

4

La cartografía y las nuevas tecnologías: de los mapas temáticos a los nuevos instrumentos interactivos al servicio de la gestión y planificación territorial

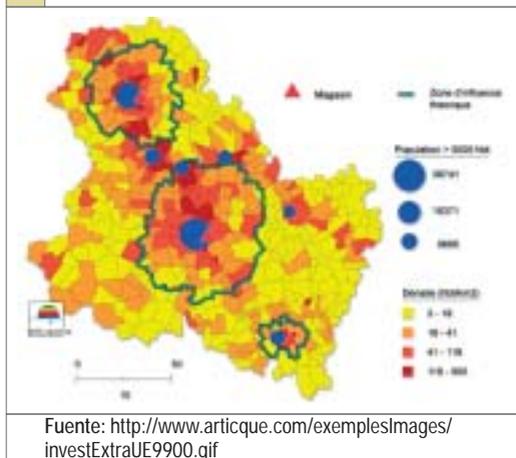
4.1. Los mapas temáticos como instrumento de comunicación gráfica

Si ya se han analizado los principios básicos que toda cartografía ha de poseer para su correcta legibilidad, es necesario tener en cuenta algunos criterios para que esta comunicación gráfica sea coherente dentro de los que se denominarían mapas temáticos¹ (vid. Figura 4.1. Población afectada por las distintas áreas de comercial):

- > **Un exceso de información frena e inhibe la lectura de la cartografía.** Por lo tanto hay que privilegiar la simplicidad de la representación, adecuándose a la escala de trabajo. Esto obligará en ocasiones a un tratamiento previo de la información para cartografiar sólo una variable. Igualmente, es necesario establecer un equilibrio entre simplicidad de la imagen y claridad de la leyenda.
- > **Se perciben mejor las superficies que los puntos y las líneas, por lo tanto, siempre que la variable lo posibilite, se ha de priorizar la utilización de la representación por superficies para presentar la variación de un fenómeno.** Como apuntan Robinson y Petchenick las variaciones de superficie impactan mucho más en la percepción del lector de un mapa que las modificaciones de las líneas o símbolos. Obsérvese no obstante que representaciones de implantación puntual pueden también percibirse como superficies.
- > **El lector organiza su lectura reagrupando los elementos entre ellos, constituyendo bloques más o menos jerarquizados.** Estos conjuntos tienen como objetivo primordial la mejora en la receptividad y memorización de la imagen.

¹ ANDRÉ, A. *L'expression graphique: cartes et diagrammes*. Collection Géographie. Ed. Masson. Paris. 1980.
 CAUVIN, C., REYMOND, H. *Nouvelle méthodes en cartographie*. Collection Reclus Modes d'Emploi. Ed. GIP-RECLUS. Montpellier. 1986.
 ROBINSON, A.H., SALE, R.D., MORRISON, J.L., y MUEMRCKE, Ph.C. *Elementos de cartografía*. Ed. Omega. Barcelona. 1987.
 DENT, B.D. *Cartography. Thematic Map Desing*. Ed. Wm. C. Brown Publisher. Dubuque. 1993.
 POIDEVIN, D. *La carte moyen d'action. Guide pratique pour la conception & réalisation des cartes*. Ed. Ellipses. Paris. 1999.
 SLOCUM, T.A. *Thematic Cartography and Visualization*. Ed. Prentice Hall. London. 1999.
 STEINBERG, J. *Cartographie. Télédetection. Systèmes d'information géographique*. Ed. Sedes. Paris. 2000.
 TORRICELLI, G.P. *El mapa: imagen, modelo e instrumento. Historia, teoría y aplicación en las ciencias sociales y económicas*. Ed. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires. 2000.

→ **Figura 4.1.** Población afectada por las distintas áreas de comercial



El mapa temático es el elemento de representación gráfica que más se adecua al trabajo del geógrafo, sobre todo cuando se trabaja con profesionales de otras disciplinas, ya que permite distribuir y espacializar las variables, los resultados de un análisis o la interacción de los elementos considerados en la planificación territorial², convirtiéndose en un elemento irremplazable para el análisis de las configuraciones espaciales teniendo en cuenta la elección cuidadosa³ de:

> **El modo de representación**

> **Los datos representados**

Intentos de clasificación de los mapas temáticos se han realizado desde campos muy diversos y para finalidades igualmente dispares. Renunciando a las que se hacen casi por los títulos de los propios cartogramas (población, geomorfología, suelos, producción, densidad, distribución, etc.) a semejanza de lo que Claval y Brunet⁴ desglosan en sus trabajos y centrando el interés en el ¿cómo? se hacen las diferentes presentaciones cartográficas, podrían señalarse los siguientes grupos de mapas: de análisis, síntesis, estáticos, dinámicos, cualitativos, cuantitativos, puntuales, lineales, isopléticos, areales o coropléticos, tridimensionales, piezopléticos, admitiéndose además otras clasificaciones adicionales según contenidos, escala, experimentación, etc.

a) Los denominados mapas de análisis corresponden a las presentaciones más sencillas del campo geográfico pero, en puridad, no puede decirse que existan mapas exclusivamente analíticos puesto que cada uno de los mapas, como cada lección en clase, es siempre un análisis entre dos síntesis (vid. Figura 4.2. Cartografía rústica de Escatrón según normas subsidiarias de planeamiento municipal). Las presentaciones de una variable elemental tales como la distribución de la población española por tamaño de los municipios en un momento dado, encierran siempre una primera parte sintética que comprende desde los propios conocimientos del geógrafo que va a plantearse la realización del mapa, estudio de las fuentes, desagregación de la información y sus tipos, recorrido de la variable, distribución de frecuencias, espacios congestionados o con grandes vacíos demográficos, adecuación de la representación propuesta a la realidad española y de sus diferentes regiones y un largo etcétera de

² TOYNE, P., NEWBY, P.T. *Techniques in Human Geography*. Ed. Macmillan Education. Hampshire. 1972.

³ NOIN, D., THUMERELLE, P.J. *L'étude géographique des populations*. Ed. Masson. Paris. 1993.

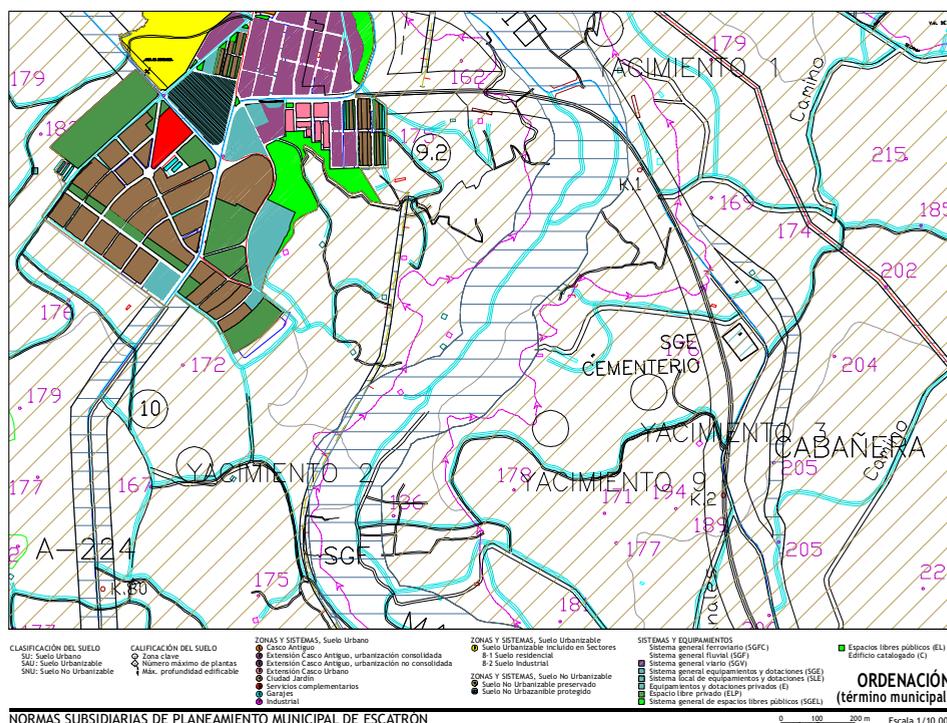
⁴ CLAVAL, P., WIEBER, J.C. *La cartographie thématique comme méthode de recherche*. Vol. I. Ed. Annales Littéraires de l'Université de Besançon. Paris. 1969.

BRUNET, R. *La carte. Mode d'emploi*. 269 pags. Ed. Fayard-Reclus. Paris. 1987.

En este trabajo hay casi una descripción temática exhaustiva en la línea abierta por Monkhouse y Wilkinson en su ya clásico *Maps and Diagrams*. En ambos trabajos hay coincidencia en abordar los temas cruzando la temática con las posibilidades aconsejables de representación: coropléticos, isopléticos, cuantitativos, etc..

MONKHOUSE, F.J., WILKINSON, H.R. *Maps and Diagrams. Their compilation and construction*. Ed. Methuen. London. 1963.

→ **Figura 4.2. Cartografía rústica de Escatrón según normas subsidiarias de planeamiento municipal**



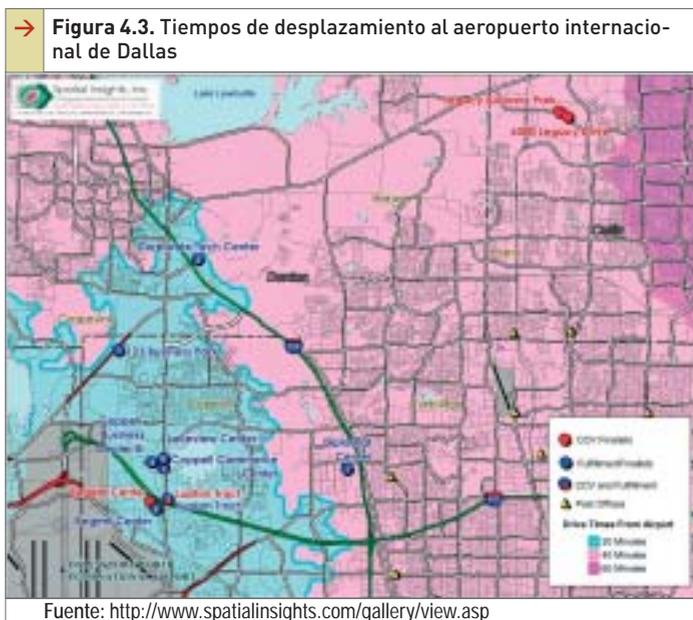
Autor: Albisu Iribe Sáez, J.

cuestiones que requieren del geógrafo un planteamiento y una reflexión previa de esa realidad que pretende cartografiar (vid. Figura 3.4. Representación de la población municipal mediante esferas proporcionales). Es, en definitiva, una primera síntesis.

La presentación propiamente dicha del mapa, aparentemente constituye un análisis (etimológicamente quiere decir desagregación de la información) y algo de análisis tiene la referenciación individualizada de los valores de la variable correspondientes a cada unidad espacial, prescindiendo de la correlación que puede tener con otras variables como pueden ser la orografía, precipitaciones, proximidad o lejanía de los grandes centros urbanos y vías de comunicación, etc., pero la realidad es que la visualización del mapa que, no se olvide, se realiza siempre en bloque -a diferencia de lo que sucede en otras formas de comunicación como la lectura-, nos va a llevar necesariamente a una síntesis de interpretación en la que lo que se ha presentado como analítico (la población de cada municipio) configura espacios regionales diferenciados en el entorno de las grandes ciudades, siguiendo ejes de ríos, en relación con las grandes alineaciones montañosas, y también en el contexto de un pasado cultural que no puede desdeñarse y que con gran frecuencia surge por todo ese conjunto de preexistencias residentes en el lector de cada uno de estos pretendidos mapas de análisis. Por lo tanto, llámense mapas de análisis si se desea, pero todo mapa per se, encierra una idea de síntesis que constituye además su principal valor añadido.

Bajo este mismo epígrafe de análisis se engloban también otros mapas en los que la idea de análisis contiene ya no sólo variables simples sino compuestas, tales como índices de envejecimiento, reemplazo, etc., elaborados a partir de otras variables, pero que en términos cartográficos se traducen por una única variable visual sea ésta color, valor, ... (vid. Figura 4.3. Tiempos de desplazamiento al aeropuerto internacional de Dallas).

b) Lo que en términos cartográficos se suele definir como mapas de síntesis encierran la idea de dos o más variables visuales, además de la base cartográfica aunque también acostumbran a acogerse en este apartado aquellos mapas que, por su temática, ofrecen una visión final de una serie de mapas referentes a un tema como pueden ser por ejemplo los DAFO-CARTO en los que se explicitan las debilidades, amenazas y oportunidades, que para la implantación de un determinado equipamiento pueden ofrecer las diferentes unidades de referenciación cartográfica.



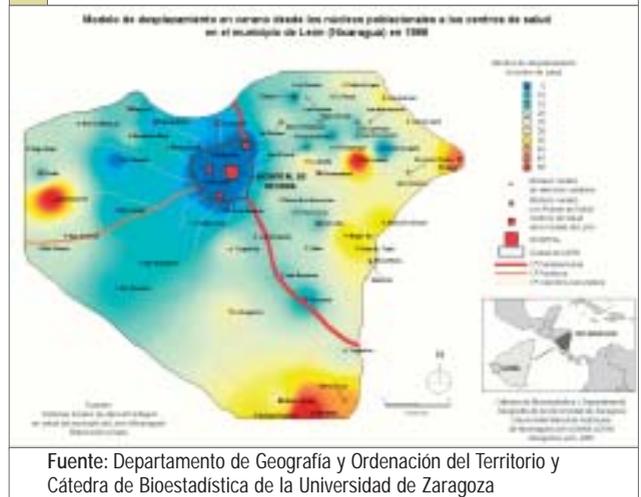
La lectura de estos mapas es siempre difícil porque a la ponderación que obligatoriamente debe establecerse siempre entre las correspondientes variables visual y real, se añade en este caso la inherente a la asignación de un peso visual equilibrado entre las diferentes variables, lo que ya no es tan fácil de efectuar por cuanto no hay equivalencias semióticas entre figura, tamaño, valor, color, etc. aunque sí pueden establecerse prioridades de tal forma que prevalezca una sobre otra.

En todos estos casos, al no existir esta relación perfecta entre cada valor visual con el real, y mucho menos la correspondencia de ponderación entre las diferentes variables visuales, es muchas veces dificultoso llevarlo a la práctica, puesto que lo cuantitativo y lo cualitativo no son cantidades homogéneas; la labor del técnico tiene que suplir tales carencias procurando establecer una armonía visual entre las variables para que finalmente el mapa acabe diciendo lo que se pretende que transmita, aunque este tipo de planteamiento no deja de tener sus luces y sus sombras (vid. Figura 4.4. Modelo de desplazamiento en verano desde los núcleos poblacionales a los centros de salud en el municipio de León (Nicaragua) en 1989).

La otra solución a la que se hacía referencia anteriormente, de canalizar la información por medio de una sola variable correspondiente a un índice compuesto, no es mejor que las que la cartografía por se puede ofrecer, pues en cualquier tipo de índi-

ce compuesto siempre existe un grado de indeterminación final en el resultado no muy diferente del que los pesos diferenciados de las variables visuales no homogéneas pueden ofrecer. En cualquier caso, dejan al buen juicio del lector, y esto siempre es una ventaja adicional, la interpretación de los pesos y distribuciones individualizadas, lo que no sucede cuando la cartografía se referencia directamente sobre un índice compuesto.

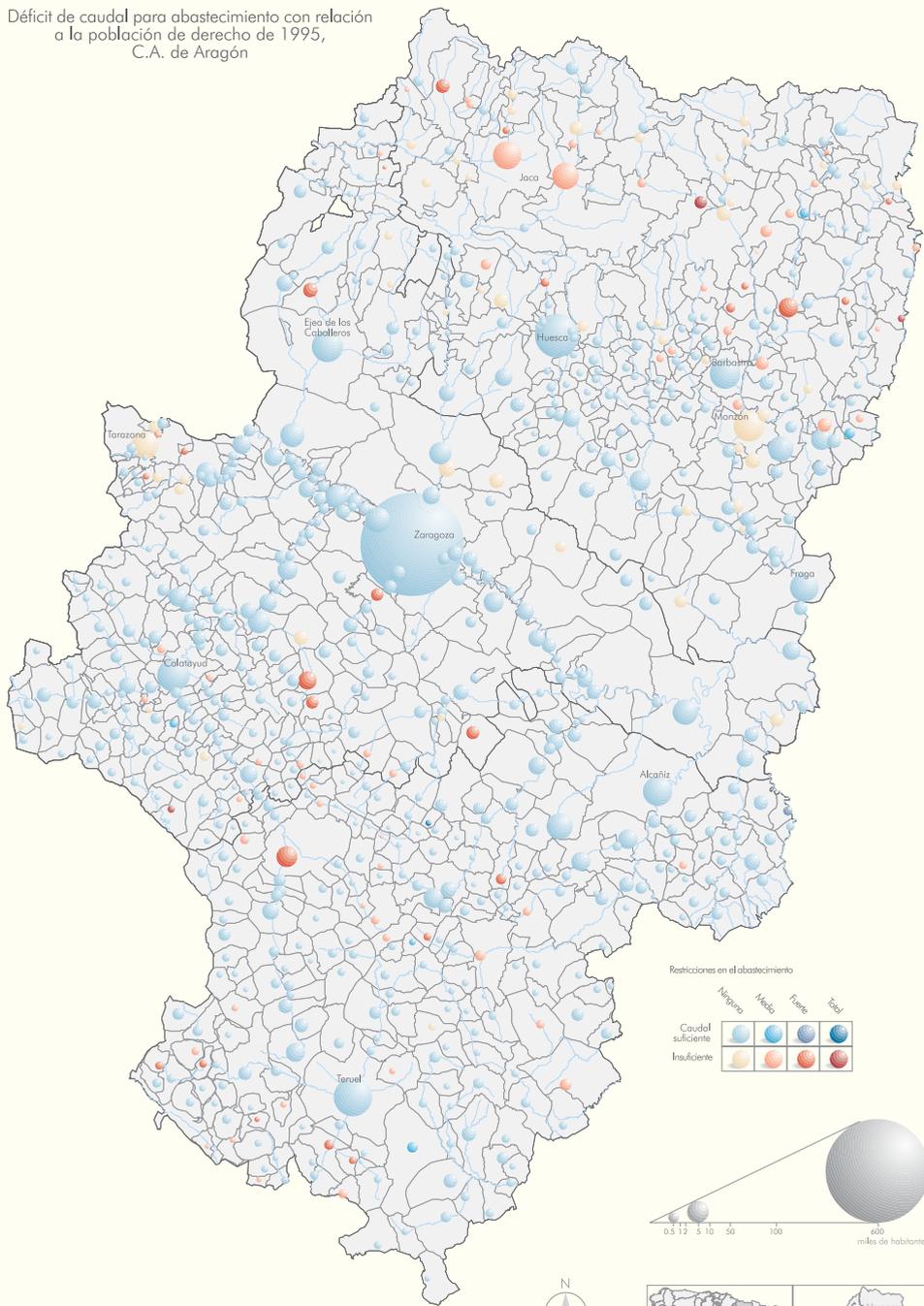
→ **Figura 4.4.** Modelo de desplazamiento en verano desde los núcleos poblacionales a los centros de salud en el municipio de León (Nicaragua) en 1989



- c) Los denominados mapas estáticos intentan la representación de una instantánea de la realidad. No dejan de ser una simplificación de aquella, puesto que no es posible entender el espacio si se prescinde de sus coordenadas temporales, pero cuando este conjunto de mapas estáticos se presenta de forma seriada, la reconstrucción temporal aflora sin necesidad de recurrir a los mapas evolutivos que con cierta frecuencia presentan tan sólo lo que constituye una modificación en sí, pero ocultando las nuevas distribuciones. Un ejemplo pueden constituirlo los mapas de potenciales poblacionales de España (vid. Figura 3.1. Representación de la población española mediante el modelo gravitatorio de potenciales poblacionales). Por separado varios años nos muestran las distribuciones poblacionales de los años correspondientes; una percepción conjunta de ambos da una idea de la diferencia en la importancia de las distribuciones tanto en positivo como en negativo, pero recogiendo siempre la estructura de la distribución. Los mapas evolutivos, presentan claramente en sus manchas de la gama fría lo que constituyen los espacios dinámicos del país, mientras que la gradación de intensidades de la gama cálida habla claramente de los espacios regresivos. Da una idea muy clara de la dinámica; lo que no puede reflejar al mismo tiempo es la distribución resultante, a menos, -y ésta es la solución aportada por otra de las cartografías- que se recurra a dos variables visuales (tamaño y color) para recoger las cifras totales de población (tamaño de las esferas proporcional a la población de los municipios) reservando el color para las características del servicio de abastecimiento de agua (vid. Figura 4.5. Déficit de caudal para abastecimiento con relación a la población de derecho de 1995, C.A. de Aragón). Es ya un mapa compuesto.
- d) En una etapa en la que los técnicos conceden cada vez mayor importancia al estudio de los procesos, las cartografías dinámicas deben constituir uno de sus quehaceres fundamentales para poner de relieve tales procesos, contando además con la posibilidad de que un buen conocimiento del pasado puede aportar como base para una buena predicción fiable del futuro (vid. Figura 4.6. Mapas dinámicos para la representación de las tasas de mortalidad por cáncer en el periodo 1988-1992).

→ **Figura 4.5. Déficit de caudal para abastecimiento con relación a la población de derecho de 1995, C.A. de Aragón**

Déficit de caudal para abastecimiento con relación a la población de derecho de 1995, C.A. de Aragón



Zaragoza 1999
Identificador: Mapa 4.5

Fuente: E.I.E.L. 1995

Fuente: Tricas Lamana, F. *Análisis y evaluación de infraestructuras y equipamientos locales mediante formulaciones cartográficas*. Universidad de Zaragoza. 1999

No siempre los mapas dinámicos presentan la forma precitada. También los mapas de flujos, direccionales, etc. entran dentro de esta categoría que a su vez puede presentarse a modo de movies perfectamente programables por ordenador, una vez determinados valores intermedios o ritmos particulares de aceleración o desaceleración como indica Rimberty⁵ (vid. Figura 4.7. Movimientos de pacientes hospitalarios en el área metropolitana de la ciudad francesa de Mans).

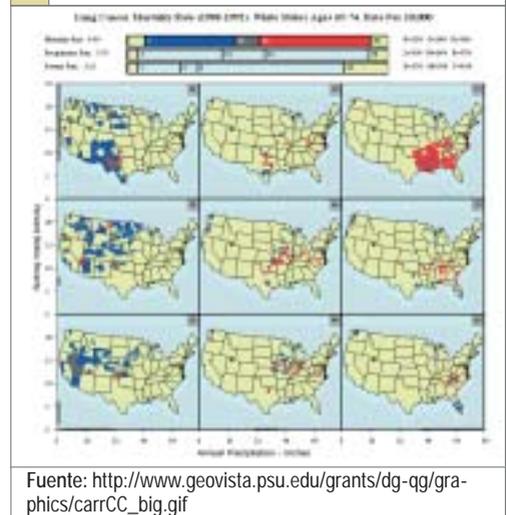
e y f) Una nueva clasificación viene de la mano de lo que se denomina mapas cualitativos o cuantitativos, aunque en rigor, en algunos mapas complejos, como ya se ha explicitado anteriormente pueden darse combinaciones de ambos tipos, representados cada uno de ellos por una variable diferente.

En principio, los mapas de variables reales cuantitativas pueden presentarse de forma continua o discreta, pero en aquel caso, algún tipo de discretización deben sufrir para su representación espacial, puesto que tan sólo existe la variable visual tamaño que sea capaz de representar lo que es una variable cuantitativa. No obstante, pueden realizarse discretizaciones de la variable que permitirían su representación por intensidades proporcionales, aunque nunca es aconsejable porque el ojo humano no está preparado para percibir un número excesivamente elevado de intervalos de intensidad, mucho menos para una continuidad visual en la representación por muy proporcionalmente que se realice.

Pueden darse también recorridos muy amplios de la variable y tener que recurrir a dimensionamientos volumétricos o similares para aumentar también el recorrido visual. En la práctica no se percibirán diferencias de tamaño entre -por ejemplo- municipios con 120 y 140 habitantes, pero una representación proporcional cuantitativa con la variable tamaño puede dar un buen reflejo de una distribución (vid. Figura 3.4. Representación de la población municipal mediante esferas proporcionales).

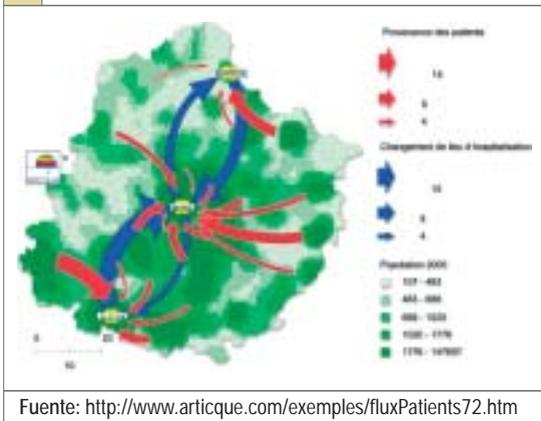
El resto de las variables visuales no permiten la cuantificación, aunque sí son susceptibles de representar variaciones de intensidades referenciadas por unidades espaciales similares, cuando el intervalo de la variable lo que en realidad quiere referenciar no es tanto una cuestión meramente cuantitativa cuanto unos valores cualitativos que entroncan más con lo ordinal que con los valores absolutos. Los mapas de densidades poblacionales o los de potenciales poblacionales son un buen ejemplo de lo anterior. No interesa tanto si en una célula contable española el número teórico es N o $(N + X)$, lo realmente importante es que el conjunto acierta a presentar la distribu-

→ **Figura 4.6.** Mapas dinámicos para la representación de las tasas de mortalidad por cáncer en el periodo 1988-1992



⁵ RIMBERT, S. *Carto-graphies. Col. Traité des nouvelles technologies. Serie Géographie assistée par ordinateur*. Ed. Hermès. Paris. 1990.

→ **Figura 4.7.** Movimientos de pacientes hospitalarios en el área metropolitana de la ciudad francesa de Mans



ción poblacional española con unos umbrales de tamaño que se consideran de interés para la ordenación territorial y que por lo mismo se subrayan visualmente con unos cambios en la tonalidad. Es todo. Lo cuantitativo deja paso a lo que en el anterior mapa de esferas quedaba de alguna forma apuntado, y es que aunque se había representado exactamente la población de cada uno de los municipios, la idea que el lector apreciaba era la gran diferencia entre el tamaño medio del municipio castellano-leonés y el andaluz, por citar un ejemplo casi obvio.

Muchas veces lo que se desea destacar es tan sólo una idea de orden, relativamente fácil de establecer a través de tamaños, (no necesariamente proporcionales a los valores de la variable real, puesto que en este caso bastará con seguir unos intervalos otorgados visualmente por la marca de clase). Para dar esta sensación de orden, el valor, la intensidad, el color, las tonalidades en general, pueden difundir adecuadamente la idea que se persigue, que en sí es suficiente muchas veces sin llegar a una desagregación tan sutil como la que, por ejemplo, se ha realizado en el mapa de España de población de 1998 con tamaño proporcional a la población de cada municipio (vid. Figura 3.4. Representación de la población municipal mediante esferas proporcionales). Con un dimensionamiento adecuado de los intervalos, la percepción general no hubiera variado demasiado, pero ya no se hubiera podido distinguir por ejemplo entre dos municipios relativamente similares cuál tenía una cifra poblacional superior al otro, o viceversa. A lo mejor tampoco es necesario en un planteamiento genérico para España, pero puede ser prioritario en escalas mayores de aproximación a la realidad.

h, i, j, k y l) Pero además de las diferenciaciones precitadas, pueden establecerse otras tradicionales como las que hacen referencia a mapas puntuales, lineales, isopléticos, areales o coropléticos. Hay que precisar que este tipo de mapas hacen referencia a las formas de presentación de la información y no a su implantación, puesto que puede darse el caso de implantaciones puntuales que, sin embargo, ocupen una gran superficie, lineales que se resuelvan gráficamente por una sucesión de puntos -con lo que podrían dar la falsa impresión de implantaciones puntuales- o tramas que, constituidas por líneas, podrían sugerir igualmente implantaciones lineales cuando son superficiales.

Conviene por lo tanto diferenciar entre lo que constituye la implantación y lo que es un mapa resuelto por representaciones isolineales o coropléticas, aunque en alguna ocasión pueda pasarse de uno a otro sin grandes modificaciones (vid. Figura 4.8. Distribución de la renta en Estados Unidos mediante coropletras tridimensionales).

Para las representaciones en muchas ocasiones, se prefiere la cartografía coroplética por una mayor fidelidad a la base, y cuando puede plantearse la disyuntiva entre células contables -coropletas en cualquier caso- o isolíneas, se sugiere optar más por las representaciones superficiales porque permiten un grado de definición que no se alcanza con las isolíneas siempre que la escala de trabajo de las celdillas o pixels sea lo suficientemente desagregada como para obtener un grado de detalle importante según el ámbito en que se trabaje, aunque no por ello se marginen para los mapas dedicados a cuestiones de Ordenación Territorial y Urbanismo sobre todo cuando no se quiere concretar en exceso y lo que se intenta mostrar son más bien superficies de tendencia.

Entre los mapas coropléticos, la asignación de información por células contables es una de las posibilidades que el cartógrafo tiene en su mano y que ofrece ventajas desde el punto de vista visual, amén de adaptarse mucho mejor a representaciones con almacenamiento de información en células raster (vid. Figura 3.1. Representación de la población española mediante el modelo gravitatorio de potenciales poblacionales).

Pasando de esta dicotomía vectorial-raster, con alguna posibilidad de trasvase en una u otra dirección y aún con las limitaciones visuales y de cálculo que tal trasvase puede entrañar, las representaciones coropléticas tienen el inconveniente de la diferencia de superficie de los diferentes términos municipales o unidades de referenciación por lo que se desajusta el mensaje visual. Las células contables, por el contrario, uniformizan esta base de referenciación e incluso tienen ventajas adicionales cuando se trabaja con modelos gravitatorios, pues acaban transmitiendo visualmente la importancia del hecho considerado como sucede por ejemplo en los mapas de potenciales poblacionales en los que el tamaño de las orlas dibujan visualmente algo muy parecido a círculos proporcionales a la población de cada concentración urbana, y permiten ver ejes e incluso alguna tipología de áreas de influencia.

→ **Figura 4.8.** Distribución de la renta en Estados Unidos mediante coropletas tridimensionales



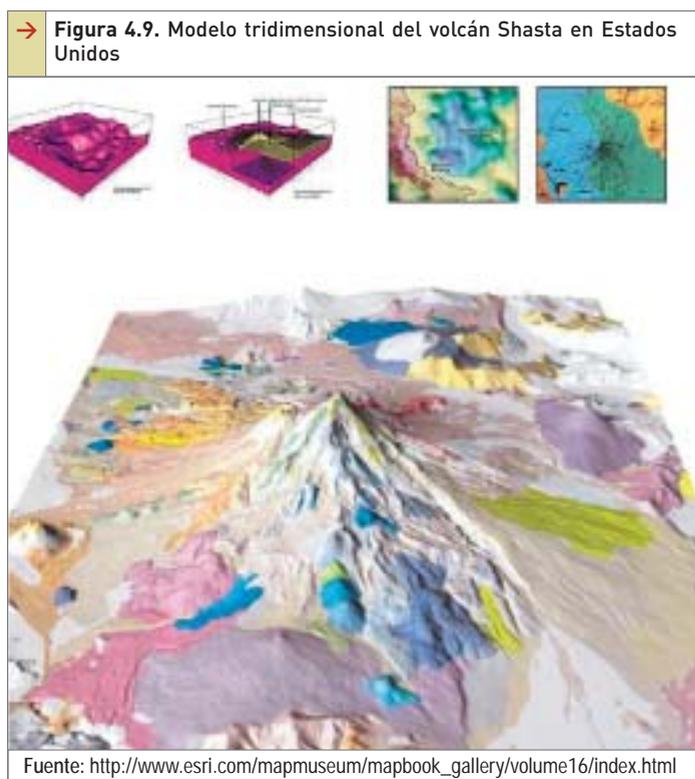
Fuente: <http://www.spatialinsights.com/gallery/view.asp>

Como las temáticas pueden ser muy variadas lo que se trata es de elegir las variables visuales adecuadas al problema a representar, las posibles combinaciones de variables visuales y su peso específico visual en la determinación del problema, y finalmente la tipología de representación y base deseada para llevarlo a la práctica.

No obstante hay otro tipo de cartografía, más o menos novedosa, pero que su utilización puede ser de gran efectividad en los estudios de lo equipamientos. Se trata de los mapas tridimensionales y piezopléticos que se han difundido con la aparición de las tecnologías informáticas, que facilitan sus generación y construcción.

> **El mapa tridimensional⁶, tradicionalmente se ha utilizado para la representación del relieve (vid. Figura 4.9. Modelo tridimensional del volcán Shasta en Estados Unidos), pero hoy también se utiliza para la representación de variables antrópicas (vid. Figura 4.10. Desarrollo urbano e impacto medioambiental de la ciudad de Galati en Rumania mediante modelos cartográficos tridimensionales). En el mapa tridimensional, la variable temática se representa con la tercera dimensión. La escala puede variar técnicamente, dependiendo de los valores de la variable temática seleccionada, el área de estudio, la elección de la perspectiva, y**

del punto de vista. Todo ello supedita la realización de una cartografía tridimensional adecuada y perceptualmente lógica. En ocasiones, el recorrido de la variable es tan grande que hay que recurrir a ciertos artificios para que el ojo perciba visualmente el valor de los datos como la conversión en valores logarítmicos que sobredimensionan los valores bajos. Igualmente hay que cuidar mucho la proyec-

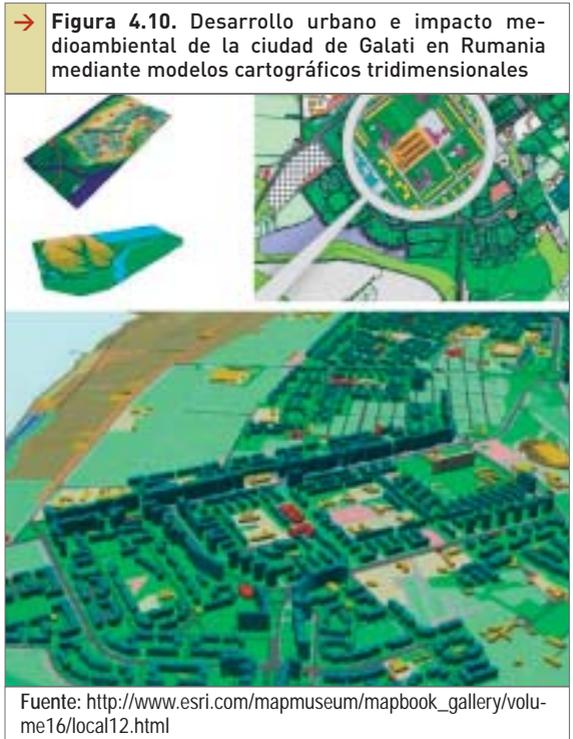


⁶ CEVO, J.H. *Análisis cartográficos aplicados a la geografía*. Ed Universidad Estatal a Distancia. Madrid.
 CAUVIN. C., REYMOND, H. *Nouvelle méthodes en cartographie*. Collection Reclus Modes d'Emploi. 54 pags. Ed. GIP-RECLUS. Montpellier. 1986.
 RIMBERT, S. *Carto-graphies*. Col. Traité des nouvelles technologies. Serie Géographie assistée par ordinateur. 175 Pags. Ed. Hermès. Paris. 1990.
 POIDEVIN, D. *La carte moyen d'action. Guide pratique pour la conception & réalisation des cartes*. Ed. Ellipses. Paris. 1999.

ción que se utilice para acentuar o no la volumetría así como la rotación del Bloque-Diagrama que incide en la percepción (vid. Figura 4.9. Modelo tridimensional del volcán Shasta en Estados Unidos y vid. Figura 4.10. Desarrollo urbano e impacto medioambiental de la ciudad de Galati en Rumania mediante modelos cartográficos tridimensionales).

