Lurralde	20	1997	p: 105-133	ISSN 0211-5891
----------	----	------	------------	----------------

LOS SIGs EN LA ADMINISTRACIÓN LOCAL ESPAÑOLA: LOS AYUNTAMIENTOS URBANOS. IMPLANTACIÓN TERRITORIAL, DESARROLLO Y LIMITACIONES*

Recibido: 1996-06-01

Severino ESCOLANO UTRILLA

Dpto. de Geografía y Ordenación del Territorio.
Universidad de Zaragoza

Pedro REQUES VELASCO

Dpto. de Geografía Urbanismo y Ordenación del Territorio
Universidad de Cantabria

RESUMEN:

En el presente artículo se analiza el nivel de implantación territorial y desarrollo de los Sistemas de Información Geográfica en los ayuntamientos españoles de más de cuarenta mil habitantes. La fuente de información ha sido una encuesta exhaustiva basada en un muestreo a los municipios. Se describen los principales problemas, limitaciones y obstáculos para el óptimo desarrollo de los SIGs.

ABSTRACT:

The aim of this paper is analyzing the current use of Geographical Information Systems by Spanish municipalities over 40.000 population size. The source of information is a survey sent to the town halls. The main problems and drawbacks are described in order to future development.

* Ponencia presentada al VII Coloquio sobre Geografía Cuantitativa - Sistemas de Información Geográfica y Teledetección de la AGE (Asociación de Geógrafos Españoles), Vitoria-Gazteiz. Septiembre 1996.

INTRODUCCION

Los Sistemas de Información Geográfica (SIGs) aplicados a los ámbitos urbanos y metropolitanos han experimentado en los últimos años un gran desarrollo, habiendo sido utilizados para resolver tanto problemas de análisis como de gestión de estas formas de organización territorial (Albisi, 1995), . En otras ocasiones los SIGs urbanos se han desarrollado para resolver aspectos más específicos de este tipo de espacios tales como el trazado de rutas óptimas en la ciudad (Dunn y Newton, 1992), el control del crecimiento residencial (Sobral, 1992), la ordenación del comercio (Escolano, 1995), la planificación de los servicios municipales (Bosque y Moreno, 1990; Moreno, 1990; 1992; Worrall, L., 1991; Bromley y Selman, 1993), o el *geomarketing* (Grimsahw, 1994; Longley & Clarke, ed, 1995; Marshall, 1995), por citar, sin ánimo de exhaustividad, algunas áreas de aplicación más relevantes. En el medio rural, sin embargo, pese a la potencialidad que encierran, su grado de implantación es más bajo (Tulla, 1993).

Sobre las posibilidades de desarrollo de estos sistemas contamos ya con numerosos trabajos que nos dan pautas para su puesta en marcha y su aplicación a campos tan diversos como la planificación sanitaria (Curtis y Taket, 1989), la planificación urbana y regional (Igarzabal,1989), el urbanismo (López, 1990; Ottens y Harts, 1990; Pueyo, 1991; Forcé, 1993), la gestión catastral (Guimet, 1990), la gestión municipal (Rico,1995) o la educación (Comas,1996).

Sin embargo, la eclosión que los SIGs han experimentado en ámbitos urbanos y metropolitanos no parece haber ido acompañada, paralelamente o previo a su desarrollo, de la suficiente reflexión sobre los aspectos teóricos, por más que algunos trabajos recientes de marcado carácter post-positivista estén denunciando e insistiendo en su patente inadecuación ontológica, en sus insuficiencias epistemológicas o, incluso, en su inconsistencia ética (Lake, 1993; Sui,1994; Wheeler, 1994). Otras dimensiones de carácter metodológico también caben ser señaladas como problemas no resueltos -o no suficientemente resueltos-; tales son los aspectos fractales de las estructuras urbanas (Frankhauser, 1991), el sistema de escalas en el tratamiento de la información estadística (Piron,1993) o el tema de las unidades espaciales modificables (Openshaw y Taylor, 1981; Bosque,1995).

