

NOTICIAS Y COMENTARIOS

**METADATA DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA  
ALFANUMÉRICA PÚBLICA Y GRATUITA EN CATALUÑA**

*La importancia de la información geográfica*

La competencia entre los distribuidores de Sistemas de Información Geográfica (SIG) impulsa una mejora continua de sus productos a precios muy competitivos. En consecuencia el «software» de SIG está cada día más al alcance de instituciones públicas, empresas y particulares. Al mismo tiempo las plataformas de «hardware» experimentan un aumento en capacidad de memoria y velocidad en el proceso de datos. Sin embargo, para poner en marcha y mantener un departamento o un proyecto de SIG es necesario tener en cuenta otros dos factores muy importantes: personal especializado y disponibilidad de información geográfica, aspecto en el que se centra este artículo. Se considera que la introducción de los datos supone alrededor del 60% del presupuesto de los proyectos de SIG en la actualidad (González y García, 1996, p. 296). De ahí el creciente interés de empresas de servicios en distribuir información geográfica:

— La «Informació de base»<sup>1</sup> de la región metropolitana de Barcelona contiene un programa de consulta visual y alfanumérica del área metropolitana de Barcelona.

— El «CD-Atlas de Catalunya»<sup>2</sup>, en formato CD-ROM, del Institut Cartogràfic de Catalunya.

— La «Estadística de lloguer d'habitatges a la ciutat de Barcelona», publicada con dos disquetes<sup>3</sup>, permite la visualización de mapas te-

<sup>1</sup> Cfr. Plan Parcial de Barcelona, 1992

<sup>2</sup> Cfr. Institut Cartogràfic de Catalunya, 1993

<sup>3</sup> Los disquetes se adjuntan al libro de Jover, A, Trilla, C. y otros (1996), citado en la bibliografía.

Paul Serra del Pozo. Laboratori d'Informació Geogràfica i Teledetecció (LIGIT), Universitat Autònoma de Barcelona.

María José Cordobilla Cascales. Departament de Geografia Física i Anàlisi Geogràfic Regional, Universitat de Barcelona.

máticos de los distritos de Barcelona con información relativa a los precios de los alquileres cada trimestre.

Si bien hay que destacar la oportunidad de estos productos finales, éstos son «cerrados» en el sentido de que no permiten técnicamente (ni legalmente con toda probabilidad) la manipulación o edición de la información por los usuarios.

El panorama de la información digital alfanumérica susceptible de ser referenciada geográficamente es más alentador. Esta información alfanumérica puede ser integrada en la cartografía digital (de donde quiera que proceda) a través de herramientas disponibles en numerosos SIG, proceso denominado como «georreferenciación». Actualmente es relativamente fácil acceder a información alfanumérica *pública y gratuita* (o casi gratuita, donde se tenga que pagar sólo los gastos mínimos del coste de transferencia de la información, tiempo de dedicación personal, costes de los disquetes, etc.). Efectivamente, el Boletín Oficial del Estado (BOE, 1996) contiene un catálogo que incluye referencias acerca de la información tabular en formato tradicional (papel) y digital correspondiente a Cataluña. Este documento consiste concretamente en el Plan Estadístico de Cataluña. Este documento constituye un buen punto de partida para llevar a cabo la metadata de la información digital alfanumérica georreferenciable de Cataluña<sup>4</sup>.

Estos ficheros de atributos alfanuméricos son creados por muchas instituciones públicas, al igual que la cartografía digital. El BEMCAT («Banc de Estadístiques Comarcals i Municipals de Catalunya»), del Instituto de Estadística de la Generalitat de Cataluña, dispone probablemente del único catálogo ordenado de estadísticas para los municipios de Cataluña. La información del BEMCAT está agregada por grupos de municipios, municipios, distritos censales y secciones censales. El BEMCAT ofrece los registros de información en formato digital de forma gratuita (hasta el momento). Otros departamentos de la Generalitat de Cataluña tienen también datos alfanuméricos gratuitos en formato digital. Por el contrario, la información catastral alfanumérica, desagregada a nivel de parcela no es gratuita, ni está incluida en el mencionado BOE. Este tipo de información puede ser proporcionada por el Centre de

---

<sup>4</sup> En el apartado 5 se presentan un ejemplo de metadata de la información correspondiente al municipio de Barcelona y algunas aplicaciones de tipo SIG realizadas integrando la cartografía digital y la información alfanumérica.

Gestió Cadastral (para todo el ámbito de Cataluña) y por el Ajuntament de Barcelona (sólo para el municipio de Barcelona).

*¿Quién genera información geográfica en Cataluña?*

Son diversas las entidades que generan información geográfica de Cataluña y más concretamente del ámbito metropolitano barcelonés, como el Institut Cartogràfic de Catalunya, el Centro de Gestión Catastral y Cooperación Tributaria de Cataluña, la Comisión de Planificación del Área Metropolitana de Barcelona, el Plà Parcial Territorial de Barcelona y el propio Ajuntament de Barcelona, entre otras empresas<sup>5</sup> e instituciones. Estas instituciones vienen generando cartografía digital (información gráfica georreferenciada) desde hace años. En la bibliografía se hace mención de los catálogos de cartografía digital publicados<sup>6</sup>.

La cartografía digital, a escalas diversas y con diferentes propósitos, incluye información topográfica (curvas de nivel), modelos de relieve, planimetría (edificaciones), usos del suelo, redes de transporte y parcelas catastrales de los ámbitos urbano y rústico (con sus atributos correspondientes). La información gráfica o cartografía no es siempre pública en el sentido de que pueda ser adquirida por cualquier ciudadano. Aún en el caso de ser pública no es tampoco gratuita ni dispone de unos precios relativamente bajos (a excepción de algunos ficheros ya popularizados, como es el mapa digital de municipios de Cataluña). Los precios de la cartografía digital pública son, por lo general, tan elevados que en realidad la convierten en inaccesible excepto para grandes empresas o instituciones. Esto no es un hecho aislado, sino que es objeto de debate en España (González y García, 1996, p. 299) y en los foros europeos (Barr, 1997). La ilusión de «compartir la información» propiciada por Internet puede quedarse en mera utopía si las instituciones públicas no levantan los obstáculos económicos (elevado precio) y legales (derechos de autor, entre otros) que impiden la difusión de la cartografía digital.

---

<sup>5</sup> La empresa ESRI-España (1995a) ha desarrollado el producto de cartografía digital «Arcópolis». Cfr. también González y García, 1997.

<sup>6</sup> Cfr. Lleopart *et al.* (1993), Área Metropolitana de Barcelona (1993), Centro Nacional de Información Geográfica (1995), Gerència del Cadastre a Catalunya, Institut Cartogràfic de Catalunya (1988 y 1997) y ESRI-España (1995b).

Los precios de la cartografía digital no son homogéneos, existen diferentes tarifas según donde se adquieran los ficheros, pero generalmente, los precios varían de acuerdo con la extensión y la escala del área solicitada.

Otro segmento de cartografía digital es el de los productos finales dirigidos a la consulta visual y/o alfanumérica. Son los siguientes:

— La «Guia Urbana»<sup>7</sup> del Ajuntament de Barcelona es accesible de modo gratuito en el World Wide Web (WWW), permite la consulta visual e impresión en papel del mapa de Barcelona a escala 1:5000.

— «Fotovol», versión 1.1, también del Ajuntament de Barcelona, se vende en formato CD-ROM. Contiene fotografías aéreas (corregidas geoméricamente) de Barcelona de 1992 y 1993, a escala 1:5000. Permite la localización en las fotografías a través de la introducción del nombre de la calle y número de direcciones postales.