No obstante, la representación tridimensional, a pesar de su efectividad visual como representación, presenta algunas lagunas como la discretización clara de los valores representados por la altura, lo que le convierte más en un instrumento de análisis y presentación que de evaluación o de ponderación precisa del espacio. Tropieza, además, con las sombras de información que el propio relieve generado impide visualizar.

- > Los mapas piezopléticos⁷ parten de la idea de generar cartografías por las que las interrelaciones gráficas expresen realmente las interconexiones del espacio estudiado. La anamorfosis es una de las muchas respuestas a dicha búsqueda, dado que permiten hacer visibles las interrelaciones y sus consecuencias. Los mapas piezopléticos se basan en cálculos estructurales en los que las superficies son modeladas mediante elementos finitos, y luego distorsionadas por presiones temáticas de acuerdo a un modelo físico. Este tipo de representación precisa de una trama regular como soporte de localización. Las diferencias de potencial se hacen aparentes al aplicar la función de la interacción a las cargas temáticas malla-localizadas, así como los subsiguientes desplazamientos sobre la red completa, produciéndose una deformación del espacio de acuerdo a la interacción de la variable (vid. Figura 4.11. Distribución de las tasas de infección alimentaria en Francia en el 2001). Son mapas que tienen más un valor divulgativo que científico y no se han considerado en este trabajo.



⁷ CAUVIN, C., REYMOND, H., *Nouvelle méthodes en cartographie*. Collection Reclus Modes d'Emploi. Ed. GIP-RECLUS. Montpellier. 1986.
 CAUVIN, C. "Des transformations cartographiques". *MappeMonde*, n° 49. Ed. Belin-Reclus. Montpellier. 1998.
 DENIN, J.C. et LANGLOIS, P. "Cartographie en anamorphose". *MappeMonde*, n° 49. Ed. Belin-Reclus. Montpellier. 1998.
 POIDEVIN, D. *La carte moyen d'action. Guide pratique pour la conception & réalisation des cartes*. Ed. Ellipses. Paris. 1999.
 CAUVIN, C., SCHNEIDER, C., y CHERRIER G. "Cartographic transformations and the piezopleth maps method" *The Cartographic Journal*. vol. 26. 1989.
 RIMBERT, S. *Carto-graphies*. Col. Traité des nouvelles technologies. Série Géographie assistée par ordinateur. Ed. Hermès. Paris. 1990.

4.2. Nuevas tecnologías e instrumentos en cartografía aplicados a la planificación

Dentro de esta revolución tecnológica, de gestión y presentación de resultados en las administraciones locales, algunos autores han acuñado el término de geomática para definir el conjunto de aplicaciones de informática para el tratamiento de los datos espaciales y, en particular, los geográficos mediante las representaciones cartográficas.

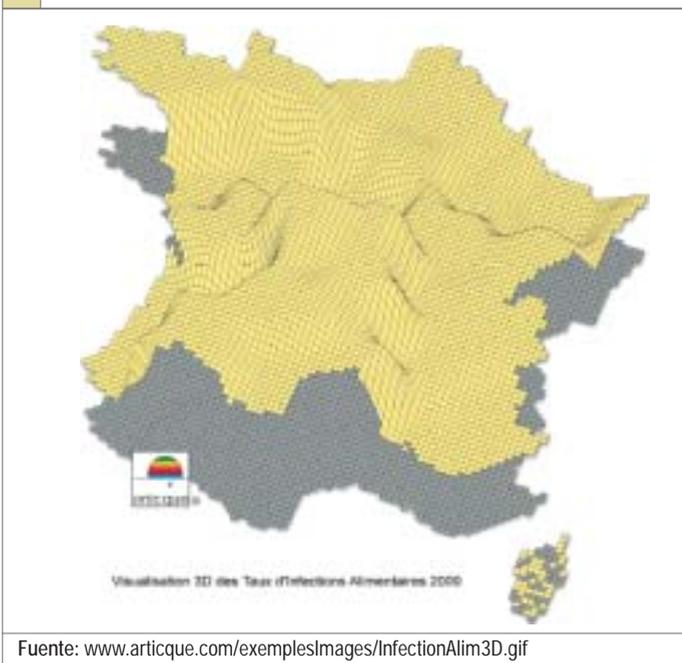
La geomática no reemplaza a la cartografía tradicional, cubre un dominio más amplio y se integra con las nuevas tecnologías.

- > Adquisición y puesta al día de la información
- > Estructuración y organización de los datos.
- > Tratamiento, manipulación y edición de los mismos.

Esto supone que numerosas ciencias y disciplinas se encuentren implicadas como teledetección, sistemas de posicionamiento global (GPS), topografía, geofísica, geografía, urbanismo, demografía, sociología, economía regional, etc.⁸.

Todo ello está obligando a plantear seriamente la consideración y tratamiento de la información tomando como referencia el espacio⁹ (vid. Figura 4.12. Indicador sobre el abastecimiento de aguas en el municipio de San Bartolomé de Tirajana (Gran Canaria) y su adecuación por núcleos de población). Un ejemplo puede ser el modelo de gestión de la red de abastecimiento de

→ **Figura 4.11.** Distribución de las tasas de infección alimentaria en Francia en el 2001



Fuente: www.articque.com/exemplesImages/InfectionAlim3D.gif

⁸ INSTITUT CARTOGRÀFIC DE CATALUNYA. "Geomática: utilidades y aplicaciones en el ámbito de la Administración Local". *Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías de la Administración Local. ONTA99*. Blanes. 1999.

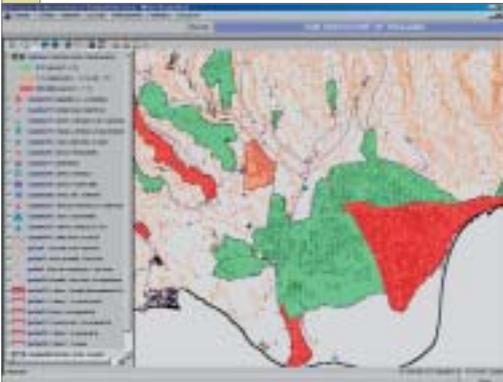
⁹ GUMET PEREÑA, J. et al. *Los Sistemas de Información para la gestión territorial*. Ed. Banco del Crédito Local. Madrid. 1991.
COMAS VILA, D. "Las nuevas aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica". *Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías de la Administración Local ONTA97*. Blanes. 1997.

XIRGO i TARRÉS, J. "La unidad municipal de análisis territorial (UMAT): SIG en la administración local" *Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías de la Administración Local ONTA97*. Blanes. 1997.

NAVAL de MARCOS, X. et al. "El SIT como núcleo de información en la administración local". *Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías de la Administración Local ONTA98*. Blanes. 1998.

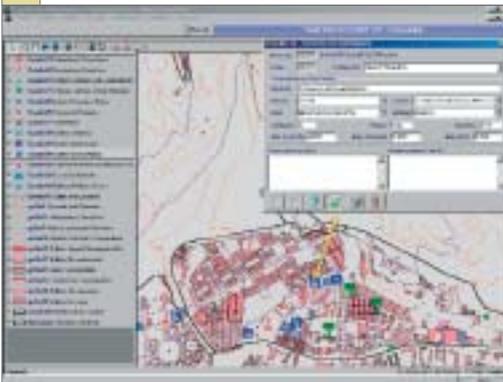
DELGADO JALÓN, M.L. *La gestión de las administraciones locales españolas: propuesta de un modelo integrado de información*. Universidad Rey Juan Carlos. Madrid. 2000.

→ **Figura 4.12.** Indicador sobre el abastecimiento de aguas en el municipio de San Bartolomé de Tirajana (Gran Canaria) y su adecuación por núcleos de población



Fuente: Proyecto Galileo

→ **Figura 4.13.** Localización de centros de enseñanza en el municipio de San Bartolomé de Tirajana (Gran Canaria)



Fuente: Proyecto Galileo

agua en una municipio. Su equiparación a servicio público obliga a la compañía a garantizar unas prestaciones incluso en las situaciones más adversas, por lo que ha de tener un perfecto conocimiento de su red, establecer prioridades de atención en casos de emergencia. (hospitales, centros públicos; etc.), conocimiento de otras infraestructuras (red eléctrica, telefonía; colectores) para su perfecta coordinación en reparaciones. Esta complejidad en su concepción y gestión condiciona, en este caso a la compañía de distribución de aguas a asumir un modelo de control basado en la referenciación espacial, por lo que los sistemas de información geográfica van a tener mucho que decir. En la misma línea los servicios y equipamientos públicos están evolucionando utilizando estas nuevas técnicas y soportes espaciales para gestionar y optimizar sus recursos. Primero fueron los servicios de abastecimiento y conducción como agua, gas, saneamiento, red semafórica, etc. después los de emergencia como policía, bomberos o ambulancias, actualmente son los de circulación, basuras, transporte escolar, transporte de mercancías peligrosas etc., en el futuro se incorporarán equipamientos como colegios (vid. Figura 4.13. Localización de centros de enseñanza en el municipio de San Bartolomé de Tirajana (Gran Canaria)), centros culturales, deportivos, hospitales, equipamientos sociales, etc., en la

misma línea que se los han planteado las cámaras de comercio, las entidades financieras, o las grandes superficies comerciales para optimizar sus recursos y gestión.

Por todo ello, la información geográfica está cada vez más difundida teniendo su principal utilidad en las demandas de información clara y precisa para la toma de decisiones. Esquematizando, se podrían considerar varios campos de utilidad de las representaciones cartográficas para su uso social y económico¹⁰, entre otros:

¹⁰ DIDIER M. *Utilité et valeur de l'information géographique*. Collec.. Economica. Ed. Anthropos. Paris. 1990.
 GUIMET PEREÑA, J. et alt. *Los Sistemas de Información para la gestión territorial*. Ed. Banco del Crédito Local. Madrid. 1991.
 PORNON, H. *Systèmes d'Information Géographique, pouvoir et organisations. Géomatique et stratégies d'acteurs*. Ed. l'Harmattan. Paris. 1998.
 NAVAL de MARCOS, X. et alt. "El SIT como núcleo de información en la administración local". *Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías de la Administración Local ONTA98*. Blanes. 1998.
 ESRI SIG *para la administración local*. Ed. ESRI-España. Madrid. 2000 (Documento interno)

- > **Ordenación operacional.** Estado de la reflexión preliminar y generales, de esquemas de ordenación y urbanismo, de planes de ocupación del suelo, de avances y de proyectos de definición de nuevos equipamientos.
- > **Medio Urbano.** Ligado a un gran número de intervenciones sobre la distribución espacial de la información de tipo social (población, edificación, empleo, etc.) y económico (producción, servicios), sobre los usos del suelo y todos los aspectos de la gestión municipal.
- > **Sistema productivo.** Análisis de las actividades humanas ligadas al desarrollo económico, especialmente las de tipo industrial, comercial o de servicios.
- > **Gestión del espacio agrario.** Para definir el mejor uso de los suelos, de controlar los procesos de pérdida del espacio agrícola. etc.
- > **Medio litoral y marítimo.** Tanto para una mejor protección del litoral como para la adecuación y racionalización de usos y actividades recreativas como productivas (pesca, cultivos marinos, instalaciones industriales y extractivas, etc.).
- > **Infraestructuras de transportes.** Concepción y realización (topografía, cobertera vegetal), mantenimiento y explotación (mapas de itinerarios, puntos negros, planes de intervención, etc.), estudio de demandas, niveles de accesibilidad, etc.
- > **Recursos mineros e industriales.**
- > **Ciencias de la tierra.** Para ayudar al conocimiento de la estructura del globo y las interrelaciones entre sus elementos constituyentes (la atmósfera, los océanos, la litosfera, el manto y el núcleo).

Todo ello ha de ir matizado, como se ha considerado en otros apartados, según el ámbito o la escala de actuación. Dependiendo de la misma los criterios de organización, adquisición, tratamiento y utilización de la información variarán sensiblemente. No obstante, la tradición en los estudios de planeamiento delimita algunas figuras jurídicas que, en cierta medida, enmarcan y definen el nivel de detalle que se ha de lograr:

- > **Ambito Urbano (Planes Generales de Ordenación Urbana, Planes Parciales, Estudios de Detalle).**
- > **Ambito Metropolitano o Comarcal (Planes Metropolitanos, Directrices Comarcales, Planes de Coordinación).**
- > **Ambito Regional (Planes Regionales, Normas de Coordinación, Planes Sectoriales).**
- > **Ambito Nacional (Planes Nacionales, Directrices Comunitarias, Planes Sectoriales).**

El grado de información y tratamiento de la misma variará no sólo en cantidad, sino también en grado de detalle, repercusión espacial, calidad y precisión de la misma, etc. (vgr. no es lo mismo la consideración de una carretera en el ámbito nacional, que

se concibe con una infraestructura lineal, con un consumo mínimo de espacio, que en un estudio de detalle en el que se observan las afecciones espaciales, medioambientales, etc.

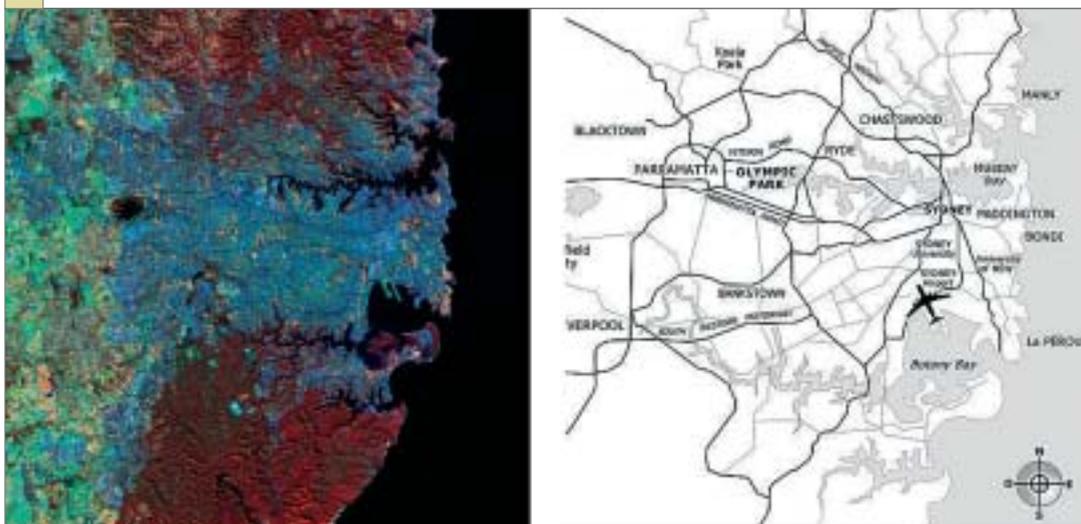
4.3. La espacialización de la información: cartografía automatizada, sistemas de información geográfica y territorial, Sistemas Expertos de apoyo a la decisión

Tampoco ha sido muy frecuente el tratamiento cartográfico de los diferentes modelos y teorías que han llegado al campo de la Geografía desde los economistas o que, habiendo sido desarrolladas por geógrafos, tenían un contenido numérico excesivamente prolijo.

Desde el campo técnico parece como si hubiera existido desde siempre una cierta renuencia a la cartografía de aquello que no tuviera esta componente territorial fácilmente detectable. Los mapas de usos del suelo, los procedentes de la teledetección, los geomorfológicos, etc. tienen como una de sus singularidades principales la precisión en la adecuación del hecho cartografiado con la componente territorial y solamente con muchas discusiones se han admitido aquéllos otros que, teniendo una base administrativa como soporte de la territorial, llevaban a unos ciertos grados de abstracción (vid. Figura 4.14. Imagen satélite SPOT y plano de la zona metropolitana de Sydney durante los Juegos Olímpicos de 2000).

Parece como si hubiera de buscarse la representación perfecta e inamovible cuando todos sabemos que esto no es posible y que toda representación cartográfica, per se, es un modelo reducido de la realidad, una cierta idealización simplificada de la

→ **Figura 4.14.** Imagen satélite SPOT y plano de la zona metropolitana de Sydney durante los Juegos Olímpicos de 2000



Fuente: <http://www.spotimage.fr/accueil/news/month/welcome.htm>

misma y que, por lo tanto el mapa deja de ser un fin en sí mismo para convertirse en un medio de transmisión y comprensión de la realidad. Otra cosa es que el medio sea precisamente el mensaje en sí, aunque sobre esto ya se ha discutido desde el ángulo del postmodernismo y el constructivismo y parece ser la vía idónea al menos desde el punto de vista didáctico para información técnica¹¹.

La diferencia radica posiblemente en los medios disponibles y en la propia velocidad del cambio. Ahora bien, en el momento actual, con las facilidades proporcionadas por las innovaciones tecnológicas, se tiene la posibilidad de obtener cartografía casi permanente y al día "on line", puesto que se dispone de la información, de su localización precisa y tan solo es menester elaborarla y estudiarla en términos de cartografía temática convencional para darle una salida inmediata gráfica.

Dentro del maremagnum de posibilidades técnicas que se pueden dar se podrían clasificar, de mayor a menor complejidad y posibilidades, en¹²:

- > **Aplicaciones de Dibujo.** Enlazaría con las aplicaciones más básicas, que disponen de herramientas semejantes a la cartografía manual.
- > **Aplicaciones de Diseño Asistido por Ordenador,** familiarmente conocidas por DAO o CAD, en su utilización requieren un mayor grado de complejidad, pues hay que adecuar las bases de datos y de la información para la ejecución cartográfica. Por contrapartida, son mucho más flexibles y abiertas para el tratamiento gráfico¹³.
- > **Aplicaciones de Cartografía Temática.** Recogen, mediante módulos, las opciones propias para la ejecución de los mapas; permiten la interacción entre las bases de información y la presentación gráfica, pero carecen de los elementos de diálogo de una cartografía interactiva como la propia de los Sistemas de Información Geográfica, aunque permiten un tratamiento personalizado del mapa¹⁴.
- > **Sistemas de Información Geográfica y Territorial.** Con herramientas más complejas, con bases de datos interrelacionales, permiten operaciones complejas como interrogación mediante preguntas complejas

¹¹ BRUNET, R. *Le déchiffrement du monde. Théorie et pratique de la géographie*. Coll. Mappemonde. Ed. Belin. Paris. 2001.

¹² VISVALINGAM, M. "Cartography, GIS and Maps in Perspective". *The Cartographic Journal*. Vol 26-31. 1989.

MATHER, P.M. (1991) *Computer applications in Geography*. 257 pags. Ed. John Wiley & Sons. Chichester. 1991.

CALVO PALACIOS, J.L. "Concepción y ejecución de cartografía para la Ordenación del Territorio y el Urbanismo a través de Sistemas de Información Geográfica". *Ponencia V Coloquio de Geografía Cuantitativa*. Ed. AGE. Zaragoza. 1992.

COMAS, D. *Fundamentos de los sistemas de información geográfica*. Ed. Ariel. Barcelona. 1993.

GUTIERREZ, J. y GOULD, M. *Sistemas de Información Geográfica*. Ed. Síntesis. Madrid. 1994.

MOLDES TEO, F.J. *Tecnología de los sistemas de información geográfica*. Ed. RA-MA. Madrid. 1995.

PORNON, H. *Systèmes d'Information Géographique, pouvoir et organisations. Géomatique et stratégies d'acteurs*. Ed. l'Harmattan. Paris. 1998.

HEYWOOD, I., CORNELIUS, S., y CARVER, S. *Geographic Info Systems*. Ed. Prentice Hall. London. 1999.

¹³ NAVARRO CLAROS, M.P. "Utilidad del D.A.O. (Diseño Asistido por Ordenador) para la elaboración de cartografía temática". *V Coloquio de Geografía Cuantitativa*. Ed. Serv. de Publicaciones de la Universidad de Zaragoza. Zaragoza. 1992.

BRUNET i CLOPÉS, J. "El SIG como herramienta básica de gestión para la administración local". Girona. 1998.

¹⁴ CEBRIAN de MIGUEL, J.A., GARCIA FERRANDEZ, M. *Cartografía temática y representación gráfica mediante ordenador*. Ed. Instituto Geográfico Nacional. Madrid. 1984.

ESCOLANO UTRILLA, S. "Etapas en la producción de mapas temáticos con sistemas de cartografía automática". *IV Encuentro de Geógrafos de América Latina*. 1993.

de las variables existentes (por superposición de capas u overlapping, cálculos y modelizaciones de las variables espaciales o temáticas, etc.), depuración y cambios automáticos de escala, conexión con otros sistemas (teledetección, sensores remotos, etc.).

- > **Sistemas Expertos.** Son un paso más en este proceso en la nueva concepción de la cartografía dentro de los Sistemas de Información Geográfica y Territorial, en él se incluyen lenguajes de quinta generación, capaces de aprender de acuerdo a las indicaciones de los analistas y gestores del sistema, y de ir corrigiendo de sus propios errores. Su concepción se inserta dentro de la programación orientada a objetos y a partir de redes neuronales, en la inteligencia artificial.
- > **Internet y las nuevas tecnologías de la comunicación** (vid. Figura 4.15. Gestores cartográficos en agendas electrónicas). La generalización de las nuevas tecnologías de la comunicación, apoyadas en las redes telemáticas como Internet y, en un futuro no muy lejano en los sistemas de telefonía móvil de banda ancha, están acercando la gestión de la información y de los servicios de la administración al ciudadano, desarrollando métodos de consulta intuitivos, flexibles, visualmente atractivos y permanentemente actualizados. Supone un cambio substancial del cliente, que pasa del técnico y especialista al ciudadano, lo que supone la democratización de la información, aunque no se encuentre exenta de problemas, como la vanalización de los contenidos, o la pérdida de capacidad crítica¹⁵.
- > **Nuevas herramientas, nuevos futuros.** En este mundo en movimiento, no hay que olvidar que nuevos estándares de información y de representación van a abrir nuevas formas de trabajo en la gestión y representación de la información.

La generalización de los módulos tridimensionales y de animación, la mayor precisión, actualización o relación de las diferentes capas de información, y de las nuevas plataformas de representación pueden generar universos virtuales que pueden llevar a la genera-



¹⁵ COMAS VILA, D. "Las nuevas aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica". *Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías de la Administración Local ONTA97*. Blanes. 1997.

ción de verdaderos territorios virtuales. Algunos de los ejemplos ya se empiezan a ensayar mediante sistemas de gestión de la información que incorporan lenguajes de realidad virtual¹⁶ (vid. Figura 4.16. Cartografía mediante realidad virtual desarrollado por el proyecto Apoala de la Universidad de Pennsylvania).

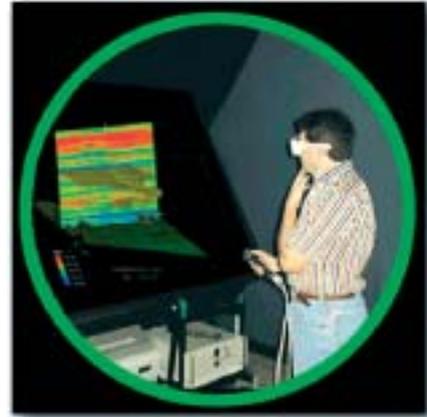
Atendiendo a los principales productos que se comercializan actualmente en el mercado nacional se podría hablar de programas orientados a la introducción y tratamiento de la información espacial, gestores de bases de datos, sistemas de información geográfica para la gestión y análisis, visualizadores que generen cartografías temática, programación y servidores de información mediante sistemas remotos (Internet, redes, etc.). Se podría esquematizar en el siguiente cuadro¹⁷:

→ Tipos de software en un Sistema de Información Territorial

TIPO DE SOFTWARE	SOFTWARE	FUNCIÓN
Programas de diseño Cad	<ul style="list-style-type: none"> > Autocad > Microstation > ArcCad 	<ul style="list-style-type: none"> > Digitalización > Edición
Sistema de Información Geográfica Central	<ul style="list-style-type: none"> > ArcInfo > MGE > Ascodes > Smallworld 	<ul style="list-style-type: none"> > Estructuración > Topología > Depuración de errores > Análisis
Bases de Datos	<ul style="list-style-type: none"> > Oracle > ArcSDE 	<ul style="list-style-type: none"> > Gestión y almacenamiento de datos alfanuméricos
Visualizadores	<ul style="list-style-type: none"> > ArcView > MapInfo > ArcMap 	<ul style="list-style-type: none"> > Explotación > Presentación de resultados
Programación con librerías	<ul style="list-style-type: none"> > Map Objets 	<ul style="list-style-type: none"> > Aplicaciones a medida
Servidores de información	<ul style="list-style-type: none"> > MapGuide > ArcIMS > ArcView Map Server > ArcPad > Geomedia Web Map 	<ul style="list-style-type: none"> > Difusión de datos SIG para usuarios no técnicos > Presentación de resultados en Internet o en sistemas periféricos

¹⁶ PETERSON, M.P. *Interactive and Animated Cartography*. Ed. Prentice Hall. London. 1995.
 DORLING, D. y FAIRBAIRN, D. *Mapping: Ways of representing th world*. Ed. Prentice Hall. London. 1997.
 CLARKE, K.C. *Getting Sartetd with Geographic Information Systems*. Ed. Prentice Hall. London. 2001.
¹⁷ COMAS VILA, D. "Las nuevas aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica". *Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías de la Administración Local ONTA97*. Blanes. 1997.
 GALLEGO ÁLVAREZ, F.J. et al. "Diseño de un Geosistema de Información urbana práctico para la gestión de un municipio pequeño"

→ **Figura 4.16.** Cartografía mediante realidad virtual desarrollado por el proyecto Apoala de la Universidad de Pennsylvania



Fuente: <http://www.geovista.psu.edu/publications/ica/ica99/index.html>

Estos sistemas de trabajo se integran claramente en el corpus de técnico de la Ordenación del Territorio y el Urbanismo, simplificando la asociación de fuentes de información (mapas, estadísticas, imágenes de satélite, encuestas, etc.), facilitan el examen de la posición de los objetos y variables geográficas en el espacio (topología), y de las relaciones que tienen con otros atributos y objetos (conurrencias, proximidad, etc.)¹⁸.

Definidos por Berry, los Sistemas de Información Geográfica pueden ser considerados como una vía válida para el estudio de los sistemas espaciales, como un conjunto de objetos, atributos de estos objetos, de interrelaciones entre estos objetos y entre sus atributos, en fin de interdependencias entre los objetos y los atributos¹⁹.

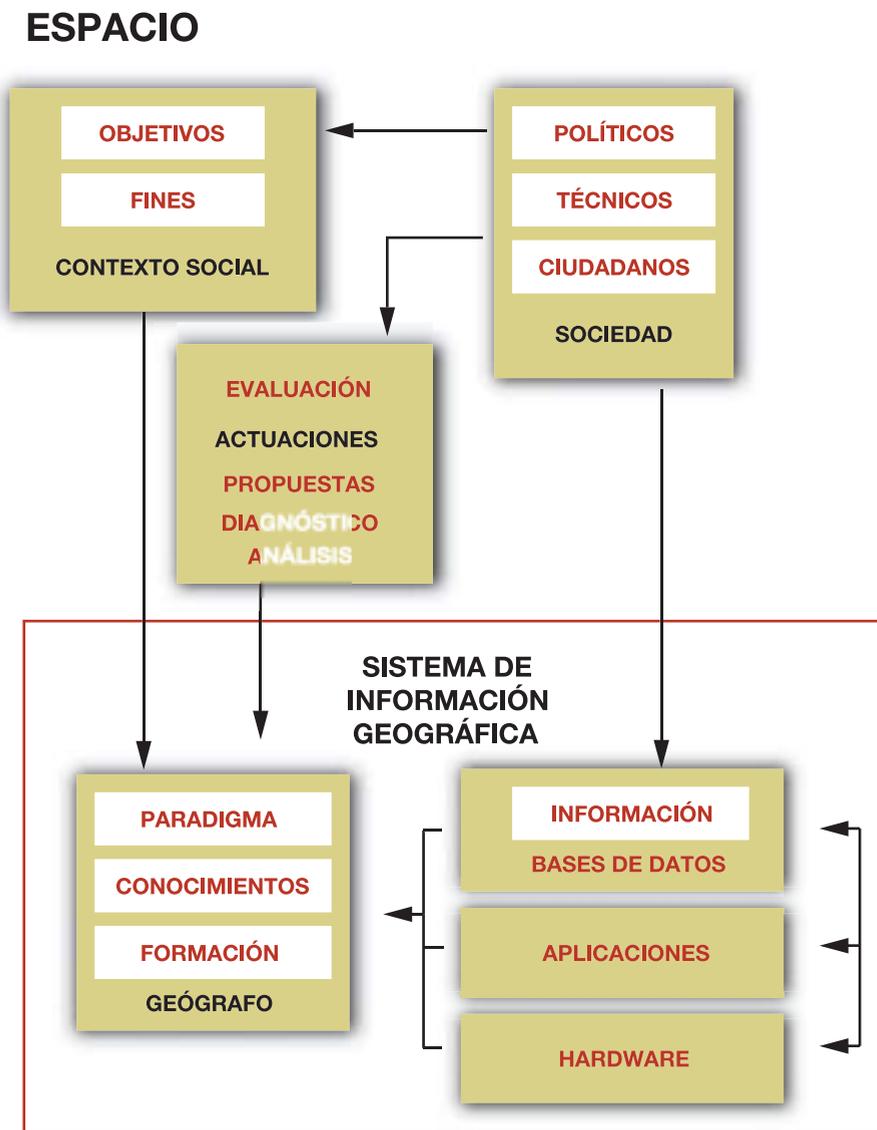
Dentro de la gestión local, un SIT, debería de responder al siguiente esquema (vid. Cuadro 4 Articulación de un Sistema de Información Territorial como Apoyo a la Decisión) en el que se clarifica su orientación como instrumento, en el que una parte fundamental no es exclusivamente el aparataje tecnológico, sino el propio técnico, como dice Calvo, la capacidad de respuesta en un S.I.T. en la instrumentalización cartográfica es comparable a la de contención de agua en un cubo formado por duelas de desarrollo desigual. El factor limitante (formación del geógrafo, hardware, aplicaciones o la información) será el que marcará el nivel de eficacia del sistema en su conjunto.

¹⁸ BAILEY, T.C. "GIS and simple system for visual, interactive, spatial analysis" *The Cartographic Journal*. Vol 27. 1990.

CHARRE, J., MIELLET, P., WANIEZ, P. *Pratique des systèmes d'information géographique "raster"*. Collection Reclus Modes d'Emploi n° 18. Ed. GIP-RECLUS. Montpellier. 1991.

¹⁹ GUIMET PEREÑA, J. et al. *Los Sistemas de Información para la gestión territorial*. Ed. Banco del Crédito Local. Madrid. 1991.

→ Cuadro 4. Articulación de un Sistema de Información Territorial como Apoyo a la Decisión



Formación geográfica, información, aplicaciones y hardware, son los elementos estructurantes del SIT, muy interrelacionados entre ellos, pero dependientes de los condicionantes exógenos (contexto social y sociedad) que mediatizan la orientación de los resultados (análisis, diagnóstico, propuestas, actuaciones, evaluación), y marcan las pautas de actuación en el espacio, el auténtico protagonista y sujeto paciente de la actuación territorial.

4.4. Organización de la información para la ejecución de cartografía dentro de los SIT y de los Sistemas Expertos como apoyo a la decisión

Los Sistemas de Información Territorial (S.I.T.) que pretenden favorecer la conexión para la toma de decisiones entre el mundo real y su interlocutor²⁰. Ello obliga a conferir un sistema experto que obligue a la:

- > **Evaluación del trinomio coste-necesidad-resultados esperados.** Es uno de los presupuestos básicos antes de abordar el conocimiento espacial por medio de estos sistemas de gestión, análisis y trabajo. No sólo hay que considerarlo como una inversión en tiempo, personal o dinero, sino en cuanto a costes más difusos como esfuerzo de aprendizaje, uso real, etc.. La utilización de cualquiera de estos sistemas supone una inversión en tiempo, partiendo desde cero, de uno a dos años para obtener que no se queden en meras presentaciones. Muchas veces se piensa que con la adquisición de este instrumental las soluciones son inmediatas. Craso error que actualmente están pagando muchas administraciones públicas, con equipamientos sobredimensionados y carentes de personal técnico cualificado.
- > **Puesta al día de la información.** Es el verdadero talón de Aquiles de estos sistemas; sin solucionarlo los resultados no serán óptimos, o estarán desfasados. Cuanto mayor sea el grado de detalle -ámbitos comarcales o locales-, más necesaria es la actualización de la información, porque los resultados han de ser muy precisos para su utilización.
- > **También es el mayor coste del sistema,** pues mientras que hoy en día el valor de las aplicaciones o el hardware va en continuo descenso, el precio de la información es cada vez más elevado -por su dispersión, el aumento de los costes laborales y el de los sistemas de recogida y normalización.
- > **Espacialización del problema en estudio.** Todas las variables han de tener una conexión con el espacio, que es el soporte de todas las relaciones (incluso las más abstractas, como las de tipo jurídico deben tener su interrelación espacial, bien sea directa o indirectamente).
- > **Sistema normal de recolección de datos.** Hay que tender a integrar en el sistema el cien por cien de los casos, para de este modo con

²⁰ BOSQUE, J. *Sistemas de Información Geográfica*. Ed. RIALP. Madrid. 1992.

COMAS, D. *Fundamentos de los sistemas de información geográfica*. Ed. Ariel. Barcelona. 1993.

GUTIERREZ, J. y GOULD, M. *Sistemas de Información Geográfica*. Ed. Síntesis. Madrid. 1994.

