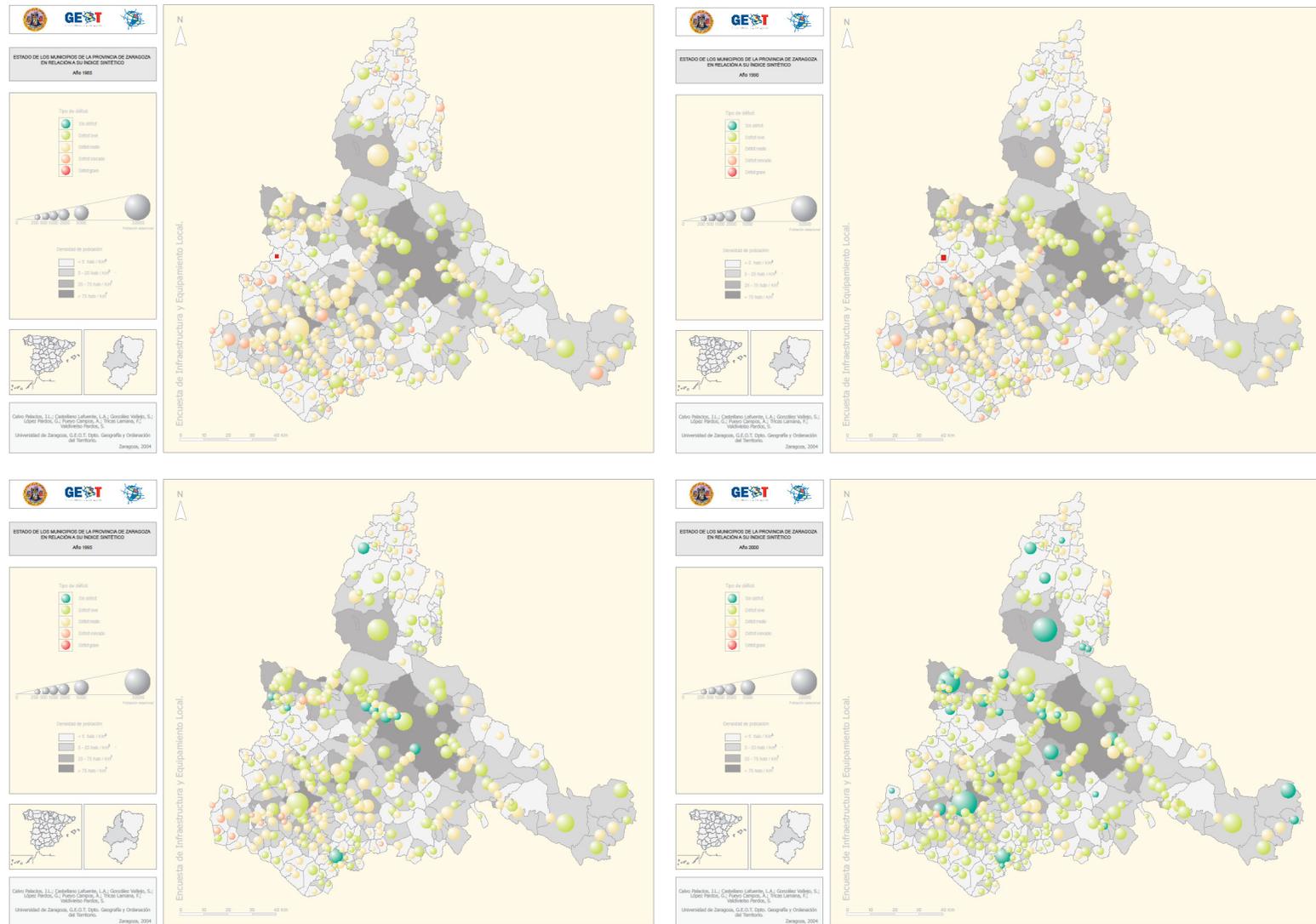
Mapa 26 Evolución de las zonas verdes urbanas en los municipios de la provincia de Zaragoza. Años 1985-2010



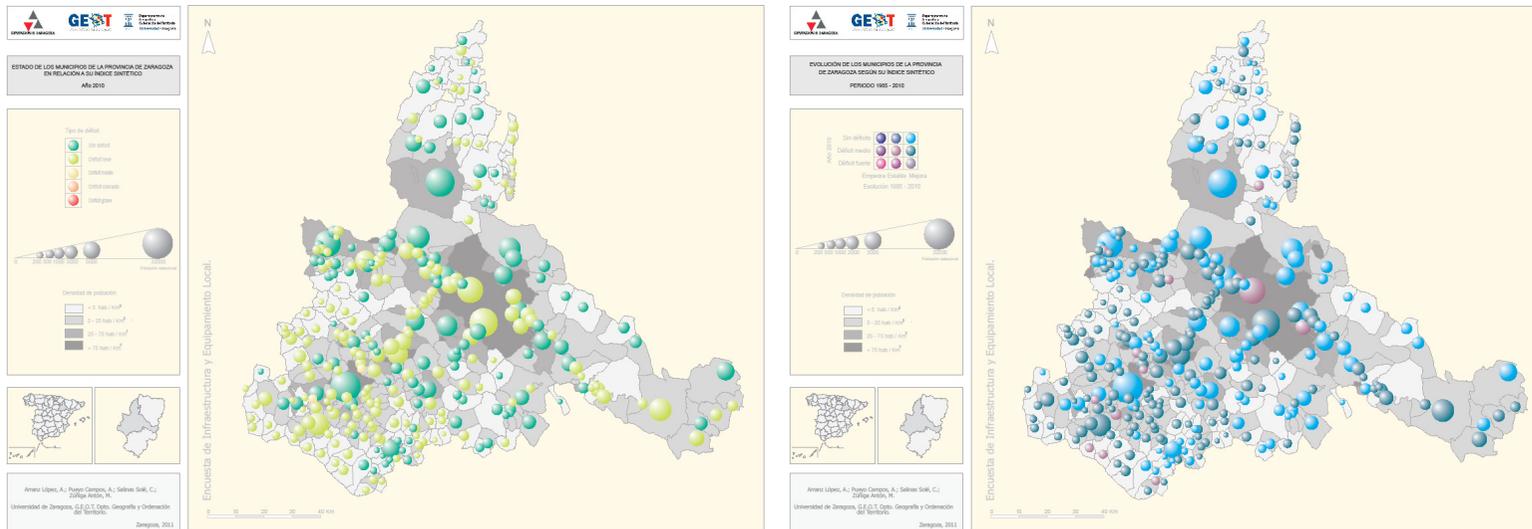
Mapa 27 Relaciones interterritoriales: prestación de servicios de extinción de incendios a la población. Año 2000



