

Las infraestructuras de datos espaciales

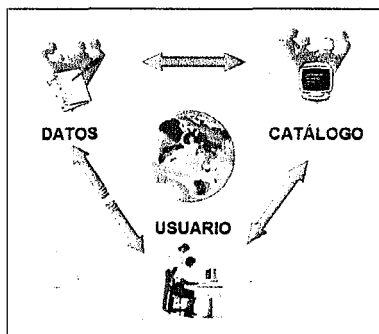
Francisco José Sánchez Díaz, Cristina Torrecillas Lozano
Instituto de Cartografía de Andalucía. Junta de Andalucía.

1. Datos geográficos para la sociedad de la información

La cartografía tradicional ha sufrido el lastre de una falta de cauces de difusión claros, lo que a menudo ha provocado descoordinación entre los productores y sobre coste para los usuarios. De hecho, tan sólo la cartografía turística y los mapas nacionales han contado con mecanismos de distribución conocidos y accesibles por tratarse de mapas editados, en los que el recurso a la imprenta ha sido la clave de su difusión. En cambio, una numerosa cartografía temática o topográfica de escala grande ha quedado reducida a un solo uso al ser desconocida por otros potenciales usuarios.

En el caso de las nuevas formas de información geográfica la situación no ha mejorado, sino que en cierta medida este problema se ha acrecentado porque las ediciones en soportes digitales siguen siendo escasas y los precios no han hecho sino dispararse. Si del coste total de la puesta en marcha de un proyecto SIG los datos suponen entre un 50% y un 80% [1], ello sólo se debe a que no se dispone de repertorios de datos con fácil acceso. Y si el mercado potencial de la información geográfica únicamente se ha desarrollado en un 15% de su potencialidad [2] es en parte debido a este cuello de botella.

Fig. 1
Esquema
de la
demanda
de
información



Este posible mercado de la información geográfica está conociendo en los últimos años una fuerte expansión por el lado de la demanda. Ya no son las administraciones públicas las principales usuarias, sino que las empresas de infraestructuras, los distribuidores comerciales o los navegadores para vehículos soportan sus actividades mediante herramientas SIG [3]. Y no sólo se están desarrollando nuevas tecnologías de análisis espacial, sino que además estas empresas protagonizan las inversiones más importantes para la captura de datos geográficos. Estimaciones moderadas han evaluado en unos 30.000 millones de euros la inversión anual en Europa en este sector con perspectivas de multiplicarse por 5 en el horizonte del 2010 [4].

Nos encontramos por tanto en un momento en el que hay una importante demanda insatisfecha, o más bien autoabastecida. Sin duda este nicho de mercado será pronto cubierto, pero esto

puede acarrear un problema adicional, consistente en que la escasa capacidad de distribución de las administraciones públicas se vea reemplazada por un excesivo afán de rentabilidad por los nuevos productores privados. A este nivel no es posible mantener la ficción neoliberal de que la competencia abaratará costes y hará más racional la producción: como se constata en los mercados cautivos de los navegadores, donde se han desarrollado formatos propietarios y se están duplicando esfuerzos para la obtención de datos. Y en todo caso la proliferación de empresas dedicadas a la captura y venta de datos espaciales no hará sino complicar el conocimiento sobre la información disponible.

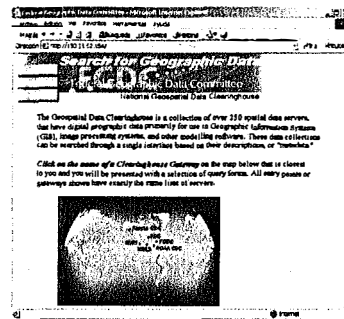


Fig. 2

2. Las infraestructuras de datos espaciales

Estos desajustes entre demanda y oferta, entre usuarios y productores, pueden corregirse en la medida en que ambos se conozcan haciendo pública a disponibilidad de datos geográficos; lo cual hoy en día evidentemente pasa por el recurso a Internet. Al igual que los buscadores permitieron el desarrollo de la red al ofrecer un mecanismo de publicidad a las páginas, es necesario desarrollar un buscador de información espacial que de a conocer sus características y forma de acceso. Ese buscador geográfico es la pieza central de lo que se ha dado en denominar "infraestructuras de datos espaciales", que según su primera definición legal [5] se concibe como un "conjunto de tecnologías, políticas, estándares y recursos humanos necesarios para adquirir, procesar, almacenar, distribuir y mejorar la utilización de la información geográfica".