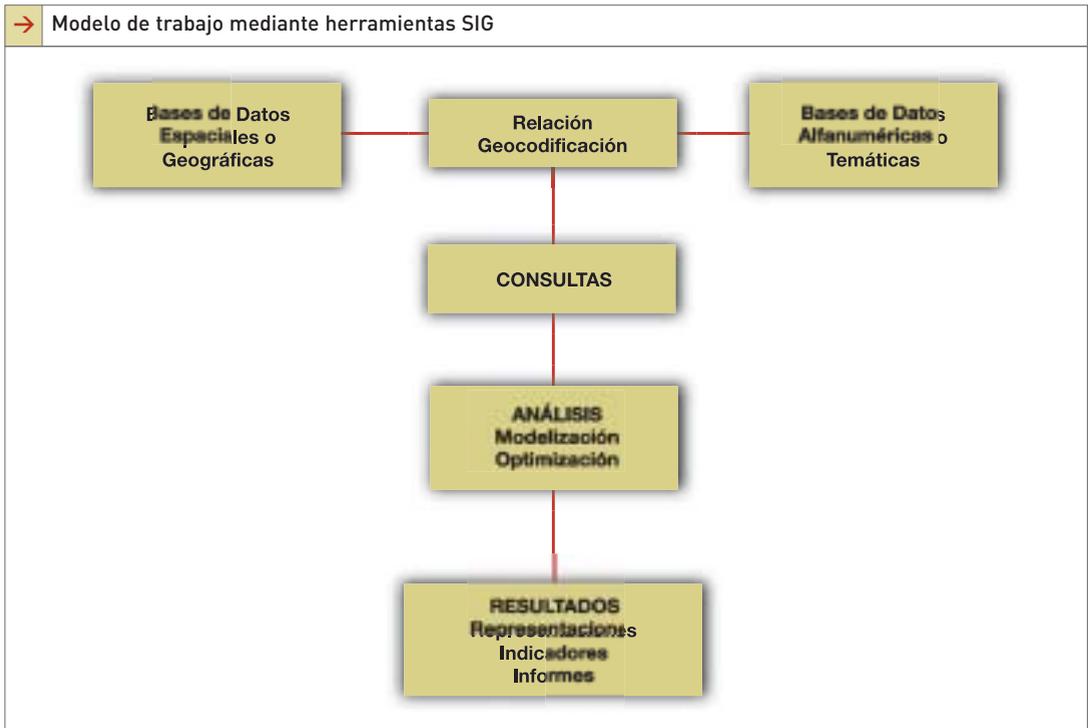
DELGADO JALÓN, M.L. *La gestión de las administraciones locales españolas: propuesta de un modelo integrado de información*. Universidad Rey Juan Carlos. Madrid. 2000.

la cobertura total de la variable se puedan extrapolar conclusiones y análisis lógicos.

- > Información organizada, actualizada e inmediata, con integración completa de la información gráfica y alfanumérica, de manera que con un mínimo de operaciones se puedan realizar consultas, presentar y representar resultados, analizar variables, modelizar y preparar.
- > Representación gráfica de la cuestión demandada. En un análisis territorial, es necesario que toda consulta se encuentre relacionada, directa o indirectamente con el espacio, lo que redundará en su espacialización.
- > Posibilidad de modelos y preguntas complejas para una mayor efectividad en el análisis, diagnóstico y la toma de decisiones. Para ello es necesario, la disponibilidad por parte de estos sistemas de lenguajes de consulta de las bases de datos (SQL) que permitan la comunicación de la información gráfica y alfanumérica en tiempo real. De la misma manera, es interesante contar con lenguajes de programación (Visual Basic, Linux, scripts, etc.) que ayuden a crear nuevos útiles (modelos de análisis, etc.) para integrarlos como una herramienta más en el sistema de trabajo del S.I.T.
- > Capacidad ilimitada para el tratamiento de la información, que dependerá de la plataforma de trabajo (hardware), de las aplicaciones utilizadas (software), y del ámbito de trabajo (información).
- > Arquitectura abierta que permita enlazar con otras aplicaciones y bases de datos. Hay que tender hacia la estandarización, que ayude al intercambio de las bases de datos de manera rápida y transparente. Muchos S.I.T. presentan una opacidad en los procesos de importación-exportación de información a otras plataformas o sistemas. Utópicamente, el usuario no tendría que preocuparse por las características de la estructuración de los datos, ya que no es su cometido, pero la realidad impone el cuidado de este aspecto, a pesar del notable esfuerzo de muchas casas comerciales para confluir en la estandarización total²¹.

Ello obliga a concebir un sistema experto que, apoyado en las salidas cartográficas, ha de mejorar el conocimiento de la realidad y facilitar la tarea de trabajo, evitando la pérdida de tiempo en la interrogación y búsqueda de la información a través de ficheros manuales y ordenadores, y aportando soluciones según las necesidades de los usuarios. De forma esquemática (vid. Modelo de trabajo mediante herramientas SIG) el modo operativo del trabajo habría de responder a una correcta relación de la información geográfica y temática para posibilitar consultas y resultados.

²¹ ESRI SIG *para la administración local*. Ed. ESRI-España. Madrid. 2000 (Documento interno).



En esta línea los Sistemas de Información Geográfica (S.I.G.) constituyen, en esencia, todo un corpus de aplicaciones y procesos en las líneas anteriormente comentadas. Además, de hecho, mantienen una base de datos, única o interrelacionada, que elimina la existencia de duplicaciones y errores, si se tuviera la información repartida en diferentes fuentes inconexas, y aseguran la actualización de la misma. Muy generalizados desde hace dos décadas y media en los países anglosajones, han dado interesantes resultados y planteado el desarrollo de nuevos procedimientos de manipulación electrónica de la información en los siguientes aspectos:

- > **Comunicación hombre máquina en lenguajes próximos al natural (entornos amables).**
- > **Descentralización de la información.**
- > **Asimilación de tipos de información cada vez más complejos.**
- > **Enriquecimiento de la capacidad de deducción automática de los sistemas.**

Dos unidades²² fundamentales deberían distinguirse siempre en un sistema de apoyo a la decisión: a) el componente operativo o funcional, procedimientos u operaciones que actúan sobre la información contenida en la base de datos; y b) la base de datos espaciales. Más precisamente, una función puede ser definida como un procedimiento algorítmico abstracto, o conjunto de éstos, que permite seleccionar, procesar y

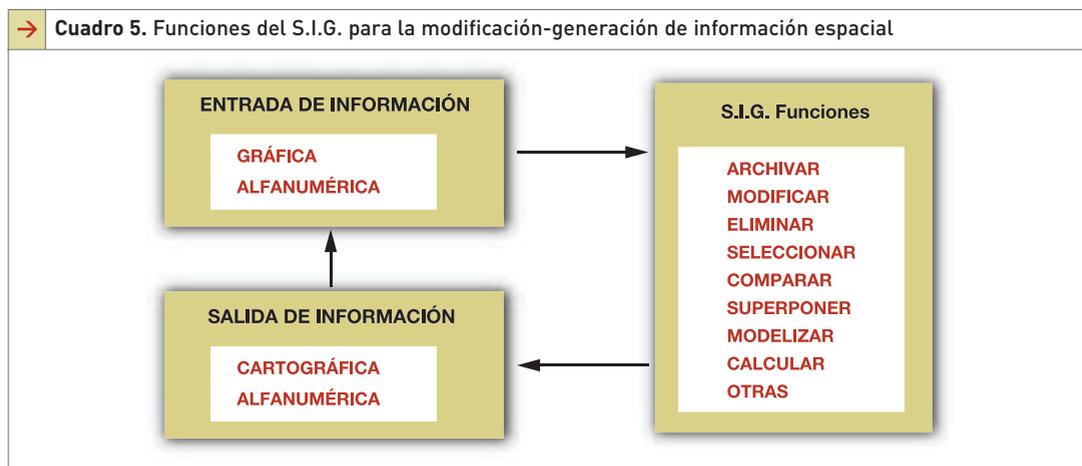
²² COCCIA, E. "Planification territoriale, instruments de controle et gouvernement du territoire". *Actas European Conference or Ministers Responsible for Regional Planning: Committee or experts on cartography, statistics and terminology*. Barcelona. 1978.

actualizar el contenido de la base espacial. Cada una de las funciones de un SIG deben ser formuladas en los términos más generales posibles, independientemente de su implementación concreta en un determinado centro de la administración, de tal manera que la información pueda ser estandarizada, evaluada, criticada y actualizada en cualquier momento, permitiendo su utilización con nuevos avances tecnológicos.

Se debe, por lo tanto, ofrecer una solución²³ a cada uno de los tres problemas fundamentales en el campo de la documentación de la información:

- > **Entrada de información.** El diseño y manejo de la base de datos deberá prever la capacidad de añadir y almacenar tanto atributos gráficos como alfanuméricos.
- > **Archivo/recuperación de información.** Gestionada a través de las estaciones de trabajo, los servidores y las redes telemáticas, y que como funciones básicas habrá de atender a la recuperación, superposición, cálculo y modelización.
- > **Salida de información.** Muestra la información analizada y procesada, tanto de resultados gráficos (para lo cual se deberá contar con un adecuada periferia: pantallas de alta resolución, trazadores o impresoras), como de análisis o diagnóstico (implementando los ficheros y algoritmos de programación que permitan cruzar la información existente).

Estas tres tareas, las más familiares y las más a tener en cuenta por el usuario del sistema, dependen en su concreta realización de la estructura de la base datos.



²³ ROUET, P. *Les données dans les systèmes d'information géographique*. Coll. Traité des Nouvelles Technologies (Série géographie assistée par ordinateur). Ed. Hermès. Paris. 1991.
 JURADO ALMONTE, J.M. "Los sistemas de información territorial en la planificación regional". *Actas II Congreso Internacional de Ordenación del Territorio*. Universidad Politécnica. Valencia. 1991.
 CEBRIAN, J.A. *Información geográfica y sistemas de información geográfica*. 85 pags. Ed. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cantabria. Santander. 1992.
 BOSQUE SENDRA, J. *Sistemas de Información Geográfica*. Ed. Rialp. Madrid. 1993.
 COMAS VILA, D. "Las nuevas aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica". *Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías de la Administración Local ONTA97*. Blanes. 1997.
 CLARKE, K.C. *Getting Sartetd with Geographic Information Systems*. Ed. Prentice Hall. London. 2001.

Aparentemente este proceso parece bastante sencillo, dependiendo exclusivamente de la capacidad de los soportes de almacenaje, de las características de las aplicaciones y de la información a reproducir (vid. Cuadro 5 Funciones del S.I.G. para la modificación-generación de información espacial). En la organización de la base de datos hay que distinguir entre la organización física, que implica la localización de los diferentes ficheros que la forman en los dispositivos de almacenamiento y el diseño lógico. Este es el único importante para el usuario, y se refiere a las relaciones entre los conjuntos de datos almacenados en la base de datos²⁴. La organización de la base de datos puede ser de muy diverso tipo, como tabular o de fichero simple, jerárquica, en red o relacional. Esta última, la relacional, es la que más posibilidades tiene para la correcta y ágil gestión de la información en el sistema. Con ello se evita la generación de información redundante, y los posibles errores de actualización. Las bases de datos relacionales son enormemente flexibles, con una gran facilidad para implementar y expandir. Además cuenta con Sistemas de Gestión de Bases de Datos (S.G.B.D.) dotados con lenguajes de consulta (SQL), lo que facilita las preguntas, análisis y operaciones lógicas dentro del S.I.G. Los S.G.B.D. ofrecen a los que utilizan los S.I.G. grandes facilidades pues:

- > **Utiliza un lenguaje de acceso a los datos gestionados por la base de datos que facilita la extracción selectiva, puesta al día de la información, etc.**
- > **Aligera la presentación de los datos extraídos para visualizar en pantalla (o sobre otro tipo de periférico) por lo que se convierte en un instrumento de relación (reporting).**
- > **Genera aplicaciones de menús para la realización de las diferentes tareas de ejecución del sistema.**
- > **Gestiona el acceso de autorización a la información, diferenciando el acceso de lectura (consulta) de escritura (puesta al día de los datos por creación, modificación, o destrucción), o modificando la estructura de la base de datos (creando nuevas categorías de datos, aumento de la descripción de las variables, etc.).**
- > **Realiza estadísticas sobre el acceso a la información, así como mejoras en la organización de la base de datos.**
- > **Seguridad de la información en caso de averías mediante la grabación regular y automática de la información de las operaciones sucesivas efectuadas, para poder reconstruir el trabajo en caso de fallo súbito.**

No se va a entrar en extenso en el tipo de datos que acepta un S.I.G., pero de acuerdo con las estructuraciones planteadas por Cebrián y Rouet se pueden diferenciar entre²⁵:

- > **Objetos Geográficos, que no son sino los datos que tienen una georreferenciación, dimensión, extensión y localizaciones espaciales. Los**

²⁴ BOSQUE SENDRA, J. *Sistemas de Información Geográfica*. Ed. Rialp. Madrid. 1993.

²⁵ ROUET, P. *Les données dans les systèmes d'information géographique*. Coll. Traité des Nouvelles Technologies (Série géographie assistée par ordinateur). Ed. Hermès. Paris. 1991.

CEBRIAN, J.A. *Información geográfica y sistemas de información geográfica*. Ed. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cantabria. Santander. 1992.

objetos geográficos se agrupan en tres grandes categorías: puntuales (sin longitud, ni área), lineales (con longitud, ni área) y superficiales (con área). Es cierto que todos los objetos geográficos, por situarse en el territorio, tienen una dimensión espacial, todo dependerá de los objetos y la escala de ámbito que el investigador esté trabajando, y del tipo de soporte que plantea el S.I.G. (vectorial o raster). La consecución de la información de los datos geográficos puede llegar de múltiples soportes: Levantamientos topográficos, modelos digitales del terreno, fotogrametría aérea, teledetección, digitalización o digitización de la información, bases de datos espaciales, escaneado de mapas temáticos o de base, etc.

- > Atributos o datos asociados a los objetos geográficos, son a menudo introducidos después. En esta información hay que distinguir entre: datos de clasificación, que organizan la información georreferenciada para estructurarla en capas o niveles; datos de identificación que individualizan cada objeto que figura en el sistema, atributos, o datos asociados, que aportan la información sobre cada objeto identificado. En muchas ocasiones esta información ya existe en otras bases de datos, constituyendo el dato de identificación la forma de ligar esta información alfanumérica con el objeto geográfico.

En la planificación y gestión regional y urbana se deben de tener muy en cuenta las siguientes cualidades de la base de datos²⁶:

- > Aceptaré, cuando sea necesario interrelacionar, datos estadísticos, alfanuméricos, simbólicos, puntuales, de red y superficiales, mejorando la calidad de toda la información municipal como resultado de integrar los diferentes registros.
- > Cualquier dato de tipo socioeconómico o de recursos naturales que pueda ser expresado como atributo, indicador o cualificador de un punto, una red o área podrá ser almacenado o manipulado.
- > Almacenará y procesará datos a variados niveles de resolución espacial, permitiendo manejar grandes volúmenes de información, y dispondrá de un soporte que ayude a detectar inconsistencias de un mismo individuo en las diferentes bases de datos espaciales o alfanuméricas.
- > Permitirá la integración de otros subsistemas con facilidad de intercomunicación, independientemente de su localización, garantizando la total coincidencia entre cartografías municipales: topografía, planeamiento urbanístico, catastro, redes de servicios, control medioambiental, etc.

²⁶ SAN LEANDRO, J. Sistemas de información geográfica integrados". *Actas XII Jornadas de Informática Administración Local*. Federación Española de Municipios y Provincias. Granada. 1990.

BOSQUE SENDRA, J. *Sistemas de Información Geográfica*. Ed. Rialp. Madrid. 1993.

COMAS VILA, D. "Las nuevas aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica". *Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías de la Administración Local ONTA97*. Blanes. 1997.

- > El sistema será de naturaleza interactiva, con un mismo método de interrogación, a pesar de la heterogeneidad de los datos, facilitando su acceso y aprovechamiento a los clientes potenciales.
- > Soportará gráficos para dibujar mapas y gráficas asociadas con el análisis o por especificación del usuario.
- > Posibilitará que nuevos atributos de punto, red o área sean calculados en aquellos casos que puedan ser manejados mediante expresiones matemáticas.
- > Mantendrá diferentes escalas y resolución de la información geográfica, por lo que se ha de procurar la generalización y homogeneización en la georreferenciación global. Una de las formas de tratamiento de la información que se plantean es el de hoja continua, por el que el usuario trabaja sobre un área determinada sin tener que preocuparse si se trata de la unión de diferentes hojas de trabajo, ya que es el gestor de la información del sistema el encargado de tomar o direccionar la información a los distintos ficheros que componen la base de datos. La ventaja, además de la despreocupación por parte del usuario, es la de la correcta georreferenciación y la ausencia de solapamiento en los datos.
- > Establecerá capas temáticas o estratos, de acuerdo a la información que va a soportar el sistema, asociándolos por coherencia temática, lo que facilita la gestión y articulación de las bases de datos del S.I.G.
- > Favorecerá la descarga de tareas rutinarias y de recursos que puedan servir para reorientar y mejorar la calidad de los servicios, así como para obtener información más detallada que permita analizar los problemas y planificar con más provecho la gestión municipal.

Su poder estará relacionado con la organización, velocidad, capacidad y flexibilidad de ofrecer información con respecto a los sistemas de trabajo tradicionales. Además de todas estas características el sistema ha de contar con una dimensión temporal que ayude a analizar las evoluciones de las variables con el paso del tiempo. La consideración de esta dimensión es vital para la propia concepción del espacio como algo cambiante y vivo, no como el soporte inamovible como fondo o base en el que interaccionan las variables. La integración de la temporalidad agrega una complicación mayor al estudio, pero en contrapartida supone unas nuevas expectativas en el análisis.

Todo ello conduce a que, muchas veces, el fracaso de los sistemas de apoyo a la decisión obedece a un fallo en el propio sistema²⁷, al no ajustarse a las necesidades demandadas, es decir, a los departamentos o secciones de la administración que dependerán de él, o a la incapacidad en la conexión y/u organización de los bancos de datos y de computación. Implícito está que deben sobrevivir a los cambios de estructuras organizativas y que han de poder integrarse con otras estructuras de la entidad local

²⁷ ESCOLANO UTRILLA, S., REQUES VELASCO, P., Y TRICAS LAMANA, F. "Los Sistemas de Información Geográfica de los ayuntamientos urbanos españoles: implantación territorial, desarrollo y limitaciones. Resultados de una encuesta". *Jornadas SIG*. Valencia. 1997.

BRUNET I CLOPÉS, J. El SIG como herramienta básica de gestión para la administración local. Girona. 1998

(Municipio, Mancomunidad, Diputación, Comunidad Autónoma, Estado Nacional), en caso contrario su operatividad y agilidad se verá mermada, planteando graves problemas a futuras demandas. La falta de coordinación entre administraciones (e incluso entre servicios), está llevando a la adquisición de equipos incompatibles que dificultan el intercambio de los bancos de datos, duplicando esfuerzos en la introducción y codificación de la información, sin tener en cuenta criterios de homogeneidad, escala, seriación temporal, etc.; perdiéndose gran parte de las ventajas apuntadas anteriormente. Por ello, un paso previo es la clasificación del potencial usuario por el tipo de información que produce, su uso, y la medición del efecto que el sistema puede tener en el flujo de información y en el ambiente del organismo de gestión, ya que uno de los frenos a la expansión de estas tecnologías radica en la apatía que existen en el interior de algunas corporaciones locales, así como en la deficiente estructura funcional de los ayuntamientos.

4.5. Articulación de la base de datos en un Sistema de Información Territorial (SIT) para la planificación y gestión municipal

Para garantizar la máxima operatividad de un SIT, es necesario que funcione el Gestor de Base de Datos -SGDB- para relacionar y referenciar las ligazones entre los diferentes subsistemas de información que constituye el SIT, más aún cuando, además la información se encuentra descentralizada en diferentes servicios²⁸. Según Ostolaza la información se debe encontrar integrada en nueve subsistemas²⁹, que a su vez pueden depender de forma descentralizada, como anteriormente se ha apuntado:

- > **Subsistema de Información Territorial y Urbanística.** Agrupará la información general del ámbito o de la ciudad relativa al planeamiento, con toda la información necesaria: Plan Regional, Planes Comarcales, Planes Generales, Planes Parciales, Estudios de Detalle, y reparcelaciones; urbanización e infraestructuras (agua, gas, electricidad, teléfono, alcantarillado, acequias, red de transporte público, caminos, carreteras, etc.); clasificaciones, calificaciones, edificabilidad y ordenación urbanística del suelo; usos, destinos, características técnicas y tipológicas, y superficie de parcelas inmuebles y edificios; dotaciones en equipamientos y servicios. También es de interés incluir la información del estudio económico-financiero y su referenciación a los proyectos a desarrollar por el Planeamiento en gestión. Esta información es básica para la operatividad del pla-

²⁸ SAN LEANDRO, J. "Sistemas de información geográfica integrados". *Actas XII Jornadas de Informática Administración Local*. Federación Española de Municipios y Provincias. Granada. 1990.

GUIMET PEREÑA, J. et al. *Los Sistemas de Información para la gestión territorial*. Ed. Banco del Crédito Local. Madrid. 1991.

GILI i PRAT, J. et al. "Implantación de sistemas de información geográfica en la administración local". *Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías de la Administración Local ONTA99*. Blanes. 1999.

²⁹ OSTOLAZA ZABALLA, J.L. "Nuevas tecnologías aplicadas al planeamiento regional y urbano". *Ciudad y Territorio*. nº 84. Ministerio para las Administraciones Públicas. Madrid. 1990.

neamiento y la gestión urbana, por ello es de gran interés que el grado de detalle y la información aneja sea la máxima posible.

- > **Subsistema de Información del Medio Físico.** Englobará todos los estudios sectoriales que hayan analizado el medio: Modelo digital del territorio (a ser posible con una definición inferior al metro, para los estudios urbanos), geología, litología, suelos, capacidad portante del terreno, microclima, hidrología, impacto ambiental, flora y fauna, espacios con valor paisajístico, y elementos de interés artístico-cultural.
- > **Subsistema de Variables Socio-económicas.** En el se incluyen los ficheros con información acerca de la población: padrones y censos; encuestas sociales en el que se reflejen las demandas y prestaciones en servicios y equipamientos; relación de empleados por empresas y sectores, grado de cualificación y niveles educativos de la población residente; informes económicos y de producción de los sectores industriales y servicios de la ciudad; tipos de producción y productos; relaciones de licencias urbanísticas y establecimientos comerciales e industriales; rendimientos económicos de los cultivos de las diferentes parcelas cultivadas; número de vehículos de motor y titularidad de los mismos; flujos de transporte; redes de comunicaciones; líneas de transporte urbano y sus frecuencias; equipamientos públicos y sus características (oferta y calidad), niveles de aceptación; etc.
- > **Subsistema de Información Catastral³⁰.** Presenta este subsistema los datos sobre la propiedad de bienes inmuebles. En él se ha de considerar la cartografía del parcelario y edificaciones, (cuidando la información asociada a la titularidad de la propiedad, arrendamientos, alquileres o cesiones); referenciación geodésica. Este subsistema facilita toda la información sobre las repercusiones que cualquier actuación urbanística va a tener sobre el territorio. La base óptima para una cartografía de este tipo es la constituida por un **levantamiento a escala 1:500** (vid. Figura 4.17 Hoja catastral de acuerdo a las normas subsidiarias de Planeamiento Municipal de Escatrón).

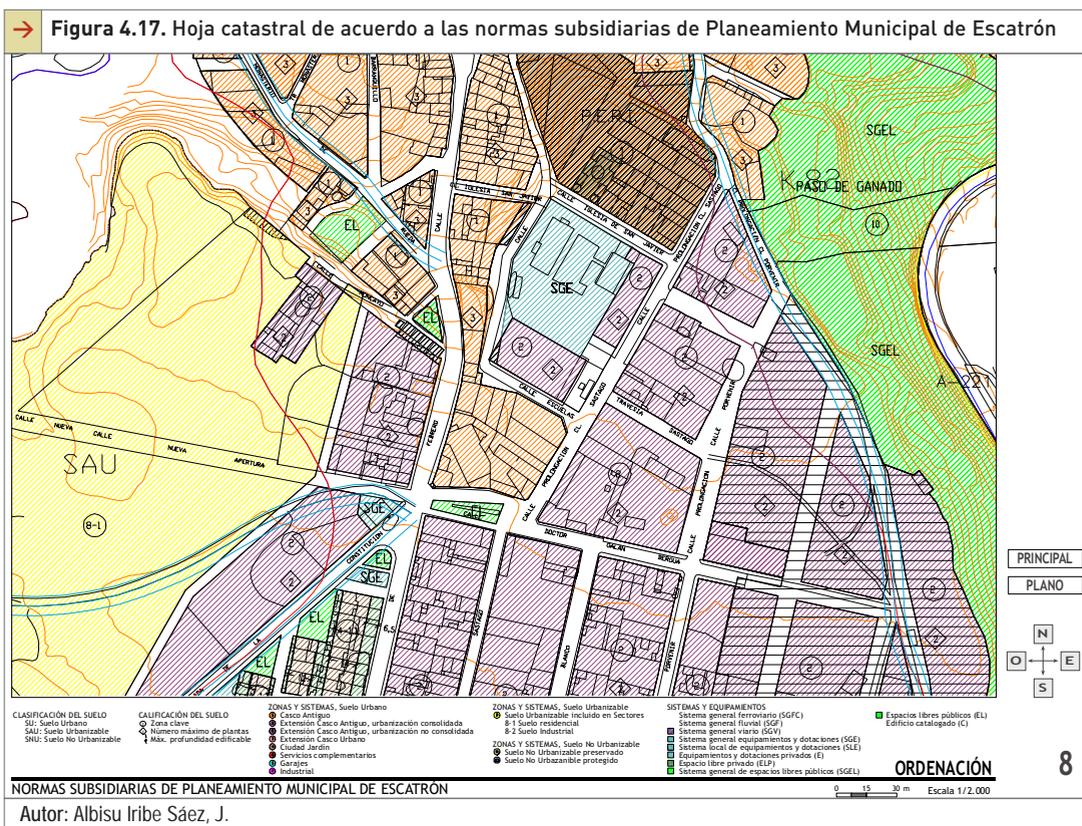
Estos cuatro apartados van a constituir la base más importante para la ejecución de la gestión y planificación territorial y urbanística, ya que, a los instrumentos propios de la planificación, se añaden los que posibilitan la ponderación y cuantificación de las actuaciones que, en materia urbanística, se van a necesitar para los procesos de valoración y distribución de cargas y beneficios en el desarrollo y ejecución del planeamiento. No obstante se hace necesaria la introducción de otros subsistemas³¹ que

³⁰ CENTRO DE GESTION CATASTRAL Y COOPERACION TRIBUTARIA *El sistema de información catastral*. Ministerio de Economía y Hacienda. Madrid. 1990.

³¹ TOBIO, C. y SANCHEZ MONTAÑES, J.P. "Las fuentes de datos demográficos y socioeconómicos para el planeamiento". *Ciudad y Territorio*. nº 84. Ministerio para las Administraciones Públicas. Madrid. 1990.

ayuden a la cualificación de las medidas urbanas y que introduzcan nuevos elementos de valoración en ejecuciones de Planes Parciales, Estudios de Detalle, reparcelaciones, estudios de localización de equipamientos, análisis de dotaciones asistenciales, mejora de infraestructuras, impacto de nuevas localizaciones etc. Además las ventajas de tener en el mismo soporte informático y gráfico toda la información del planeamiento son tan evidentes, que este proceso se está llevando a cabo en los grandes municipios españoles. Subsistemas a considerar serán, por lo tanto³²:

- > **Subsistema de Valoración e Imposición.** Permite modificar el conjunto de valores asociados a los elementos físicos, así como relacionar los valores catastrales con los objetos tributarios y los contribuyentes. Fundamentalmente lo componen: valor del suelo (atendiendo a su clasificación y calificación, etc.); valor de repercusión del suelo sobre el valor de la edificación; coste de la construcción (inmuebles urbanos, edificaciones industriales o agrícolas, etc.); coeficientes correctores del suelo, dependiendo de sus características (secano o regadío, zona residencial o barrio de extrarradio, etc.); intensidades de ocupa-



³² XIRGO i TARRÉS, J. "La unidad municipal de análisis territorial (UMAT): SIG en la administración local" *Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías de la Administración Local ONTA97*. Blanes. 1997.

DELGADO JALÓN, M.L. *La gestión de las administraciones locales españolas: propuesta de un modelo integrado de información*. Universidad Rey Juan Carlos. Madrid. 2000.

ción del suelo (sí se atiende a la normativa de planeamiento vigente), así como la calificación urbanística; valor catastral de los inmuebles; bases imponibles y liquidables, exenciones y bonificaciones; tipos de gravámenes impositivos: tasas, impuestos, cuotas; datos fiscales y bancarios de los titulares de las propiedades y sus arrendatarios.

- > Subsistema Económico-contable. Enlazaría con el anterior, y ha de controlar las operaciones de carácter económico, englobando cálculos de costes, gestión de gasto corriente, determinación de impuestos o tasas, etc.
- > Subsistema de Gestión y Control de Expedientes, basado en las técnicas del “workflow” o flujo de tareas, con el que ordenar y controlar fácilmente los procedimientos y tareas administrativas en torno a las cuales gira el funcionamiento global de estas entidades.
- > Subsistema de control de redes y de servicios generales. Aunque parte de la información se encuentra dentro del subsistema de información territorial, parte de la gestión de la información de esos servicios tendrá que encontrarse descentralizada en los departamentos correspondientes, y en la mayoría de las ocasiones, con desarrollos y aplicaciones específicas. Tráfico, agua, alumbrado público, tratamiento y reciclado de basuras, transporte público, son algunos de los servicios que cada vez demandan más este tipo de gestión.
- > Subsistema de Información Jurídica. Con él se pretende tener, de forma rápida y sencilla los límites de afección de las distintas normativas (leyes y decretos estatales y autonómicos, normativas municipales, figuras de protección, etc.) y que ha de cumplir en la gestión urbanística de un espacio. Aunque en principio se puede diseñar como un proceso en el que se enumeren las condiciones que ha de cumplir el desarrollo de una figura de planeamiento, atendiendo a la propia figura y al espacio en el que se va a ejecutar, más adelante se puede implementar un sistema de retroalimentación que de acuerdo a la solución expresada, diagnostique los puntos oscuros de la resolución territorial presentada.

Respecto a los ámbitos de actuación (vid. Cuadro 6 Ámbitos de actuación y temas de trabajo de un Sistema de Información Territorial) que se van a plasmar estos diferentes subsistemas, se podrían diferenciar tres niveles. En primer lugar, el área de la gestión de la información - del Sistema de Información Territorial- donde se desarrollan los diferentes trabajo de los distintos subsistemas. Después se encontrarían las áreas de desarrollo de las aplicaciones corporativas que, además, son las que habitualmente suministran gran parte de la información de base. Finalmente, el resto de las áreas que aprovechan la información de base e implementan la suya propia mediante desarrollos específicos³³.

³³ NAVAL de MARCOS, X. et al. “El SIT como núcleo de información en la administración local”. *Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías de la Administración Local ONTA98*. Blanes. 1998

→ Cuadro 6. Ámbitos de actuación y temas de trabajo de un Sistema de Información Territorial		
ÁREA	TEMAS DE TRABAJO	FUNCIONALIDADES
Gestor SIG	<ul style="list-style-type: none"> > Mapa base > Ejes viarios > Direcciones > Divisiones administrativas 	Uso general. Funcionalidades para el conjunto de usuarios del plano. Sistema que tiene que soportar la conexión con el resto de aplicaciones. Coordinación de la producción cartográfica.
Catastro	<ul style="list-style-type: none"> > Parcelario catastral > Polígonos de valoración > Catastro de rústica 	Mantenimiento de la cartografía catastral. Valoración de fincas. Apoyo a la gestión. Depuración de datos. Revisiones. Intercambio y análisis de datos. Información catastral.
Padrón de Habitantes	<ul style="list-style-type: none"> > División censal > Datos electorales > Mantenimiento del padrón 	Mantenimiento PMH. Definición de secciones censales. Cartografía temática. Análisis de población. Tratamiento espacial de datos electorales.
Estudios y análisis	<ul style="list-style-type: none"> > Integración de información > Estudios y análisis > Promoción económica 	Sistema de información que permita la integración de los datos para la elaboración y presentación de información para la toma de decisiones. Distribución de la información.
Urbanismo	<ul style="list-style-type: none"> > Cartografía urbanística > Licencias de obras y actividades > Planeamiento urbanístico 	Mantenimiento de cartografía urbanística. Mapas de usos de suelo. Control de licencias. Cartografía temática. Apoyo a la gestión. Revisión del planeamiento. Estudios de necesidades. Información base para proyectos.
Servicios fiscales	<ul style="list-style-type: none"> > Contribuyentes > Contribuciones especiales > I.A.E. > Vados 	Datos referenciados por dirección. Depuración de padrones. Análisis espacial del impacto de nuevas localizaciones. Apoyo a la gestión. Categorización de las calles por el IAE.
Educación y sanidad	<ul style="list-style-type: none"> > Zonificación > Localización de equipamientos 	Mapas escolar y sanitario. Análisis y planificación de los servicios.
Parques y jardines	<ul style="list-style-type: none"> > Arbolado > Zonas jardinería > Riego 	Inventario georreferenciado depuración de los datos, estructuración de la información. Gestión, mantenimiento y explotación. Planificación del servicio.

Brigadas municipales	<ul style="list-style-type: none"> > Mobiliario urbano > Aceras y pavimentación > Tramo suelo público 	Gestión, mantenimiento y explotación. Planificación del servicio.
Redes de servicios	<ul style="list-style-type: none"> > Gas > Agua > Telefonía > Electricidad > Cable 	Intercambio de datos con compañías de servicios. Gestión y mantenimiento de redes. Apertura y control de obras. Modelización de los servicios.
Patrimonio	<ul style="list-style-type: none"> > Patrimonio municipal 	Inventario estructurado del patrimonio. Control y gestión del patrimonio. Integración de aplicaciones.
Servicios municipales	<ul style="list-style-type: none"> > Transportes > Recogida de basuras > Mercados 	Itinerarios: transportes y RM. Inventario de materiales. Análisis y planificación de servicios.
Participación y promoción	<ul style="list-style-type: none"> > Información ciudadana > Localización > Turismo 	Seguimiento de expedientes. Distribución de información. Plano de la ciudad.
Protección civil	<ul style="list-style-type: none"> > Ocupación del suelo > Puntos de riesgo > Planes de emergencia > Accesibilidad 	Integración de datos. Análisis de incidencias. Accidentes, seguimiento de delitos, investigación, seguimiento de multas. Gestión de recursos.
Vía pública	<ul style="list-style-type: none"> > Señalización > Regulación del tránsito > Ocupación de la vía pública 	Gestión, mantenimiento y explotación de los diferentes elementos. Diseño y gestión del tránsito. Licencias de ocupación.
Policía	<ul style="list-style-type: none"> > Incidencias > Puntos negros 	Plano de incidencias. Análisis de incidencias: accidentes, seguimiento de delitos, investigación, seguimiento de multas. Gestión de recursos.
Medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> > Usos de suelo > Vertederos > Actividades clasificadas 	Georreferenciación de los datos. Generación de datos temáticos. Planificación de las actuaciones. Análisis de impacto ambiental.