1. LOS SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA EN LOS AYUNTAMIENTOS ESPAÑOLES

En nuestro país un número creciente de Ayuntamientos, y otras Instituciones, se hallan embarcados en el proceso de implantación de Sistemas de Información Geográfica (SIGs) para dotarse de una herramienta que, así se entiende generalmente, contribuye a mejorar la planificación y gestión de los servicios de su competencia; esta intención es acorde con la necesidad de aprovechar los recursos públicos, cada día más escasos, de la manera más eficiente y eficaz posible.

* En este documento presentamos los resultados obtenidos de una encuesta en cuyo cumplimiento han participado numerosas personas, que han dedicado parte de su valioso tiempo a rellenar con atención el ambicioso formulario enviado. Sin su esfuerzo no hubiera sido posible redactar este informe, por lo que les expresamos nuestra más profunda gratitud. Asimismo, queremos agradecer el apoyo formal y logístico prestado por la Diputación de Zaragoza y los desvelos de Don Fernando Tricas, Jefe de su Servicio de Informática, gracias al cual la encuesta ha fructificado en tan abultado número de respuestas.

Muchas de las actividades desarrolladas por el gobierno municipal requieren, para llegar a buen fin, manejar información de naturaleza diversa y en fases distintas: creación, almacenamiento, análisis y recuperación. Los SIGs están diseñados, precisamente, para integrar estas funciones con la localización geográfica; esta propiedad los convierte en instrumentos de utilidad potencial elevada en el ámbito local.

Para los geógrafos, tanto docentes o investigadores como los que trabajan como técnicos en el campo de la Geografía Aplicada y de la Ordenación del Territorio, es de gran interés conocer determinados aspectos del estado de este asunto, ya que son profesionales directamente concernidos.

La Administración, en sus diversos niveles, es usuaria reconocida de estos sistemas, especialmente en los departamentos dedicados a la planificación; es esta investigación nos hemos limitado a indagar sobre el tema de los Ayuntamientos. Para ello, hemos llevado a cabo una ambiciosa encuesta¹ dirigida a los municipios mayores de 40.000 habitantes en 1991 y capitales de provincia; se han enviado 124 cuestionarios, de los cuales se han retornado 93 completos y válidos², número suficiente para reflejar al grupo seleccionado con bastante precisión.

Como toda encuesta (Masser y Campbell, 1994, 5), ésta también está sujeta a cierto grado de incertidumbre, generada por errores de origen y naturaleza variados, relacionados con las circunstancias de los informantes, la capacidad del cuestionario y la bondad de su elaboración. Sin embargo, para valorar más justamente la representatividad de los datos, es preciso considerar el número y calidad de los destinatarios que no han contestado, en total 31 (el 25%), entre ellos las siguientes capitales de provincia³: Ávila, Barcelona, Bilbao, La Coruña, Cuenca, Jaén, León, Murcia, Orense, Santa Cruz de Tenerife y Sevilla (Figura 1).

Hemos recabado, más que información técnica⁴, datos sobre el modo de implantación, la organización, el funcionamiento, el personal ocupado y su cualificación, así como las opiniones de los responsables de las unidades ya instaladas o en proyecto. El estudio de los mismos, el primero de este tipo realizada en España, permitirá, posiblemente, detectar algunas debilidades, deficiencias y aciertos alojados en la planificación y funcionamiento de estos sistemas, lo que podrá servir de ayuda para aquellas entidades locales que consideren oportuno equiparse con SIGs, al tiempo que algunos datos serán útiles para formar previsiones sobre determinadas partes del dominio de los SIGs.

2. UNAS DOTACIONES DÉBILES, CONCENTRADAS Y DIVERSAS

En este informe se utiliza el concepto de SIG en su más amplio sentido, para designar tanto a los programas dotados con abundantes funciones de análisis espacial y cartográfico como a los orientados a la producción de mapas temáticos, más esca-

1. Véase Anexo I.

2. Véase Anexo 2

3. Es sabido, por otras fuentes, que en algunos de estos Ayuntamientos funcionan SIGs de gran entidad, aparte de los que están en proceso de instalación (I Jornadas de Ayuntamientos Usuarios de Tecnología SIG, enero, 1996, Valencia).