Mapa 28 Relaciones interterritoriales: prestación de servicios de ocio a la población. Año 2000



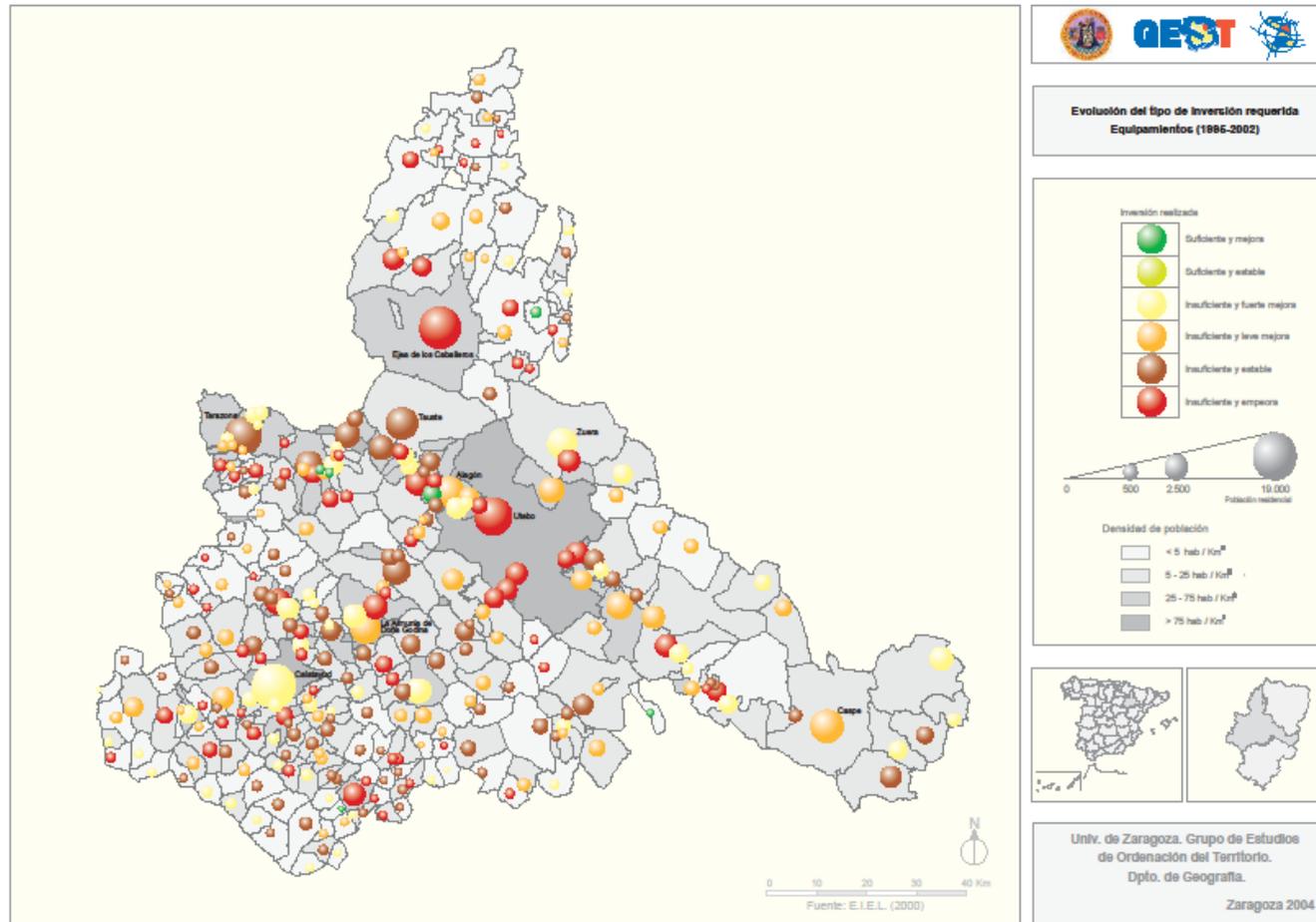
Mapa 29-34 Evolución de los municipios de la provincia de Zaragoza según su índice sintético. Años 1985, 1990, 1995 y 2000



Mapa 29-34 Evolución de los municipios de la provincia de Zaragoza según su índice sintético. Año 2010

Mapa 35 Evolución de los municipios de la provincia de Zaragoza según su índice sintético. Periodo 1985-2010





Mapa 36 Evolución del tipo de inversión requerida en equipamientos en los municipios de la provincia de Zaragoza en el periodo 1996-2002