— El «VisualMap» de Barcelona, de la empresa «Visual GIS Engineering» de Madrid, también se vende en formato CD-ROM. Permite la consulta visual y alfanumérica de información turística (situación de establecimientos comerciales como restaurantes, hoteles, etc.).

#### *La necesidad de la metadata de información geográfica*

La metadata o información sobre la información o también metainformación puede definirse como «datos sobre datos». La metadata describe el contenido, calidad, condición y otras características de los datos. No conviene detenerse ahora en dar una definición exhaustiva de la metadata, estándares existentes ni de las organizaciones que promueven estos estándares. Estos aspectos han sido recogidos en otros lugares<sup>8</sup>. Conviene destacar, en cambio, que la metadata facilita enormemente el acceso de los usuarios de la información geográfica (no todos ellos necesariamente expertos en SIG) a la información.

---

<sup>7</sup> <http://www.bcn.es>.

<sup>8</sup> En el artículo de Medyckyj-Scott *et al.* (1996) define qué es la metadata, particularmente la metadata de información geográfica, cuáles son los estándares de metadata que varias organizaciones en Norteamérica y Europa están tratando de imponer y varios distribuidores de metadata de información geográfica en el WWW. Cfr. también Craglia y Masser, 1997.

En este artículo, por ejemplo, se trata de la información geográfica de carácter alfanumérico correspondiente a Cataluña. Parece obvio que en el momento de la publicación de este artículo la «metadata» que ofrecemos estará anticuada. Probablemente el caso ideal sería que existiera en Cataluña una organización que proveyera la metadata de manera actualizada, «on-line», a través de Internet. Es más la propia información geográfica debería poder «descargarse» desde Internet. Esta situación no es mera fantasía sino que es posible llevar a cabo una consulta de metadata de información geográfica desde ciertos servidores de Web, «gateways» de información geográfica. El servidor de Web responde con la metadata correspondiente, y si la información está disponible, ofrece un «link» o enlace hacia otro servidor de Web desde donde se puede «descargar» la información a nuestro ordenador local o servidor. En el siguiente apartado se ofrecen más detalles sobre este proceso, así como los nombres de las organizaciones de metadata de información geográfica, con sus correspondientes direcciones de WWW.

#### *Algunos proveedores de metadata sobre información geográfica*

No existe (en el momento de redactar este artículo) una organización que reúna y difunda los metadatos de *toda* la información geográfica sobre Cataluña, sea gráfica o alfanumérica, pública o no, gratuita o no. La información geográfica de Cataluña está, por lo tanto, fragmentada y dispersa dificultando su hallazgo, y en muchos casos con unos precios muy elevados. A continuación se señalan las experiencias de algunos proveedores de metadata sobre información geográfica, la mayor parte de ellos norteamericanos y europeos.

La creciente profusión de información digital accesible en los países más desarrollados ha llevado a algunos gobiernos e iniciativas privadas a intentar catalogar la información para hacerla más accesible al ciudadano. El trabajo de catalogación ha adquirido ya una conocida expresión en inglés, «data warehouse», gran almacén de información. El «data clearinghouse» hace que el gran almacén de información sea accesible al público. El «data clearinghouse» es conocido también como «gateway», es decir, puerta de acceso o de entrada del público al almacén de datos o «data warehouse». Según el Federal Geographic Data

Committee<sup>9</sup> (F.G.D.C.) del gobierno de los EE.UU., «data clearinghouse» es un sistema descentralizado de servidores de Internet que contienen descripciones en atributos de tablas sobre información (geográfica) digital disponible. Esta información descriptiva, conocida como «metadata» es recogida en un formato «standard» para facilitar la consulta y la presentación compartida por múltiples clientes y servidores.

El F.G.D.C. fue el primer organismo público en el mundo que estableció un formato «standard» de metadata. El presidente de los EE.UU. dispuso en 1994 que toda la información generada por organismos federales debe ser catalogada utilizando el «standard» o modelo de metadata del F.G.D.C.

En cuanto al acceso a la información, en el «data clearinghouse» el cliente utiliza los protocolos disponibles de Internet. Se trata de utilizar un visualizador o «browser» de WWW (como Netscape o Internet Explorer) para acceder a alguna dirección de http que contenga funciones de «data clearinghouse». Se rellena la consulta con un cuestionario de información. Al validar el cuestionario, interviene el protocolo Z39.50. El «standard» de ANSI Z39.50 consiste en un sofisticado buscador de información de Internet que consulta el contenido de los ficheros de metadata accesibles en todos los servidores de WWW. Una vez consultada la información, el «browser» presenta los hallazgos (si los ha habido) de Z39.50 en pantalla: unas direcciones de http. El usuario deberá acceder a esas direcciones para consultar los ficheros de metadata.

El protocolo de comunicaciones Z39.50 permite a cualquier usuario del WWW buscar información geográfica según diversos criterios como, por ejemplo, toponimia, coordenadas geográficas, o otros atributos alfanuméricos. El protocolo Z39.50 buscará estas condiciones en todos los índices de metadata y presentará todos aquellos ficheros de los metadatos que los cumplan. Algunas organizaciones además de publicar la metadata, dejan la propia información geográfica (gráfica y/o alfanumérica) en Internet, de tal manera que la información se puede «capturar» a través de los ordenadores de los usuarios que buscan la información.

En definitiva, un sistema de «data warehouse» o de almacén de datos no debería constituir un mero contenedor ordenado de la información sino que debería añadirse un «gateway» de Internet, de manera que desde un puesto cliente de WWW se pueda consultar y «bajar» al orde-

---

<sup>9</sup> <http://www.fgdc.gov/clearinghouse/train/background.html>.

nador local la información. Este tipo de servicios se ofrecen gratuitamente en algunos servidores<sup>10</sup> localizados en los EE.UU. desde hace varios años, para el acceso a información territorial norteamericana a escala media por lo general (a nivel de estados y de condados) y mundial a pequeña escala (países). Algunos «buscadores» de información en el WWW como Yahoo!, Excite! Y Altavista permiten también la consulta de información geográfica (Thoen, 1997).

En Europa, la fragmentación de la información y de las políticas estatales referentes al acceso a la información ha retardado sensiblemente este fenómeno. De todos modos existen ya varias «home page» europeas correspondientes a proyectos en la órbita de la EUROGI (asociación europea para la difusión de la información geográfica), que tienen metadatos de información geográfica e incluso la propia información geográfica disponibles en clientes de Internet (cfr. *GIS Europe*, 1997). En realidad la disponibilidad de información es variada según los ámbitos territoriales y escalas: algunos servidores utilizan una Intranet para acceder a la información, como GeoServe<sup>11</sup>. ESMI<sup>12</sup> (European Spatial Metadata Infrastructure) está en fase de construcción de la metadatos europea. El grupo español relacionado con la Universidad de Valencia, el Laboratorio Integrado de Sistemas Inteligentes y Tecnologías de la Información en Tráfico<sup>13</sup> (LISITT) colabora en el proyecto ESMI.

La base de datos SABE (Seamless Administrative Boundaries of Europe) está siendo promovida por el grupo francés Multipurpose European Ground-Related Information Network<sup>14</sup> (MEGRIN), envía por correo electrónico<sup>15</sup> gratuitamente (tan solo) porciones de territorio de Bélgica, Francia, Alemania y Luxemburgo, en el formato Export de Arc/Info.

En esta misma línea, se encuentra EUROSTAT (Statistical Office of the European Communities) que se encarga de recoger y gestionar numerosos datos estadísticos, con una base alfanumérica muy completa.

<sup>10</sup> Ejemplos de «gateways» de información geográfica:

<http://www.ciesin.org/gateway/gw-home.html>.

<http://nsdi.usgs.gov/nsdi.html>.

<http://www.fgdc.gov>.

<sup>11</sup> <http://geoserve.com>.