4. Cuestiones técnicas sobre la informática en el sector público pueden consultarse en: MAP (1995): *La informática en las Administraciones Públicas*. Informe IRIA-94. BOE, Madrid.

sos en utilidades analíticas (“procesadores de mapas”, *desktop mapping*). Contando pues ambas categorías de sistemas, la difusión entre los Ayuntamientos de la muestra rebasa el 60%, sumando los que ya están en marcha y los que se encuentran en período de concurso (Figura 3). Esta expansión, parece dilatada, al menos si se compara con la de otras Instituciones, pero debe ser matizada con el tamaño de los municipios y la envergadura de la instalación.

La Figura 4 muestra con claridad que la presencia de los SIGs es una función del tamaño municipal: a partir de 225.000 habitantes todos los municipios disponen de uno o varios sistemas, en tanto que por debajo de este umbral sólo se llega al 40%; parece razonable aventurar, por tanto, que el equipado futuro tendrá lugar en los Ayuntamientos entre 40.000 ó 50.000 y 225.000 habitantes que aún carecen de un SIG. Esta asimetría se puede atribuir a la mayor capacidad económica y técnica de los Ayuntamientos grandes y a la superior complejidad de los servicios que han de prestar; no obstante, la desigualdad dotacional no se explica únicamente por estas razones, pues algunas Corporaciones de grandes municipios poseen sistemas sensiblemente inferiores a los de Ayuntamientos más pequeños.

La distribución espacial de los SIG (Figura 2) evidencia la formación de conglomerados en torno a las grandes ciudades, principalmente Barcelona y Madrid, donde seguramente han actuado procesos de contagio espacial ya que, en varias ocasiones, localidades cercanas tienen programas de la misma compañía (Figura 5); además de un exiguo padrón de habitantes el aislamiento es otro factor disuasorio en la adquisición de SIGs.

La comparación con otros datos publicados es muy difícil, casi imposible, debido a las diferencias en el tamaño de las muestras, en los procedimientos de muestreo, y en la definición de los individuos. En el Reino Unido, en 1993, de los 514 “gobiernos locales” (Local Authorities), el 47% disponían de SIGs, frente al 23% que carecían de ellos y no tenían planes para instalarlos en los dos próximos años (Ireland, 1994, 14).

Un rasgo característico de este mercado, en lo tocante a la penetración de marcas y empresas, es el alto grado de concentración (Figura 6). Es patente el dominio de ARC/INFO (sobre ordenadores compatibles y estaciones de trabajo) con el 40% de la cuota de mercado, (21% en el Reino Unido en 1994; Ireland, 1994, 15), muy extendido por la costa mediterránea; a continuación, aunque a gran distancia, aparece MGE-Microestación, que casi alcanza el 20% de los SIGs, en tanto que el resto no llega a las cinco unidades instaladas. Tal dispersión, para nosotros, es una señal de la emergencia de pequeñas y medianas empresas, muy dinámicas y a veces del entorno local, en un mercado reservado hasta hace poco tiempo a los grandes fabricantes. La forma de introducir los SIGs en los Ayuntamientos ha condicionado, en cierta medida, la elección del sistema. En algunos casos, la compra de un SIG ha significado la prolongación natural de un CAD (programas para diseño) funcionando previamente, con técnicos y algún equipo periférico (trazador, tableta); así se ha difundido, por ejemplo, el dúo MGE-Mapinfo apoyados sobre Microstation. En otras ocasiones, a partir de programas “visualizadores” (*Desktop Mapping*) de fácil manejo se produce la extensión lógica hasta los sistemas “madre”, como ha podido suceder con Arc/View-ARC/INFO.

La información que nutre los SIGs procede de otros programas como los CAD (encabezados por Microstation y AutoCad) y las bases de datos (principalmente DBase y Oracle), que cuentan ya con cierta solera en algunos departamentos municipales (Urbanismo, Estadística, etc.) (Informe IRIA-94, 241-247). En cambio, es testimonial el uso de otro software para analizar o representar datos producidos por los SIGs,

como paquetes estadísticos o gráficos, lo que es indicio de la aplicación independiente de las funciones de los SIGs, sobre todo las de edición de mapas (Figura 7).