Esta definición es especialmente rica en tanto que apunta una serie de condiciones técnicas y organizativas para conseguir tales objetivos. De hecho, se está ya alcanzando un cierto consenso sobre cuáles son esos requisitos básicos para hacer más accesible la información geográfica. Entre tales condiciones se pueden enumerar:

- estándares en los modelos de datos para asegurar una semántica común que permita la interoperabilidad con independencia de los formatos.

- acuerdos entre los productores para la captura de información de interés común.
- estándares en los metadatos que describen las características técnicas de la información.
- interfaces para la consulta y adquisición en red de la información.
- buscador centralizado (clearinghouse) de información disponible.

En la definición de estos elementos rica en tanto que apunta una serie de condiciones técnicas y organizativas para conseguir tales objetivos. De hecho, se está ya alcanzando un cierto consenso sobre cuáles son esos requisitos básicos para hacer más accesible la información geográfica. Entre tales condiciones se pueden enumerar:

- estándares en los modelos de datos para asegurar una semántica común que permita la interoperabilidad con independencia de los formatos.
- acuerdos entre los productores para la captura de información de interés común.
- estándares en los metadatos que describen las características técnicas de la información.
- interfaces para la consulta y adquisición en red de la información.
- buscador centralizado (clearinghouse) de información disponible.

En la definición de estos elementos esenciales para crear una IDE se está tomando como modelo el ejemplo estadounidense, que es donde más avanzado se encuentra este proceso. Desde 1990 los EEUU contaban con el Federal Geographic Data Committee, dentro de la National Mapping Division del Geological Survey, pero fue en 1994 cuando la orden presidencial 12906 creó la National Spatial Data Infrastructure con la finalidad de coordinar la adquisición y acceso a los datos geográficos [6]. Desde entonces el FGDC ha desarrollado una importante labor de normalización y cooperación con las agencias federales, estatales y locales, pero sobre todo ha creado la National Geospatial Data Clearinghouse como metabuscador que conecta unos 60 centros productores de información geográfica, entre ellos muchos organismos oficiales de países de Sudamérica y Oceanía [7].

El que un departamento del gobierno de EEUU se haya convertido en distribuidor de los productos de otros organismos oficiales de terceros países no es sino una más de las paradojas de la globalización. De hecho, los intentos para crear un órgano de coordinación internacional no están dando frutos concretos, ya que la Global Spatial Data Infrastructure [8] no pasa hoy de ser un foro de discusión técnica entre responsables de organismos oficiales y el United Nations Geographic Information Working Group [9] es un órgano de coordinación interna de las Naciones Unidas. Más interesante puede ser que la International Standards Organisation (ISO) concluya sus trabajos de definición de un estándar de metadatos geográficos [10], porque esa norma -denominada ISO/DIS 19115- aseguraría una plantilla de descripción de la información espacial realmente mundial, en sustitución del estándar implantado por el FGDC.

En Europa la situación es aún incierta. Algunas agencias cartográficas estatales están diseñando sus IDE e incluso han

abierto algunas clearinghouse, como el RAVI en los Países Bajos, el NLS en Finlandia, el SPIDI en Bélgica o el CNIG portugués [4]. Sin duda, este último ha sido el ejemplo más destacado de coordinación europea, ya que 117 instituciones nacionales, regionales y locales se unieron en una red subvencionada por el Plan de Desarrollo Regional, si bien en cuanto se agotó la financiación europea el gobierno portugués disolvió el Sistema Nacional de Información Geográfica y transfirió sus competencias al servicio geográfico militar [11].

La Comisión Europea ha planteado la necesidad de "una política que cree un entorno de negocios favorable para un suministro de información geográfica competitivo, pleno, rico y diferenciado", para lo cual ha creado EC-GI, que a su vez desarrolla el proyecto Inspire -INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe-, dentro del cual se ha diseñado una red temática para la cartografía ambiental concebida como el primer paso para una IDE europea [12]. Como órganos supranacionales se cuenta con EUROGI [13], que agrupa a las asociaciones nacionales de información geográfica, y EuroGeographics [14], que se define como "las agencias cartográficas nacionales de Europa trabajando por la Infraestructura Europea de Información Geográfica" y que está desarrollando un servidor europeo de metadatos denominado ESMI.