<sup>12</sup> <http://esmi.geodan.nl>.

<sup>13</sup> <http://mochyn.eleinf.uv.es>.

<sup>14</sup> [http://www.ign.fr/megrin/info/MEG\\_IN\\_E.HTML](http://www.ign.fr/megrin/info/MEG_IN_E.HTML).

<sup>15</sup> Correo electrónico: [info@megrin.ign.fr](mailto:info@megrin.ign.fr).

Con su nuevo proyecto llamado GISCO (Geographical Information System of the Commission) pretenden integrar la información estadística y los SIG para poder obtener una perspectiva «espacial» de la información. Esta unión permite el desarrollar una larga gama de productos con un alto valor añadido, resultado de la combinación de información georeferenciada y de información estadística.

El «Proyecto Mercator»<sup>16</sup> constituye una experiencia española que se lleva a cabo en la Universidad Politécnica de Madrid y que «pretende, como objetivo final, estructurar y categorizar la información disponible en Internet con la esperanza de facilitar el acceso a la información al conjunto de profesionales relacionados con la Topografía y la Cartografía» (Bernabé, 1997, p. 254). MIDAS<sup>17</sup> (Manchester Information Data sets and Associated Services) contiene un catálogo en el WWW con información espacial disponible del Reino Unido adquirida por la comunidad universitaria británica (Moss, 1997). La organización del gobierno británico, Ordnance Survey<sup>18</sup>, es probablemente la institución pública europea a nivel nacional que ofrece los mejores servicios de adquisición de la información geográfica..

Finalmente, la Comisión Europea, más concretamente, la «DG XIII Telecommunications, Information Market and Exploitation of Research» destaca en el documento «Geographic Information 2000: Towards a European Policy Framework for Geographic Information» estimula la creación de servicios de metadata en el ámbito de la iniciativa privada, comercial.

#### *La información digital alfanumérica pública y gratuita correspondiente a Cataluña*

En este apartado y en el siguiente se presenta la información *digital alfanumérica* de carácter público y gratuito correspondiente que hemos podido localizar para el municipio de Barcelona:

— Digital: hemos descartado todo catálogo de información que no estuviera en formato digital.

---

<sup>16</sup> <http://www.mercator.org>.

<sup>17</sup> <http://midas.ac.uk>.

<sup>18</sup> <http://www.ordsvy.govt.uk>.

— Alfanumérica: no pretendemos informar acerca de la información cartográfica digital, sino sólo de la información alfanumérica estadística y de directorios.

— Pública: cualquier ciudadano español tiene derecho a acceder a esta información, no está reservada a instituciones públicas o universidades.

— Gratuita: el costo de acceso a esta información es nulo o prácticamente nulo. La Generalitat no cobra (hasta el momento de realizar esta investigación) el servicio de copia de los ficheros a los disquetes. En cualquier caso el costo no debería ser superior al del valor de los disquetes o «media» a través de la que se entrega la información.

El BEMCAT ofrece sólo estadísticas agregadas referidas a zonas (como es sabido la información censal individual no es pública por motivos de confidencialidad). El Plan Estadístico de Cataluña señala además la existencia de directorios en formato digital. Existen, por consiguiente, dos tipos de archivos de datos conocidos como *estadísticas* y *directorios*.

Las estadísticas contienen una agregación de registros individuales, sean personas, viviendas o vehículos, etc. con sus atributos correspondientes, como sexo, edad, antigüedad de las viviendas, etc. La agrupación de la información se realiza con objeto de salvaguardar la identidad de los individuos. Esta agregación se hace con un criterio espacial, de manera que las estadísticas se refieren normalmente a zonas. El nivel mínimo de agregación suele ser la sección censal; el distrito censal consiste en una agrupación de secciones censales; finalmente el municipio es la agregación de todos los distritos.

En los directorios, por su parte, cada registro es individual. Los registros pueden consistir en empresas, centros de enseñanza, centros sanitarios, etc. Los atributos de estos registros individuales son la dirección postal (de ahí el nombre de «directorios»); además pueden contener un atributo para describir el tipo de actividad que esas empresas o instituciones realizan, así como otros atributos (información económica, número de empleados, etc.). Los directorios, por tanto, permiten referenciar los registros sobre capas de información gráfica que puedan contener direcciones postales, como una capa de parcelas catastrales o una capa de entramado callejero. Archivos con este grado de detalle permiten la georreferenciación de la información con un elevada precisión cartográfica.

La descripción de la metadata se irá presentando progresivamente con más detalle. En primer lugar se especifican los dos tipos de información básicos, las estadísticas y los directorios. Sobre esta información se especifican en el siguiente cuadro algunos ejemplos, la frecuencia temporal con la que se actualiza la información y el ámbito espacial para el que se recoge o agrega la información.

CUADRO I  
RESUMEN DE LOS METADATOS DE LA INFORMACIÓN ALFANUMÉRICA  
EN CATALUÑA Y BARCELONA

	<b>Ejemplos</b>	<b>Frecuencia temporal</b>	<b>Ámbito espacial</b>
<i>Estadísticas</i>	Demográficas Inmigración Viviendas	Quinquenal y anual	Municipal Distrito censal Sección censal
<i>Directorios</i>	Empresas Centros sanitarios Centros de enseñanza	Anual y continua	Dirección postal

A continuación se señalan con más detalle los tipos de estadísticas y directorios disponibles, el servicio público que confecciona la información así como la resolución temporal y espacial de cada tipo de información.

CUADRO II  
TIPOS DE INFORMACIÓN Y ORGANISMOS QUE LA PRODUCEN

<b>Estadísticas</b>	<b>Organismo</b>	<b>Actualización</b>	<b>Ámbito espacial</b>
Estructura de la población	Generalitat: Depto. Economía y Finanzas (BEMCAT)	Quinquenal	Secciones censales
Nivel de instrucción de la población	Generalitat: Depto. Economía y Finanzas (BEMCAT)	Quinquenal	Secciones censales
Estructura de la población según la activ. económica	Generalitat: Depto. Economía y Finanzas (BEMCAT)	Quinquenal	Secciones censales
Situación profesional de la población	Generalitat: Depto. Economía y Finanzas (BEMCAT)	Quinquenal	Secciones censales

NOTICIAS Y COMENTARIOS

CUADRO II (continuación)

Estadísticas	Organismo	Actualización	Ámbito espacial
Mobilidad entre los sectores de actividad	Generalitat: Depto. Economía y Finanzas (BEMCAT)	Quinquenal	Secciones censales
Casas y familias	Generalitat: Depto. Economía y Finanzas (BEMCAT)	Quinquenal	Secciones censales
Movimientos migratorios	Generalitat: Depto. Economía y Finanzas (BEMCAT)	Quinquenal	Secciones censales
Viviendas según el año de construcción	Generalitat: Depto. Economía y Finanzas (BEMCAT)	Quinquenal	Secciones censales
Viviendas según el número de habitaciones	Generalitat: Depto. Economía y Finanzas (BEMCAT)	Quinquenal	Secciones censales
Viviendas según el tipo de uso	Generalitat: Depto. Economía y Finanzas (BEMCAT)	Quinquenal	Secciones censales
Edificios y complejos según el número de viviendas	Generalitat: Depto. Economía y Finanzas (BEMCAT)	Quinquenal	Secciones censales
Edificios destinados a vivienda familiar según la época de construcción	Generalitat: Depto. Economía y Finanzas (BEMCAT)	Quinquenal	Secciones censales
Edificación residencial	Generalitat: Depto. Política Territorial y Obras Públicas	Anual	Secciones censales
Edificación no residencial	Colegio de Aparejadores	Anual	Secciones censales
Alquiler de viviendas	Generalitat: Depto. Política Territorial y Obras Públicas	Trimestral	Secciones censales
Explotaciones estadísticas del Censo, Padrón, y del Impuesto de Actividades Económicas	Ajuntament de Barcelona	Anual	Secciones, distritos y otras zonas