Casi dos tercios del parque de ordenadores sobre los que están implementados los SIG corresponden al tipo “estaciones de trabajo” (principalmente SUN-SPARK y RISK-6000) repartiéndose el tercio restante entre “compatibles” y “grandes sistemas” (mainframe), estos últimos en vías de extinción (Figura 8). Algunas “estaciones “ ya se habían instalado para acoger otros programas, pero en otras ocasiones se han adquirido conjuntamente con el SIG. En la mayoría de los casos su funcionamiento es autónomo, adscritos a un departamento para realiza tareas concretas, pero en otros, y esto es más reciente, se están creando redes con la estructura “cliente/servidor” como método asequible en coste y tecnología, para la formación de cartografía digital en los Departamentos que la precisen (Ambrojo, J.C., 1996, 24-25; Cermeño, A. y García, V., 1996, 12-27; Gracia, A. 1996).

El *hardware* se completa con una gama de periféricos cuyo perfil típico se compone de: uno o varios trazadores (generalmente HP u OCE de tamaño A3 y A0), una o más tabletas digitizadoras (Calcomp u OCE), acompañados de impresoras láser blanco y negro, muy pocas a color, impresoras de chorro de tinta y cintas y discos duros como dispositivos de almacenamiento externo de datos (Figura 9).

3. LOS SIGS SE PERCIBEN COMO SISTEMAS ESTRATÉGICOS: “EL SIG EN EL SISTEMA”⁵...

Los datos obtenidos no permiten albergar duda alguna: los SIGs son percibidos desde los Ayuntamientos como instrumentos estratégicos para gestionar buena parte de la información que los Consistorios precisan y emplean para la prestación de servicios. Como razones principales se aducen la utilidad de la información geográfica, o sea, su carácter estratégico (70%) y la rapidez en proporcionar resultados (45%), algunos fruto de complejos análisis espaciales, que se plasman en mapas y planos (Figura 10). Esta idea queda avalada también por diversas declaraciones realizadas por responsables de las instalaciones, por entrevistas mantenidas con personas que trabajan con estos sistemas, y porque en muchos Ayuntamientos se han llevado a cabo, formal o informalmente, de modo sistemático o no, algún estudio sobre la conveniencia, o no, de implantar un SIG.

Sin embargo, la realidad se aleja bastante de los deseos. Por una parte, un asunto de tanta enjundia y tan crítico para el pleno rendimiento de los SIGs, como es el diseño apropiado de los sistemas, se resuelve de forma incompleta y deficiente, incluso en el caso de grandes equipamientos (Corcoran, 1992; Guevara, 1992; LGMB, 1993). La complejidad técnica y conceptual del tema y el elevado coste de estos estudios los hacen inaccesibles para los Ayuntamientos más pequeños, que, en el mejor de los casos, elaboran guiones simples (Figura 11). Algunos de los fracasos (infrautilización, abandono, decepciones...), como se apunta en la Encuesta, se deben a la deficiente planificación o a su ausencia.

5. Esta frase es la transcripción de parte de la respuesta dada por uno de los encuestados al explicar las razones del éxito o fracaso de los SIGs.

Por otro lado, y en consonancia con lo afirmado, priman enfoques de tipo departamental y visiones a corto plazo, tanto en la concepción e implantación de los SIGs como en su posición en el organigrama municipal. Esto se constituye en un fuerte freno, al menos así se manifiesta, para la difusión y uso de los SIGs, junto a los costes de mantenimiento, sobre todo de la información espacial (Figura 12); significativamente, el precio de los sistemas y su dificultad de manejo apenas se citan como factores de inhibición.

Todos estos trazos perfilan una tendencia que se está conformando en los Ayuntamientos a favor de invertir y disponer SIGs corporativos más que con criterios departamentales.

4. ...PERO SE ORGANIZAN COMO MEROS INSTRUMENTOS TACTICOS: “RESULTADOS MAS POBRES DE LO QUE CABIA ESPERAR”⁶

El modo de organización de la mayoría de las instalaciones SIGs en los Ayuntamientos sigue un estilo “departamental”; eso significa, en la práctica, que la marcha de los SIGs depende de las prioridades, personal, presupuesto y otras contingencias propias del Departamento responsable. La dedicación se orienta prioritariamente a la producción de mapas, para atender a las necesidades de diferentes servicios, con los que se mantienen relaciones no claramente establecidas, que acusan una descoordinación patente y alarmante; así, no es extraño que en un área del mismo Consistorio se utilice cartografía digital y en otra se levante siguiendo métodos tradicionales.