4.6. Posibilidades que ofrece un Sistema Experto de apoyo a la planificación y la gestión territorial

En estos sistemas el territorio queda definido, por lo tanto, como un conjunto homogéneo de capas de información superponibles, estructurada cada una a su vez en niveles que posibiliten la gestión integrada del espacio, con información coherente, compatible, compartida y no repetida. Esta estructura del espacio se complementa con información alfanumérica y lógica (información territorial, de planeamiento, socioeconómica, así como fiscal y jurídica)³⁴. Tal complejidad de fuentes han de recogerse con objeto de poder hacer efectiva, rápida y dinámica la operatividad de gestión, permitiendo:

- > **Recoger, validar, y en su caso integrar y gestionar la información resultante de los procesos de planeamiento, información socioeconómica, financiera y jurídica realizados hasta la fecha.**
- > **Dotar a los servicios de planificación de un conjunto de aplicaciones informáticas que sostengan y den coherencia a las tareas de gestión, sobre todo en los momentos caracterizados por la puesta en marcha de planes, estudios de detalle, etc., en los que el sistema ha de ser capaz de gestionar grandes volúmenes de información, de muy diversa procedencia y escala.**
- > **Diseñar procesos informáticos claramente separados de las aplicaciones de valoración, de forma que sea posible la modificación de resultados por simple cambio de los programas y parámetros de valoración, que se independiza de la gestión de los datos físicos, espaciales y jurídicos de los mismos.**
- > **Atender desde un primer momento a los procesos de intercambio de información con el resto de servicios y departamentos de las administraciones públicas, ya que una parte de los datos se encuentran en organismos diferentes. Por ejemplo, la necesidad de coordinación de los centros, actuaciones y/o subvenciones dependientes por competencias de los ministerios de Asuntos Sociales o de Sanidad, junto con otros equipamientos e infraestructuras de una Comunidad Autónoma o un municipio.**
- > **Garantizar, mediante la adecuada elección de herramientas lógicas y hardware, la viabilidad de la conexión entre la información alfanumérica y cartográfica. Esto es fundamental, teniendo en cuenta la diversidad de formatos, tanto de la información estadística como gráfica, por la multiplicidad de fuentes y organismos de origen (incluso en una misma administración, cada sección puede estar trabajando con meto-**

³⁴ CENTRO DE GESTION CATASTRAL Y COOPERACION TRIBUTARIA *El sistema de información catastral*. Ministerio de Economía y Hacienda. Madrid. 1990.

GUIMET PEREÑA, J. et al. *Los Sistemas de Información para la gestión territorial*. Ed. Banco del Crédito Local. Madrid. 1991.

NAVAL de MARCOS, X. et al. "El SIT como núcleo de información en la administración local". *Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías de la Administración Local ONTA98*. Blanes. 1998.

dologías y equipos distintos). Ello va a obligar a buscar un sistema con una arquitectura lo suficientemente abierta que facilite la entrada y generación de información con unos parámetros muy diversos. En esa línea operan las bases de datos interrelacionales y las orientadas a objetos. Esto, a la larga, supondrá un ahorro substancial de costes en la consecución de información, cuando ésta se encuentre en manos de otras administraciones.

- > Desarrollar salidas cartográficas con escalas e información flexible y adecuada al trabajo de acuerdo a las necesidades que se planteen en los diferentes procesos de la gestión (1:500 y 1:5.000 de detalle secuencial).
- > Permitir la integración de los diversos módulos con las utilidades de seguimiento de expedientes que debe tener toda oficina administrativa gestionada con criterios de transparencia y proximidad al administrado. Ello no sólo facilita todos los procesos de consulta (características de un servicio, módulos de atención, situación de la ejecución de una determinada fase de la planificación, afecciones a un espacio de futuras actuaciones en equipamientos, etc.), sino de preparación de la documentación necesaria a la hora de abordar algún estudio complementario a los equipamientos, seguimiento de las actuaciones, o realización de estudios sectoriales.
- > Contribuir a una planificación y periodificación de las inversiones con criterios de viabilidad presupuestaria, permitiendo a la administración decidir su capacidad de inversión futura de una forma más globalizada, lo que ayudaría a dar una coherencia a la gestión de acuerdo al estudio económico-financiero que se realiza en las determinaciones de un plan de equipamientos. Igualmente, se lograría la contrastación entre necesidades de inversión-recursos disponibles y tipo de ejecución, así como la distribución de costos de acuerdo a distintos convenios de entes financieros: Ayuntamiento, Diputación, Comunidad Autónoma, Estado, Fondos Comunitarios, y/o sector privado. Igualmente permite la aplicación de fórmulas diferentes de gestión que posibiliten distribuciones sustitutorias de la inversión entre el sector público y el sector privado. La introducción de estos sistemas, al interrelacionar información tan diversa, obligaría a definir más claramente las inversiones, ajustándose más las previsiones de inversión y los recursos existentes; también, resaltaría claramente las diferencias entre las inversiones definidas y las realizadas, convirtiéndolo en un elemento de gran interés para posteriores revisiones del Plan y del estudio económico-financiero.
- > Ser un sistema descentralizado, por el que cada servicio se encargaría de gestionar la información y la base de datos. Aunque de entrada eleve los costes, a la larga supondría un ahorro en la consecución de la información, ya que ésta se trataría en origen, facilitándose el control de calidad y la veracidad de la misma. Además lo posibilitaría también a otros

departamentos distintos al disponer de un instrumento de gestión y análisis de altas prestaciones, por sus posibilidades de interconexión múltiple. Tal vez esta descentralización se presta más bien a administraciones de tamaño medio-grande, con una multiplicidad de servicios y departamentos.

- > El sistema, además de ser abierto y descentralizado, ha de ser normalizador, capaz de producir estándares de información y coordinar y mantener la sintonía de los restantes subsistemas, por lo que se exige la adopción de normas que sean lo suficientemente flexibles para incorporar módulos de trabajo posteriores (algoritmos adaptados a las nuevas exigencias de la gestión, nuevos criterios de valoración de los equipamientos, entradas gráficas procedentes de la teledetección o la fotografía aérea, etc.). Por ello puede ser útil la concepción de subsistemas apoyados en la descentralización del propio sistema, con entidad y características propias y susceptibles, de ser tratados y modificados de forma independiente. No deberán alterar las posibilidades y prestaciones del sistema, y habrán de permitir la adecuada actualización permanente de la información y sus valoraciones. Esto es de vital importancia si se quiere llegar a obtener las máximas prestaciones, ya que si no provocaría graves errores para la gestión que los harían inoperantes.
- > Mejorar la capacidad de análisis directo y de consulta tanto por la propia administración como por los particulares, de una manera rápida, ágil y con unos costos reducidos, personalizando la información de acuerdo a las necesidades urbanísticas específicas, y coordinando y normalizando la producción cartográfica de acuerdo a los estándares que proporciona el sistema y acordados por los usuarios.
- > Organizar la información de manera similar al análisis inteligente del hombre con el manejo cartográfico y de la información convencional. Es importante contar con ficheros eficaces y flexibles. Los bancos de datos más recientes se caracterizan por ser estructuras que resultan más convenientes para la etapa de entrada que para los usos de trabajo del sistema, falta de coordinación entre información gráfica y alfanumérica, y ausencia de análisis sobre la función de vecindad.
- > Introducir métodos e instrumentos de análisis susceptibles de ayudar a la toma de decisiones, que agilicen su comprensión y la espacialización de la misma. Por ello se han de implementar sistemas de análisis que permitan correctas previsiones y prospectiva para la toma de decisiones en la planificación y la gestión urbana, permitiendo análisis y modelizaciones de caja negra como apoyo al trabajo y reflexión de los técnicos y políticos. Permite la referenciación espacial de las diferentes variables, así como cruzarlas y superponerlas para obtener presentaciones que se aproximen a las distribuciones e interrelaciones espaciales; por otro, introduciendo técnicas de emulación de decisiones alternativas o previsiones sobre determinados impactos. En esta línea

se inserta la introducción del sistema de potenciales³⁵ en cuestiones de planificación y gestión urbana, ya que puede proporcionar buenos resultados en la elección de iniciativas para el establecimiento y/o dimensionamiento de nuevos equipamientos. Todo ello, matizado con la introducción del análisis multivariante y multicriterio en el estudio de potenciales, trata la información combinando numerosas variables, bien a través del estudio de componentes principales, bien por medio del análisis factorial discriminante. La unión de estos métodos estadísticos junto con el análisis de vecindad de la técnica de potenciales permite la aproximación a un sistema experto.

- > Desarrollo de útiles que permitan la gestión del transporte: Mejorando y reduciendo los tiempos en el desplazamiento y facilitando la accesibilidad de los flujos en el territorio (en función de las modificaciones sobre la red o de las demandas) tanto de los sectores productivos como poblacionales³⁶. Ello debe obligar a contrastar un modelo teórico y simplificado con la realidad; es en este punto en donde se manifiesta el interés del sistema, ya que se erige en gestor de la información más detallada, aportada, generalmente, por los padrones, registros administrativos y encuestas. Ello ayudará a estimar la demanda y tipo de desplazamiento (transporte público, vehículo privado, camiones, etc.) origen-destino. La buena inserción de un modelo de transporte beneficiará a otras tareas en cuanto a una buena racionalización de recursos, mejoras en el transporte, predicciones con nuevas infraestructuras, modificación en la planificación, adecuación de futuras inversiones, actividades o equipamientos a los criterios de accesibilidad e interconexión, etc.

³⁵ CALVO PALACIOS, J.L. y PUEYO CAMPOS, A. "Adecuación espacial de equipamientos y servicios mediante la técnica de potenciales". *Actas II Jornadas sobre la población española*. Universitat de les Illes Balears. Palma de Mallorca. 1989

³⁶ TOINT, P. "La modélisation du transport". *La Recherche*. nº 235. Ed. Soumilion. Paris. 1991.

MÉRENNE, É. *Géographie des transports*. Coll. Géographie d'aujourd'hui. Ed. Nathan Université. Paris. 1995.

5

Los Sistemas de Información Territorial (SIT) como herramienta de planificación, gestión y apoyo a la toma de decisiones en las Administraciones Locales

5.1. Hacia la integración del Sistema de Información Territorial en la ordenación y la gestión local

Actualmente los Sistemas de Información Territorial reúnen tres características de interés que los potencian en una sociedad necesitada de instrumentos ágiles, de fácil comprensión y legibilidad:

- > **Análisis, con la tradicional presentación de resultados, de una manera sencilla con poco esfuerzo para su lectura e interpretación**
- > **Síntesis, reagrupando información proveniente de distintas fuentes, variables o momentos temporales.**
- > **Experimentación. Marca diferentes opciones del espacio frente a posibles actuaciones o tendencias del problema a estudiar.**

Todo ello es posible en un mundo cambiante, en continua mutación, inmerso en una profunda revolución tecnológica, en la que cada día hay una mayor interpenetración profesional que busca la síntesis espacial como elemento de trabajo y comunicación. Los nuevos soportes informáticos y modelos de organización de la información, comentados en capítulos anteriores, han convertido a los SIT en un instrumento básico en la toma de decisiones.

Los medios técnicos actuales permiten no sólo recoger la información de forma espacializada, sino realizar correlaciones, simplificaciones y modelizaciones. También ayudan, casi rutinariamente, a obtener presentaciones de buena parte de lo anteriormente explicitado lo que parece acercar el tratamiento de la información para la ordenación y gestión local hacia los campos técnicos, políticos y ciudadanos para beneficio mutuo de todos.

Esto ha supuesto la progresiva implantación de los Sistemas de Información Territorial en todos los dominios y escalas de la administración local. Inicialmente fueron los departamentos de urbanismo y planificación lo que buscaban el desarrollo de un sistema de gestión y explotación de la información, especialmente para el desarrollo del urbanismo, actualización y mantenimiento de la información inmobiliaria

→ **Figura 5.1.** Ficha de información inmobiliaria



FICHA DE INFORMACION INMOBILIARIA

HOJA: 1 1 FECHA: 2/9/99

CODIGO MUNICIPAL 77057,12621	CODIGO HACIENDA 7125115	DIRECCION PRINCIPAL FLORIDA	NEM 15	DIT. SINGULAR ZARAGOZA	AREA 12	C.CENSAL 5.08.1	LOCALIZ. PLANO XM7172N
DIRECCION 2 LORENZO PARDÓ, MANUEL		NEM	DIRECCION 3		NEM	DIRECCION 4 NEM	

CROQUIS DE PARCELA ESCALA: 1:1000 SUPERFICIE BRUTA: 386.68



DATOS SUELO											
SUP. NETA LONGITUD FACHADAS - MEDIO CALLE											
386.68518 (1) 24.03 - 3.824 2) 10.9 14.988 3) - 4) -											
CLASIF. URB.	CALIFIC. URB.	USO ACT. o SECT.	USO DEM.	CATEGORICACION	PROMEDIO (SUP)	ALTURA (PLT)	ALTURA (MTD)				
U1	AT-1		UV COL.		10 130	11.8 265 31 41	1135.00 2021.30 31 41				
TIPOSO (BAJA-ALZADA)											
OCUPACION (ST-BU-AL) IN. MV EDIFICIO (SU-AL) - TOTAL M2 (MT)											
110 0 210 0 310 0 410 0 100-100-FONDOS 110 0 0 210 0 0 310 0 0 410 0 0											
ESTAD. (M2/MT)											
PLANTEAM. INCORPORADO PLANTEAM. DESARROLLO											
DCUP x PLANTAS PERI. 12-12-79											
TIPOSO (M2/MT)											
ESTUDIO DE DETALLE											
USO URBANIZACION											
OBSERVACIONES											
DATOS EDIFICACION											
FECHA CONST. LICENCIA			SITIO (M. PLS-SUP-BESTINO)			BAJA (M. PLS-SUP-BESTINO)			ALZADO (M. PLS-SUP-BESTINO)		
DATOS TITULAR											
APellidos y nombre						D.N.I.			PARTICIPACION		

Autor: Ayuntamiento de Zaragoza. Sistema de Información Geográfica

(vid. Figura 5.1. Ficha de información inmobiliaria), así como la gestión de la base catastral¹ para su actualización y valoración de todas aquellas fincas que hayan sufrido modificaciones tanto físicas como tributarias; una segunda fase introdujo los SIT en la elaboración de los Planes Generales de Ordenación Urbana² por su precisión y capacidades de análisis, cálculo y modelización y su extensión como herramienta de carácter general³ en todo el ámbito municipal, desde los grandes municipios a las entidades locales más pequeñas; finalmente, no hay que olvidar los desarrollos particulares⁴, especialmente para la gestión de las redes e infraestructuras locales y los equipamientos públicos (vid. Figura 5.2. Georreferenciación de datos de vivienda y altitud de los núcleos de población en el municipio de San Bartolomé de Tirajana (Gran Canaria))

Los Sistemas de Información Territorial para la gestión y ordenación se han definido, por lo tanto, como los instrumentos que ayuden a la plasmación espacial voluntarista de las decisiones y tendencias poblacionales y sectoriales, lo que ya en principio necesariamente entraña una doble componente:

- > Referenciación espacial de la información
- > Variables sectoriales y poblacionales.

Esta doble componente territorial y sectorial es la que Berry definía como la matriz geográfica en la que en cada fila de unidades espaciales aparecen reflejados los valores de todas las diferentes variables poblacionales y sectoriales, mientras que en cada

-
- 1 CEBRIÁN AGRÁS, J. "El Sistema de Información Urbanística en el Ayuntamiento de Barcelona". *Jornadas SIG*. Valencia. 1997.
- FERNÁNDEZ REGUERA, J.R. "Sistema de información cartográfico territorial en la gerencia de urbanismo del ayuntamiento de Murcia". *Jornadas SIG*. Valencia. 1997
- RAHOLA PALLÁS, M. "Sistemas de Información Geográfica y gestión y explotación del catastro en el consejo comarcal de la Selva". *Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías de la Administración Local*. ONTA97. Blanes. 1997.
- 2 FERREIRO PRIETO, J.I. et alt. "Información gráfica en un Plan General de Ordenación Urbana: El caso de Alcoy. Base para la elaboración de un SIG municipal".
- MONTERO i PASCUAL J. "Experiencia en el proceso de implantación de la cartografía y SIG en el ayuntamiento de Mataró". *Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías a la Administración Local*. Blanes. 1997
- 3 ESCOLANO UTRILLA, S. y REQUES VELASCO, P. "Los SIGs en la administración local española: los ayuntamientos urbanos. Implantación territorial, desarrollo y limitaciones". *Lurralde*, nº 20. 1997.
- ESCOLANO UTRILLA, S., REQUES VELASCO, P., Y TRICAS LAMANA, F. "Los Sistemas de Información Geográfica de los ayuntamientos urbanos españoles: implantación territorial, desarrollo y limitaciones. Resultados de una encuesta". *Jornadas SIG*. Valencia. 1997.
- CEBRIÁN AGRÁS, J. "El Sistema de Información Urbanística en el Ayuntamiento de Barcelona". *Jornadas SIG*. Valencia. 1997.
- CEREZUELA CEREZUELA, M. et alt. "Sistema de Información Geográfica del ayuntamiento de Burriana". *Jornadas SIG*. Valencia. 1997.
- FERNÁNDEZ REGUERA, J.R. "Sistema de información cartográfico territorial en la gerencia de urbanismo del ayuntamiento de Murcia". *Jornadas SIG*. Valencia. 1997.
- RAHOLA PALLÁS, M. "Sistemas de Información Geográfica y gestión y explotación del catastro en el consejo comarcal de la Selva". *Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías de la Administración Local*. ONTA97. Blanes. 1997.
- MIAÑO LINDE J.M. "¿Qué es un S.I.G.? La experiencia del I.M.I. del ayuntamiento de Palma". *Jornadas sobre la Gestión Territorial en la Administración Local*. 1999.
- GONZÁLEZ MORADAS, M.R. et alt. "Los Sistemas de Información Geográfica como herramientas en la gestión de zonas rurales". *Territorial 2000*.
- 4 GARRIDO, A. et alt. "Gestión y mantenimiento del S.I.G. en administraciones locales: ejemplos de proyectos de actuación en Jaen y Baeza".
- SÁNCHEZ MARTÍN, J.M. "Diseño de un Sistema de Información Geográfica para la gestión de equipamientos sociales en Cáceres. El caso de las guarderías y los centros de enseñanza infantil".
- BUIXEDA CABRÉ, F. "El sistema G.I.S. en una aplicación poblacional en el ayuntamiento de Blanes". *Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías de la Administración Local ONTA97*. Blanes. 1997.
- VV.AA. "Sistemas de Información Geográfica aplicados a redes de alcantarillado: SIRA". *Jornadas SIG*. Valencia. 1997.
- OSCARIZ SALAZAR, J. "Los SIG en el ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. Implicación de estas herramientas en los procesos ligados a la agenda local 21". *Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías de la Administración Local*. ONTA98. Blanes. 1998.
- VERDEJO RABASSÓ, J.M. y BURDONS CERCÓS, S. "La red de fibra óptica por el alcantarillado de Barcelona. Su gestión por el SITE -SIG del alcantarillado municipal-". *Jornadas sobre la Gestión Territorial en la Administración Local*. 1999.

columna se reflejan los valores que cada variable presenta en las diferentes unidades territoriales. La adecuación territorial o la extracción de las variables deseadas puede, en principio, realizarse mediante una selección vectorial en columnas y filas para dar lugar a submatrices geográficas en las que para cada tipo de estudio o necesidad puedan buscarse los datos necesarios. No obstante, dentro de los diferentes áreas de gestión de los SIT habría que atender a las siguientes cuestiones:

- a) **La definición de las variables.**
 - b) **Escala de presentación del problema.**
 - c) **Objetivos de la ordenación.**
 - d) **Carácter diagonal de la Ordenación Territorial y la gestión.**
- a) Definición de las variables⁵. Tanto en ordenación del territorio como en urbanismo es muy difícil señalar alguna variable que no interrelacione con las otras. Por muy amplio que sea el abanico contemplado, siempre podrán añadirse matices nuevos que no siempre son meros adornos sin valoración. A veces, estas variables adquieren además presentaciones no mensurables, y sin embargo de ellas puede depender el éxito o fracaso de las acciones de las corporaciones locales.
- b) Escala de presentación del problema⁶. Existe una tendencia entre los no iniciados a reagrupar información por simple adición o fragmentación para pasar de desagregaciones municipales a comarcales, provinciales, regionales, nacionales, etc. o bien de *células rasterizadas* de tamaño hectárea, a otras de varias decenas de kilómetros cuadrados. Cuando no se sigue el camino contrario de la desagregación sin plantearse diversidades específicas del problema que pueden llegar a ser definitivas del mismo. Un estudio sobre una escala 1:100.000 no es nunca el resultado de una reducción de otro de escala 1:10.000. Para un ámbito nacional interesarán macromagnitudes, mientras que en rehabilitación urbana lo pequeño puede ser el motivo central de la intervención, pero de ahí tampoco deducirse que no exista conexión entre las macromagnitudes y el detalle, puesto que las etapas de pros-



⁵ OSCÁRIZ SALAZAR, J. "Los SIG en el ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. Implicación de estas herramientas en los procesos ligados a la agenda local 21". *Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías de la Administración Local*. ONTA98. Blanes. 1998.

⁶ FERNÁNDEZ REGUERA, J.R. "Sistema de información cartográfico territorial en la gerencia de urbanismo del ayuntamiento de Murcia". *Jornadas SIG*. Valencia. 1997.

peridad son propicias para nuevas construcciones, mientras que las etapas de crisis suelen coincidir con periodos de fuerte incidencia sobre los cascos antiguos para su rehabilitación.

Todo ello obliga a una reflexión en cuanto al tratamiento y consecución de la información en la ordenación y planificación de equipamientos. A diferente escala o ámbito de referencia, diferente grado de información y tratamiento de la misma (vid. Figura 5.3. Mapas directores de cartografía del Sistema de Información Territorial de Vizcaya, y ortofoto del centro de Bilbao, a partir de un vuelo color a escala 1:18.000 de junio de 1999). Esto es de vital interés si lo que se busca es la operatividad de los resultados y la inteligibilidad de la cartografía resultante de los mismos. Si se trabaja en el ámbito nacional, no se puede pretender ir buscando las particularidades locales, eso hay que plantearlo en otro ámbito de trabajo (escalas regional o comarcal), sino las interferencias o *ruidos de fondo* que se producirán en el análisis o diagnóstico, impedirán tener una idea clara del espacio nacional, *-los árboles nos impedirán ver el bosque-*. Este es un error en el que se está cayendo dentro de la planificación y gestión, sobre todo con la irrupción de las nuevas tecnologías. En ocasiones se intenta cruzar las diferentes fuentes de información a diferentes escalas, sin homogeneizar los niveles de resolución, y/o pertenecer a diferentes series temporales, siendo imposible obtener unos resultados aceptables a pesar de contar con un SIT perfectamente operativo.

- c) Objetivos de la ordenación y de la gestión⁷. A nadie se le escapa que un mismo espacio puede llegar a tener valencias y valoraciones infinitas. Tantas como personas se acerquen a él y, desde luego, tantas como objetivos se propongan. Es necesario por lo tanto establecer unos objetivos coherentes antes de pasar a la valoración territorial para la ordenación o el establecimiento de equipamientos y servicios, puesto que solamente en función de estos objetivos, y sometidos éstos a su vez a la visión de conjunto, podrá tener sentido la aplicación de las herramientas basadas en los SIT.

Carácter diagonal del Urbanismo y la Ordenación Territorial⁸. Es en síntesis una nueva reflexión acerca de lo ya expuesto anteriormente sobre la necesidad de considerar todos los valores dentro de un conjunto más amplio para que adquieran su auténtica dimensión y eficacia. En definitiva, *la información en la matriz geográfica propuesta por Berry constituiría una serie de conjuntos-disjuntos de intersección no vacía y con ello quedaría satisfecha conceptualmente la idea de interpenetración y hasta de síntesis que ha caracterizado el quehacer geográfico desde Vidal de la Blache*⁹. Esto supone la interconexión de los subsistemas y la globalidad en el tratamiento de muchos procesos teniendo en cuenta los aspectos y matizaciones de otras áreas para poder optimizar el SIT.

⁷ CEBRIÁN AGRÁS, J. "El Sistema de Información Urbanística en el Ayuntamiento de Barcelona". *Jornadas SIG*. Valencia. 1997.

GUIMET PEREÑA, J. et al. *Los Sistemas de Información para la gestión territorial*. Ed. Banco del Crédito Local. Madrid. 1991.

NAVAL de MARCOS, X. et al. "El SIT como núcleo de información en la administración local". *Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías de la Administración Local ONTA98*. Blanes. 1998.

⁸ PHILIPPONNEAU M. *La géographie appliquée. Du géographe universitaire au géographe professionnel*. Coll. U. Ed. Armand Colin. Paris. 1999.

WACKERMANN *Géographie humaine*. Coll. Universités-Géographie. Ed. Ellipses. Paris. 2000.

SAINT-JULIEN, Th. et PUMAIN, D. *Les interactions spatiales*. Coll. Cursus-Géographie. Ed. Armand Colin. Paris. 2001.

⁹ CALVO PALACIOS, J.L. "Concepción y ejecución de cartografía para la Ordenación del Territorio y el Urbanismo a través de Sistemas de Información Geográfica". *Ponencia V Coloquio de Geografía Cuantitativa*. Ed. AGE. Zaragoza. 1992.

5.2. El Sistema de Información Territorial como herramienta de trabajo en la planificación y gestión de los equipamientos públicos y de apoyo en la toma de decisiones

Como hemos visto el Sistema de Información Territorial es un valioso auxiliar tanto en la cuestión de la representación y análisis de localizaciones de equipamientos públicos como en el apoyo para la gestión en la toma de decisiones de los servicios e infraestructuras locales. Nadie lo niega en estos momentos de desarrollo y proliferación de los SIG, pero era una cuestión ardua en el pasado, cuando se pretendía la abstracción del espacio en la planificación, buscando más las medidas e interrelaciones econométricas que las ligazones espaciales de proximidad y vecindad¹⁰.

Pero dicho esto, conviene advertir que los SIT, ni constituyen la panacea universal, ni de su empleo se desprenden otro tipo de seguridades adicionales respecto a las restantes técnicas de programación que las que se derivan de la incorporación de toda la información en un contexto de coordenadas referenciadas para dar una imagen cabal de la distribución de los fenómenos o de otras posibilidades más complejas que sean resultado de un razonamiento lógico acerca de un problema con contenidos territoriales. Nada más debe ser pedido porque nada más puede ser resuelto con la cartografía.

Sin embargo, la aportación de los SIT tampoco debiera minimizarse, porque una correcta visualización espacial de la problemática real, una modelización ajustada al problema a resolver y una buena representación proporcional de cualquier tipo de distribuciones deben ser los elementos más importantes para la toma de decisiones en materias que, por tener una componente territorial, deben ser formuladas en estos mismos términos de vinculación al territorio, puesto que la distribución añade valores que no se pueden encontrar en las meras presentaciones estadísticas (vid. Figura 5.4. Distribución e influencia de los supermercados en la ciudad de Zaragoza).

En cualquier caso, lo que no cabe duda es que frente a un problema de dimensionamiento y gestión de cualquier equipamiento, infraestructura o servicio para cumplir la normativa de plan general, parcial, etc. éste, que es una unidad espacial, adquirirá diferentes valoraciones de efectividad en función de su posicionamiento en el conjunto y de ahí la importancia de su análisis previo a la toma de decisiones, y la ayuda que el SIT representa; pero no es precisamente, y con ello se vuelve al principio, la panacea universal, por cuanto al añadir la valoración territorial, lo que se está haciendo es justamente eso: añadir una nueva variable, con lo que el problema siempre es más difícil de resolver en la medida que aumentamos su complejidad¹¹.

La gestión y presentación espacializada de la información aportados por los SIT han permitido no sólo *territorializarla* sino aproximarla a lo que debe ser su inserción y

¹⁰ SAINT-JULIEN, Th. et PUMAIN, D. *Les interacciones espaciales*. Coll. Coursus-Géographie. Ed. Armand Colin. Paris. 2001.

¹¹ BUIXEDA CABRÉ, F. "El sistema G.I.S. en una aplicación poblacional en el ayuntamiento de Blanes". *Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías de la Administración Local ONTA97*. Blanes. 1997.

OSCÁRIZ SALAZAR, J. "Los SIG en el ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. Implicación de estas herramientas en los procesos ligados a la agenda local 21". *Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías de la Administración Local. ONTA98*. Blanes. 1998.

VERDEJO RABASSÓ, J.M. y BURDONS CERCÓS, S. "La red de fibra óptica por el alcantarillado de Barcelona. Su gestión por el SITE -SIG del alcantarillado municipal-". *Jornadas sobre la Gestión Territorial en la Administración Local*. 1999.

utilización para la ordenación territorial y el urbanismo, en la medida en que estos sistemas son susceptibles de almacenar valoraciones de objetivos y estrategias. Ello, como un paso más en el diálogo que conduce a la formulación definitiva tanto de las figuras de planeamiento que nuestra Ley del Suelo contempla, como de ayuda para una correcta distribución de equipamientos y servicios acorde con otros criterios como la eficacia, los recursos, la accesibilidad, la equidad social, etc. (vid. Figura 5.5. Equipamientos del centro de Grand Rapids en Michigan).

→ **Figura 5.3.** Mapas directores de cartografía del Sistema de Información Territorial de Vizcaya, y ortofoto del centro de Bilbao, a partir de un vuelo color a escala 1:18.000 de junio de 1999



Fuente: <http://web.bizkaia.net/hirigintza/mapak/kartografia/5000/06131.jpg>

o además, esta participación ponderada y espacializada de los actores, se entiende que puede hacerse desde el conocimiento intelectual que un buen profesional debe aportar, y esto es lo que se debe subrayar: la representación y el análisis como instrumentos de gestión territorial contemplada no como un instrumento ciego arrastrado por el periférico de salida (plotter, impresora, pantalla, etc.), sino como un proceso en el que la concepción y ejecución están tan íntimamente trabadas que la una repercute en la otra, incluyendo en ello hasta los propios posicionamientos. Por ello, más allá de lo cuantitativo o cualitativo, quizás haya que recordar las palabras de Hervé Gumuchian cuando reafirma el carácter político de la geografía, afirmando, además, que en el seno de una aproximación geográfica se debe tener en cuenta la subjetividad de los individuos, que retiene como un valor en el mismo grado que lo cuantitativo, la neutralidad del territorio, que simplemente no conviene a nadie¹².

Esta pretendida neutralidad de los SIT, no es sostenible técnica y políticamente por los legítimos posicionamientos que cada uno de los intervinientes tiene en los objetivos, en las estrategias, sino porque hay muchos momentos en los que es simplemente imposible garantizar una adecuación inocente o aséptica.

→ **Figura 5.5.** Equipamientos del centro de Grand Rapids en Michigan



Fuente: http://www.esri.com/mapmuseum/mapbook_gallery/volume16/local8.html

la variable real y los correspondientes a la visual, como lo es igualmente en el momento que debe hacerse cualquier tipo de valoración o selección de las que se consideran más representativas o, simplemente, hallar el modelo adecuado para ayudar en el discurso que conduce a la formulación de propuestas finales de actuación. Hay por lo tanto dos tipos posibles de no neutralidad:

- > La que ejercita el que frente a un problema toma partido para reforzar su posición, acercando la solución según su línea argumental mediante la utilización de la cartografía.
- > La segunda, que podría denominarse puramente técnica, que se produce inevitablemente en determinados momentos del proceso de representación cuando las ligazones no son automáticas, sino que se requiere tomar determinaciones.

Reconduciendo esta línea argumental de acuerdo con lo que ya se ha expresado en el capítulo anterior, las debilidades que necesariamente van a aparecer son¹³:

- > Elección de la base (un fondo u otro, infraestructuras o límites administrativos, topografía, tridimensional, intensidad, ocultación, cubrimiento, etc.)

¹³ STEINBERG, J. *Cartographie. Télédétection. Systèmes d'information géographique*. Ed. Sedes. Paris. 2000.

- > Elección de las variables (bondad de la información, significación estadística, etc.)
- > Trabado visual del conjunto, estableciendo las prioridades de cada una de las variables visuales y su adecuación a los diferentes valores de la variable real especialmente en la asignación de intervalos.
- > Si se va a modelizar y realizar una cartografía de modelos, a lo anterior habría de añadirse la elección previa del adecuado al problema que se quiere modelizar.
- > En muchos casos además, hay que recurrir a asignar valoraciones interpretativas a las diferentes variables que no son objetivables. Las matrices de Leopold son un buen ejemplo de cómo un mismo paisaje puede ser calificado con puntuaciones diferenciadas.
- > Al mismo tiempo, la asignación de objetivos hará variar la ponderación de las variables, de tal forma que para un objetivo concreto alguna tendrá una significación precisa, mientras que para otros su ponderación y consideración será completamente distinta.
- > La propia definición de prioridades, acabará matizando también los valores a cartografiar.

5.3. La importancia de los Sistemas de Información Territorial

Las posibilidades de intervención del SIT, como ya se ha comentado, son casi infinitas. Como citaba Huighe, Descartes inventando la geometría analítica volvió el álgebra visible y la inscribió en el espacio gracias a lo que se han llamado después gráficos. Su ventaja es “hablar directamente a los ojos” y, como el mismo Descartes decía, con ella se pueden construir gráficamente todos los problemas, es decir, darles, una forma, transformarlos en imágenes¹⁴. Con el SIT se puede ir más allá puesto que la información transformada, ya no en gráficos sino en representaciones digitales, con una nueva dimensión, puede acercarse mucho mejor a la comprensión de los hechos territoriales y convertirse en el instrumento por excelencia. Todo lo que ocupa un lugar en el espacio es susceptible de mapificación¹⁵ (vid. Figura 5.6. Los Sistemas de Información Territorial, multiplicidad de espacios y de escalas).

Los mapas para la ordenación territorial y el urbanismo parten probablemente de las formulaciones generalistas de las distribuciones, al igual que cualquier atlas temático al uso suele presentar, en las que la cartografía de la población, de sectores específicos de la población, de las superficies cultivadas, localizaciones industriales, infraestructuras, rendimientos, flujos, etc., pueden constituir con ventaja, la mejor presentación de una región, comarca o ciudad si se logra acertar con la escala adecuada del problema¹⁶.

¹⁴ HUIGHE, R. *Dialogue avec le visible. Connaissance de la peinture*. Ed. Flammarion. Paris. 1955.

¹⁵ WACKERMANN *Géographie humaine*. Coll. Universités-Géographie. Ed. Ellipses. Paris. 2000.

¹⁶ SARI Le Nord Pas-de-Calais. Collec. *Europe et régions*. Ed. Albin Michel. Paris. 1991.