CUADRO III

TIPOS DE INFORMACIÓN Y DEPARTAMENTOS DE LA GENERALITAT

Directorios	Departamento de la Generalitat de Cataluña	Actualización	Ámbito espacial
Centros de enseñanza, asociaciones y clubes deportivos	Enseñanza	Anual	Direcciones postales

NOTICIAS Y COMENTARIOS

CUADRO III (continuación)

Directorios	Departamento de la Generalitat de Cataluña	Actualización	Ámbito espacial
Establecimientos sanitarios (centros hospitalarios y extrahospitalarios), ambulancias	Sanidad y Seguridad Social	Continua	Direcciones postales
Entidades aseguradoras libres de asistencia medicofarmacéutica	Sanidad y Seguridad Social	Anual	Direcciones postales
«Serveis Socials d'atenció a la gent gran»	Bienestar Social	Anual	Direcciones postales
Empresas de construcción	Política Territorial y Obras Públicas (ITEC)	Anual	Direcciones postales
Empresas de transporte	Política Territorial y Obras Públicas	Anual	Direcciones postales
Asociaciones profesionales, Sociedades Cooperativas, Sociedades Anónimas Laborales, Empresas y centros de trabajo	Trabajo	Continua	Direcciones postales
Mutualidades de previsión social voluntaria	Trabajo	Anual	Direcciones postales
Directorio de empresas	Industria y Energía (CIDEM)	Anual	Direcciones postales
Establecimientos turísticos	Industria, Comercio y Turismo	Anual	Direcciones postales
«Guia d' Entitats de Catalunya»	Justicia	Continua	Direcciones postales

Seguidamente se señala para cada tipo de documento el organismo que lo produce, incluyendo la dirección postal, así como la referencia de la persona de contacto del organismo correspondiente que distribuye la información, incluyendo su número de teléfono y de fax.

**Estadísticas**

*Estadísticas del BEMCAT*

Jordi Oliveras i Prats (tel.: 4120088; fax: 4123145)  
 Director del Institut d'Estadística de Catalunya

Departament d'Economia i Finances  
Generalitat de Catalunya  
Via Laietana, 58, 7.<sup>a</sup>  
08003-BARCELONA

Para consultas sobre la información:  
Gelasio Nogueira

*Estadísticas del Ajuntament de Barcelona*

Anna Ventura (tel.: 4023403)  
Cap del Departament d'Estadística  
Ajuntament de Barcelona  
C/ Portal del Angel, 8, 1.<sup>a</sup>  
08002-BARCELONA

*Estadística de la edificación residencial*

Carme Trilla (tel.: 2182003 ; fax: 2374514)  
Cap de Servei d'Estudis i Documentació  
Direcció General d'Arquitectura i Habitatge  
Departament de Política Territorial i Obres Públiques  
Generalitat de Catalunya  
C/ Balmes, 23  
08007-BARCELONA

Para consultas sobre la información:  
Lluïsa Casals i Font  
Cap de Secció d'Estudis

*Estadística de la edificación no residencial*

Colegio Oficial de Aparejadores de Barcelona (tel.: 4143311)  
C/ Bon Pastor, 5  
08021-BARCELONA

**Directorios**

*Directorio de Centros de Enseñanza, directorio de asociaciones  
y clubes deportivos*

Mariona Barba i Albós (tel.: 4006900, ext. 3629; fax: 4006987)  
Cap de la Secció de Documentació i Informació  
Secretaria General  
Departament d'Ensenyament  
Generalitat de Catalunya  
C/ Via Augusta, 202-226  
08021-BARCELONA

*Directorio de Establecimientos Sanitarios «Registre de Centres, Serveis i Establiments Sanitaris» (incluye centros hospitalarios y centros extrahospitalarios)*

Lluïsa López i Viñas (tel.: 2272900)  
Secció d'Autorització, Acreditació i Avaluació  
Direcció General de Recursos Sanitaris  
Departament de Sanitat i Seguretat Social  
Generalitat de Catalunya  
C/ Travessera de les Corts, 131-159  
Pavelló Ave Maria  
08028-BARCELONA

*Directorio de ambulancias*

Carlos Martínez (tel.: 2051116)  
Estadística de Sistemes d'Emergència Mèdica  
Departament de Sanitat i Seguretat Social  
Generalitat de Catalunya  
Avgda. Diagonal, 652, 2on. 2.<sup>a</sup>, porta B  
08034-BARCELONA

*Directorio de Entidades de Seguros libre de asistencia medicofarmacéutica*

Arantxa Unamuno (tel.: 2272900)  
Cap del Servei d'Entitats Assistència Sanitària d'Afiliació Col·lectiva  
Departament de Sanitat i Seguretat Social  
Generalitat de Catalunya  
C/ Travessera de les Corts, 131-159  
Pavelló Ave Maria  
08028-BARCELONA

*«Directorio de Serveis Socials d'atenció a la gent gran»*

Jordi Domínguez (tel.: 4831000; fax: 4831011)  
Departament de Benestar Social  
Generalitat de Catalunya  
Plaça Pau Vila, 1  
Edifici Palau de Mar  
08039-BARCELONA

Para consultas sobre la información:  
Alfons Senseric (tel.: 4831673)

*Directorio de las empresas de la construcción (no gratuito)*

Institut Tècnic de la Construcció, ITEC (tel.: 4851193)  
Departament de Política Territorial i Obres Públiques

Generalitat de Catalunya  
C/ Wellington, 19  
08018-BARCELONA

*Directorio de les empreses de transporte*

Direcció General de Transport (tel.: 4876622)  
Departament de Política Territorial i Obres Públiques  
Generalitat de Catalunya  
C/ Aragó 244-248  
08007-BARCELONA

*Directorio de empresas y centros de trabajo, directorio de las sociedades anónimas laborales, directorio de asociaciones profesionales, directorio de sociedades cooperativas y el directorio de mutualidades de previsión social voluntaria*

M. Cinta Robert i Sampietro (tel.: 4262928; fax: 4243005)  
Cap de la Secció d'Estadística  
Secretaria General  
Departament de Treball  
Generalitat de Catalunya  
C/ Sepúlveda, 148-150  
08011-BARCELONA

Para consultas sobre la información:  
Teresa Milán (tel.: 4262928, ext. 1394)

*Directorio de mutualidades de previsión social voluntaria*

Direcció General de Seguretat Social (tel.: 4262928; fax: 3252866)  
Departament de Treball  
Generalitat de Catalunya  
C/ Sepúlveda, 148-150  
08011-BARCELONA

«*Guia d'Entitats de Catalunya. Base de dades d'entitats jurídiques*»  
(directorio de asociaciones, federaciones, fundaciones, colegios profesionales, academias, cooperativas, mutualidades de previsión social y censo de entidades religiosas; publicación anual en 6 disquetes para Windows 3.1 o 95, precio de 3.500 pts.)