Las relaciones con otros agentes sociales son desiguales y escasas, sobre todo con los usuarios particulares de información geográfica derivada de los SIGs. Tal vez conviniese a los Ayuntamientos definir su estrategia en lo tocante a la producción y distribución de mapas digitales urbanos, cuyo mercado no cesa de crecer.

4.1. La inadecuada estructura organizativa municipal, como factor explicativo de la infra-explotación de los SIGs

En el esquema de la estructura de los Ayuntamientos los SIGs se acomodan en nichos diversos, adscritos a Departamentos y Servicios concretos. La filiación no es homogénea, aunque predominan las atribuciones a servicios técnicos que usan planos regularmente; son menos los que se han constituido en unidades independientes proyectados para desarrollar ciertas tareas para un grupo o para todos los Departamentos (Figura 13).

Pero además, casi todos los SIGs se hallan implementados en ordenadores físicamente aislados, lo que ocasiona inconvenientes y molestias en el acceso y transporte de la información; son muy pocos los que funcionan en red, sobre un servidor que atiende las demandas hechas desde las terminales ubicadas en distintos servicios (como en Madrid, Palma de Mallorca, Sabadell y otros). Así pues, los SIGs se convierten, salvo excepciones, en un equipamiento más de un departamento que, de facto, funcionan de acuerdo con los criterios y medios de esa unidad.

6. Este juicio lo ha expresado en la encuesta por un responsable de una sistema grande, complejo e interdepartamental.

Las conexiones de carácter técnico establecidas con instituciones y empresas privadas varían en densidad e intensidad, en razón del tamaño del sistema, número y cualificación del personal de explotación, presupuestos y funciones asignadas. En algunos sistemas pequeños se contrata con una empresa (o Institución) la creación y mantenimiento de la base cartográfica digital; una variante de esta opción consiste en adquirir una base numérica que se actualiza con medios propios. Los sistemas grandes, en personal y equipo, componen y sostienen sus mapas y planos digitales.

4.2. Unas relaciones entre los Ayuntamientos urbanos y las Universidades, en lo tocante a los SIGs, limitadas, esporádicas y parciales

Hemos incluido en el cuestionario preguntas específicas para indagar sobre las relaciones con la Universidad. El resultado nos parece decepcionante, pues solo el 34% de las respuestas afirman que mantienen alguna colaboración con Departamentos universitarios, generalmente de carácter esporádico (Figura 14). Seguramente, ambas Instituciones son culpables de un alejamiento que debería reducirse. Los encargos son de tipo variado, pues comprenden tareas de formación, consultas técnicas y preparación digital de algunas capas del sistema, y se realizan bajo diversas formas de contratación, entre las que figuran las becas.

Nos congratula que junto a “Ingenierías” sean los de “Geografía” los únicos Departamentos involucrados en esta cooperación.

La apertura al público, facilitando información generada por los SIGs, en diversos soportes y formatos, tampoco responde a directrices homólogas. El 42% de los SIGs se dedican exclusivamente a funciones internas, toda vez que en algunos casos del 58% restante se proporciona información usuarios finales, bajo ciertas exigencias; algo parecido se puede afirmar de la política de precios (Figura 15).

4.3. El mercado perfil técnico del personal de explotación de los SIGs

“Microsistemas” es el adjetivo apropiado para calificar el tamaño de los SIGs municipales, medido por el personal empleado. La atomización es patente, pues casi la cuarta parte de los sistemas son atendidos por una sola persona, en tanto que los que ocupan a 5 ó más personas apenas rebasan el 33% (Figura 16). En estos últimos es posible la especialización, que sumada a los medios materiales de los que suelen disponer, permiten realizar todas las operaciones necesarias para la creación y manejo de información en todas las fases de un proyecto SIGs. Esta debilidad dimensional se acentúa si también tenemos en cuenta la dedicación en tiempo: algo más de la mitad de los sistemas poseen trabajadores a tiempo completo (Figura 17).