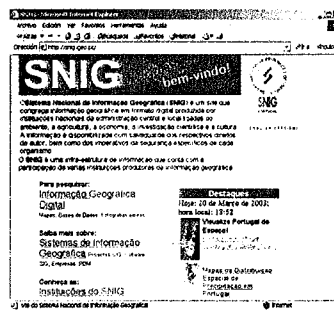


Fig. 3

Esta profusión, un tanto descoordinada, de proyectos europeos no encuentra su correlato en España. De hecho, el CNIG es consciente de que el Registro Central de Cartografía creado por la Ley 7/86 es insuficiente a estos efectos porque responde a un concepto de archivo y no de difusión, por lo que considera que la Comisión Técnica sobre Geomática del Consejo Superior Geográfico debe "plantear, acordar y definir una propuesta dirigida al establecimiento de la IDEE" [15]. A pesar de reconocer que "aunque es perfectamente admisible el establecimiento de clearinghouses de ámbito regional, debe establecerse al menos una de ámbito estatal", su definición inicial se centra en los datos más que en los buscadores de meta-datos y con cierto centralismo establece que el IGN "debe asumir la integración y homogeneización de la información geográfica aportada por cada una de las Comunidades Autónomas". Hasta ahora el IGN ha implantado una IDE denominada DIGA [16], pero restringida a sus productos propios.

En esta situación, tan solo se dispone de dos proyectos operativos. Por una parte, el Institut Cartogràfic de Catalunya ha diseñado ya su IDEC y se encuentra en una fase piloto de generación de catálogos que debe culminar en el 2003 [17]. Más desarrollada se encuentra la iniciativa de las universidades de Zaragoza, Jaume I de Castellón y Politécnica de Madrid que, con la financiación del Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, ha implementado las herramientas

informáticas para la carga de metadatos, servicios de catálogos, servidores de mapas y servicios de acceso [18].

3. A un paso del estándar técnico

Muchos usuarios se encuentran con innecesarias dificultades a la hora de encontrar y disponer de datos geoespaciales, pero incluso cuando esta información está disponible, surge el problema de la compatibilidad. El empleo de estándares beneficia dicha tarea gracias a la solidez e interoperabilidad que estos pueden ofrecer.

Las IDE son un gran paso hacia la unicidad y consistencia de la información geoespacial, ofreciendo los datos necesarios para la mayoría de estudios o proyectos de escala local. Acercar estas infraestructuras al usuario implica facilitar la búsqueda de información cartográfica válida. Aquí las clearinghouses, catálogos, geolibrerías o servicios de cartografía vía Internet tienen mucho que decir, actuando en algunos casos de forma similar a los buscadores web, gracias al empleo de estándares en comunicaciones y almacenamiento de información.

Los estándares más relevantes relacionados con el acceso a datos espaciales incluyen los de la ISO TC/211 [1910], el Open GIS Consortium, Inc. (OGC) [20] y las organizaciones relacionadas con Internet como el World Wide Web Consortium (W3C) [21]. Tanto en ISO como en OGC se han establecido recomendaciones para los servicios de cartografía por Internet, en concreto con ISO SQL/MM y el documento Especificaciones para la creación de servicios de cartografía en la Web, versión 1 de Abril de 2000 del OGC [22]. Estos documentos tratan de orientar la creación de posibles arquitecturas de los portales cartográficos o catálogos y de interfaces de usuario, para compatibilizar el acceso a los servidores que albergan los datos requeridos.

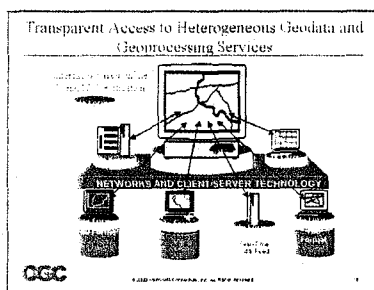


Fig. 4

Los metadatos que alberga un catálogo o un servicio de datos geoespaciales por Internet deben tener un contenido estándar que facilite su consulta. Dicho contenido puede seguir el formato del FGDC -el CSDGM (Content Standard for Digital Geospatial Metadata) de 1.994 [23]-, el del pre-estándar del CEN de 1.998 [24] o el altamente recomendada ISO 15046. A otro nivel se encuentran los metadatos que no sólo se refieren a información geoespacial, como los del Dublín Core y que perfectamente podrían ser válidos.

A la espera de que se aclare si el formato ISO será el empleado a nivel internacional para la definición de metadatos, el siguiente paso es seleccionar el formato de ejecución (base de datos o software) de los mismos, su formato de exportación y su forma de presentación. El Extensible Markup Language, XML [21], ofrece soluciones para dos de estas tres opciones. Primero, ofrece un lenguaje estructurado y en segundo lugar permite una visualización siguiendo una hoja de estilo según otro lenguaje, el XML

Style Language, XSL, para producir visualizaciones estandarizadas. Además el XML es un lenguaje ampliamente aceptado, con soporte internacional de software tanto gratuito como comercial y que el consenso general "Document Type Declaration" (DTD) declaró necesario para intercambiar los metadatos.