Cap de Secció d'Estadística (tel.: 3015037)  
Direcció General de Dret i d'Entitats Jurídiques  
Departament de Justícia  
Generalitat de Catalunya  
C/ Pau Claris, 81  
08010-BARCELONA

*Directorio de empresas*

Centre d'Informació i Desenvolupament Empresarial (CIDEM) (tel.: 4151114)  
Departament d'Indústria i Energia  
Generalitat de Catalunya  
Diagonal, 403  
08008-BARCELONA

*Directorio de establecimientos turísticos*

Josep Maria Recasens (tel.: 4849500; fax: 4156442)  
Direcció General de Turisme  
Departament d'Indústria, Comerç i Turisme  
Generalitat de Catalunya  
Passeig de Gràcia, 105  
08008-BARCELONA

Para consultas sobre la información:  
Daniel Bernal (tel.: 4849765; fax: 4849824)

*El modelo MIGRA para la definición de la metadata*

El proyecto MIGRA <sup>19</sup>, Mecanismo de Intercambio de Información Geográfica Relacional formado por Agregación, impulsado por el Ministerio de Administraciones Públicas, pretende ser un modelo para el tratamiento y organización de la información digital geográfica y alfanumérica. Así mismo, tiene como objetivos: resolver los problemas de entendimiento entre las partes que intentan transferir datos geográficos; preparar en España la posible implantación y adaptación de un formato normalizado ya sea europeo o internacional; promocionar aspectos poco conocidos relativos a la transferencia de datos SIG y, conseguir una implicación y participación de todos los agentes relacionados con los SIG (administraciones, fabricantes de software, productores de datos SIG, etc.).

MIGRA pretende ser fundamentalmente un formato de intercambio de información geográfica. Este formato podría imponerse en España como modelo de intercambio de la información geográfica. De momento, la Dirección General de Catastro y el Instituto Geográfico Nacional parecen apoyar esta iniciativa. Habrá que esperar, de todos mo-

---

<sup>19</sup> Cfr. Aenor & Coaxi, 1996 y Rossell, Albert, 1997

dos, a que los distribuidores de «software» de SIG en España incorporen en sus productos el «interface» para crear el formato MIGRA. Los distribuidores de «software» de SIG y en general toda la comunidad española de la información geográfica están a la expectativa de lo que acontezca en los foros europeos e internacionales. Otros modelos de intercambio podrían imponerse a nivel internacional, pudiendo convertir a MIGRA en un callejón sin salida<sup>20</sup>.

Al margen de estas consideraciones, MIGRA también contempla un modelo de metadata. Este modelo tiene la gran ventaja para un lector español de estar escrito en castellano, de manera que es mucho más comprensible que otros modelos de metadata (como el pionero desarrollado por el Federal Geographic Data Committee de los EE.UU.) escritos en inglés. En consecuencia hemos utilizado el modelo de metadata de MIGRA aquí por considerar que es más inteligible para el lector español. A continuación se presenta la documentación de un ejemplo de información alfanumérica citado antes («Directorio de empresas y centros de trabajo» de Barcelona) utilizando la ficha o modelo de metadata que propone MIGRA.

Para hacer más comprensible este ejemplo de metadata se detallan algunas de las normas para la confección de los registros de la ficha:

— Los registros de sección indican el comienzo de un nuevo grupo de variables.

— El identificador de sección va entre corchetes ([ ]). No se permiten los espacios en blanco ni al principio ni al final ni en medio; en su lugar se emplea el guión bajo(\_).

— Los registros de variables contienen información sobre los diferentes «items» dentro de un grupo.

— El número máximo de caracteres contenido en una línea será de 80. Sólo se puede usar una línea por variable y una sola variable por línea.

— Las abreviaturas NA (no Aplicable) y ND (no Disponible) se emplean cuando sea preciso, de manera que ninguna variable tiene como

---

<sup>20</sup> A nivel internacional, la European Umbrella Organization for Geographical Information (EUROGI) está promoviendo un grupo de standarts llamado ISO/TC 211. Dentro de este grupo se establece el grupo de trabajo 3/N014 para la definición de metadatos (Cfr. <http://www.statkart.no/isotc211/terms/terms211.html> y otras hojas relacionadas). Para el standard CEN/TC 287, ver <http://forum.afnor.fr/WORK/ENGLISH/listcome.htm>.

valor el carácter blanco. En este caso se trata únicamente de información alfanumérica, por lo que los registros o ítems que informan acerca de la información gráfica llevan las siglas ND.

— Para especificar fechas, se utiliza la norma ISO adaptada en la forma año, mes y día: AAAA-MM-DD. Por ejemplo, 1997-08-15.

— Se pueden incluir tantas líneas de comentario como se considere oportuno, siempre que comiencen con # como primer carácter.

Los campos en **negrita** constituyen sugerencias de los autores de este artículo al modelo MIGRA.

[VERSION\_DE\_MIGRA]  
VERSION\_DE\_MIGRA=1

[PRODUCTOR\_ORGANISMO]  
ACRONIMO=NA  
NOMBRE=Generalitat de Catalunya. Departament de Treball. Secretaria General  
DIRECCION=Calle Sepúlveda, 148-150  
CODIGO\_POSTAL=08011  
LOCALIDAD=Barcelona  
PROVINCIA=Barcelona  
PAIS=España  
DIRECCION\_URL=WWW.gencat.es/oest/i29htm

[PRODUCTOR\_CONTACTO]  
PUESTO\_DE\_TRABAJO=Cap de la secció d'estadística  
NOMBRE=M. Cinta Robert i Sampietro  
DIRECCION= Calle Sepúlveda, 148-150  
CODIGO\_POSTAL=08011  
LOCALIDAD= Barcelona  
PROVINCIA=Barcelona  
PAIS=España  
TELEFONO=934262928  
TELEFAX=934243005  
CORREO\_ELECTRONICO=ND

[DISTRIBUIDOR\_ORGANISMO]  
ACRONIMO=NA  
NNOMBRE=2  
NOMBRE01=Generalitat de Catalunya. Departament de Treball. Secretaria General.  
NOMBRE02=Secció d'Estadística.  
DIRECCION=Calle Sepúlveda, 148-150  
CODIGO\_POSTAL=08011  
LOCALIDAD= Barcelona  
PROVINCIA= Barcelona  
PAIS=España  
DIRECCION\_URL= WWW.gencat.es/oest/i2910000000.htm

NOTICIAS Y COMENTARIOS

---

[DISTRIBUIDOR\_CONTACTO]  
PUESTO\_DE\_TRABAJO=Cap de Negociat d'Estadística  
NOMBRE=Teresa Milan  
DIRECCION= Calle Sepúlveda, 148-150  
CODIGO\_POSTAL=08011  
LOCALIDAD= Barcelona  
PROVINCIA=Barcelona  
PAIS=España  
TELEFONO=934262928  
TELEFAX=934243005  
CORREO\_ELECTRONICO=ND

[DATOS]  
NNOMBRE\_DEL\_CONJUNTO\_DATOS=ND  
NOMBRE\_DEL\_CONJUNTO\_DATOS01=NA  
SISTEMA\_DE\_REFERENCIA= NA  
ELIPSOIDE= NA  
DATUM=NA  
SISTEMA\_DE\_COORDENADAS=NA  
NUMERO\_DE\_DIMENSIONES=NA  
UNIDADES\_X\_Y=NA  
UNIDADES\_Z=NA  
UNIDADES\_AA\_TEXTO=NA  
ESCALA=NA  
ZONA=NA  
MODELO=NA  
ESTRUCTURA\_TOPOLOGICA=NA  
CRITERIO\_DE\_CREACION\_DE\_TRAMOS=NA  
TRAMOS\_SUELTOS=NA  
TIPOS\_DE\_NODO=NA  
JUEGO\_CARACTERES=NA  
TABLA\_CODIGOS= NA

[CONTENIDO]  
FECHA\_DE\_CREACION=ND  
#La fecha de entrega a los autores fue 1996-11-19  
FECHA\_DE\_ULTIMA\_ACTUALIZACION=ND  
DESCRIPCION=Directorio de empresas y centros de trabajo de Barcelona.  
NUMERO\_TOTAL\_DE\_FICHEROS=1