La cualificación presenta diferencias entre los “Directores” o responsables del SIGs y los “técnicos” y “otro personal” de apoyo. Entre los primeros dominan los licenciados (geógrafos, geólogos, biólogos, economistas, arquitectos e ingenieros), mientras que las titulaciones medias se concentran en ingenierías técnicas (topógrafos e informáticos). En el nivel técnico son más frecuentes las diplomaturas y FPII (informáticos, delineantes, topógrafos) y menos los licenciados; el personal de apoyo lo componen titulados superiores y medios, casi al 50%, de las mismas especialidades (Figura 18).

Esta composición se debe a que los operarios de los SIGs se han reclutado, en muchos casos, entre empleados que ya trabajaban en los Ayuntamientos, en áreas próximas como informática y planeamiento. La reparación se adquiere mediante la

experiencia o acudiendo a cursos especializados. (Figura 19). Las necesidades de formación que parecen existir en este terreno podrían resolverse mediante convenios *ad hoc* entre los Ayuntamientos y Universidades.

4.4. Los Sigs urbanos: una información geográfica parcial y una explotación de insuficientes

El contenido en información y el manejo y uso de la misma dependen de la magnitud física de los sistemas, del personal ocupado, de la ubicación de la unidad SIG en el organigrama municipal y de las tareas asignadas. Los archivos geográficos más comunes contienen información espacial sobre fincas urbanas y manzanas, la red de calles⁷, la topografía del casco urbano y del término municipal a diversas escalas (la 1:500 y 1:1.000 son las más frecuentes) y los distritos y secciones censales. La mayoría de los sistemas trabajan con un modelo de datos vectorial con estructura topológica aunque, como se verá, su potencialidad no se desarrolla plenamente. Algunos grandes SIGs mantienen hasta 700 categorías de objetos con su localización espacial y atributos fundamentales, mientras que otros se limitan a las fincas urbanas y al “manzanero” (Figura 20).

Estas bases están enlazadas con bancos temáticos sobre aspectos demográficos (padrón), catastrales y económicos (licencias de obras y actividades, recaudación) y, excepcionalmente, con otros de tráfico rodado, sanidad y educación, uso de edificios y parcelas urbanas y comercios y servicios (Figura 21).

La labor principal de los SIGs se centra en la producción de mapas y planos, generalmente obtenidos a partir de análisis sencillos (búsquedas espaciales, superposiciones) y, en menor medida, fruto de operaciones complejas. La utilización de este material corresponde a Departamentos y Áreas que tienen a los mapas como documentos básicos para su actividad: planeamiento, gestión urbanística y concepción y ejecución de infraestructuras. En contadas ocasiones se emplean en tareas de protección civil, distribución de agua, gestión ambiental y otras (Figura 22).

5. CONCLUSIONES: LOS OBSTACULOS PARA LA OPTIMIZACION DE LOS SIGS URBANOS EN ESPAÑA

El estudio de los datos proporcionados por la encuesta nos permitido esbozar algunos rasgos que definen el estado de los SIGs en los Ayuntamientos. Entre otros destacamos:

- los SIGs sólo están bien representados en los grandes Ayuntamientos, mayores de 100.000 habitantes. Muchos equipos son de reciente adquisición, lo cual es un factor positivo ya que se trata de sistemas de “última generación”. Las causas más importantes que frenan la expansión de los SIGs, no son los precios de los programas y máquinas, sino los costes elevados de la información, la necesidad de formación específica y, sobre todo, la apatía de las Corporaciones;

7. Hemos podido comprobar que en varios casos la formulación de este ítem se ha prestado a confusiones, y las respuestas afirmativas se refieren a la rotulación de las calles y no a las medianas de las mismas organizadas en una red.

– sobre la escasez del equipado incide, además, su disposición inadecuada: SIGs instalados en ordenadores autónomos, recursos escasos y deficiente inserción en la estructura funcional de los Ayuntamientos;

– la mayor parte del personal empleado en las tareas relacionadas con los SIGs procede de otras áreas y unidades organizativas, como urbanismo e informática. Casi todos los responsables de los SIGs son titulados superiores, entre los que predominan los arquitectos e ingenieros;

– los archivos con información espacial y temática difieren en cantidad, calidad y uso que de ella se hace. Los típicos contienen las fincas urbanas, las manzanas y la topografía, y están ligados a bases de datos de población y catastrales; su dedican, sobre todo, a la producción de mapas y planos.