Pero lo que aquí nos ocupa, parte, probablemente, de una definición ya más precisa del problema concreto y en él deben aparecer reflejadas las principales variables que afectan a la futura localización, y que están directamente relacionadas con¹⁷:

- > **¿Qué demanda, actual, potencial, real y futura existe, y dónde se localiza y cuáles son sus pautas de vida?**
- > **¿Qué oferta de equipamientos funcionales, en proyecto, ... existen y dónde se localizan?**
- > **¿Cuál es el estado de las infraestructuras de comunicación que puedan contribuir a una cierta deslocalización del problema?**
- > **¿Cómo se puede mejorar la gestión y la actualización de la información base y de los resultados?**

Un aspecto importante a tener en cuenta para la localización de infraestructuras, equipamientos, y servicios es que éstos pueden llegar a tener, lo mismo en el campo de la demanda que en el de la oferta, un territorio muy superior al de los límites administrativos de la unidad referencial para la que se hace el estudio. Por ello es conveniente desbordar aquéllos, al menos hasta abarcar en la referencia la ciudad o núcleo con el que se está seguro de establecer un punto de ruptura lógico que puede venir marcado, bien por las costumbres de la propia población, o el área de influencia técnica de un servicio o equipamiento, etc. En la duda es mejor, y más operativo, desbordar en la base cartográfica los límites administrativos previstos para garantizar unos buenos resultados en la presentación final¹⁸. Una primera clasificación no exhaustiva permitiría distinguir tres tipos de bases correspondientes a tres tipos de unidades de planificación:

- > **Los territorios definidos según criterios de homogeneidad**
- > **Los definidos por su dependencia de un centro urbano**
- > **Los territorios cuyo programa especial de actuación sirve ya para la delimitación.**

Sin embargo, estas tres tipologías, concebidas tradicionalmente en la cartografía para la ordenación territorial, pensando en servir marcos regionales o comarcales, pueden sufrir algún tipo de modificación según sea la tipología del equipamiento a implantar. En algunos casos, puede desbordar incluso los límites puramente regionales o aún nacionales, mientras que en otro el ámbito urbano puede ser suficiente. Desde un gran teatro de ópera a un centro de tercera edad la casuística puede ser todo lo amplia que se desee. Esta reflexión debe contemplar todo lo indicado hasta ahora, pero además incorporará como mínimo¹⁹:

- > **Parámetros máximo y mínimo de viabilidad en la prestación del servicio o tamaño del equipamiento requerido.**

¹⁷ WACKERMANN *Géographie humaine*. Coll. Universités-Géographie. Ed. Ellipses. Paris. 2000.

¹⁸ SAINT-JULIEN, Th. et PUMAIN, D. *Les interactions spatiales*. Coll. Coursus-Géographie. Ed. Armand Colin. Paris. 2001.

¹⁹ OSCÁRIZ SALAZAR, J. "Los SIG en el ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. Implicación de estas herramientas en los procesos ligados a la agenda local 21". *Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías de la Administración Local*. ONTA98. Blanes. 1998.

GARRIDO, A. et al. "Gestión y mantenimiento del S.I.G. en administraciones locales: ejemplos de proyectos de actuación en Jaen y Baeza". SÁNCHEZ MARTÍN, J.M. "Diseño de un Sistema de Información Geográfica para la gestión de equipamientos sociales en Cáceres. El caso de las guarderías y los centros de enseñanza infantil".

- > Estándares de calidad en la prestación del servicio o en el equipamiento en sí.
- > Tiempo máximo de accesibilidad al servicio o equipamiento.
- > Estudio económico de alternativas y disponibilidades económicas asumibles.

Se puede afirmar, que la implantación de un Sistema de Información Territorial es, en la actualidad, imprescindible para la gestión pública local. a partir de un determinado tamaño de la entidad local²⁰. Si se carece de un sistema de este tipo, el recuento anual de expedientes tramitados será manual y, en definitiva, se dispondrá, con algunos meses de retraso, de información tan importante como, por ejemplo, número de:

- > Ciudadanos atendidos en oficinas técnicas.
- > Reclamaciones atendidas en el servicio de alumbrado.
- > Licencias de obra otorgadas.
- > Mantenimiento y gestión de redes e infraestructuras municipales.
- > Casos de malos tratos atendidos.
- > Expedientes tramitados en cada servicio, etc.

Sin el SIT es prácticamente imposible conocer las actividades de las unidades administrativas para calcular, por ejemplo, indicadores en tiempo real.

5.4. La implantación de los Sistemas de Información Territorial

Para la implantación de un Sistema de Información es necesario un estudio pormenorizado de sus actividades, departamentos y procesos organizativos. Por tanto, su establecimiento implica un laborioso y costoso trabajo de reestructuración y reorganización interna eficiente, que conllevará una mejora inmediata en sus procesos de gestión, incluso antes de su automatización. Con ello se fomentará la eficacia y eficiencia ya que se podrá realizar por ejemplo, un seguimiento on-line de cada expediente administrativo con indicación de la fase en la que se encuentra, tiempos de espera estimados, duración, departamento relacionado, etc. Además, tendrá una incidencia directa en la mejora de los servicios al ciudadano en la medida que favorecerá el acceso remoto a la información (ventanilla única de Internet) y agilizando el trabajo diario de las entidades al eliminar tiempos de atención al público.

Con el SIT el proceso de integración de la información tiene como objeto conseguir la interrelación de los subsistemas citados en capítulos anteriores de forma que la recopilación, análisis y selección de los datos se realicen desde un único punto (según el

²⁰ ESCOLANO UTRILLA, S., REQUES VELASCO, P., Y TRICAS LAMANA, F. "Los Sistemas de Información Geográfica de los ayuntamientos urbanos españoles: implantación territorial, desarrollo y limitaciones. Resultados de una encuesta". *Jornadas SIG*. Valencia. 1997.
DELGADO JALÓN, M.L. *La gestión de las administraciones locales españolas: propuesta de un modelo integrado de información*. Universidad Rey Juan Carlos. Madrid. 2000.

tipo de información) mientras que su explotación y consulta se puedan ejecutar desde cualquier otro lugar del sistema integrado que lo necesite²¹. Para ello, se requiere que los datos estén continuamente actualizados por los usuarios o generadores principales de ellos, así por ejemplo: los técnicos de alumbrado han de digitalizar los nuevos puntos y líneas de alumbrado público cada vez que haya alguna modificación, los técnicos responsables del servicio municipal de limpieza viaria digitalizan las zonas de recorrido de la limpieza y recogida de basuras, los de mantenimiento han de digitalizar y actualizar las redes de carreteras, etc., de ello se desprende que los cursos de formación y reciclaje son imprescindibles para llevar a cabo el proceso de integración.

Para poder justificar la implantación de un SIT se ha de tener en cuenta que el objetivo de una entidad local es gestionar su población y territorio a través de unos recursos, fundamentalmente económicos y unos objetivos sociales²². Por tanto, la contabilidad y la atención ciudadana han de tener una relación directa con el territorio que gestiona y la organización de los servicios que presta en el mismo: es decir, dónde se realizan las inversiones, dónde es necesario un colegio, dónde hace falta mejorar la comunicación a través de una carretera, qué áreas tienen alumbrado público, hasta dónde debe llegar la recogida de basuras, cómo se maximiza la atención al ciudadano, etc.

Así, los datos económicos relativos a suministros, servicios, etc., y las inversiones respecto a las grandes redes y equipamientos de infraestructuras: Alumbrado, saneamientos, alcantarillado, limpieza viaria, recogida de basuras, carreteras, distribución de aguas, etc., cobran un significado especial en cuanto están situados en un punto geográfico del municipio o localidad. Adicionalmente, el Planeamiento urbanístico, la gestión catastral y la planificación de las redes de transporte público son también cuestiones con una amplia trascendencia territorial.

El proceso de Integración de los subsistemas del SIT se deben realizar a partir de la búsqueda de un dato o datos comunes que nos permitan establecer su relación. Concretamente, los datos utilizados habitualmente en la Información económico-contable que son comunes al resto de los Sistemas son:

- > **NIF/CIF del contribuyente, ciudadano, proveedor, cliente, entidad prestataria, etc.**
- > **Domicilio fiscal del proveedor o cliente, del contribuyente, ubicación del proyecto por obra o servicio, ubicación del servicio**
- > **Código o identificación catastral.**

Concretamente, desde el punto de vista de la Nueva Gestión Pública Local, se verán fortalecidos a partir de un proceso como el descrito, los siguientes aspectos²³:

²¹ SAN LEANDRO, J. "Sistemas de información geográfica integrados". *Actas XII Jornadas de Informática Administración Local*. Federación Española de Municipios y Provincias. Granada. 1990.

GILI i PRAT, J. et al. "Implantación de sistemas de información geográfica en la administración local". *Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías de la Administración Local ONTA99*. Blanes. 1999.

DELGADO JALÓN, M.L. *La gestión de las administraciones locales españolas: propuesta de un modelo integrado de información*. Universidad Rey Juan Carlos. Madrid. 2000.

²² DELGADO JALÓN, M.L. *La gestión de las administraciones locales españolas: propuesta de un modelo integrado de información*. Universidad Rey Juan Carlos. Madrid. 2000.

²³ DELGADO JALÓN, M.L. *La gestión de las administraciones locales españolas: propuesta de un modelo integrado de información*. Universidad Rey Juan Carlos. Madrid. 2000.

- > El proceso de planificación, al conseguir determinar con mayor presteza las necesidades prioritarias de la población y territorio que se gestiona.
- > El proceso de gestión y control al disponer de información actualizada e integrada en áreas tan conflictivas como puede ser Urbanismo o Recaudación.
- > Y, por último, el proceso de evaluación de la eficacia, eficiencia, economía y calidad a través de la obtención de indicadores de gestión adecuados para la medición de los resultados, de forma periódica, calculados automáticamente y en comparación de históricos.
- > Así por ejemplo, desde el departamento de Recaudación podríamos solicitar (por Intranet) información catastral de un tercero, procesada por el área de Cartografía y Catastro, e inmediatamente consultar y visualizar dicha información y compararla con la declarada por el propio contribuyente o incluso relacionarla con el SIT y localizar su plano parcelario analizando su localización geográfica, dimensiones, linderos, etc.

No obstante, La situación actual en muchas entidades locales es que al no disponer de sistemas integrados, los indicadores de gestión son difíciles de calcular, en algunos casos imposibles, costosos y su obtención es muy lenta. Esto implica que su cálculo se realice en contadas ocasiones, y que por tardíos no sirvan para orientar la gestión.

Por lo tanto, la instalación de un Sistema de Información Territorial presenta una serie de problemas y restricciones que, aunque no son determinantes, sí dificultarían una puesta en marcha de forma rápida²⁴:

- > **Presupuestarios.** Se requiere una inversión económica inicial importante para hacer frente a los gastos de ejecución del estudio previo y, posteriormente, para hacer posible la obtención de los recursos tecnológicos, humanos e infraestructuras necesarios y su mantenimiento.
- > **Temporales.** Existe un período limitado para su ejecución. Cabría la posibilidad, por tanto, de que incluso un cambio político en pleno proceso de integración suponga un freno al mismo.
- > **Tecnológicos.** Derivadas de las limitaciones tecnológicas disponibles en la entidad.
- > **Proceso de organización y planificación minucioso.** Para su implantación se requiere un importante y estricto proceso de planificación y organización que, además, ha de llevarse a cabo con cierta disciplina y de forma continuada a lo largo de todo el proceso de integración.
- > **La actitud del personal de la entidad no siempre será favorable al cambio, sobretodo durante los primeros años en los que requiere mucho esfuerzo y se obtienen pocos resultados.**
- > **Disponibilidad de recursos humanos capaces de adaptarse al proyecto.**

²⁴ DELGADO JALÓN, M.L. *La gestión de las administraciones locales españolas: propuesta de un modelo integrado de información*. Universidad Rey Juan Carlos. Madrid. 2000.

A veces serán necesarias actuaciones encaminadas hacia la reconversión del personal que no suele resultar nada fácil. Adicionalmente, serán necesarios cursos de formación y reciclaje del personal, paralelos al proceso integrador.

- > La actitud de algunos órganos políticos también puede ser reticente respecto a algunas de las implicaciones de un proceso de este tipo.
- > Localización y dispersión de las fuentes de información que se van a emplear. Por ello, un planteamiento previo será la búsqueda de los datos y los procedimientos necesarios para su introducción en el Sistema.
- > La actual Ley de Protección de Datos puede ser una limitación para realizar un análisis efectivo de la información en estas entidades. En este sentido, habría que matizar que no son fines comerciales los que prevalecen en este modelo, sino por el contrario, la potenciación y mejora de la gestión pública, en términos de eficacia y eficiencia, a la que el propio texto de la Constitución Española hace referencia.

En cualquier caso, la gestión local debe permitir garantizar a sus habitantes unos niveles satisfactorios de servicios en todo el territorio de forma equitativa y equilibrada, por lo que la implantación de un modelo como el descrito es fundamental para facilitar y promover la modernización local en todos los sentidos. En general, la disponibilidad de información de carácter territorial y poblacional en formato digital y su utilización en la planificación, así como la evaluación del resultado obtenido a través de indicadores de gestión, permitirá incrementar la eficacia de las actuaciones públicas a la vez que mejorar su calidad respecto a la atención que se ha de prestar al ciudadano.

6

Gobierno electrónico y herramientas de información territorial

6.1 El Gobierno electrónico

Todo lo anteriormente expuesto se encuentra, además matizado por la naturaleza de la información en la sociedad contemporánea, profundamente transformada por una mediatización cuasi universal que relaciona cualquier acontecimiento en no importa que parte del mundo. Cada vez se dispone de un mayor número de datos, de sistemas de análisis de la información más sensibles y sofisticados (imágenes de satélites con mayor precisión, cartografías digitales, aplicaciones de cálculos de trayectos, Sistemas de Información Cartográfica, estadística y datos socioeconómicos más precisos, aplicaciones de gestión económica, sistema de acceso remoto a las fuentes de información, etc.) para el análisis, planificación y gestión de las actividades locales. Con estas herramientas las autoridades locales pueden fácilmente:

- > Gestionar, controlar y planificar recursos
- > Demostrar mecanismos de funcionamiento
- > Detectar los perfiles más adecuados de organización
- > Estudiar los procesos de evolución, así como las causas y repercusiones de las perturbaciones inherentes al funcionamiento local
- > Modelizar tendencias, nuevas perspectivas o modelos de gestión
- > Ofertar servicios telemáticos.

La información y su uso por parte de los ciudadanos van a generar una nueva noción de movilidad, alterando los conceptos habituales de distancia, tiempo y duración, de las articulaciones espaciales y de los niveles de accesibilidad. Se favorece la fragmentación de los servicios en unidades de funcionamiento separado, muchas veces espacialmente (administración y gestión de servicios mancomunados, co-gestión de tareas administrativas desde un mismo punto para varias municipalidades) y activamente coordinadas mediante las nuevas tecnologías de la telecomunicación. Este concepto de trabajo y gestión coincide con el planteamiento social de la “glocalización”, que enlaza las relaciones globales con las decisiones locales.

En este contexto las autoridades locales han de tomar posiciones y desplegar acciones que favorezcan el desarrollo de su comunidad. Según lo recogido en las conclusiones del I Encuentro Internacional de E-Business (I Encuentro Walqa)¹ :

- > **Los gobiernos poseen grandes responsabilidades en la promoción y desarrollo de la economía digital. Entre otras cosas, deberán garantizar el acceso universal a la red, la seguridad de las transacciones y la propiedad intelectual de la información.**
- > **La revolución tecnológica obligará a rediseñar muchos servicios públicos. El uso de las nuevas tecnologías por parte de los poderes públicos supondrá un gran ahorro de recursos económicos. Los “e-government” deberán gestionar en un futuro servicios como las subvenciones, el transporte o la seguridad social.**
- > **La sociedad de la información está cambiando la manera de trabajar, de aprender y de vivir. El sector público tiene siempre la responsabilidad de compartir el riesgo en las tecnologías no probadas.**
- > **Internet ha transformado la manera en que las administraciones públicas prestan sus servicios a los ciudadanos y abre nuevas posibilidades de participación de éstos como “codecisores” en las tareas de los gobiernos.**
- > **Las nuevas tecnologías permiten contribuir a la participación del ciudadano en los procesos electorales disminuyendo el abstencionismo. Internet debería aumentar tanto la cantidad como la calidad del voto al ser un medio de educación del votante y establecer una relación directa entre el gobierno y el ciudadano.**
- > **La difusión de Internet podría dar lugar a bolsas de exclusión social. El acceso a Internet por parte de las familias depende de tres factores: la renta, la educación y el lugar donde se viva (medio urbano o rural).**

Mucho se ha hablado acerca de la democratización de la información y el impacto de las nuevas tecnologías, pero poco se ha construido para aprovechar los nuevos recursos técnicos a fin de acercar la administración al ciudadano, reduciendo drásticamente el tiempo y los espacios que tradicionalmente los han separado.

Las nuevas tecnologías, en particular Internet, integradas y complementando a los restantes medios informáticos que desde hace muchos años se vienen utilizando en la administración pública para hacer más eficientes los procesos y brindar mejores servicios, permitirán dar, en un relativo corto plazo, una nueva dimensión a la forma con la cual la administración se relaciona con su comunidad.

Por ello insistimos en que la incorporación de estas nuevas tecnologías modificará las relaciones del marco espacial y temporal tradicional, favoreciendo una mayor accesibilidad y rapidez a la información a un menor coste, con mayor seguridad y

¹ LAFUENTE, ALBERTO. *Conclusiones del I Encuentro Internacional de E-Business (I Encuentro Walqa)*. Zaragoza, 2001 (www.walqa.com)

rigor informativo y sobre todo ofrecerá la posibilidad de una mejor y más democrática atención a los ciudadanos.

Estos objetivos no se cumplirían si sólo una pequeña proporción de la población tuviera acceso a estas tecnologías, por lo que el éxito del Gobierno Electrónico está íntimamente asociado a las políticas que buscan generalizar el acceso y utilización de estas tecnologías para todos los ciudadanos, independientemente de si viven en grandes ciudades o pequeños pueblos y de sus condiciones económicas².

El concepto de “Gobierno Electrónico” incluye todas aquellas actividades basadas en las Nuevas Tecnologías de la Información (NTI) y las telecomunicaciones, en particular Internet, que las administraciones incorporan para aumentar la eficiencia de la gestión pública, mejorar los servicios ofrecidos a los ciudadanos y proveer a las acciones de los gobiernos de un marco mucho más transparente que el actual³.

En el establecimiento de este nuevo gobierno electrónico podemos apreciar cuatro etapas básicas según la clasificación de los analistas de la revista *The Economist*:

- > Primera etapa, presentación de la información, en la cual las diferentes agencias gubernamentales ofrecen información sobre sí mismas a través de la red al público en general.
- > Segunda etapa, comunicación bidireccional, permitiendo al ciudadano remitir vía electrónica información propia.
- > Tercera etapa, intercambio de información más efectivo entre el gobierno y los administrados, permitiendo el pago de tasas administrativas o la obtención de certificados vía electrónica.
- > Cuarta y última etapa, los servicios gubernamentales son integrados en un solo portal que reúne condiciones de funcionalidad y facilita información en forma completa sobre el gobierno.

6.2 Los sistemas de información territorial en Internet

6.2.1 El g-government.

Con el desarrollo del gobierno electrónico, algunas administraciones públicas han encontrado en los Sistemas de Información Territorial, importantes mecanismos en la prestación de servicios, así como un interfaz sencillo y amigable para el ciudadano, implementándole servicios que resultaban impensables hasta la fecha.

“G-government” es la combinación del uso de Internet y de herramientas de Sistemas de Información Territorial (SIT) para crear nuevos servicios administrativos o mejorar la prestación de los existentes.

² Plan Nacional de Modernización del Estado Argentino. *Gobierno Electrónico*. Agosto 2001. (www.spg.gov.ar/cffp)

³ RICCIARDI, Federico. *Gobierno electrónico*. Septiembre, 2000. Ciencia Política Digital (www.ccepuca.com.ar)

La combinación de los mecanismos de acceso a Internet y las representaciones cartográficas está definiendo un nuevo nivel de servicio para los gobiernos, tanto con destino a las empresas como hacia los ciudadanos. Incluso puede suponer un importante medio de colaboración entre diferentes administraciones públicas. A través de las representaciones espaciales o cartográficas los datos adquieren contexto y significado, y pueden ser gestionados y consultados más fácilmente que si son presentados exclusivamente en forma de tablas y cuadros. La capacidad de integración de los datos en un sistema SIT ofrece a los gobiernos la posibilidad de facilitar los datos existentes en los sistemas corporativos de gestión de una manera transversal.

Los SIT pueden posibilitar que los portales o espacios web de las diferentes administraciones se conviertan en herramientas intuitivas y de fácil manejo para la colaboración, la comunicación y el servicio al ciudadano.

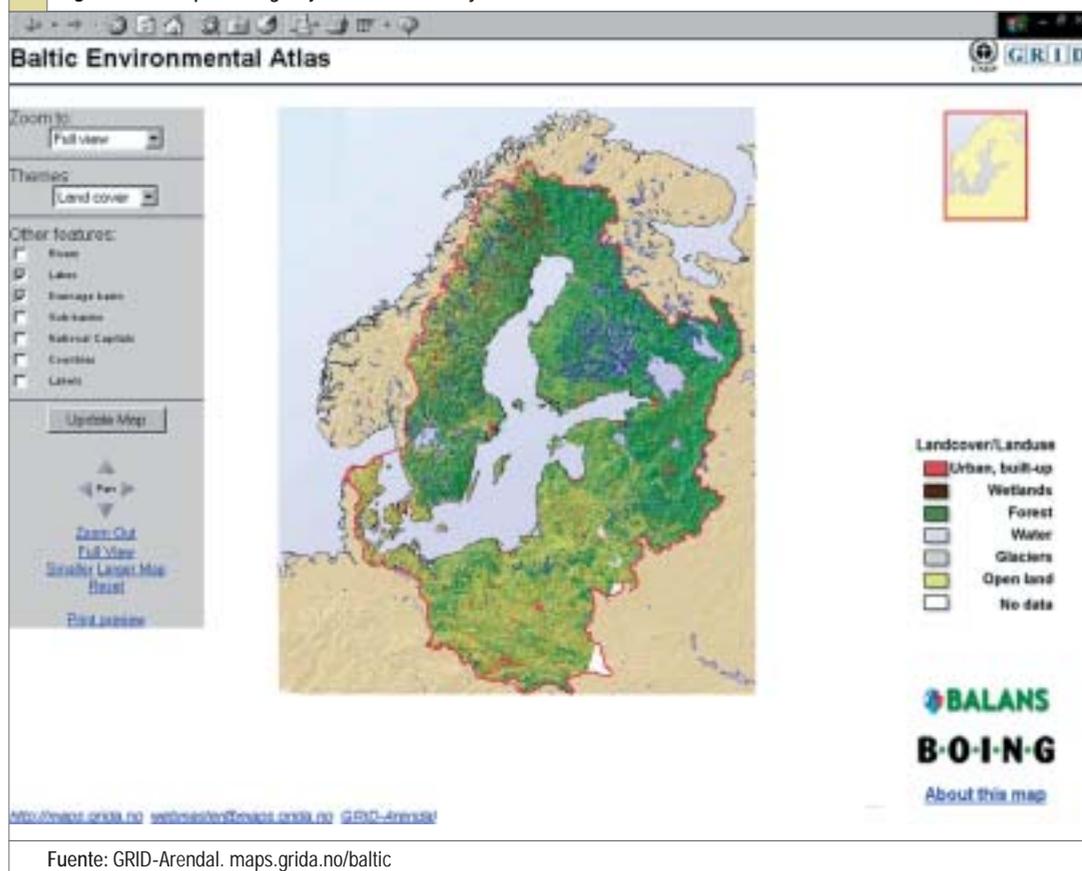
A modo de ejemplo podemos citar como en Noruega está disponible un servidor de mapas medioambientales para la región del mar Báltico (maps.grida.no/baltic). Los usuarios pueden crear sus propios mapas medioambientales del área elegida con diferentes temas como usos del suelo o densidad de población y visualizarlos junto con otros elementos de interés, produciendo mapas personalizados (vid. Figura 6.1. Mapa de lagos y zonas de drenaje del entorno del Mar Báltico). Este servicio concentra su atención en los problemas medioambientales de la zona que pueden reducir el potencial de las áreas de costa y su desarrollo poblacional y económico. Este atlas en Internet se soporta en un Sistema de Información Geográfica, mapas y una base de datos estadística desde la que se extraen los datos geocodificados para la obtención de cartografía temática de la zona.

Esta web incorpora funcionalidades de selección, tanto relativas al área geográfica (una zona, un país o un espacio seleccionado de forma interactiva en función de los intereses de la persona que acceda a ella), como también relativos a la información a visualizar. En relación con este último asunto en dos aspectos: capa de referencias (nombres, límites o delimitación de áreas de interés medioambiental) y capas temáticas con información extraída de forma dinámica de las bases de datos de soporte del proyecto BOING (Baltic On-Line Interactive Geographical and Environmental Information Service) –Baltic Environmental Atlas (población, altitudes, áreas cultivables, pastos, humedales o tipos de terreno).

Es pues, un servicio de mapas interactivos sobre factores medioambientales de gran interés en la zona del mar Báltico. El proyecto ha sido financiado por la Dirección para la Sociedad de la Información de la Comisión Europea, como proyecto estratégico de demostración para promover la accesibilidad a los datos de carácter medioambiental.

El **Sistema de Información para el desarrollo económico de Vallejo** (EE.UU.), Vallejo Economic Development Information System (VEDIS) es un ejemplo de servicios orientados a las empresas y al desarrollo económico. Accediendo a este sitio web (<http://209.21.13.19>) se puede buscar en la base de datos de la ciudad para localizar espacios comerciales disponibles, información de interés económico, así como analizar datos demográficos, socioeconómicos, de tráfico del entorno y generar informes personalizados (vid. Figura 6.2. Localizador de direcciones).

→ **Figura 6.1.** Mapa de lagos y zonas de drenaje del entorno del Mar Báltico



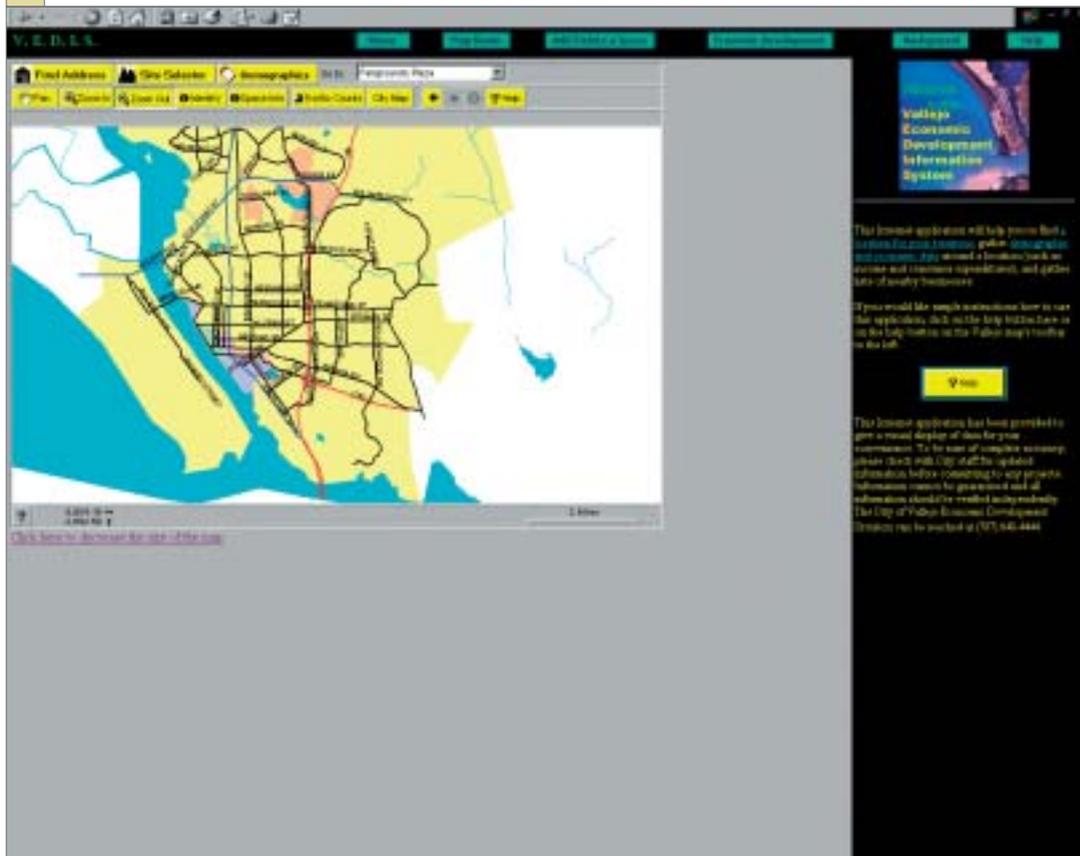
Fuente: GRID-Arendal. maps.grida.no/baltic

Con esta herramienta la ciudad de Vallejo pretende facilitar el análisis de los datos disponibles para la instalación de nuevas empresas (espacios comerciales, áreas industriales, áreas de interés comercial para empresas de servicios). Con todo ello se dota de mayor capacidad de análisis para facilitar y apoyar el desarrollo local en esa ciudad.

Las aplicaciones “e-government” se pueden agrupar en tres grandes modelos de relación:

- > Gobierno hacia negocios/empresas (government to business o G2B). Con aplicaciones típicamente relacionadas con aspectos económicos como licencias, urbanismo, tasas e impuestos, etc.
- > Gobierno hacia ciudadanos (government to citizens o G2C). Con aplicaciones de información, interacción con las unidades de la administración, pagos, democracia electrónica, servicios personales y sociales, etc.
- > Gobierno hacia Gobierno (government to government o G2G). Con servicios compartidos en emergencias, análisis territorial, evitando

→ **Figura 6.2. Localizador de direcciones**



Fuente: Ciudad de Vallejo (EEUU). www.ci.vallejo.ca.us/ed.html.

la duplicación de esfuerzos y recursos, lo que permite a las unidades administrativas desarrollar y prestar servicios de información ciudadana de mayor calidad y que evite duplicidades o incongruencias en las fuentes de las diferentes administraciones públicas.

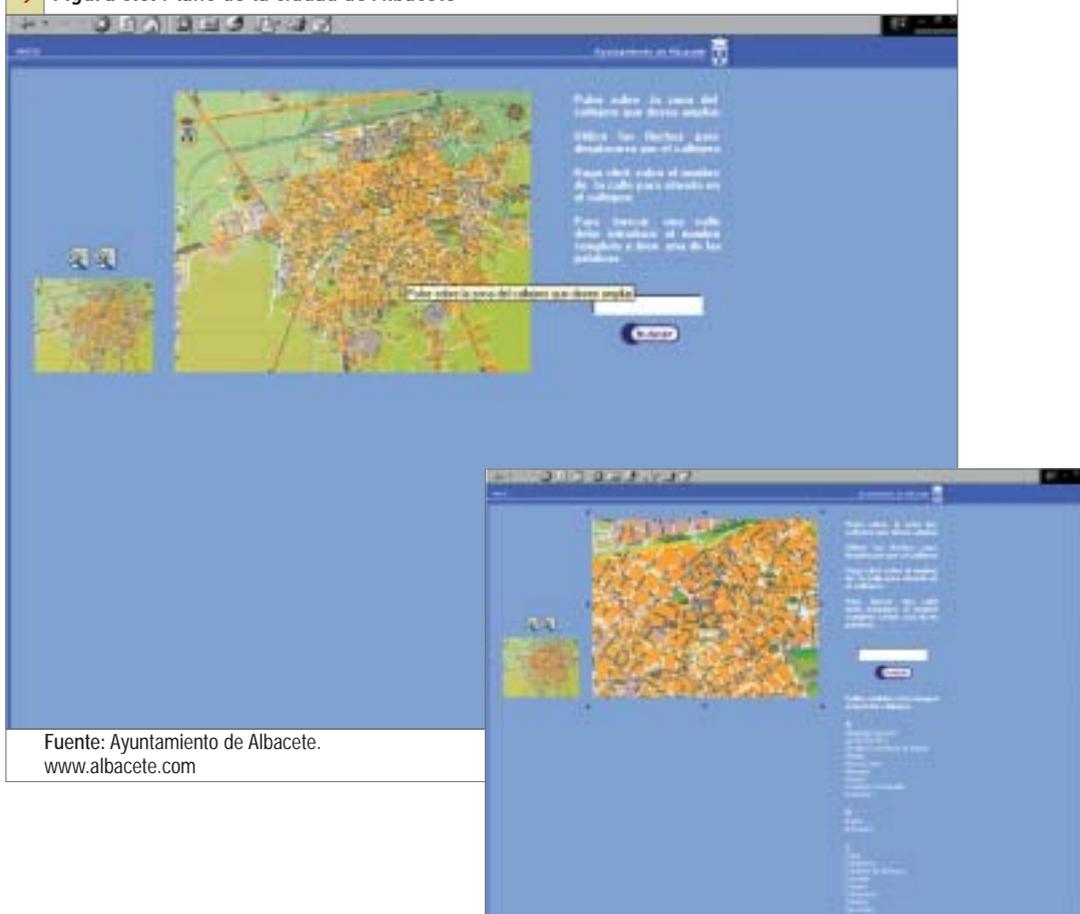
En cada uno de estos tres grupos las herramientas de información geográfica pueden suponer un elemento clave para lograr la extensión y difusión de los servicios desarrollados. La facilidad que para el usuario final supone la visualización y búsqueda de información sobre un entorno intuitivo y ágil como es el de una representación espacial que permitirá la rápida extensión de servicios sin los requerimientos del conocimiento de complejas reglas sintácticas o mecanismos de selección de la información precisada que conducen a introducir diferencias en la capacidad de acceso a la información pública como consecuencia de la posesión o no de las habilidades necesarias para el uso de los servicios disponibles en la red. Además de ello, posibilitará el análisis territorial (en diferentes escalas en función del tipo de cuestión a analizar) que ha de resultar de enorme interés para el gestor, el planificador o el decisor en el medio local.

6.2.2 Algunos Sistemas de Información Territorial en Internet de interés para la administración local

Se presentan, a continuación, algunos ejemplos de Sistemas de Información Territorial accesibles desde Internet, y que pueden ser de utilidad para la administración local, utilidad que viene derivada de su origen. Estos ejemplos se encuentran desarrollados por administraciones locales; de su contenido, espacios web con sistemas o informaciones de interés inmediato en la gestión de las entidades locales; o de ambos. No se trata de una relación exhaustiva, sino de una brevísima muestra de proyectos en funcionamiento en diferentes áreas geográficas y niveles administrativos.

El **Ayuntamiento de Albacete** tiene un sistema de visualización y consulta del callejero de la ciudad desde Internet (vid. Figura 6.3. Plano de la ciudad de Albacete). Este sistema presenta facilidades de localización geográfica, zoom, referencia de la ventana visualizada en el casco urbano de Albacete, búsqueda alfabética y desplazamientos verticales y horizontales (www.albacete.com).