[FICHERO\_1]  
NOMBRE\_MIGRA=Barna\_empreses.txt  
NOMBRE\_FISICO=BARNA.EXE  
#BARNA.EXE corresponde al nombre del fichero tal y como se suministra.  
#Una vez descomprimido éste se obtiene un fichero para DBASE llamado BARNA.DBF  
[SOPORTE\_FISICO]=Diskette  
NUMERO\_DE\_REGISTROS=85380  
TAMAÑO\_EN BYTES=5464610

NOTICIAS Y COMENTARIOS

---

[ATRIBUTOS]

FECHA\_DE\_CREACION=ND  
#La fecha de entrega a los autores fue 1996-11-19  
FECHA\_DE\_ULTIMA\_ACTUALIZACION=ND  
NUMERO\_DE\_FICHEROS=1

[FICHERO\_DE\_ATRIBUTOS\_1]

NDESCRIPCION=2  
DESCRIPCION01=Atributos del Directorio de empresas y centros  
DESCRIPCION02= de trabajo de Barcelona.  
NOMBRE\_FISICO=BARNA.EXE  
#BARNA.EXE corresponde al nombre del fichero tal y como se suministra.  
#Una vez descomprimido éste se obtiene un fichero llamado BARNA.DBF  
FICHERO= objeto puntual  
LONGITUD\_DE\_REGISTRO=61  
NUMERO\_DE\_REGISTROS=85380  
TAMAÑO\_EN\_BYTES=5464610  
NUMERO\_DE\_LINEAS\_DE\_CODIGOS=1  
CODIGOS1=NA

[ATRIBUTOS\_DEL\_FICHERO\_1]

NUMERO\_DE\_ATRIBUTOS=8  
ATRIBUTO\_1=Adreca  
**DESCRIPCION\_1**=Calle y número donde se ubica la empresa.  
FORMATO\_1=A36  
UNIDADES\_1=NA  
EXACTITUD\_1=ND  
FECHA\_1=ND  
ATRIBUTO\_2=Num  
**DESCRIPCION\_2**=Número del portal, en su caso  
FORMATO\_2=A5  
UNIDADES\_2=NA  
EXACTITUD\_2=ND  
FECHA\_2=ND  
ATRIBUTO\_3=Pis  
**DESCRIPCION\_3**=Número de piso que corresponde, en su caso  
FORMATO\_3=A2  
UNIDADES\_3=NA  
EXACTITUD\_3=ND  
FECHA\_3=ND  
ATRIBUTO\_4=Porta  
**DESCRIPCION\_4**=Puerta que corresponde, en su caso  
FORMATO\_4=A3  
UNIDADES\_4=NA  
EXACTITUD\_4=ND  
FECHA\_4=ND  
ATRIBUTO\_5=Escala  
**DESCRIPCION\_5**=Escalera que corresponde, en su caso  
FORMATO\_5=A2  
UNIDADES\_5=NA

NOTICIAS Y COMENTARIOS

---

EXACTITUD\_5=ND  
FECHA\_5=ND  
**ATRIBUTO\_6**=Codi Postal  
DESCRIPCION\_6=Código postal que corresponde  
FORMATO\_6=A5  
UNIDADES\_6=NA  
EXACTITUD\_6=ND  
FECHA\_6=ND  
**ATRIBUTO\_7**=CNAE74  
DESCRIPCION\_7=Códigos o claves que identifican el tipo de actividad  
FORMATO\_7=A3  
UNIDADES\_7=NA  
EXACTITUD\_7=ND  
FECHA\_7=ND  
**ATRIBUTO\_8**=Treballado  
DESCRIPCION\_8=Número de trabajadores  
FORMATO\_8=N5  
UNIDADES\_8=Empleados  
EXACTITUD\_8=ND  
FECHA\_8=ND

**[CLAVES\_ATRIBUTO\_7]**  
**NDESCRIPCION=2**  
**DESCRIPCION01**=Descripción de los códigos del Atributo\_7, CNAE74  
**DESCRIPCION02**= Código Naiconal de Actividades Económicas de 1974  
**NOMBRE\_FISICO**= codigos\_emp.txt  
#No ofrecemos el resto de descripciones físicas de este fichero  
**NUMERO\_DE\_CLAVES=62**  
**CLAVE\_1=01\***  
**DESCRIPCION\_1**=Producción agrícola  
**CLAVE\_2=02\***  
**DESCRIPCION\_2**=Producción ganadera  
**CLAVE\_3=03\***  
**DESCRIPCION\_3**=Servicios agrícolas y ganaderos  
**CLAVE\_4=04\***  
**DESCRIPCION\_4**=Caza y repoblación cinegética  
**CLAVE\_5=05\***  
**DESCRIPCION\_5**=Silvicultura  
**CLAVE\_6=06\***  
**DESCRIPCION\_6**=Pesca  
**CLAVE\_7=11\***  
**NDESCRIPCION\_7=2**  
**DESCRIPCION\_701**=Extracción, preparación y aglomeración de  
**DESCRIPCION\_702**=combustibles sólidos y coquerías  
**CLAVE\_8=12\***  
**DESCRIPCION\_8**=Extracción de petróleo y gas natural  
**CLAVE\_9=13\***  
**DESCRIPCION\_9**=Refino de Petróleo  
**CLAVE\_10=14\***  
**DESCRIPCION\_10**=Extracción y transformación de minerales radioactivos

**CLAVE\_11=15\***  
**NDESCRIPCION\_11=2**  
**DESCRIPCION\_1101=**Producción, transporte y distribución de energía eléctrica, gas,  
**DESCRIPCION\_1102=**vapor, y agua caliente  
**CLAVE\_12=16\***  
**DESCRIPCION\_12=**Captación, depuración y distribución del agua  
**CLAVE\_13=21\***  
**DESCRIPCION\_13=**Extracción y preparación de minerales metálicos  
**CLAVE\_14=22\***  
**DESCRIPCION\_14=**Producción y primera transformación de metales  
**CLAVE\_15=23\***  
**DESCRIPCION\_15=**Extracción de minerales no metálicos ni energéticos : turberas

# No se indican el resto de claves (muy numerosas) por tratarse aquí sólo de un ejemplo.  
# El metacarácter \* actúa como comodín, de forma que un número acompañado  
# por \* implica todos los códigos que empiezan por ese número.

[NOTAS]

NUMERO\_DE\_REGISTROS=4

NOTA\_1=Los registros en negrita han sido añadidos a Migra por

NOTA\_2=los autores en este fichero Metadata.

NOTA\_3=Esta ficha de metadata ha sido confeccionada por

NOTA\_4=Francisco Rubio, licenciado en Geografía

*Algunas aplicaciones de «Geomarketing» empleando  
la información alfanumérica georreferenciable<sup>21</sup>*

Las aplicaciones que se pueden llevar a cabo con la información alfanumérica en formato digital con un campo «georreferenciable» son muy diversas. Se presentan a continuación algunas de ellas utilizando la información del fichero de «Directorio de empresas y centros de trabajo» del municipio de Barcelona.

*Consultas alfanuméricas por empresas, áreas geográficas o direcciones y por tipo de actividad.*—En este caso se han realizado unas consultas a los registros del «Directorio de empresas y centros de tra-

---

<sup>21</sup> Se ha mencionado en el apartado 3 el proyecto MIDAS como un proyecto de metadata para difundir la información geográfica del Reino Unido. Los mismos autores de MIDAS han desarrollado el proyecto KINDS (Knowledge-based Interface to National Data Sets), cuyo principal objetivo es la difusión (vía Internet) de técnicas que faciliten el uso de la información geográfica (Cfr. Moss, 1997). No basta, por tanto, con disponer de la información geográfica, conviene saber utilizarla para aplicaciones como el geomarketing o el planeamiento territorial.

bajo» del municipio de Barcelona para saber el número de establecimientos con más de 1.000 trabajadores, localizados en la zona comercial de la plaza de Cataluña y barrio gótico. Se señala el tipo de actividad que ejerce cada empresa. Los resultados de la consulta señalan la concentración de empresas con un enorme volumen de trabajadores en el centro comercial de Barcelona, la plaza de Catalunya y sus alrededores.