En resumen los SIGs son percibidos, de forma unánime, como herramientas estratégicas para la prestación eficiente de muchos servicios municipales. El entusiasmo que se desprende de las opiniones y respuestas plasmadas en los cuestionarios es la mejor garantía de la implantación suficiente y correcta en los Ayuntamientos, tarea a la que puede contribuir decisivamente la Universidad y, por supuesto, los geógrafos.

BIBLIOGRAFIA

- ALVISI, C. (1995): “L'utilizzo dei Geographic Information Systems (GIS), per l'analisi e la gestione delle aree metropolitane”. *Sociologia Urbana e Rurale*. Vol. XVII. nº47, págs. 171-186
- AMBROJO, J.C. (1996): Territorio con gestión cliente/servidor, *Computerworld*, 15-21 de marzo, 24-25.
- BOSQUE, J., y MORENO, A. (1990): “Facility location analysis and planning: a GIS approach”, En *EGIS '90*, 1 (págs. 87-95). Amsterdam, (Holanda).
- BOSQUE SENDRA, J. (1995): *Organización territorial de la Población de la Comunidad Autónoma de Madrid*. Comunidad de Madrid, Consejería de Economía.
- BOURKE, A. (1993): “How Scottish Home chose a GIS”, *GIS Europe*, vol.2, nú., 1, págs. 38-41.
- BROMLEY, R. D. F. y SELMAN, J. M. (1993): “Geographic information usage in a local authority: the human environment for GIS” *Area London Institute of British Geographers*, 25, 3, págs. 228-236
- CERMEÑO, A. y GRACIA, V. (1996): “Integración de la información urbana. El plano ciudad de Madrid”, *Mapping*, núm. 28, 12-16.
- COMAS I VILA, D. (1996): Urbamedia, un sistema d'informació geogràfica per analitzar la ciudad de Girona. Documents d'Anàlisis Geogràfica, nº. 28. págs. 23-39.
- CORCORAN, L. (1992): “GIS life-cycle concept: key to planning data conversion”, *GIS Europe*, vol.1, núm. 8, 27-30.
- CURTIS, S. E. TAKET, A.R.(1989): “The development of geographical information systems for locality planning in health care”. *Area*. 21, nº4, December, págs. 391-399
- DUGMORE, K. (1995): “Maximizing potential, minimizing risk”, *GIS Europe*, 4 (1): 34-35.
- DUNN, Ch. E. y NEWTON, D. (1992) “Optimal routes in GIS and emergency planning applications” *Area*, 24, 3, págs. 259-267 11637