La consulta a un catálogo puede efectuarse mediante la pregunta o guiado por un interfaz de navegación donde se presenten al usuario las categorías disponibles. La búsqueda y recuperación se recomienda que siga un protocolo estándar ISO 23950, siendo las respuestas del catálogo en XML.

Identificada la información válida, el proceso de obtención de la información pasa por el acceso a la misma directamente vía Internet o indirectamente mediante la previa solicitud de la misma a través del correo electrónico, teléfono o fax. OGC dispone del documento 98-060 "Interacción del usuario con los datos geoespaciales" para describir el modelo de representación [25].

Continuando con las especificaciones del OGC, la descarga de objetos geográficos debería ser en un formato de intercambio como el GML [26], una codificación XML para elementos gráficos. El GML permite diversos estilos de presentación, permite incluir gráficos vectoriales, como formato SVG o VRML, y ráster, texto, sonido y voz para la creación de un mapa. A este habría que añadir los formatos de propiedad SIG (ESRI, MapInfo, Intergraph, etc.) y los internacionales y comunitarios como el "Spatial Data Transfer Standard" (SDTS) y el "Vector product format (VPF) Digital Exchange Standard" (DIGEST) que incluyen metadatos, pero aún no han considerado el codificar los mismos en sus formatos originales. En lo que respecta a datos ráster, predominan las representaciones en GIF, JPEG o PNG, además de las descargas en formatos SIG ráster que suelen ser problemáticas debido a los tamaños de tales ficheros.

Esto no terminaría de funcionar si no existiera un servicio de registro de servidores de catálogos, como el mencionado ESMI, el de Global Information Locator Service [27] o la propia SGDI. Todos siguen estándares de comunicación ISO 23950.

Referencias

- Bernabé, M.A.; Gould, M.; Gutierrez, J.; Llidó, D.; Noguera, J.; Muro-Medrano, P.R.; Zaragoza, F.J. "Componentes tecnológicos para una infraestructura de datos geoespaciales". Actas de la Jornada de Sistemas de Información Geográfica, Almagro, 2001.
- AESIG. Libro Blanco sobre el sector SIG a Catalunya. 2000.
- Grimshaw, D.J. Bringing geographical information systems into business. Harlow Longman. 1994.
- Panel-GI. A guide to GI and GIS. Technical University of Vienna, 2000.
- <http://www.fgdc.gov/publications/documents/geninfo/execord.html>
- <http://www.fgdc.gov/nsdi/nsdi.html>
- http://clearinghouse4.fgdc.gov/registry/clearinghouse_sites.html
- <http://www.gsdi.org>
- <http://www.un.org/Depts/Cartographic/ungis/ungis.htm>
- <http://www.isotc211.org>
- http://snig.igeo.pt/index_old.html
- <http://www.ec-gis.org/inspire/>
- http://www.eurogi.org/index_1024.html
- <http://www.eurogeographics.org/Projects/IndexLevel1.htm>
- Mas Mayoral, S. "Propuesta para el establecimiento de la Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE)". Mapping nº 77, abril 2002.
- <http://www.ign.es/diga/sirign4.htm>
- ICC. Infraestructura de Datos Espaciales de Cataluña. Barcelona. 2002. <http://www.icc.es/idec/cas/homecas.html>
- Baés, J.A.; Bernabé, M.A.; Gould, M.; Muro-Medrano, P.R.; Zaragoza, F.J. "Aspectos tecnológicos de la creación de una Infraestructura Nacional de Información Geográfica". Mapping nº 67, enero 2001.
- International Standards Organisation. TC 211.19115-GI-Metadata. <http://www.isotc211.org/publications.htm>
- <http://www.opengis.org>
- <http://www.w3.org/XML>
- <http://www.opengis.org/techno/specs/00-028.pdf>
- Federal Geographic Data Committee. Content Standard for Digital Geospatial Metadata. <http://www.fgdc.gov/metadata/constan.html>
- Comité Européen de Normalisation. Comité técnico 287. ENV 12657 Descripción de datos-metadatos. <http://forum.afnor.fr/afnor/WORK/AFNOR/GPN2/Z13C/indexen.htm>
- <http://www.opengis.org/wwwmap/98-060.pdf>
- www.w3.org/Mobile/posdep/Presentations/GMLIntro/
- Global information Locator Service. <http://www.g7.fed.us/gils.html>