EMPRESAS CON MÁS DE 1000 TRABAJADORES LOCALIZADAS  
EN EL CÓDIGO POSTAL 08002 (PLAZA CATALUÑA Y BARRIO GOTICO)

Tipo de actividad	Número de trabajadores	Número de establecimientos con más de 1.000 trabajadores	Dirección postal
Comercio mixto detallista en grandes superficies	6.417	1	Pl. Catalunya
Administraciones públicas	7.509	2	Pl. San Jaume
Banca comercial y mixta	3.446	2	Pl. Catalunya
Correos y servicios oficiales de telecomunicaciones	1.987	1	Cr. Antoni López
Fabricación y distribución de gas	1.196	1	Portal del Ángel
TOTALES	20.555	7	—

*Referenciación geográfica del «Directorio de empresas y centros de trabajo» sobre ejes de calles*<sup>22</sup>.—Se presentan seguidamente los pasos necesarios para la georreferenciación o geocodificación de registros alfanuméricos con direcciones postales en capas de información gráfica digital consistentes en líneas representando ejes de calles.

*Primer paso:* obtención de una tabla con los datos necesarios para hacer la referenciación, siendo necesarios los campos de dirección y número postal para relacionar los registros con un eje de calles. Los ejemplos de registros que se presentan proceden, una vez más, del «Directorio de empresas y centros de trabajo».

<sup>22</sup> Gráficos realizados por Andrés Pérez, licenciado en Geografía.

NOTICIAS Y COMENTARIOS

Tab.gif

Nombre de la calle ↓	Número postal donde se localiza la empresa ↓	Código de la actividad de la empresa ↓	Número de trabajadores de la empresa ↓
<b>Adreca</b>	<b>Núm.</b>	<b>Cnae74</b>	<b>Treballado</b>
Valencia	00226	419	6
Muntaner	00109	419	6
París	00149	419	3
Balmes	00089	419	78
Mallorca	00144	419	8
Roselló	00228	419	6
Aribau	00157	419	3
Enrique Granados	00137	4191	3
Mallorca	00210	421	12
Muntaner	00159	421	5
Enrique Granados	00060	421	6
Mallorca	00241	421	1
Balmes	00156	423	9
París	00131	423	5

Hemos comprobado que muchos registros contienen errores ortográficos o mecanográficos. Otra fuente de confusión son los registros que tienen el nombre de la calle en catalán y otros registros con la misma calle escrita en castellano. De manera similar es frecuente que algunas vías o calles diferentes pero con un nombre común, como «Gràcia», no se señalen bien los prefijos, como Passeig, Carrer Gran o Travessera. Este tipo de confusiones resaltan la importancia de la estandarización o normalización en la denominación de las vías, fundamentalmente a través de códigos numéricos únicos. Por desgracia, en Barcelona, existen diversas instituciones que utilizan códigos de vías diversos, como el Centro de Gestión Catastral y el Ajuntament. La información procedente de la Generalitat ni tan solo contiene códigos de vías.

*Segundo paso:* obtención de los ejes de las calles o vías donde interesa geo-referenciar los registros alfanuméricos correspondientes al directorio de empresas.

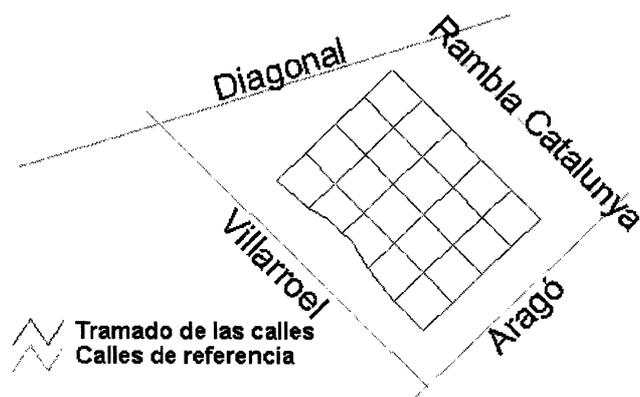


FIGURA 1.—Cuadricu.gif. Esquema de la zona seleccionada, un sector de la zona del distrito del Eixample de Barcelona. Se señalan cuatro calles con sus nombres que sirven para que el lector enmarque y localice la zona más fácilmente.

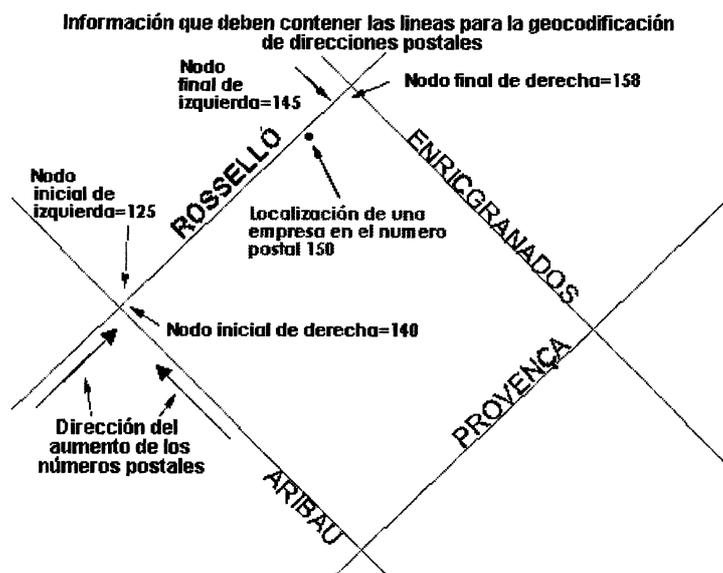


FIGURA 2.—Calles2.gif. Cada línea del mapa debe llevar la información necesaria para hacer la geocodificación automática de los datos, en este caso, de las empresas, en el lugar correspondiente de la calle. Esta información son los números postales tanto de la derecha como de la izquierda además, por supuesto, del nombre de la calle. Tanto la digitalización de las vías (figura 1), como la introducción de la información asociada a las vías (números postales y nombre de la calle) se han realizado utilizando el SIG Arcview.

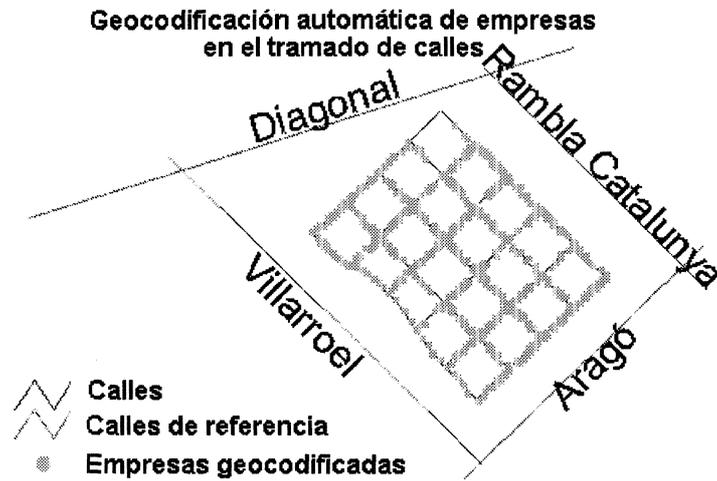


FIGURA 3.—Geog.gif. *Visión general de dónde se han ubicado las empresas, pudiendo distinguir las zonas más comerciales.*