- ESCOLANO, S. (1995): "Un sistema de Información Geográfica para el comercio y los servicios de Zaragoza (SIGCAM)", En *XIV Congreso Nacional de Geografía*, Salamanca, AGE- Univ. de Salamanca.
- FORCEN TARREGA, E. y ALTES MARTÍ, J. A. (1993): "Proyecto para la implantación de un Sistema de Información Geográfico (S.I.G.) en el Municipio de Valencia". *Equipamientos y Servicios Municipales*, nº54, 1993 p. 56-57
- FRANKHAUSER, P. (1991): Aspects fractals des structures urbaines. *L'Espace géographique*, 1. págs. 45-69.
- GRACIA, A. (1996): "Gestión gráfica y alfanumérica", *Mapping*, núm. 28, 24-27.
- GRIMSHAW, D. (1994): *Bringing Geographical Information Systems into Business*, Geoinformation International, Cambridge.
- GUEVARA, J. A. (1993): "Esquema metodológico para el diseño e implementación de un sistema de información geográfico", *V Coloquio de Geografía Cuantitativa*, (Zaragoza, sept. 1992), Actas-ponencias, 21-30.
- GUIMET PEREÑA, J. (1990): "El Catastro y los sistemas de información territorial de ámbito local" *Ciudad y Territorio*, Primavera, 1990/2. Monográfico "Nuevas tecnologías en urbanismo". págs. 93-99.
- IGARZABAL DE NISTAL, M. A. (1989): "Los sistemas de información territorial en la planificación urbana y regional". *Estudios Geográficos*. L, nº194, págs. 157-165
- IRELAND, P. (1994): "Local Government GIS survey reveals all", *Mapping Awareness*, vol.8, núm. 9, 14-15.
- I Jornadas de Ayuntamientos con tecnología S.I.G.* Valencia, 23-24 de Enero de 1996.
- MASSER, I., Campbell, I. (1994): "Lies, damned lies and statistics", *Mapping Awareness*, vol. 8, núm. 10, 5.
- Ministerio para las Administraciones Públicas (MAP), (1995): *La informática en las Administraciones Públicas. Informe IRIA-94*, BOE, Madrid.
- LGMB (Local Government Management Board, The) (1993): *Geographic Information Systems (GIS): case studies. Experiences in Geographic Information Management*, 127 páginas.
- LGMB (Local Government Management Board, The) (1994): Monitoring the take up of GIS. The local authority scene. Department of Town and Regional Planning, Univ. of Sheffield, 44 páginas.
- LAKE, R. W. (1993): "Planning and applied geography: positivism, ethics, and geographic information systems" *Progress in Human Geography*, 7, 3, págs. 404-413
- LONGLEY, P., y CLARKE, G. (Ed.), (1995): *GIS for Business and Service Planning*, Geoinformation International, Cambridge.
- LOPEZ RODRIGUEZ, F. (1990): "Sistema de Información Urbanística Regional de Madrid (SIUR)". *Estudios Territoriales*. nº33, Mayo- Agosto, 1990, p. 177-194
- MARSHALL, J. (1995): "Dynamic marketing: a Spanish bank reaps new rewards with GIS", *GIS Europe*, 4 (1): 36-38.
- MORENO, A. (1990): "Los sistemas de información geográfica en la planificación de los servicios municipales", En *Primer Congreso AESIGYT*. Madrid, AESIGYT.
- MORENO, A. (1992): "Socio-spatial analysis and site selection for controversial public facilities with GIS", En *EGIS '92*, 1 (págs. 483-491). Munich (Alemania).

- OTTENS, HENK F.L.y HARTS, J. (1990): "L'aplicació dels sistemes d'informació geogràfica al planejament municipal : possibilitats, problemes i perspectives". *Treballs de Geografia*. nº 43, 1990, págs. 23-31.
- OPENSHAW, S, y TAYLOR, P.J. (1981): "The modifiable areal unit problem". En: N. Wrigley y R.J. Bennet (eds): *Quantitative Geography*. London, Routledge and Jegan Paul, págs. 60-70.
- PUEYO, A.(1991): "El sistema de información geográfica, un instrumento para la planificación y gestión urbana". *Geographicalia*. . nº 28, págs. 175-192.
- PIRON, M. (1993): Changer d'échelle: un méthode pour l'analyse des systèmes d'échelles. *L'Espace Géographique*. 2. págs. 147-165.
- RICO, E. , FERNANDEZ, M. y GARRIDO, L. (1995): Sistema de Información territorial del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. En: *Jornadas Técnicas sobre Sistemas de Información geográfica y Teledetección Espacial aplicados a la Ordenación del Territorio y el Medio Ambiente*. Lurralde Antolakuntzari eta Ingurugiroari Aplikaturako Geografi Informaziorako Sistemei eta Teledetektzio Espazialari Burozco Ihardunaldi Teknikoak. Centro de Estudios Ambientales. Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, págs. 15-23.
- SOBRAL GARCIA, S. (1992): "La aplicación de un sistema de información al estudio de un proceso de crecimiento residencial: el area suburbana de baja densidad del municipio de las Palmas de Gran Canaria", *Alisios* , Universidad de La Laguna, Departamento de Geografía, núm. 2, págs. 35-45.
- SUI, D. Z. (1994): "GIS and urban studies: positivism, post-positivism, and beyond". *Urban Geography*, 15 3 April-May 1994, págs. 258-278.
- TULLA, A. F. (1993): "Los sistemas de información geográfica de ámbito local en las áreas rurales". *Documents d'Anàlisi Geogràfica*., nº 23 1993 págs. 111-127.
- WHEELER, J. O. (1994): "GIS and critical social theory: whiter urban geography". *Urban Geography*., 15, nº 2, p. 103-105
- WORRALL, L. (Ed.), (1991): *Spatial Analysis and Spatial Policy Using Geographic Information Systems*, Belhaven Press, London.