→ **Figura 6.3.** Plano de la ciudad de Albacete

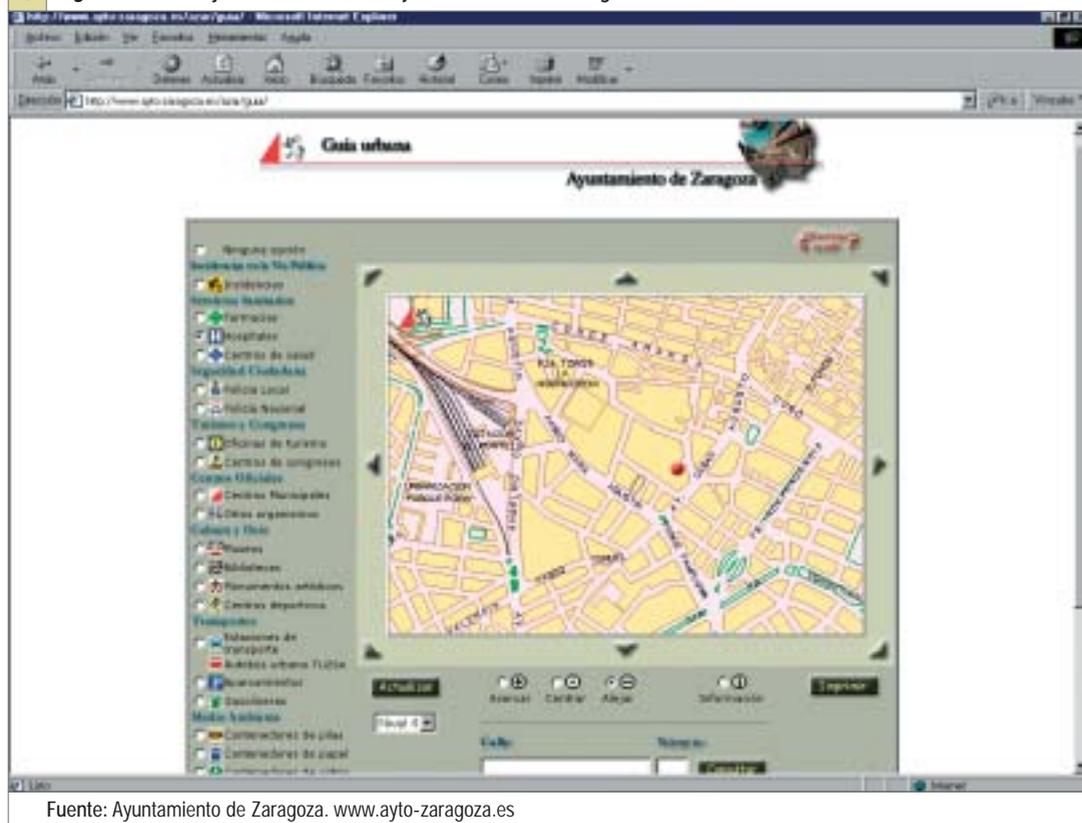


La búsqueda alfabética de calles da paso a una relación de éstas sobre la que se puede ir avanzando y seleccionar mediante el dispositivo apuntador la calle deseada, tras lo que el plano se posicionará para visualizar la calle en cuestión y su entorno.

El **Ayuntamiento de Zaragoza** dispone en su página web de un servicio de callejero (www.ayto-zaragoza.es) en el que se puede visualizar el plano de la ciudad y sobre el que se puede seleccionar interactivamente diversas opciones: Zoom sobre una zona, localizar una dirección, señalar en el plano diferentes elementos de interés como farmacias, hospitales, centro de salud, policía, centros municipales, museos, bibliotecas, monumentos artísticos, centros deportivos, estaciones de transporte, sistemas de transporte público, gasolineras, puntos limpios en la ciudad, incidencias en la vía pública, etc. (vid. Figura 6.4. Callejero de la ciudad. Ayuntamiento de Zaragoza). Este último apartado es de especial significación porque añade a la web municipal información en doble formato. Por un lado aparece localizada la indicación de incidencia en la vía pública en la cartografía de la ciudad (al seleccionar se visualiza esa información) y por otro lado se dispone de una relación categorizada de incidencias, con un mejor nivel de detalle que amplía información asociada a cada una de las incidencias recogidas.

Este servicio interactivo en la web del ayuntamiento de Zaragoza mereció una mención especial en un informe realizado por el *CiberPaís* de entre los diferentes servicios de este tipo disponibles en los ayuntamientos de España. La sencillez de su uso

→ **Figura 6.4.** Callejero de la ciudad. Ayuntamiento de Zaragoza



Fuente: Ayuntamiento de Zaragoza. www.ayto-zaragoza.es

y la calidad de la información ofrecida hacen de este servicio una de las áreas más atractivas de la web municipal.

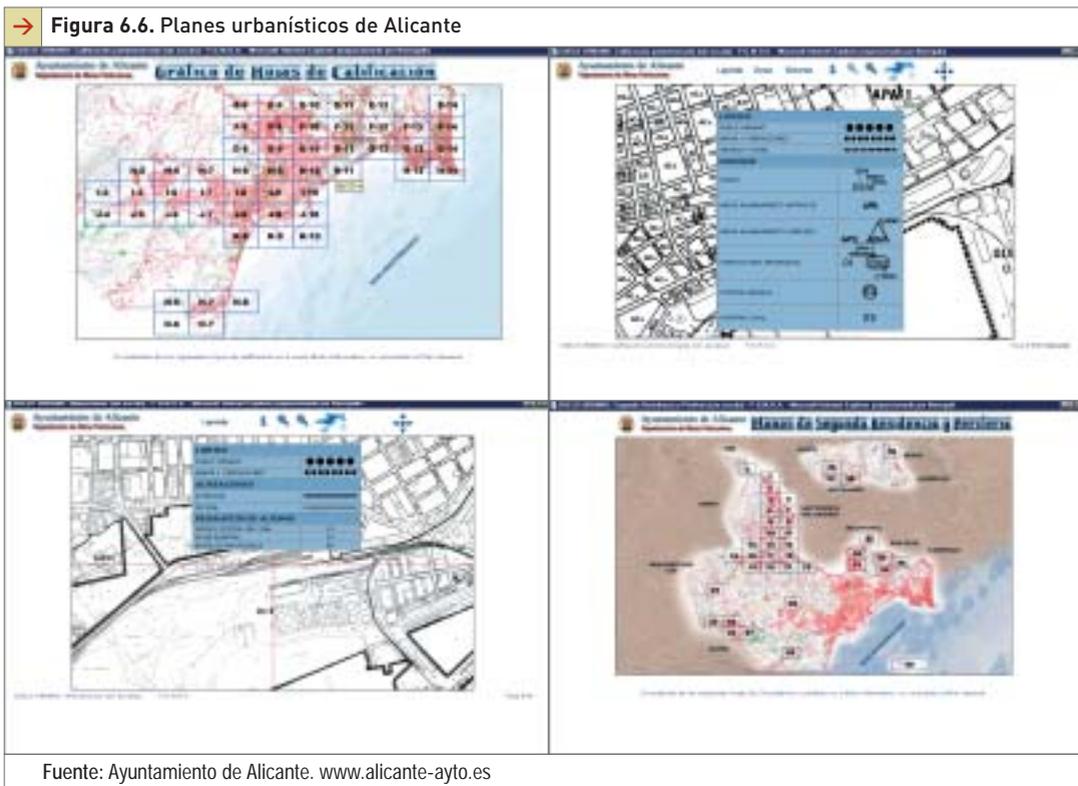
Encontramos también en esta web, información relativa el Plan General de Ordenación Urbana de la ciudad de Zaragoza, que es accesible en su totalidad: acuerdos plenarios de aprobación, acuerdos del Consejo de Ordenación del Territorio del Gobierno de Aragón, las memorias informativas y expositivas, normas urbanísticas, estudios económicos y toda la documentación complementaria. Para ello los documentos se encuentran en formato Acrobat Reader (pdf) por lo que no requiere licencias de uso para su visualización, descarga o impresión, ya que este visualizador es de uso y distribución gratuito.

En el acceso a los planos se cuenta con un plano-guía que tiene dividido el término municipal en hojas que a su vez nos dan paso a otros documentos en formato *.pdf que contienen los planos de esa zona seleccionada. Una vez determinada el área que se quiere visualizar, ésta se puede ver en pantalla, guardarla en el disco duro, para uso posterior, imprimirla, etc.

La página web del **Ayuntamiento de Alicante** (www.alicante-ayto.es) recoge varios servicios desde los que acceder a información territorial. Por un lado el callejero virtual permite acceder a información de las calles de Alicante, localizar y visualizar su situación en el plano de la ciudad y realizar funciones como zoom, desplazamientos verticales y horizontales y seleccionar áreas concretas de la ciudad desde el plano-guía general. (vid. Figura 6.5. Plano de Alicante).



Además, el Departamento de Obras Particulares cuenta en la web municipal, con servicios desde los que se puede acceder a información territorial asociada al urbanismo. Están disponibles los planos de calificación, planos de alineación y planos de segunda residencia y periferia (vid. Figura 6.6. Planes urbanísticos de Alicante). La información no tiene carácter oficial, como indica la web, sino que se ofrece a título informativo, no vinculante al Plan General de Ordenación Urbana.



Los planos visualizados incluyen la delimitación de suelos, áreas y operaciones. Recogen también la codificación de zonas, áreas de planeamiento anterior, áreas de planeamiento diferido, operaciones integradas, sistemas generales y locales. También tiene clasificadas las diferentes tipologías de zonas (central, ensanches, renovación periferias, conservación periferias, edificación abierta, núcleos periféricos, viviendas familiares, áreas industriales, segundas residencias, etc.). Los planos incorporan además información sobre los sistemas de transporte, infraestructuras, servicios, espacios libres y equipamientos.

La **Junta de Andalucía** cuenta en su web con un espacio desde el que se accede a fotografías aéreas de diversos núcleos de Andalucía (www.copt.junta-andalucia.es). Se trata del servidor de fotografías aéreas del Instituto Cartográfico de Andalucía, dependiente de la Consejería de Obras Públicas y Transporte. Este servicio, denomi-

nado “Andalucía desde el cielo”, permite seleccionar la ciudad, para visualizar la imagen aérea correspondiente (vid. Figura 6.7. Andalucía desde el cielo). Mediante un selector de botón se determina el formato y el tamaño y se pueden realizar hasta cuatro niveles de zoom. Es posible también descargar la imagen para su posterior uso en otras aplicaciones o trabajos. En el lateral izquierdo se visualizan opcionalmente dos mapas de referencia. Uno de ellos ubica la ciudad en Andalucía mediante una flecha. El segundo señala con un marco el área visualizada dentro del conjunto de la fotografía aérea disponible.

Además la Junta cuenta en el mismo espacio web con un mecanismo de visualización interactivo de Andalucía en tres dimensiones.

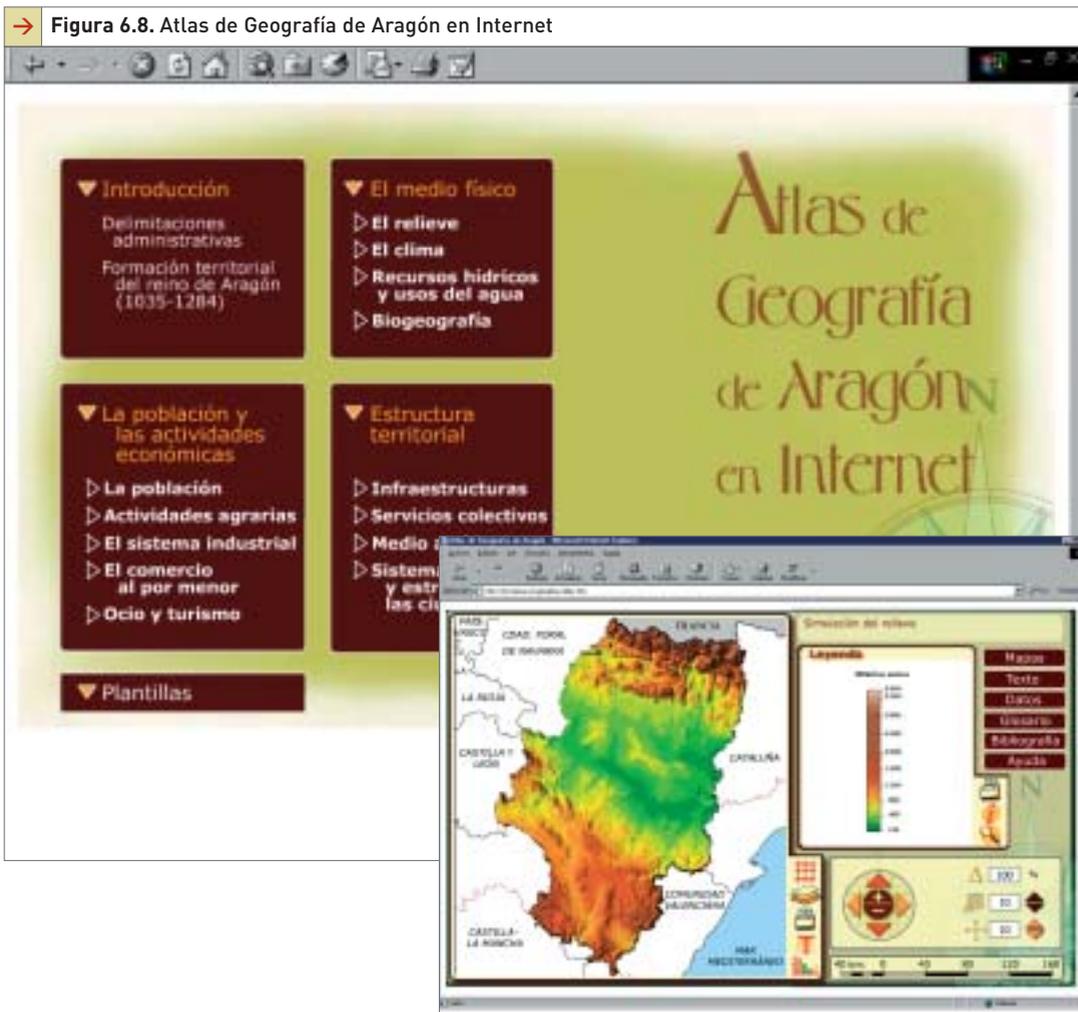
→ **Figura 6.7.** Andalucía desde el cielo

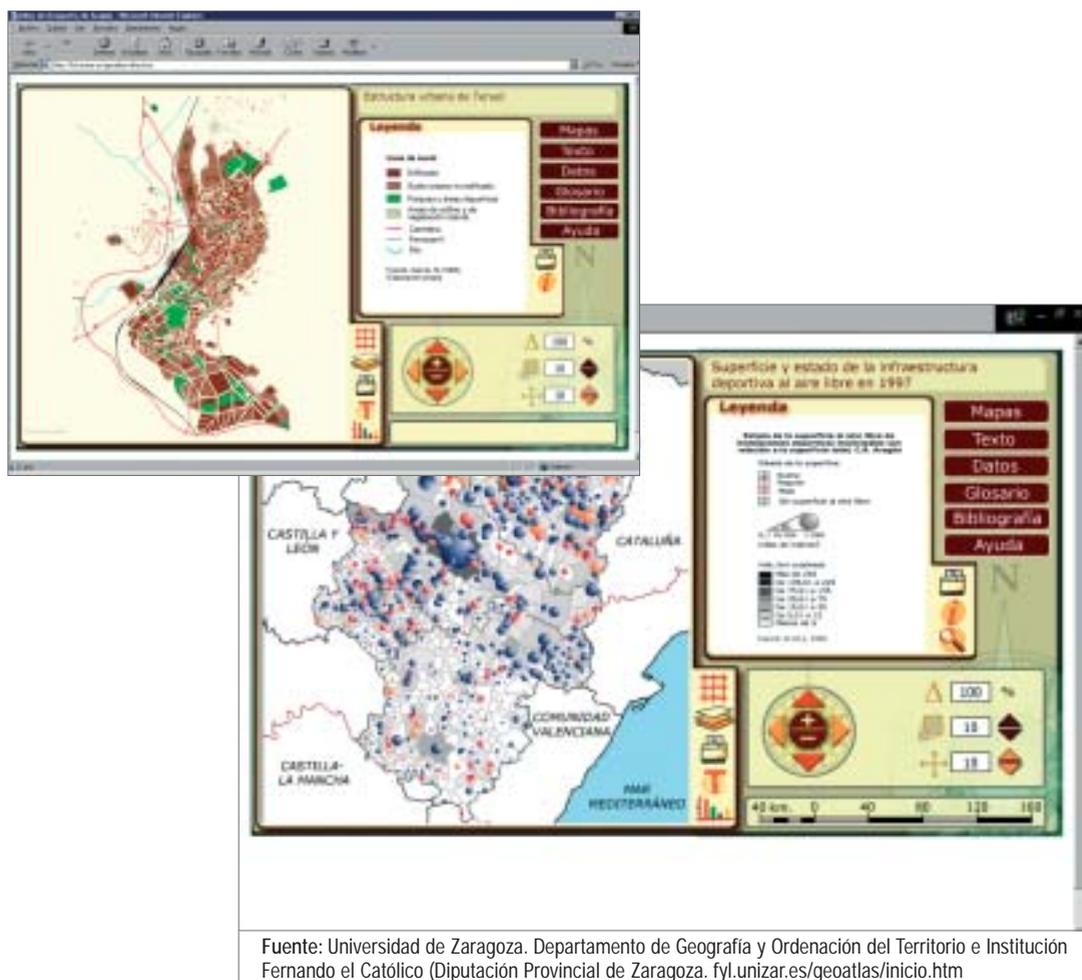


Fuente: Junta de Andalucía.
www.copt.junta-andalucia.es

Estas imágenes son descargables y por tanto reutilizables en proyectos de interés municipal como base, por ejemplo en la representación de esquemas sobre las redes en los cascos urbanos (abastecimiento, distribución de agua, saneamiento, alumbrado público, pavimentación, ubicación de equipamientos, etc.).

El **Atlas de geografía de Aragón en Internet** es, en palabras del Director de los trabajos, el Profesor de Geografía de la Universidad de Zaragoza, Dr. D. Severino Escolano, un documento estructurado que contiene la información geográfica fundamental sobre Aragón, expresada a través de mapas, como método más eficaz para visualizar y comunicar datos geográficos, textos, tablas y gráficos, todo dispuesto para ser consultado por los procedimientos que a tal efecto ponen a disposición de los usuarios las nuevas tecnologías de la información (vid. Figura 6.8. Atlas de Geografía de Aragón en Internet). Al adoptar estos sistemas se ha pretendido por parte de los realizadores del Atlas maximizar la difusión del conocimiento geográfico sobre Aragón y ofrecer la información con flexibilidad e inmediatez.





Una función de gran utilidad que encontramos en esta web (fyl.unizar.es/geoatlas/inicio.htm) es la posibilidad de descargar archivos (denominados plantillas) en diversos formatos para poder combinarlos en trabajos adicionales. Estas plantillas representan los fenómenos geográficos más importantes para construir mapas-base sobre los que diseñar cartografía temática de variables geográficas, históricas, arqueológicas, etc. Algunas están en formato vectorial por lo que son fácilmente escalables y pueden superponerse a las capas raster. Otras se han codificado en modelo de datos raster que puede ser manejado con casi todos los programas de tratamiento de imágenes en ordenadores personales. Las dimensiones son suficientes para obtener mapas impresos en DIN A-4 (escala 1/1.500.000 o algo mayor) con calidad razonable. Estos archivos pueden utilizarse en combinación con los vectoriales, e incluso, pueden vectorizarse automáticamente con las herramientas que para tal fin disponen algunos programas.

Este Atlas en Internet ofrece información de gran interés para el ámbito local. Cuenta con información (datos tabulados) y mapas sobre temas de interés municipal como delimitaciones administrativas, relación de todos los municipios aragoneses

agrupados por provincia, descripción del medio físico (relieve, clima, recursos hídricos y usos del agua, vegetación), población, actividades agrarias, sistemas industrial y de comercio, ocio y turismo, infraestructuras, equipamientos, servicios colectivos y aspectos medioambientales. Tanto la cartografía, como los textos o los datos son descargables. Los textos se pueden “copiar y pegar” directamente desde la visualización de la página correspondiente. La información estadística se puede obtener en formato Excel y cuentan con una descripción previa para mejor comprender su estructura, contenido y alcance. Los mapas se pueden guardar como imágenes y también, como ya hemos comentado, acceder a las plantillas.

Por último, es de destacar tres secciones adicionales con las que cuenta este Atlas, que son: glosario, enlaces de interés y bibliografía, completando con ello un conjunto de información de gran utilidad para el medio local. Además incluye documentación y comentarios de especialistas sobre los diferentes temas de los que se ofrece cartografía temática.

En la línea del G2C (government to citizens), el **Ayuntamiento de Barcelona**, viene desarrollando desde hace años procedimientos integrados en la gestión municipal para la mejor prestación de servicios al ciudadano. Utilizando tecnología web tiene en funcionamiento un sistema, que apoyándose en los sistemas corporativos y los desarrollos SIT, facilita el acceso a la información, sus posibilidades de representación y combinación, y la prestación de servicios de información y gestión al ciudadano de una forma intuitiva (www.bcn.es) (vid. Figura 6.9. Barcelona Guía).

Una necesidad básica en el tratamiento automatizado de la información territorial en el Ayuntamiento de Barcelona es hacer convivir las herramientas de mantenimiento de la información con sistemas sencillos que pongan al alcance de los usuarios los datos territoriales disponibles. Con esta orientación, los servicios técnicos e informáticos del ayuntamiento desarrollaron la plataforma de consulta VISTA!, sobre la que está implementado el Sistema de Información Urbanística⁴ (vid. Figura 6.10. VISTA! Consulta de información).

El número de usuarios que necesitan consultar esta información territorial, así como lo diverso de las funcionalidades que requieren, condujeron a elaborar una plataforma de consulta gráfica con el objetivo de cubrir los siguientes requerimientos:

- > **Transparencia respecto a la estructura de la información. El usuario no tiene por qué conocer la estructura interna de la información para acceder a los datos.**
- > **Facilidad de selección de la información a tratar. Los criterios de selección deben ser intuitivos, referenciando la información elegida en función de los conocimientos que el usuario tiene de la información territorial.**
- > **Integración de la consulta gráfica en el entorno ofimático habitual. El sistema de consulta de la información gráfica debe coexistir y cooperar con las aplicaciones ofimáticas típicas del usuario: tratamiento de**

⁴ Sanz, Luis et Cebrián J. "La gestión del SIG en la ciudad de Barcelona". Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías en la Administración Local. ONTA 1999. Blanes 1999.

textos, hojas de cálculo y, en general, los programas de entorno Windows con visualizaciones sencillas.

- > Acceso a la información territorial mediante geocodificadores. El posicionamiento en un punto de la cartografía debe realizarse mediante las claves de geocodificación más habituales, principalmente la dirección postal.
- > Simplificación en herramientas para la gestión del territorio.

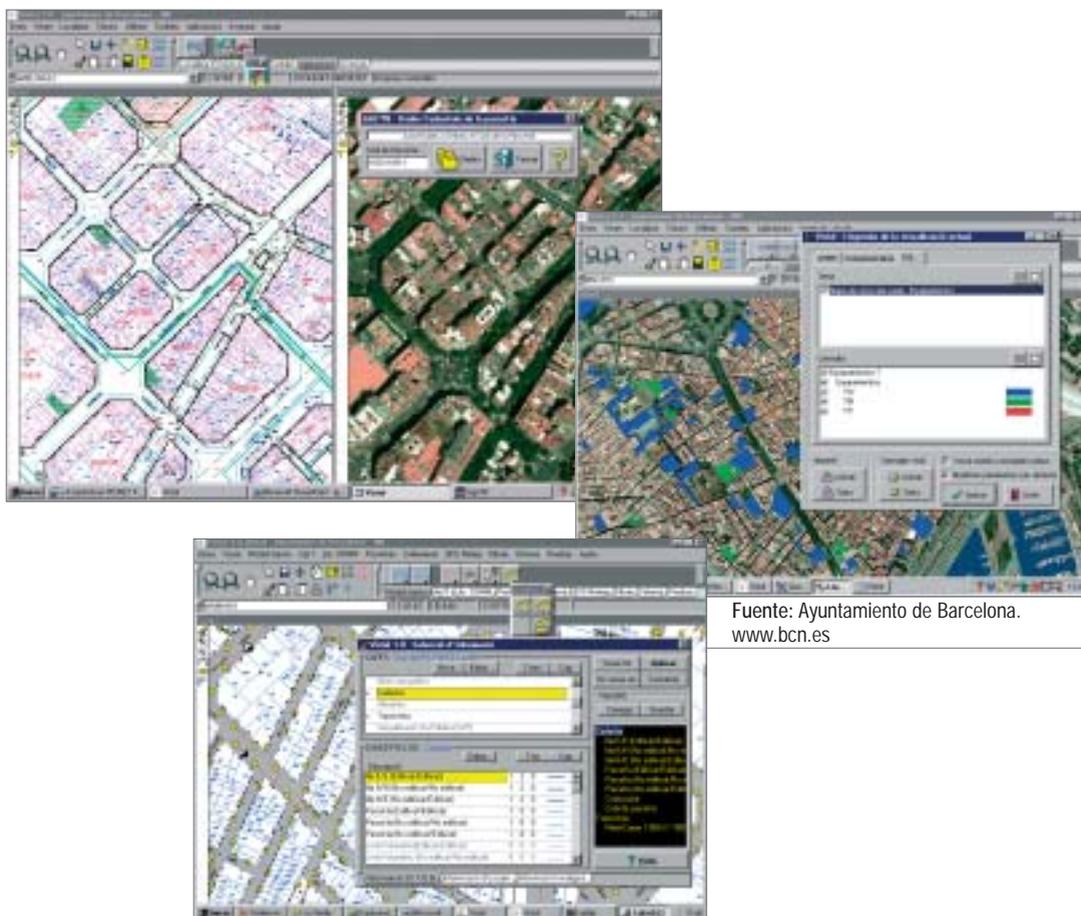
VISTA! y sus componentes integrados ofrecen las siguientes funcionalidades básicas: herramientas de visualización: (zooms, desplazamientos, cambios de escala, redibujado, etc.); configuración de las características de visualización; (posicionamiento por dirección postal, código de manzana, código de solar, hoja UTM, etc.); selección

→ **Figura 6.9. Barcelona Guía**



Fuente: Ayuntamiento de Barcelona.
www.bcn.es

→ **Figura 6.10. VISTA! Consulta de información**



Fuente: Ayuntamiento de Barcelona.
www.bcn.es

de la información del Sistema de Información Territorial de Barcelona que se quiere visualizar e integración de información raster (fotos, imágenes y documentos). En particular, las ortofotos de la ciudad, sobre las que puede visualizarse también la información vectorial; definición de “zonas” por el usuario. Esta opción permite definir y mantener zonas de la ciudad a las que se asigna un nombre y a las que se puede acceder a través de él; mediciones de longitud y áreas; impresión de la visión activa; exportación de los datos gráficos a otras aplicaciones mediante conversión de formatos; punto de información cartográfica que es un servicio que genera salidas en papel rápidas, con información predefinida por el usuario a partir de una o varias direcciones; sistema de reporte de errores territoriales y gestión de definiciones establecidas de parámetros de visualización.

Merece especial énfasis la manera en la que el usuario decide la información gráfica que quiere ver, sin necesidad de conocer la estructura de la información ni los ficheros donde residen los datos que desea consultar. El usuario escoge, de entre todas las capas de información posibles, cuáles quiere activar. Para cada una de ellas

selecciona los conceptos a visualizar. Si lo desea, puede modificar la simbología con que aparecerá la información: grosores, tipo de línea y color.

La experiencia de estos últimos años del Ayuntamiento de Barcelona evidencia la potencia de los sistemas de información territorial como medio sobre el cual añadir servicios de información y atención al ciudadano por parte de personal poco especializado. La integración y captura de los datos con los sistemas corporativos ha logrado que el sistema se mantenga automáticamente alimentándose de los trabajos diarios y habituales responsabilidad de las unidades concretas. Por ello, el sistema mantiene información actualizada gracias a los interfaces con los sistemas corporativos y otros específicos y su posición como plataforma horizontal y territorial sobre la que implantar un importante número de servicios al ciudadano tanto desde la intranet municipal como a través de la web del ayuntamiento.

La cartografía informatizada constituye una parte esencial de las bases de datos y es una herramienta idónea para la gestión de las competencias territoriales. **El Departamento de Obras Públicas y Urbanismo de la Diputación Foral de Álava**, que tiene entre sus funciones la de programar y elaborar la cartografía básica y derivada, así como la de coordinar y normalizar la cartografía temática y de las bases de datos cartográficos, ha configurado en una página de Internet la Cartografía Oficial del Territorio Histórico de Álava (www.alava.net).

Esto ha de servir de instrumento de referencia útil y eficaz para acceder y consultar los planos parcelarios o de los núcleos de población, mapas topográficos, temáticos y demás materiales cartográficos de los que dispone la Diputación Foral de Álava, según señala su web (vid. Figura 6.11. Acceso a hojas 1:10.000 de Álava).

Este novedoso instrumento de comunicación pretende extender y popularizar el uso de las nuevas tecnologías, conocer de primera mano la cartografía de Álava y acercar los avances de la Sociedad de la información a la cada vez más exigente ciudadanía. Es un sistema de comunicación que pone a nuestro alcance de forma rápida, actualizada, eficaz y sencilla, todo tipo de información sobre cartografía y que atiende al elevado número de peticiones procedentes de entidades públicas, privadas y particulares. Sus contenidos son de alta calidad y rigor gracias al asesoramiento de un equipo técnico compuesto por técnicos informáticos, arquitectos, topógrafos y especialistas cartográficos.

La documentación que se incluye en Internet, es la cartografía básica a escalas 1/10.000, 1/5.000, 1/500, la ortofoto 1/5.000 y las reseñas de las redes geodésicas y de nivelación. Esta documentación será completada y actualizada con el fin de mantener al día esta disciplina imprescindible para la ordenación a todos los niveles de Álava, de acuerdo a lo establecido por su Diputación Foral. La cartografía disponible está compuesta por series cartográficas a escala 1:20.000, 1:10.000, 1:5.000 y 1:500. La cartografía a escala 1:20.000 y 1:10.000 ha sido derivada a partir de la serie 1:5.000, aplicando criterios cartográficos adaptados a la escala.

La serie cartográfica 1:5.000 ha sido generada con métodos analíticos, en tres dimensiones, y recoge la descripción cartográfica de la totalidad de Álava: ocupando una superficie total de 305.000 Has.

→ **Figura 6.11.** Acceso a hojas 1:10.000 de Álava



Fuente: Diputación Foral de Álava. www.alava.net

El **Ayuntamiento de Roma** ha puesto en su web un servicio de localizador espacial con mapas interactivos de la ciudad. Los usuarios pueden visualizar el callejero oficial en conexión con un sistema de tele Atlas y más de 2.000 puntos de interés a lo largo de la ciudad (www.comune.roma.it/) (vid. Figura 6.12. Callejero de Roma).

El Servidor Cartográfico de Roma facilita el uso de una aplicación que posibilita la búsqueda y visualización de cualquier calle dentro del territorio de la Ciudad de Roma, con la posibilidad de imprimir dicha información, o la visualización y ubicación de diferentes sitios de interés público, divididos en 12 categorías: órganos de Gobierno, edificios públicos, embajadas, monumentos, museos, direcciones de interés, provincias, regiones, hoteles, policía nacional, policía local y entidades financieras.

Otro ejemplo en esa dirección es el **Callejero o Guía de Valencia** que es un sistema de información que permite ubicar una dirección concreta o una calle de Valencia en el plano de la Ciudad (vid. Figura 6.13. Guía de Valencia). La página viene dotada con mecanismos de ayuda para poder ampliar o disminuir el campo o cambiar la zona de visión y así poder dar una mayor cobertura a las necesidades informativas.

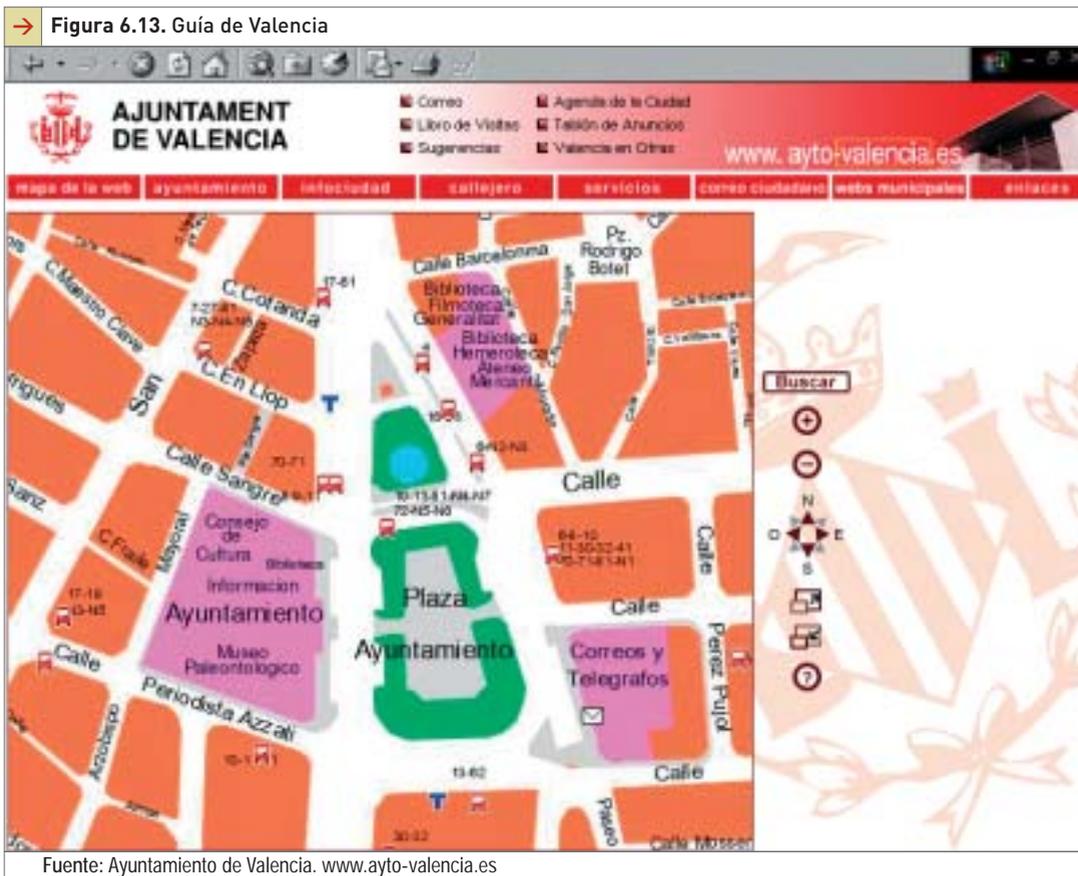
Este callejero cuenta con diversos mecanismos de búsqueda para facilitar la localización de calles y puntos de interés en la ciudad y donde la selección de una calle,

por ejemplo, hace que automáticamente se actualice la visualización del mapa en la correspondiente ventana en el entorno del lugar seleccionado (www.ayto-valencia.es).

Los gobiernos locales sufren a menudo la presión derivada de las expectativas de su comunidad y las limitaciones de los recursos disponibles. El importe del presupuesto destinado a un proyecto de desarrollo tecnológico puede limitar los recursos humanos e incrementar la carga de trabajo. Sin nuevos presupuestos no es posible actualizar los productos y las tecnologías utilizadas se tornan rápidamente obsoletas. A menudo se desarrollan proyectos parciales o soluciones individuales para un departamento que necesita obtener resultados a corto plazo. En muchos casos los gobiernos locales utilizan métodos manuales o sistemas SIG independientes para diferentes proyectos. Ello conduce a diferentes niveles de colaboración e integración de los datos entre departamentos, a la aparición de ineficiencias significativas y a la necesidad de establecer interfaces manuales para intercambiar datos.

Por otro lado, el ciudadano, las empresas y organizaciones demandan un acceso sencillo a los servicios locales en la web. Ello limita a los gobiernos locales a diseñar la prestación de servicios en Internet de forma integrada, con acceso unificado y con un interfaz territorial que conlleve flexibilidad, interactividad y capacidad de inclusión de nuevos servicios.





El uso de SIT en las administraciones fue inicialmente asociado al desarrollo de un proyecto concreto en un departamento y han ido posteriormente extendiéndose al resto de la organización. También las aplicaciones SIT sobre Internet que están desarrollándose adquieren paulatinamente, un carácter más transversal e integran diversas soluciones particulares sobre la visión territorial que ofrecen como interfaz sencillo e intuitivo para los usuarios.

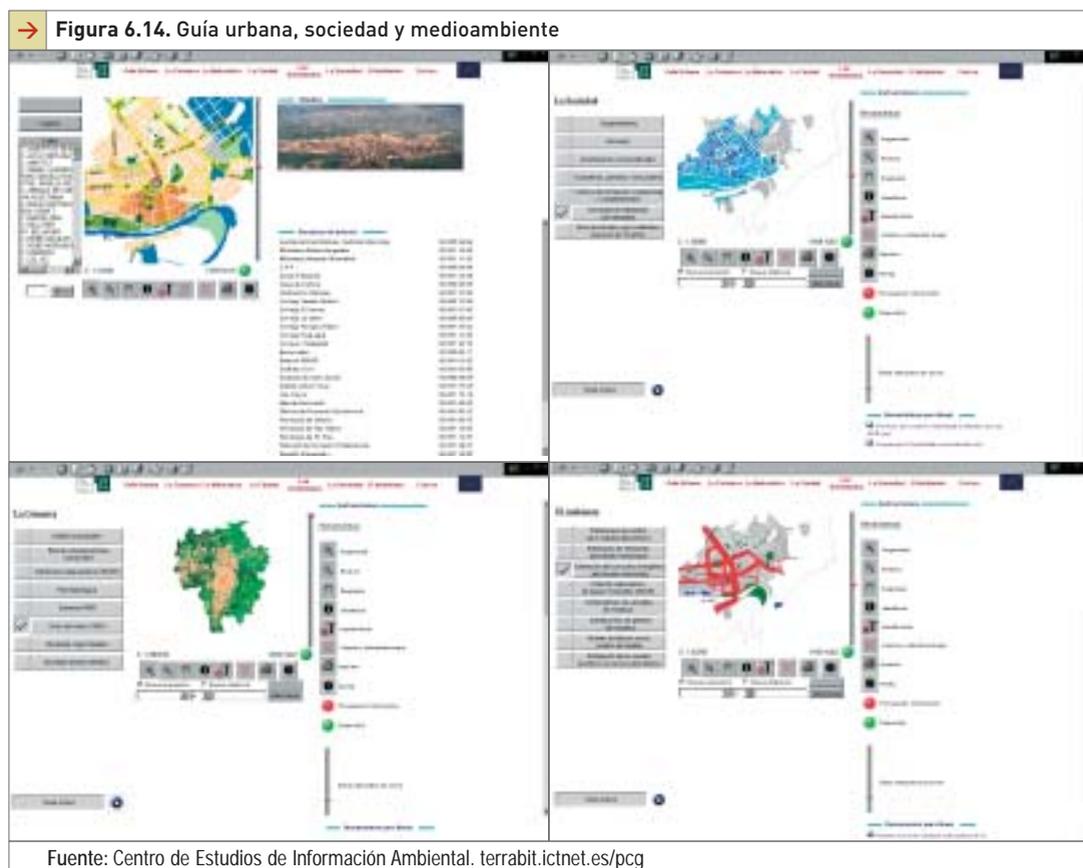
En esa dirección la **Plataforma Ciudad Global** (PCG) se diseñó como un sistema integral de información municipal, basado en las tecnologías de los Sistemas de Información Geográfica e Internet, (vid. Figura 6.14. Guía urbana, sociedad y medioambiente) y que ha sido organizado para dar apoyo a los municipios en el diseño, aplicación y seguimiento de la Agenda 21 Local y, en general, de políticas municipales en la línea de la sostenibilidad y que ha sido desarrollado por el Centro de Estudios de Información Ambiental y el Instituto Catalán de Tecnología.

La puesta en marcha de Agenda 21 Local a nivel municipal requiere un alto nivel de implicación y participación de la comunidad. Para poder participar de forma constructiva y ágil, los ciudadanos han de disponer de herramientas de información que les permitan adquirir los conocimientos, criterios y mecanismos necesarios para el

debate y la participación que favorezcan la discusión y acercamiento a temas e información de los responsables involucrados en la toma de decisiones.

La PCG intenta dar respuesta a esta doble necesidad haciendo accesible a los ciudadanos la información sobre su municipio (mapas, datos estadísticos, documentos, indicadores, opiniones, etc.) y dotándoles de herramientas para el debate común y la participación ciudadana. Además, la Plataforma Ciudad Global es un sistema integral de información ambiental que dibuja la imagen de un municipio (economía, sociedad, medio ambiente, entorno natural, medio urbano) mediante soporte cartográfico, y permite la participación ciudadana a través de Internet⁵ (terrabit.ictnet.es/pcg).

Por otro lado, la PCG facilita el seguimiento de los indicadores de sostenibilidad y la comunicación de las medidas y políticas asociadas a ellos. Recoge datos de la realidad y el funcionamiento de un municipio en los ámbitos ambiental, urbano, social, económico y del medio rural y natural, los presenta en base territorial, y permite realizar un análisis conjunto de los mismos.



⁵ Gemma Torruella. "Plataforma Ciutat Global". *Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías a la Administración Local*. ONTA 2000. Blanes 2000.

Para ello, el desarrollo inicial de la PCG se realizó en el marco del programa LIFE de la UE (1996-1999), mediante un módulo de indicadores de sostenibilidad a través de un proyecto ATYCA, del Ministerio de Industria y Energía (1999). Actualmente se ha implantado en forma de prueba piloto en el municipio de Manlleu (Osona), aunque no obstante sus características básicas y opciones de los diferentes módulos son diferentes en los tres ámbitos donde han sido implantadas.

En el caso de la aplicación local, se encuentra instalada localmente en el Ayuntamiento (en los servidores locales del mismo), los usuarios son el personal municipal, a través de su red interna e Intranet, y se presta gran importancia a los aspectos analíticos de la herramienta, en la medida que supone una ayuda a los gestores y directivos municipales en su tarea diaria.

En lo que se refiere a la versión Internet, es de acceso libre a todos los usuarios de la red Internet, sin exigencia de suscripción, ni pago, por lo que el acceso no requiere contraseña ni identificación. La información se encuentra resumida y filtrada previamente a su publicación, y se localiza la atención en los aspectos comunicativos y participativos de la herramienta intentando con ello facilitar su difusión y la participación de la sociedad civil local a través de este mismo medio de comunicación con los gestores y las autoridades locales.

Miles de personas acceden regularmente al Portal Gis.com, para buscar información que precisan en proyectos SIG (vid. Figura 6.15. Portal Gis.com). Este portal sobre tecnología SIG aporta noticias, información, enlace a sitios especializados, referencias y descripción de programas informáticos bajo licencia y de libre distribución.

También es posible manejar bases estadísticas, tanto de acceso sin cargo como de carácter comercial y con coste. Cuenta además, con un área de formación online y una biblioteca virtual donde adquirir publicaciones o leer y revisar artículos, revistas, trabajos y documentos técnicos de jornadas y seminarios y otros eventos referentes a SIG. Especialistas de renombre participan asiduamente en las secciones especializadas. Gis.com es una comunidad en torno a la tecnología SIG y se sirve de la ayuda de quienes participan en ella con comentarios, datos, noticias, anuncios de prensa, etc. Es de gran utilidad su selección de enlaces a proyectos de gobiernos locales, que son sitios web apoyados en herramientas de información territorial. Sin duda puede ser un espacio de referencia no sólo en aspectos técnicos sino como lugar donde encontrar ejemplos y experiencias de numerosas administraciones públicas en el uso de Sistemas de Información Territorial en Internet.

Desde ese portal dedicado a sistemas de información geográfica en su área de enlaces de interés para la administración local se accede al web de la **Ciudad de Sacramento** en Estados Unidos, que tiene implantado mediante Internet un área de herramientas de visualización de mapas informativos (vid. Figura 6.16. Áreas comerciales y distribución de inversiones). Esta dividido en tres grandes categorías: mapas generales, mapas de servicios y mapas de información sobre delincuencia.

- > **Los mapas generales incluyen información sobre distritos municipales, recogida de basuras, servicios comunitarios, áreas de servicio próximas, escuelas públicas, parques, callejero, ríos y manzanas.**



- > Dispone de un servicio que provee información sobre parcelas, datos por zonas de la ciudad, así como la localización de equipamientos públicos, distribución de inversiones y proyectos, recursos económicos, áreas comerciales e información sobre el desarrollo local.
- > La policía ayuda a identificar por zonas de la ciudad la localización de los delitos cometidos y su tipología. Para evitar problemas con los datos personales recogidos en esta base de datos se ha limitado la escala para su visualización y se ha agrupado en tipologías que no permitan la identificación individual.

Este sitio web (ci.sacramento.ca.us) fue inicialmente creado para los empleados municipales, pero como quiera que se desarrolló en tecnología web su paso a Internet y acceso público fue muy sencillo. En este momento ha quedado probado que el usuario más importante es el público por encima del uso interno.

→ **Figura 6.16.** Áreas comerciales y distribución de inversiones



Fuente: Ciudad de Sacramento. maps.cityofsacramento.org

Adicionalmente se han dispuesto equipos en las dependencias municipales desde los que poder acceder a la información municipal para aquellas personas que no cuentan con ordenador personal y acceso a Internet en su hogar.

El proyecto fue consecuencia de la larga tradición de la ciudad de Sacramento en el uso de las herramientas SIG que permitió aprovechar las aplicaciones en uso para seleccionar las funciones accesibles al público desde la web. De este modo se consigue dar un valor añadido público al trabajo diario de varios departamentos municipales aprovechando sus resultados tanto en el carácter interno de su trabajo como para volcar esos datos, resultados y servicios en Internet.

La **Diputación Provincial de Zaragoza**, en colaboración con la Universidad de Zaragoza, desarrolló el proyecto EBRONET (www.dpz.es). Una de las aplicaciones desarrolladas dentro de ese proyecto fue el Sistema de Información Geográfica en Internet, que pretende ser una herramienta de consulta cotidiana, accesible para todo el mundo desde Internet a la información de la Encuesta de Infraestructura y Equipamiento Local

(EIEL), que constituye un inventario de las infraestructuras y equipamientos locales impulsado por el Ministerio de Administraciones Públicas y elaborada por las Diputaciones Provinciales, Cabildos y Consejos Insulares, desde el inicio de la década de los ochenta (vid. Figura 6.17. Información sobre infraestructuras y equipamientos municipales).

Está dirigida a todos aquellos usuarios que necesiten detallada información municipal de la provincia de Zaragoza como: técnicos municipales y provinciales, consultores y asesores, estudiantes y público en general.

Se desarrolló utilizando la herramienta Geomedia Web Map, y se puso atención en la información municipal y provincial que fue extraída de la explotación de la EIEL de 1995 y 2000. Tiene las siguientes características básicas:

- > **Bases de datos alfanuméricas, imágenes cartográficas, dibujos cad y ortoimágenes**
- > **Libre acceso a través de Internet**
- > **Información general para el ámbito provincial**
- > **Información de detalle municipal**
 - **Cartográfica**
 - **Alfanumérica**
 - **Ortoimágenes**
 - **Dibujos CAD**
- > **Soporta la descarga de archivos en formato pdf (mapas, etc.)**

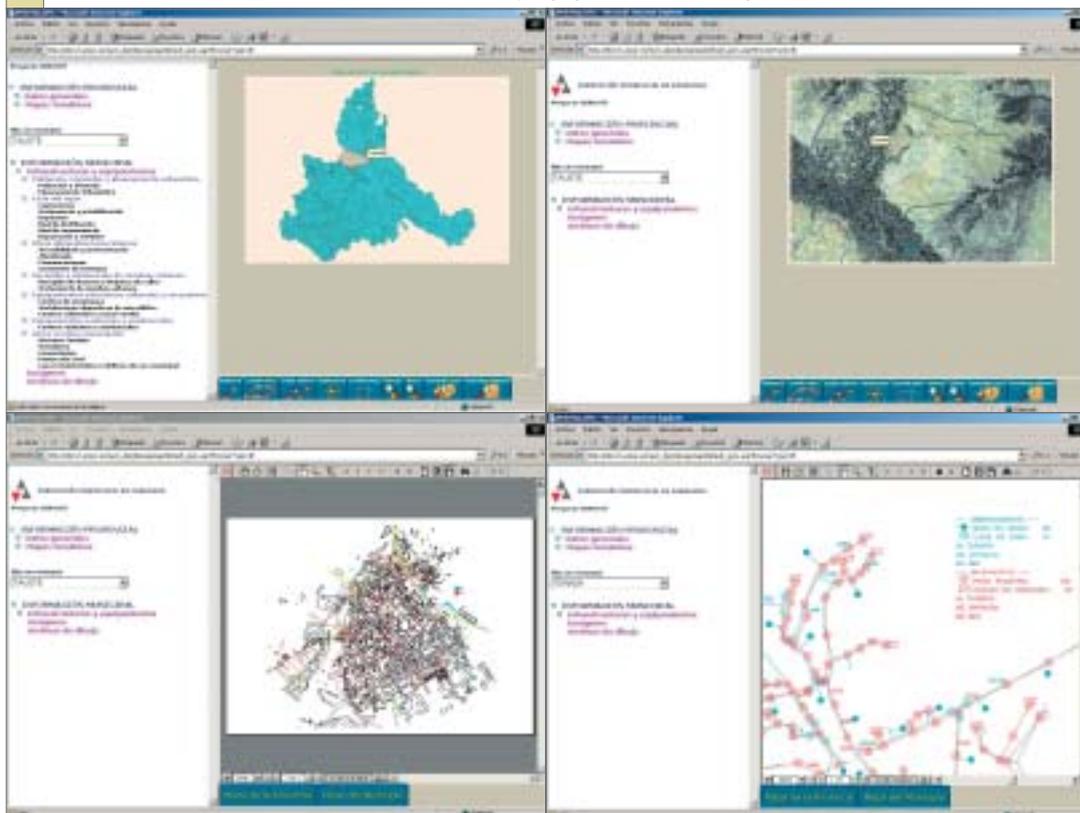
Internet favorece el uso más rápido y fácil de las herramientas SIT a los usuarios interesados en las diferentes aplicaciones. La normativa europea promueve que los gobiernos y ciudades europeos publiciten la información de carácter medioambiental⁶. Los usuarios especializados y organizaciones también tienen que trabajar con estos datos, por lo que varios han sido los proyectos europeos para crear en Internet una solución para la distribución de información medioambiental de la ciudad. El proyecto piloto elaborado por las ciudades de Amberes, Munich y Atenas ha mostrado que dicha herramienta alcanzaba las expectativas para la que fue diseñada y satisface los requerimientos y necesidades de los usuarios. (www.antwerpen.be/MIDA y www.muenchen.de).

Este proyecto fue financiado por la Unión Europea, dentro del programa Telemática y Medioambiente de la DG XIII. La herramienta basada en GIS fue desarrollada por ESRI Alemania, en colaboración con la Universidad Nacional de Atenas y las ciudades precitadas (vid. Figura 6.18. Selección de información geográfica disponible).

Diferentes usuarios han requerido y precisado distintas consultas de las bases de datos de las ciudades según sus inquietudes e intereses. Los Ayuntamientos y otras administraciones, como también las agencias medioambientales y de planificación,

⁶ V.A.A. 5 th EC-GIS. Space Applications Institute. Stresa, 2000

→ **Figura 6.17. Información sobre infraestructuras y equipamientos municipales**



Fuente: Diputación Provincial de Zaragoza. www.dpz.es

son a menudo proveedores de los datos así como usuarios de los mismos. Usuarios regionales o locales, como hogares, colegios, universidades, partidos políticos o el público en general requieren información más agregada, mientras que otros usuarios más lejanos, como la Agencia Europea de Medioambiente y diversos departamentos de diferentes ayuntamientos y gobiernos regionales desean recibir la información actual de la ciudad o información previamente elaborada y organizada. Cuatro niveles de usuarios pueden ser identificados: demandantes de información pública, grupos especializados y proveedores de información, departamentos internos y ciudadanos con pocos requerimientos (terminales de acceso público).

Estos usuarios necesitan diferentes niveles de GIS y programas de bases de datos, tal como sistemas profesionales GIS y software de bases de datos para demandantes de alto nivel en algunos casos, o por el contrario soluciones basadas en Pc para departamentos internos con funciones GIS incluidas en otros. La mayor parte de las bases de datos de las ciudades están espacialmente georeferenciadas. Algunas fuentes de información son cartografía, bases de datos, indicadores de contaminación, estadísticas, imágenes de satélite, datos dinámicos como evolución del tráfico o de emisiones de contaminantes, documentos, hipertexto e imágenes. La tecnología GIS

es necesaria para su integración, consulta, análisis y presentación de resultados (vid. Figura 6.19. Mapa de transporte de Amberes).

Para posibilitar a los usuarios la posibilidad de manipular y tener acceso a los datos de una manera sencilla, un número de funciones básicas han sido implantadas:

- > **Navegación.** Las funciones básicas de zoom y filtro son suficientes para una navegación básica. Selección mediante botones o un “checkbox” permiten enfocar a un fragmento predefinido, por ejemplo el centro de la ciudad, o mostrar el área completa. El mapa puede visualizarse simultáneamente, bien como una imagen ampliada de una zona señalada, o bien como fragmento ampliado seleccionado.
- > **Leyenda.** La leyenda muestra las diferentes capas y si son activas o no. El estado activo/inactivo se puede cambiar fácilmente con una función tipo “checkbox”.
- > **Funciones de mapa.** Este interfaz está creado para facilitar la identificación de los objetos, así se presentan las características de un objeto, el cálculo de la distancia entre dos puntos o la función de ruta determinando el camino más corto de un punto a otro.



- > **Búsqueda.** Con ella se facilita la búsqueda de objetos en una capa al introducir su nombre, presentando las características del objeto en un cuadro y su ubicación de forma destacada en el mapa.

Para validar y para probar las diferentes herramientas, diversas aplicaciones fueron desarrolladas para las ciudades de Munich, Amberes y Atenas. Estos estudios experimentales han establecido los pasos de progresión en el siguiente orden tras su experiencia en los proyectos piloto: instalación de las herramientas en los servidores de las ciudades y de otras entidades relevantes (Universidad de Munich y Universidad Técnica de Atenas), instalación de las aplicaciones desarrolladas en los mismos servidores, carga de la información digital disponible o producida para el proyecto y validación del funcionamiento y rendimiento del sistema.

El SITNA, **Sistema de Información Territorial de Navarra** (sitna.cfnavarra.es), es la red organizada de recursos de información, cuyo elemento estructurante es la **Comunidad Foral de Navarra**. Dichos recursos se encuentran coordinados y actualizados de forma que potencien las actividades de cada unidad y faciliten que cada categoría de usuarios, en las condiciones más diversas, reciba la información que responda a sus necesidades (vid. Figura 6.20. Ortofoto de Navarra y capas vectoriales disponibles).

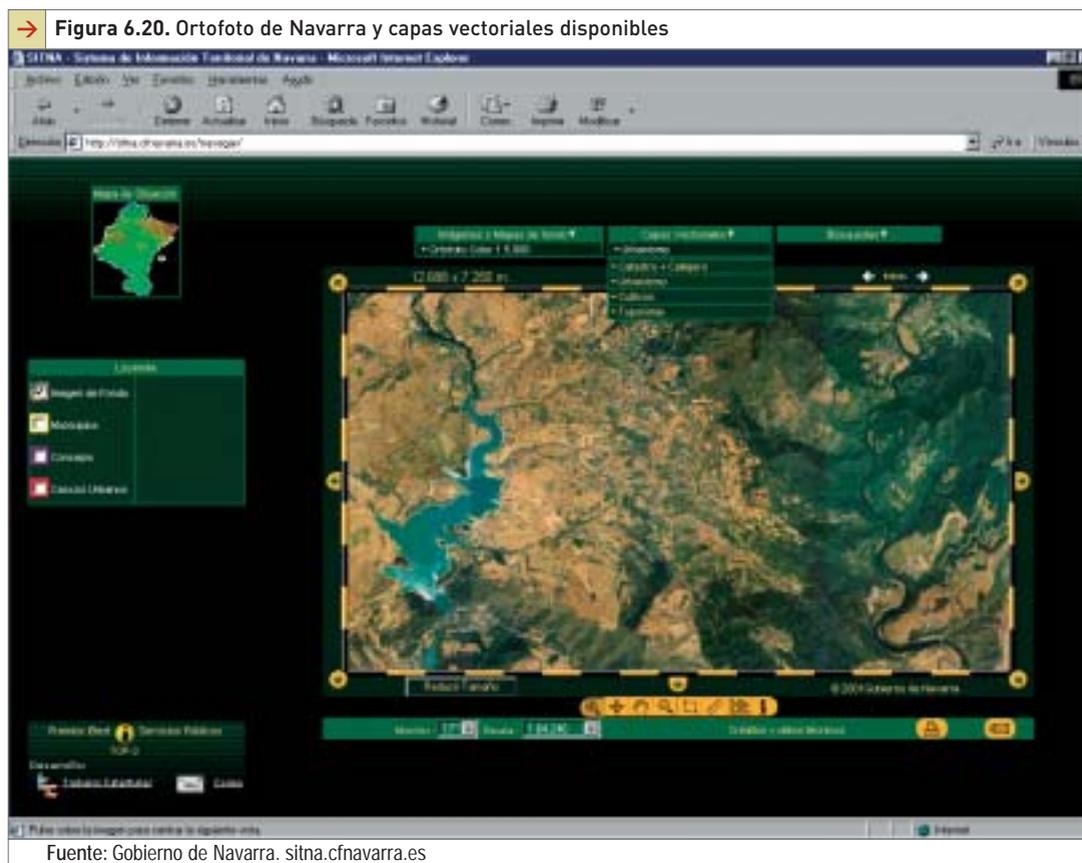


Algunas de las características del **Sistema de Información Territorial de Navarra** más relevantes son:

- > Su carácter de integrador en un triple sentido; integra los flujos de entrada informativos de los diferentes suministradores, trata de impulsar la estructuración de las informaciones dentro de cada una de las distintas unidades, y por último, porque ofrece una completa síntesis de información territorial.
- > Su estructura distribuida, de manera que ayuda en trabajos específicos de cada una de las unidades, al homogeneizarse los procedimientos y nomenclatura del sistema. Se facilita su descentralización, intentando agrupar las potencialidades de todas las unidades intervinientes sin ignorar sus especificidades.
- > Corporativo, ya que en las características anteriores (integrador y distribuido) se configura como un sistema más del conjunto de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra, en el que cada unidad tiene su participación, y se constituye además en herramienta de carácter general dentro de la organización administrativa de esta región.
- > Su dinamismo, abierto a los requerimientos cambiantes de los demandantes de recursos, de los nuevos procesos y ofertas de información que se generen y a las posibilidades que ofrezcan las nuevas tecnologías.
- > Su calidad, ya que los flujos de entrada que se conforman en el sistema han de satisfacer unos estándares máximos de calidad. En caso contrario, las deficiencias en uno de ellos repercutirían peligrosamente sobre el conjunto.
- > Con referencias geográficas precisas y homogéneas: para que la información georeferenciada al territorio sea precisa es imprescindible que el soporte espacial aporte definiciones concretas y únicas a las escalas de trabajo.
- > Su progresividad, que se encuentra definida por ir incrementando el número y extensión de sus componentes, las relaciones entre ellos, etc.
- > Su configuración de carácter histórico, ya que mantiene las series temporales de información relativa al territorio, pero también ejerce la función de custodia de los datos, que cabe esperar de una eficiente administración.
- > Su vocación de referente para la gestión, en la medida que aporta la información geográfica que precisan los diferentes gestores, y con el mantenimiento más adecuado y capacidad para integrar las demandas de actualización que la gestión moderna pone de manifiesto.

Como indica la web del SITNA (sitna.cfnavarra.es) son objetivos genéricos de todo sistema de información asegurar la disponibilidad de los datos en el momento, y en las condiciones que cada uno de los distintos usuarios pueda precisar. El uso óptimo

de la información acumulada ha de responder a necesidades futuras, incluso cuando no se alcancen en el momento presente, actualizándola, manteniéndola, favoreciendo el intercambio, las experiencias y los procedimientos entre las distintas unidades del sistema, y entre éstas y los usuarios, así como el aumento de la transparencia informativa y la calidad de los servicios.



Otros objetivos específicos han sido añadidos por el Gobierno de Navarra en el SITNA, como es el de lograr una mayor eficiencia en el tratamiento y difusión de la información vinculada al territorio navarro; optimizar y compartir inversiones, recursos humanos y tecnología como medio de lograr una administración más eficiente en el uso de sus recursos siempre limitados; promover la modernización de la administración y aumentar la calidad de los servicios. Esto puede concretarse con la integración de los esfuerzos sectoriales que se venían desarrollando hasta la fecha; hay que proporcionar a cada gestor mejores condiciones para la realización de sus tareas específicas, centralizando los datos básicos para toda gestión administrativa (catastro, nomenclador, callejero, direcciones postales y directorios) asignando su mantenimiento a una sola unidad, integrando la información de altas, bajas y modificaciones de las distintas unidades de información, proporcionando procedimientos para su mantenimiento.

Otro de esos objetivos específicos es también introducir un elemento de mejora de la calidad de los datos y de los procesos en el conjunto de la Administración Foral. Ofertar una imagen atractiva de Navarra desde distintos aspectos; mostrando avances en la modernización de la administración, poniendo de manifiesto una alta capacidad tecnológica, interesando con esta iniciativa a los profesionales y empresas del sector, potenciando la información como infraestructura de desarrollo de Navarra.

Esta Web ofrece diversas imágenes de Navarra (fondos raster), identificaciones de elementos geográficos (capas vectoriales), procedimientos de búsqueda y las prestaciones propias de un visualizador: aproximación, desplazamiento, localización, identificación de recintos, etc.

La página web del **Ayuntamiento de Palma de Mallorca** (www.a-palma.es) ofrece varios servicios con información territorializada. La opción “Estructura urbana” visualiza una fotografía área de la ciudad y además permite la visualización de planos sobre tres áreas de especial delimitación e interés: ciudad antigua, ensanche y periferia. En el ítem “Plano turístico” podemos descargar en formato *.pdf (Acrobat Reader) un plano de carácter turístico de la ciudad disponible en varios idiomas. La sección de callejero es un servicio de gran utilidad y de concepción y manejo muy similar a otros ejemplos recogidos en este capítulo. Tiene opciones de búsqueda y navegación, tanto alfabética como geográfica, para las calles. Presenta facilidades de zoom y desplazamiento por el plano, así como un pequeño plano referencial que nos indica la situación de la porción del casco urbano visualizado en la ventana principal en ese momento.

El **Ayuntamiento de Benicarló** en su página web (www.ajuntamentdebenicarlo.org) ofrece sus servicios, dentro del área “La Ciudad”, de callejero. Como es habitual en estos servicios, cuenta con posibilidades de búsqueda tanto alfabética (por búsqueda de un texto en el nombre de la calle), como geográfica (con el uso de funciones como zoom, localización de áreas o desplazamientos por el plano) (vid. Figura 6.21. Mapa de la ciudad de Benicarló).

La función de “buscar todas las calles” nos presenta un directorio del callejero de Benicarló desde el que podemos acceder al plano de la ciudad para ubicar la calle seleccionada. Para localizarla en el mapa tenemos dos opciones: una localización en un área general que nos permite obtener una visión del conjunto donde se encuentra la calle seleccionada (“de cerca”) y una localización más próxima (“más de cerca”) que nos sitúa en una zona más reducida en el mapa (mayor zoom de forma automática). Dispone también de un plano general desde el que se puede ir navegando y aproximando al área de interés.

Otros ejemplos a destacar son aquellos municipios que han puesto en funcionamiento en Internet sistemas de información al ciudadano con referencias de extraordinaria sencillez. En estos casos nos encontramos simplemente con la visualización del plano municipal (normalmente el casco urbano) sobre el que podemos realizar algunas funciones básicas (vid. Figura 6.22. Plano del Casco Urbano de Santa Cruz de la Palma). Estas funciones suelen ser desplazamiento horizontal y vertical, ampliaciones y señalización de elementos de interés sobre el propio plano. Estos elementos de interés varían en cada caso pero suelen ser: callejero, centros de salud, hospitales, policía, información turística, sistemas de transporte y estaciones (tren, autobús, etc.) y otros.

→ **Figura 6.21.** Mapa de la ciudad de Benicarló



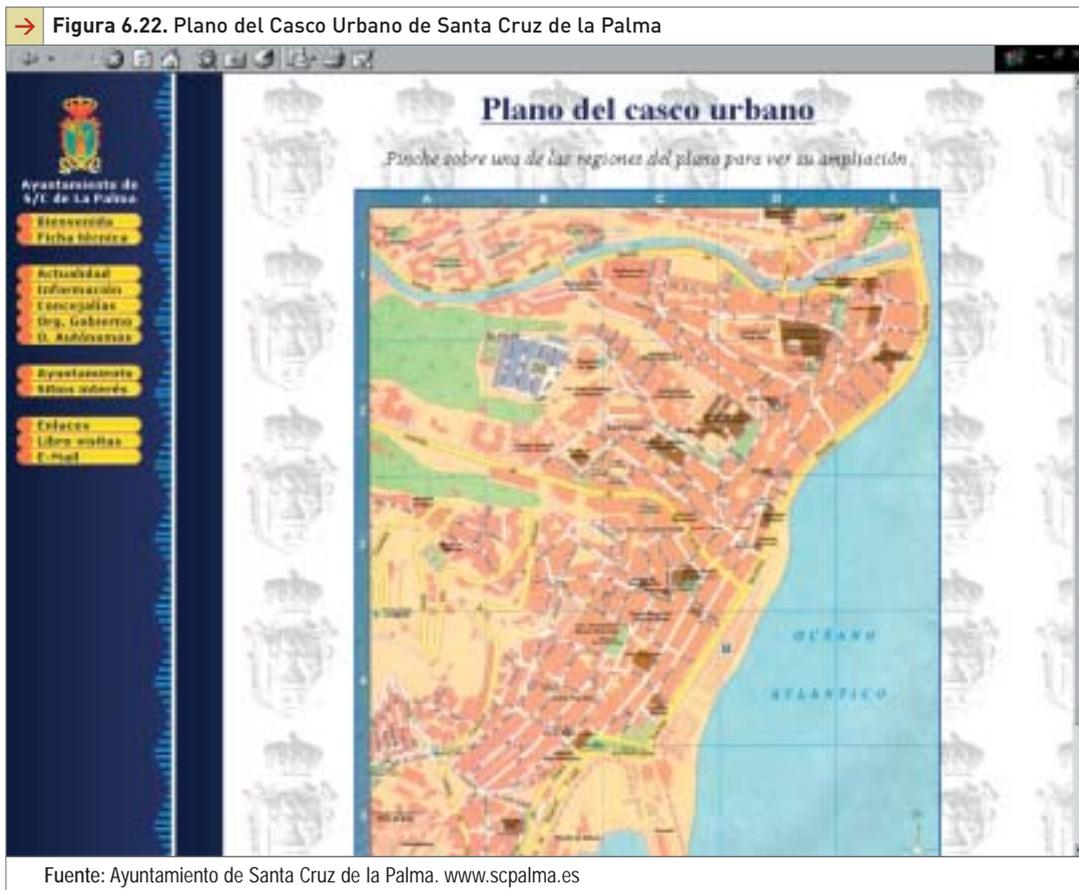
Fuente: Ayuntamiento de Benicarló.
www.ajuntamentdebenicarlo.org.

Este tipo de pequeños desarrollos ilustran claramente cómo las soluciones de representación espacial de la información son de utilidad para las consultas de los ciudadanos.

Incluso modestos desarrollos (realizados sin el soporte de bases de datos ni sistemas de información geográficos) ofrecen un buen servicio y son posibles de implantar por pequeños municipios. **El Ayuntamiento de Valsequillo de Gran Canaria** cuenta en su web con sistema de callejero de esta naturaleza (vid. Figura 6.23. Callejero de Valsequillo de Gran Canaria).

En este caso nos encontramos con un callejero de extraordinaria sencillez pero que aporta la información de interés sobre el plano del casco urbano. No permite la búsqueda de calles, pero ilustra los mapas con unos iconos que nos indican la localización de diversos elementos de interés (policía, centros sanitarios, entidades financieras, paradas de autobús, farmacias, etc.) Estos iconos tienen en la leyenda una traducción para su mejor comprensión.

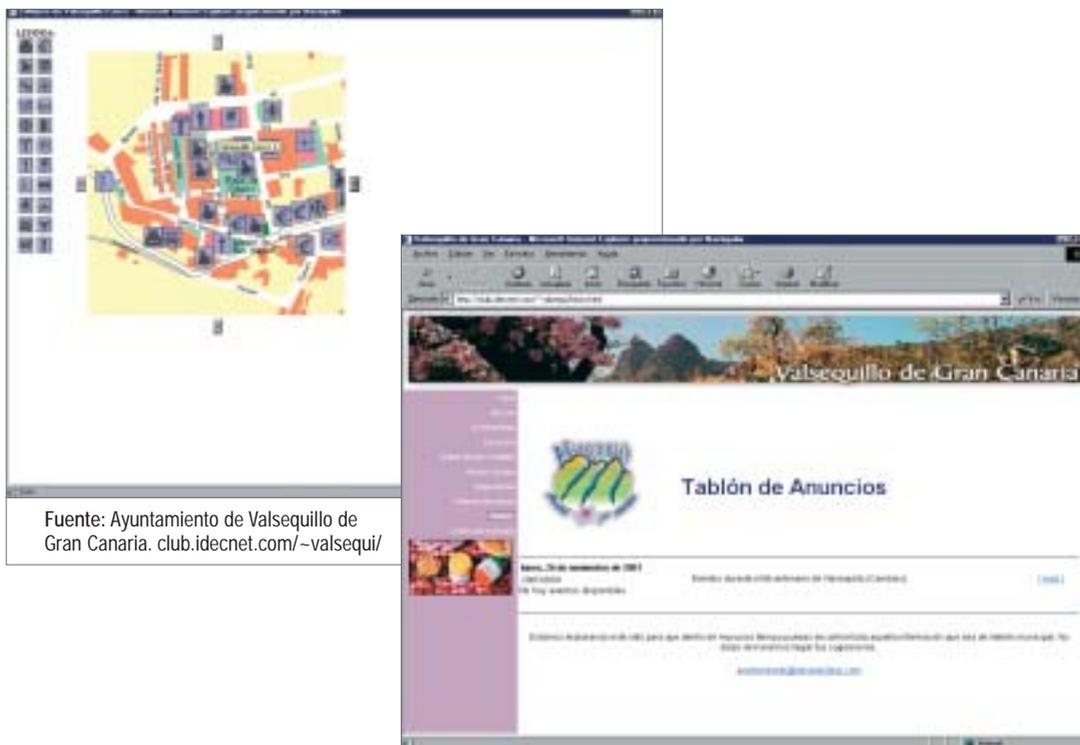
MAGISTER es un Sistema de Información Geográfico que contiene los callejeros de cada uno de los municipios de Vizcaya, juntamente con sus distritos y secciones censales, entidades de población y localización e información de equipamientos urbanos (www.bizkaia.net)



Como indica el sitio web de la Diputación Foral de Vizcaya, guía paso a paso sobre la manera de actuar en cada momento. Para ello dispone de una ayuda sensible al contexto que se presenta en pantalla. Las opciones más importantes disponibles son: (vid. Figura 6.24. Mapa urbano de Getxo)

- > Elegir el municipio cuyo mapa desea visualizar
- > Una vez visualizado el mapa del municipio se puede modificar su contenido (sus capas) o representar un tipo de plano entre los que se ofrecen, localizar una calle o dirección postal determinada, consultar un tipo de equipamiento o localizar uno en concreto, ampliar determinadas zonas o alejarse para conseguir mayor área de visión, cartografiar el municipio al completo, desplazarse libremente por el plano, calcular distancias entre puntos o áreas de superficie y obtener la información asociada a cada punto.
- > Seleccionar un área o ámbito geográfico entre los que se proponen. Cualquier información solicitada (callejero, equipamientos, ...) podrá ser limitada a la última selección realizada del ámbito geográfico.

→ **Figura 6.23.** Callejero de Valsequillo de Gran Canaria



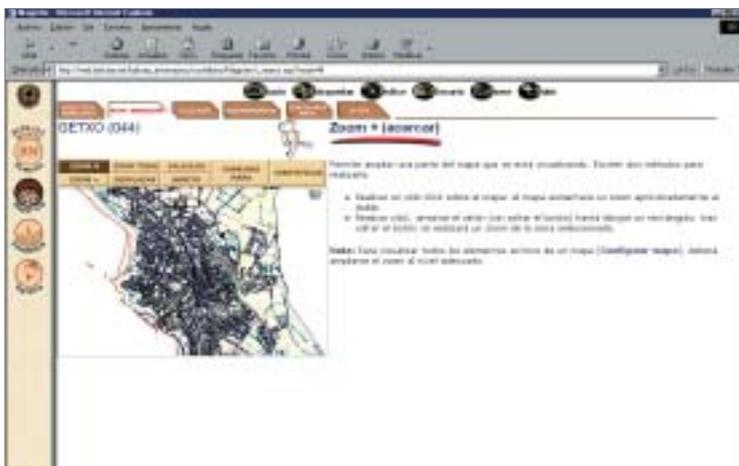
- > **Imprimir o guardar el resultado de una consulta, se puede usar la opción correspondiente, la cual presenta una nueva ventana del navegador con la imagen ampliada, desde la que se puede guardar la imagen o imprimirlo.**

A través de esta reducida muestra de ejemplos, se observa cómo el desarrollo de los servicios públicos en Internet (el denominado e-government) va paulatinamente incorporando funcionalidades relativas al uso de información territorializada. Esta incorporación se produce en diferentes servicios y direcciones. En algunos casos, como hemos visto, se trata simplemente de acceder a imágenes, planos o información territorial a efectos de su visualización, impresión o posibilidad de reutilización en otras actividades de los ciudadanos que acceden a esas informaciones de carácter territorial (planos, documentos pdf, imágenes, fotografías aéreas, etc.). En otros casos se dispone de servicios dinámicos con los que interactuar para obtener la información, en una representación espacial, de acuerdo a nuestros intereses concretos en cada momento (callejeros, cálculo y determinación de rutas, búsqueda de direcciones, cartografía temática construida dinámicamente, análisis territorial de forma interactiva en Internet y un largo etcétera). Un tercer grupo, bien podrían constituirlo aquellos servicios que han de utilizar la información territorial como apoyo en la prestación de servicios existentes, del desarrollo de nuevos o la simplificación de otros. Así determinados servicios públicos

como recaudación y gestión tributaria, información de tráfico, servicios turísticos o culturales, se pueden simplificar y resultar más accesibles a la ciudadanía gracias a la utilización de herramientas de información territorial, en combinación con los sistemas de gestión y bases de datos actuales y con su disponibilidad desde Internet.

Con todo ello, los gobiernos locales están dotando de mecanismos y herramientas que facilitan la prestación de servicios a sus ciudadanos de forma que éstos perciban las mejoras que la sociedad de la información desde el ámbito de la administración local les puede reportar.

→ **Figura 6.24.** Mapa urbano de Getxo



Fuente: Diputación Foral de Vizcaya. www.bizkaia.net



7

A modo de conclusión

En el actual contexto de globalización, no sólo económica sino de las relaciones sociales y culturales, es preciso recordar que la calidad de vida sigue estando asociada al entorno más próximo de cada persona. Por ello, actualmente, a pesar de ese proceso de globalización, se está revalorizando todo lo concerniente a lo local. El término “glocal” trata de reunir en un vocablo el concepto de una sociedad global y sus implicaciones en la vida de los ciudadanos, y la acción local como elemento más directo y con mayor repercusión en su vivir cotidiano. Esta importancia de lo local, dentro del contexto global, ha tenido en España algunas connotaciones específicas en los últimos años.

En efecto, el desarrollo de nuestro sistema democrático marcó un antes y un después en la vida municipal. Los gobiernos locales tuvieron que hacer frente a los numerosos déficits que padecía no sólo la convivencia ciudadana, sino también las infraestructuras, equipamientos y servicios municipales. Los ayuntamientos, en ese momento, asumen un fuerte protagonismo social, afrontando la revitalización, construcción y desarrollo de nuevos equipamientos, infraestructuras y servicios.

Este incremento de la acción local propició la reivindicación de esta administración en su conjunto, para demandar el espacio competencial y financiero que, merced a su actividad y relación con el ciudadano, le corresponde. Sus demandas se han ido conformando en los últimos años en el denominado Pacto Local y encauzadas principalmente a través de la Federación Española de Municipios y Provincias (vid. Figura 7.1. Página web de la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP)).

Los ayuntamientos han evolucionado para dejar de ser instituciones reguladoras y ordenadoras de la convivencia ciudadana casi exclusivamente, a ser principalmente organizaciones planificadoras y gestoras de infraestructuras y equipamientos, y proveedoras de servicios. Para ello, los gobiernos locales se sirven de diferentes herramientas de análisis para la obtención de conclusiones y toma de decisiones, sobre todo cuando la mayoría de los gobiernos locales cuentan con herramientas informáticas para la gestión de sus sistemas económicos, de población y otros.

Sin embargo, están menos extendidos los Sistemas de Información Territorial, aunque éstos ofrezcan importantes posibilidades tanto como herramientas de análisis,

como soporte para la toma de decisiones de los equipos de gobierno de las entidades locales. No hay que olvidar que, el análisis de la información disponible es clave para que el gobernante local pueda valorar adecuadamente los problemas, y en muchos casos, esos resultados tienen componentes espaciales. Por ello los gobiernos locales recurren cada vez en mayor medida a sistemas de análisis que combinan los aspectos cuantitativos y los cualitativos de los problemas y permiten reflejar su distribución o implicación territorial. La incorporación en el trabajo de Sistemas de Información Territorial pone en manos del gobernante local más y mejores medios para la toma de decisiones.

No obstante, la transmisión de la información territorial exige al usuario del Sistema de Información Territorial la utilización de un lenguaje gráfico, codificando las variables reales de acuerdo a los convencionalismos y normas para poder otorgar un conocimiento de la realidad al lector. Ello requiere, por ambas partes, el sometimiento a unas reglas idiomáticas que sean comprensibles para evitar distorsiones, aunque algunas veces deliberadamente se fuerce la representación gráfica para inducir al engaño o a la confusión. La cartografía como ciencia de representación tiene su lenguaje y aquéllos que trabajan con los Sistemas de Información Territorial han de conocerlo, considerando sus elementos, normas de representación, así como los pro-

→ Figura 7.1. Página web de la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP)

The screenshot shows the website of the Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP). The main content area features a large announcement for 'JORNADAS SOBRE DESARROLLO DE REDES Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES EN EL ÁMBITO MUNICIPAL'. Below this, there is a section titled '¡ATENCIÓN! Solidaridad con Centroamérica' which contains several sub-sections: 'Nota de Prensa sobre Financiación Local', 'CONVOCATORIAS, JORNADAS, EVENTOS, ETC.', 'DOCUMENTOS DE INTERÉS', 'Ejército de Promoción Asociada de la FEMP', '¡NOVEDADES!', 'Comunicación del IV Concurso de Buenas Prácticas 2002', 'Campaña: Un Jugador, una Unión', and 'Proyecto "La Calle del Voluntariado"'. At the bottom of this section, there are two more items: 'La FEMP apoya el acuerdo por las libertades y contra el terrorismo' and 'Acuerdo de la última reunión de la Comisión Ejecutiva y del Consejo Federal'. A footer section contains 'IDA PADRON. Acceso al Sistema de Gestión Telemática del Padrón de Habitantes' and 'Declaración Institucional de la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) sobre el Vigésimo Aniversario de su Fundación'. On the right side, there is a vertical navigation menu with links such as '¿Qué es la FEMP?', 'Muest', 'Consejos regionales', 'Subvenciones Técnicas', 'Formación Continua', 'Red Técnica de Especialistas', 'Publicaciones', 'Programas', 'Acuerdo cultural', 'Aplicaciones de política territorial', and 'Teleformación'. Below the menu is a section titled 'PLAN EURO-FEMP'.

Fuente: Federación Española de Municipios y Provincias www.femp.es

blemas y limitaciones con los que se puedan encontrar, para transmitir correctamente una idea o información.

Las nuevas tecnologías gráficas y cartográficas aplicadas a la planificación y al análisis regional están aportando posibilidades que hasta hace muy poco tiempo eran impensables debido a la disminución de los costes, que posibilita la asimilación e introducción en todos los ámbitos de trabajo de las herramientas de análisis territorial.

Con el complemento de la teledetección se abren nuevas perspectivas para la cartografía, permitiendo seguir la dinámica de los territorios, determinar indicadores socioeconómicos y medioambientales, coordinar estudios, etc, revolucionando la visión de la cartografía actual, ya que con estos nuevos procesos técnicos se puede interrogar y evaluar resultados espacializados sobre el estado de las diferentes variables del sistema para:

- > **Ayudar a la toma de decisiones en la gestión y planificación de un territorio.**
- > **Generar alternativas a diferentes problemas.**
- > **Crear modelos de optimización acoplables a otras escalas territoriales.**

Hoy en día la gestión del Sistema de Información Territorial para la ordenación del territorio y urbanismo debe asentarse al menos sobre tres pilares: formación espacial, conocimiento y ponderación de las variables visuales y componente estética.

Se olvida, con cierta frecuencia, que uno de los objetivos cuando se realiza cartografía es que ésta sea entendida con el menor esfuerzo posible; las cartografías complejas no generan adhesiones hacia uno de los valores más reconocidos como es el de la síntesis en la presentación de distribuciones e interrelaciones y, por ello, deben ser relegadas a expertos.

El trabajo mediante información geográfica está cada vez más difundido, teniendo su principal utilidad en las demandas de información clara y precisa para la toma de decisiones. Así se podrían considerar varios campos de utilidad de las representaciones cartográficas para su uso social y económico, como: ordenación operacional, medio urbano, sistema productivo, gestión del espacio agrario, medio litoral y marítimo, infraestructuras de transportes, recursos mineros e industriales y ciencias de la tierra.

Las facilidades que ofrecen las nuevas tecnologías y su posible conexión con los sistemas de gestión, informatizados en la mayor parte de las entidades locales españolas, van a permitir el desarrollo de nuevos métodos de comunicación y relación de la administración con el entorno social al que se orienta su acción. Estas facilidades se incorporan con bidireccionalidad, favorecen la prestación de servicios desde la administración y simplifican el acceso de los ciudadanos a las diferentes, unidades de las organizaciones públicas (vid. Figura 7.2. Portal administración.es).

“Gobierno Electrónico” es el concepto que agrupa iniciativas precisas para la prestación de servicios públicos con el manejo de las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (NTIC). Estas actuaciones tratan de mejorar la eficiencia de la administración e incentivar la calidad de los servicios públicos aumen-

tando la transparencia de las acciones de los gobiernos y ampliando sus cauces de comunicación entre los poderes públicos, la administración y los ciudadanos (vid. Figura 7.3. collectiviteslocales.com).



Las administraciones públicas pueden aunar el desenvolvimiento del Gobierno Electrónico con los Sistemas de Información Territorial, para desarrollar e implantar utilidades con las que prestar servicios mediante un interfaz sencillo e intuitivo.

“G-government” es pues la combinación del uso de Internet y de las herramientas de los Sistemas de Información Territorial (SIT) para crear nuevos servicios administrativos o mejorar la prestación de los existentes. La combinación de los mecanismos de acceso a Internet y las representaciones cartográficas están definiendo un nuevo nivel de servicio para los gobiernos, tanto con destino a las empresas como hacia los ciudadanos. Los SIT posibilitan que los portales o espacios “web” de las diferentes administraciones se conviertan en herramientas de fácil manejo para la colaboración, la comunicación y la atención ciudadana. (vid. Figura 7.4. Portal digital government).



Las aplicaciones SIT sobre Internet que están desarrollándose adquieren, paulatinamente, un carácter más transversal e integran diversas soluciones particulares sobre la visión territorial. Así como los Sistemas de Información aportan un importante potencial como herramientas básicas para la toma de decisiones por parte de las autoridades locales, la disposición de información territorial accesible, libre y fácilmente, a la sociedad, a través de Internet por ejemplo, abre las puertas a los ciudadanos para que adquieran la posibilidad de contar con información, referida al territorio, para la toma de sus propias decisiones además de acceder a los recursos públicos como se ha comentado anteriormente.

De este modo también los ciudadanos se benefician directamente del desarrollo del gobierno electrónico y los servicios de información territorial en su quehacer diario: determinación de rutas, localización de equipamientos, callejeros, información turística, cultural o medioambiental en forma de mapas y planos, obtención de cartografía interactiva, acceso a los planes urbanísticos, etc., ponen al ciudadano en disposición de tomar posiciones o decisiones, tanto de carácter personal como en relación con los asuntos públicos, materializando así alguno de los aspectos que la sociedad de la información y el conocimiento pueden aportar a cada persona y comunidad.

→ **Figura 7.4.** Portal digital government



Fuente: Digital Government (USA) www.digitalgovernment.org



- ACEBES, A. *Pacto Local: Medidas para el desarrollo del Gobierno Local*. 1999.
- ALVAREZ MARTÍN, J.A. “La necesidad de innovación en administración”. *II Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías a la Administración Local*. ONTA 1998.
- ANDRÉ, Y. Enseigner les représentations spatiales. Ed. Anthropos-Economica. Paris. 1988.
- ANDRÉS, M. “Maestrazgo, el Renacer de un País”. *Trébede: Mensual Aragonés de Análisis, Opinión y Cultura* núm. 11, Zaragoza. 1998.
- BÁGUENA, J.A. - *Municipios atractivos de Aragón*. Zaragoza, 1996.
- BAILLY, A.S. et alt. *Stratégies spatiales. Comprendre et maîtriser l'espace*. Coll. Alidade. Ed. Reclus. Montpellier. 1995.
- BAVOUX, J-J. *Introduction à l'analyse spatiale*. Coll. Synthèse. Ser. Géographie. Ed. Armand Colin. Paris. 1998.
- BERNABÉ, M.A. et ITURROZ, T. *Elementos de diseño cartográfico*. Ed. EUIT Tográfica. Madrid. 1995
- BERTIN, J. *Sémiologie graphique. Les diagrammes, les réseaux, les cartes*. Ed. Gauthier-Villars. Paris. 1967. (Actualmente existe una reimpresión realizada en 1998 por Éditions de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales de Paris)
- BLIN, E. et BORD, J.P. *Initiation Géo-Graphique ou comment visualiser son information*. C.D.U Sédes. Paris. 1993.
- BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO, 23 de febrero de 1995. “Resolución de 9 de febrero de 1995, de la Dirección General del centro de Gestión Catastral y Cooperación Tributaria, por la que se aprueban las nuevas formas de remisión y las estructuras, contenido y formato informático del fichero del Padrón del impuesto sobre Bienes Inmuebles”. *B.O.E* Madrid. 1995.
- BOSQUE, J. *Sistemas de Información Geográfica*. Ed. RIALP. Madrid. 1992.
- BOURS, A. “Management by territory and the study of administrative geography” en *Territory and administration in Europe*, R.J. Bennett (Ed.) Londres.
- BRUNET i CLOPÉS, J. “El SIG como herramienta básica de gestión para la administración local”. Girona. 1998.
- BRUNET, R. *Le déchiffrement du monde. Théorie et pratique de la géographie*. Coll. Mappemonde. Ed. Belin. Paris. 2001.
- BUESA, D.J. - *Historia de Aragón: El nacimiento del Reino*, 1991.
- BUIXEDA CABRÉ, F. “El sistema G.I.S. en una aplicación poblacional en el ayuntamiento de Blanes”.
- CALDERÓ I CABRE, A. “La organización del gobierno Local”. *II Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías a la Administración Local*. ONTA 1998. Blanes 1998.

- CALVO, J.L. *Las ciudades del Valle del Ebro en el Umbral del siglo XXI*. Gobierno de la Rioja, Instituto de Estudios Riojanos, Logroño, 1997, (Logroño, núm. 22).
- CAMBRÉZY, L. et MAXIMY, R. *La cartographie en débat. Représenter ou convaincre*. Ed. Karthala-Orstom. Paris. 1995.
- CÁRITAS. *Guía de los recursos sociales en Aragón*. Cáritas Aragón. Zaragoza, 1977.
- CASAS, J.M. et FONTBOTE, J.M. *El Valle de Tena*. Pirineos 2:37-107. Zaragoza, 1945.
- CASTELLÓ, A. "El estudio de la propiedad de la tierra a través de las fuentes catastrales". *Geographicalia*, núm. 25 (2ª época), Zaragoza, 1989, pp. 71-93.
- CAUVIN, C., REYMOND, H. et SERRADJI, A. *Discrétisation et représentation cartographique*. Ed. Reclus. Coll. reclus mode d'emploi. Montpellier. 1987.
- CEBRIÁN AGRÁS, J. "El Sistema de Información Urbanística en el Ayuntamiento de Barcelona". *Jornadas SIG*. Valencia. 1997.
- CEBRIAN DE MIGUEL. J.A. *Información geográfica y sistemas de información geográfica*. Ed. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cantabria. Santander. 1992.
- CENTRO DE GESTIÓN CATASTRAL Y COOPERACIÓN TRIBUTARIA. *Qué es el valor catastral*. Subdirección General de Estudios y Estadística, Ministerio de Economía y Hacienda, Madrid, 1990.
- CEREZUELA CEREZUELA, M. et alt. "Sistema de Información Geográfica del ayuntamiento de Burriana".
- CHARRE, J. *Statistique et territoire*. Coll. Espaces modes d'emploi. Ed. Reclus. Montpellier. 1995.
- CHEYLAN et Alt. *Chiffres et cartes: une union réfléchie*. Ed. Reclus. Montpellier. 1982.
- CHRISTALLER, W. *Central places in southern Germany*. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1996.
- CINCO DÍAS. "Los nuevos retos del sector público ante la Unión Monetaria Europea: El ciudadano como cliente de una Administración más eficaz y competitiva". Arthur Andersen, 1997.
- CLARKE, K.C. *Getting Sartet with Geographic Information Systems*. Ed. Prentice Hall. London. 2001.
- COMAS VILA, D. "Las nuevas aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica". *Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías de la Administración Local ONTA97*. Blanes. 1997.
- COMAS, D. *Fundamentos de los sistemas de información geográfica*. Ed. Ariel. Barcelona. 1993.
- COMISIÓN EUROPEA. *Líneas de actuación para estimular el establecimiento de la Sociedad de la información*. Consejo de Ministros de Telecomunicaciones. Comisión Europea. Bruselas. 1997.
- DELGADO JALÓN, M.L. *La gestión de las administraciones locales españolas: propues-*

- ta de un modelo integrado de información*. Universidad Rey Juan Carlos. Madrid. 2000.
- DENT, B.D. *Cartography. Thematic Map Desing*. Ed. Wm. C. Brown Publisher. Dubuque. 1993.
 - DIPUTACIÓN DE BARCELONA. “Una apuesta por el reequilibrio territorial”. *Revista DB*, Diputació de Barcelona, Barcelona, Abril, mayo, junio, 2000.
 - DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN. *Memoria de las Directrices Generales de Ordenación Territorial para Aragón*. Diputación General de Aragón, Departamento de Presidencia y Relaciones Institucionales, Secretaría General Técnica, Zaragoza, Boletín Oficial de las Cortes de Aragón, nº 102 de 10 de Abril de 1997, p. 3629.
 - DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE BADAJOZ. *Plan de Objetivos 1999 - 2003*. Diputación de Badajoz, Badajoz, 1999.
 - DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE GRANADA. *Infraestructuras y equipamientos en los municipios de la provincia de Granada: evolución, situación actual y necesidades*. Área de Cooperación Local Granada, 1996.
 - DORLING, D. et FAIRBAIRN, D. *Mapping: Ways of representing the world*. Ed. Prentice Hall. London. 1997.
 - EBRÓPOLIS. *Plan Estratégico de Zaragoza y su Área de Influencia*. Proyecto “Zaragoza 2010” en sus dimensiones estratégicas, socioeconómicas y culturales. Ebrópolis, Zaragoza, 1998.
 - ESCOLANO UTRILLA, S. et REQUES VELASCO, P. “Los SIGs en la administración local española: los ayuntamientos urbanos. Implantación territorial, desarrollo y limitaciones”. *Lurralde*, nº 20. 1997.
 - ESCOLANO UTRILLA, S., REQUES VELASCO, P., et TRICAS LAMANA, F. “Los Sistemas de Información Geográfica de los ayuntamientos urbanos españoles: implantación territorial, desarrollo y limitaciones. Resultados de una encuesta”. *Jornadas SIG*. Valencia. 1997.
 - ESRI, *SIG para la administración local*. Ed. ESRI-España. Madrid. 2000. (Documento interno).
 - FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE MUNICIPIOS Y PROVINCIAS. “La FEMP, un aliado leal”. *Carta local* – Junio 2001. Madrid.
 - FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE MUNICIPIOS Y PROVINCIAS. “Los países ricos no han cumplido sus promesas”. Mayor Zaragoza, F. (Ex – Director General de la Unesco). *Carta local* – Mayo 2000. Madrid.
 - FERNÁNDEZ REGUERA, J.R. “Sistema de información cartográfico territorial en la gerencia de urbanismo del ayuntamiento de Murcia”. *Jornadas SIG*. Valencia. 1997
 - FERNÁNDEZ, I. *La toma de decisiones en la administración local*. Master DISTICAL. INAP, FEMP, 2001.
 - FERNÁNDEZ-CORONADO, M. “El mundo local ante los nuevos retos de la sociedad de la información”. *Ponencia V Congreso CLAD*, 2001.

- FERREIRO PRIETO, J.I. et alt. “Información gráfica en un Plan General de Ordenación Urbana: El caso de Alcoy. Base para la elaboración de un SIG municipal”.
- GALLEGO ÁLVAREZ, F.J. et Alt. “Diseño de un Geosistema de Información urbana práctico para la gestión de un municipio pequeño”
- GARRIDO, A. et alt. “Gestión y mantenimiento del S.I.G. en administraciones locales: ejemplos de proyectos de actuación en Jaen y Baeza”.
- GARRY, G., LE MOIGNE, M., et GOUFAN, JM. *Environnement et aménagement: cartes utiles 1) Le recueil des données cartographiques*. Ed. Service Technique de l’Urbanisme. Ministère de l’Équipement, des Transports e du Tourisme. Paris. 1991.
- GARRY, G., LE MOIGNE, M., et GOUFAN, JM. *Environnement et aménagement 3) L’usage de photographies aériennes*. Ed. Service Technique de l’Urbanisme. Ministère de l’Équipement, des Transports e du Tourisme. Paris. 1992.
- GARRY, G., LE MOIGNE, M., et GOUFAN, JM. *Environnement et aménagement: cartes utiles 2) La carte de la conception à la réalisation*. Ed. Service Technique de l’Urbanisme. Ministère de l’Équipement, des Transports e du Tourisme. Paris. 1995.
- GILI i PRAT, J. “La implantación de tecnologías de la información geográfica en las corporaciones locales”.
- GILI i PRAT, J. et alt. “Implantación de sistemas de información geográfica en la administración local”. *Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías de la Administración Local. ONTA99*. Blanes. 1999.
- GÓMEZ OREA, D. *Ordenación del Territorio*. Mundiprensa. Madrid. 2001.
- GONZÁLEZ MORADAS, M.R. et alt. “Los Sistemas de Información Geográfica como herramientas en la gestión de zonas rurales”. *Territorial 2000*.
- GOULD, P. y BAILLY, A. *Le pouvoir des cartes*. Ed. Anthropos-Economica. Paris. 1995.
- GUIMET PEREÑA, J. et alt. *Los Sistemas de Información para la gestión territorial*. Ed. Banco del Crédito Local. Madrid. 1991.
- GUMUCHIAN, H. et MAROIS, C. *Initiation à la recherche en géographie. Aménagement, développement territorial, environnement*. Coll. Géographie. Ed. Economica-Presses de l’Université de Montréal. Paris-Montréal. 2000.
- GUMUCHIAN, H. *Représentations et Aménagement du Territoire*. Ed. Anthropos-Economica., Paris, 1991.
- GUTIERREZ, J. et GOULD, M. *Sistemas de Información Geográfica*. Ed. Síntesis. Madrid. 1994.
- HERVÉ LE BRAS. *Le peuplement de l’Europe*. Coll. La Documentation Française. Ed. DATAR Délégation à l’Aménagement du Territoire et à l’Action Régional. Paris. 1996.
- HEYWOOD, I., CORNELIUS, S., y CARVER, S. *Geographic Info Systems*. Ed. Prentice Hall. London. 1999.
- IBARROLA, A. “La ciudad 3D”.
- INSTITUT CARTOGRÀFIC DE CATALUNYA. “Geomática: utilidades y aplicaciones

- en el ámbito de la Administración Local”. *Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías de la Administración Local*. ONTA99. Blanes. 1999
- JOBIEN, JACQUES. Secretario General de The International Union of Local Authorities (IULA) “Los Gobiernos Locales de todo el mundo comparten los mismos Problemas” *Carta local* - Mayo 2000. Federación Española de Municipios y Provincias. Madrid.
 - JUNTA DE ANDALUCÍA. “El papel de las corporaciones locales será cada vez más decisivo en la sociedad globalizada”. *Revista Gobierno Local*. Junta de Andalucía, Consejería de Gobernación. Primer trimestre, 2001.
 - KRAAK, M.J. et ORMELING, F. *Cartography: visualization of spatial data*. Ed. Prentice Hall. London. 1996.
 - LE FUR, A. *Pratiques de la cartographie*. Coll. Synthèse, série Géographie. Ed. Armand Colin. Paris. 2000.
 - MAC EACHREN, A. et FRASER TAYLOR, D.R. *Visualisation in modern cartography*. Ed. Pergamon. Oxford. 1994.
 - MÉRENNE, É. *Géographie des transports*. Coll. Géographie d’aujourd’hui. Ed. Nathan Université. Paris. 1995.
 - MÉRENNE-SCHOUMAKET, B. *La localisation des services*. Coll. Géographie d’aujourd’hui. Ed. Nathan Université. Paris. 1996.
 - MIAÑO LINDE J.M.”¿Qué es un S.I.G.? La experiencia del I.M.I. del ayuntamiento de Palma”. *Jornadas sobre la Gestión Territorial en la Administración Local*. 1999.
 - MINISTERIO DE ADMINISTRACIONES PÚBLICAS (MAP). “Una nueva Administración al Servicio de los ciudadanos”. *Libro Blanco para la mejora de los Servicios Públicos*, Ministerio de Administraciones Públicas, Madrid, 2000.
 - MINISTERIO PARA LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS (MAP). *El Pacto Local: Medidas para el desarrollo del Gobierno Local*. MAP /FEMP /INAP. Madrid, 1999.
 - MOLDES TEO, F.J. *Tecnología de los sistemas de información geográfica*. Ed. RAMA. Madrid. 1995.
 - MONMONIER, M. *Comment faire mentir les cartes*. Ed. Flammarion. Paris. 1993.
 - MONTERO i PASCUAL J. “Experiencia en el proceso de implantación de la cartografía y SIG en el ayuntamiento de Mataró”. *Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías a la Administración Local*. Blanes. 1997
 - MOPU-DATAR. *El Pirineo, presentación de una montaña fronteriza*. Centro de Publicaciones, Secretaría General Técnica, MOPU, Madrid
 - MORA, L. DE LA. “Los retos de las ciudades en el umbral del siglo XXI”. *Los nuevos retos del Sector Público ante la Unión Monetaria Europea*. Cinco Días-Renfe-Fundación ICO, Arthur Andersen, 1997.
 - MORENO, A. et ESCOLANO, S. *Los servicios y el territorio*. Síntesis, Colecc. Espacios y Sociedades. Madrid, 1992.
 - NAVAL de MARCOS, X. et alt. “El SIT como núcleo de información en la adminis-

- tración local”. *Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías de la Administración Local ONTA98*. Blanes. 1998
- OSCÁRIZ SALAZAR, J. “Los SIG en el ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. Implicación de estas herramientas en los procesos ligados a la agenda local 21”. *Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías de la Administración Local. ONTA98*. Blanes. 1998.
 - PEÑA MONNE, J.L. et alt. *Cartografía geomorfológica básica y aplicada*. Ed. Geoforma. Logroño. 1997.
 - PETERSON, M.P. *Interactive and Animated Cartography*. Ed. Prentice Hall. London. 1995.
 - PHILIPPONNEAU M. *La géographie appliquée. Du géographe universitaire au géographe professionnel*. Coll. U. Ed. Armand Colin. Paris. 1999.
 - POIDEVIN, D. *La carte moyen d'action. Guide pratique pour la conception & réalisation des cartes*. Ed. Ellipses. Paris. 1999.
 - PORNON, H. *Systèmes d'Information Géographique, pouvoir et organisations. Géomatique et stratégies d'acteurs*. Ed. l'Harmattan. Paris. 1998.
 - PUEYO, A. *Utilización de cartografía para el análisis y diagnóstico de la localización de equipamientos*. Tesis doctoral. Publicaciones de la Universidad de Zaragoza, Zaragoza, 1993.
 - RAHOLA PALLÁS, M. “Sistemas de Información Geográfica y gestión y explotación del catastro en el consejo comarcal de la Selva”. *Jornadas de Organización y Nuevas Tecnologías de la Administración Local. ONTA97*. Blanes. 1997.
 - ROBINSON, A.H., SALE, R.D., MORRISON, J.L., y MUEMRCKE, Ph.C. *Elementos de cartografía*. Ed. Omega. Barcelona. 1987.
 - ROULEAU. *Méthodes de la cartographie*. Ed CNRS Éditions. Paris. 2000.
 - SAINT-JULIEN, T. et Alt. *Atlas de France*, vol. 10 Services et commerces. Coll. La Documentation Française. RECLUS. Paris. 1999.
 - SAINT-JULIEN, Th. et PUMAIN, D. *Les interactions spatiales*. Coll. Cours-Géographie. Ed. Armand Colin. Paris. 2001.
 - SÁNCHEZ MARTÍN, J.M. “Diseño de un Sistema de Información Geográfica para la gestión de equipamientos sociales en Cáceres. El caso de las guarderías y los centros de enseñanza infantil”.
 - SLOCUM, T.A. *Thematic Cartography and Visualization*. Ed. Prentice Hall. London. 1999.
 - STEINBERG, J. *Cartographie. Télédétection. Systèmes d'information géographique*. Ed. Sedes. Paris. 2000.
 - TORRICELLI, G.P. *El mapa: imagen, modelo e instrumento. Historia, teoría y aplicación en las ciencias sociales y económicas*. Ed. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires. 2000.
 - TORRUELLA, G. “Plataforma Ciutat Global”

- TRICAS, F. *Las tecnologías de la información como elemento estratégico para el desarrollo local*. Centro Latinoamericano de Administración para el Desarrollo (CLAD), Madrid 1998.
- UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA. *Culturas Empresariales de fin de siglo en Aragón*. Universidad de Zaragoza. Consejo Económico y Social. Departamento de Psicología y Sociología. 1997.
- VAN DEN BERG, L., LKAASEN, L., MOLLE, W. y PAELINCK, J. "Synthesis and conclusions". *In Dynamics of Urban Development*, Ed. Gower, 1982.
- VERDEJO RABASSÓ, J.M. y BURDONS CERCÓS, S. "La red de fibra óptica por el alcantarillado de Barcelona. Su gestión por el SITE -SIG del alcantarillado municipal-"
- VV.AA. "Sistemas de Información Geográfica aplicados a redes de alcantarillado: SIRA". *Jornadas SIG*. Valencia. 1997.
- VV.AA. "El documento cartográfico como fuente de información". *Terceras jornadas archivística*. Ed. Diputación Provincial de Huelva. Huelva. 1997.
- VV.AA. *5 th EC-GIS*. Ed. Space Applications Institute. Stresa, 2000.
- WACKERMANN. *Géographie humaine*. Coll. Universités-Géographie. Ed. Ellipses. Paris. 2000.
- WOOD, D. *The power of maps*. Routledge, London, 1993.
- XIRGO i TARRÉS, J. "La unidad municipal de análisis territorial (UMAT): SIG en la administración local" Jornadas de Organización y *Nuevas Tecnologías de la Administración Local ONTA97*. Blanes. 1997.
- YERGA, A. "Pacto Local y nuevas tecnologías". *Jornadas de Teleadministración*. INAP. Peñíscola, 2001.