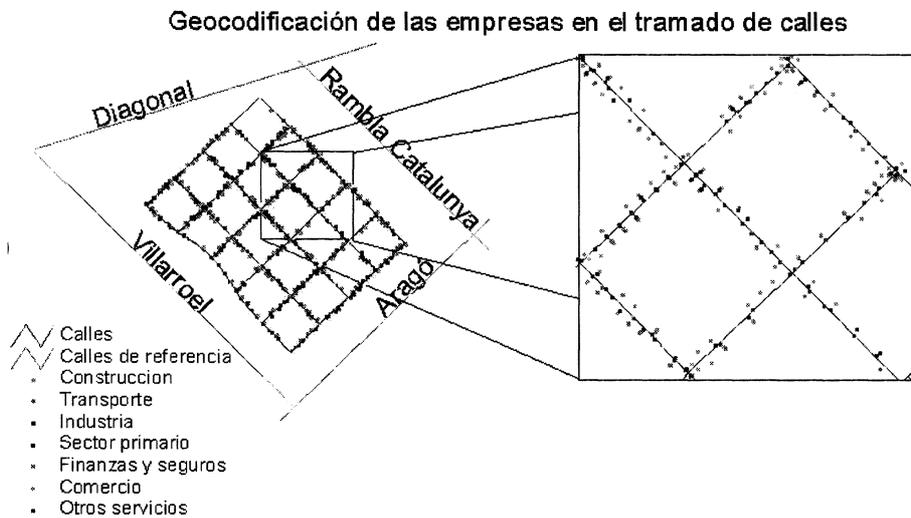


FIGURA 4.—Geoemp.gif. *La distribución de las empresas según su tipo de actividad económica, puede ser un tipo de información fundamental a la hora de realizar un estudio de mercado.*

*Tercer paso:* georreferenciación de las empresas dentro del entramado de calles.

Para llevar a cabo la georreferenciación es necesario relacionar la tabla de la información correspondiente a las vías (con los números postales iniciales y finales de cada cruce de calles o nodo) con la tabla del «Directorio de empresas». Una vez relacionados los diferentes campos se puede llevar a cabo la georreferenciación masiva de los registros del «Directorio de empresas», representados como puntos sobre (o junto a) los viales. En la figura 4 se muestran los mismos puntos que en la 3 pero representados con colores diferentes según los tipos de actividad de cada empresa.

Los tipos de actividad de las empresas representados en el mapa han sido agrupados en grandes grupos. A continuación, se describen estos grupos:

— «Transporte» corresponde a empresas de transporte ferroviario y aéreo de mercancías, empresas de explotación de aparcamientos, agencias de viaje y servicios privados de telecomunicaciones.

— «Industria» corresponde a industrias manufactureras e industrias siderúrgicas.

— «Sector primario» agrupa explotaciones agrícolas, producción y primeras transformaciones del aluminio, extracciones de materiales para la construcción, depuración y distribución de agua y fabricación de productos químicos básicos.

— «Otros servicios» contiene administraciones públicas, servicios de limpieza de vías públicas, centros educativos, hospitales, centros de asistencia social, centros para la producción de productos recreativos y culturales y servicios personales y domésticos.

*Cartografía temática de las zonas estadísticas, distritos, secciones censales y otras unidades.*—En este caso, a partir de la información estadística de población correspondiente al distrito del Eixample de Barcelona, se ha querido observar la proporción entre hombres y mujeres que existe en las distintas secciones censales de la zona escogida (figura 5). Para ello se ha calculado el índice de masculinidad: el porcentaje de 100% señala una igualdad numérica entre hombres y mujeres. Un porcentaje superior al 100% indica que la proporción es favorable al sexo masculino.

La georreferenciación de los registros de la estadística de población, concretamente una tabla con la estructura de sexo, en una capa de información gráfica de polígonos representando secciones censales es sencilla. La tabla de población, procedente del BEMCAT, contiene un campo con el código que el Instituto Nacional de Estadística asigna a cada sección censal. Este mismo código debe aparecer en la tabla de información asociada a la información gráfica de los polígonos que representan a las secciones. A partir de ahí se establece una relación uno-a-uno y la georreferenciación de los atributos de población en los polígonos ya está realizada. Es posible ahora realizar cartografía temática, como por ejemplo el mapa del índice de masculinidad de la figura 5.

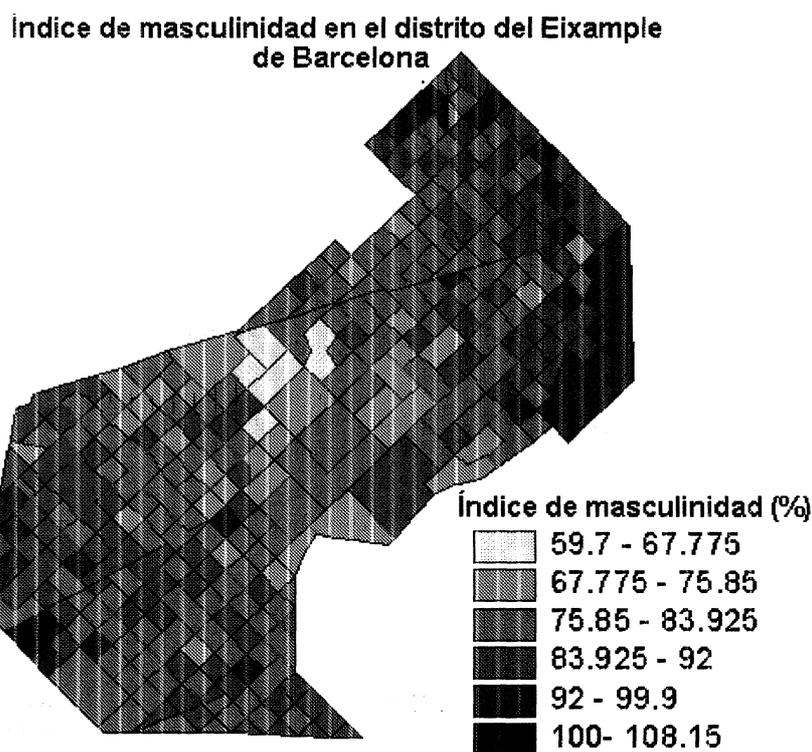


FIGURA 5.—Eix\_mas2.gif. La posibilidad de reflejar cualquier tipo de información sobre un mapa de forma automática facilita la comprensión de cualquier tipo de datos y la obtención de nuevas variables.

### Conclusiones

La difusión y utilización de los Sistemas de Información Geográfica ha provocado el aumento de la demanda de información geográfica, tanto gráfica como alfanumérica. En Cataluña la información gráfica es de difícil acceso. En cuanto a la alfanumérica existen miles de registros de acceso gratuito. La ausencia de una puerta de acceso a la metadata o «gateway» dificulta mucho, de hecho, la disponibilidad de la información. Paliando en parte esta situación, a la espera de que surja ese «gateway», en este artículo se informa acerca de la información alfanumérica pública y gratuita en Catalunya, en qué consiste y quiénes la confeccionan. Los ejemplos de georreferenciación de registros con datos alfanuméricos sobre capas de información gráfica muestra a las claras las posibilidades para el geomarketing y la planificación del volcado y visualización masiva de registros en mapas digitales.

En la era de la informática y de la difusión e intercambio de datos, la información alfanumérica digital no presenta, todavía, en muchos lugares del mundo una estructuración y ordenación correcta. En este sentido, los catálogos de metadata, es decir, la información sobre la información, constituyen las «señales» necesarias para permitirnos orientarnos dentro de las «autopistas de la información».

Los autores agradecen al Presidente de la Asociación Española de Sistemas de Información Geográfica (AESIG), el Sr. Jordi Guimet, su colaboración y ánimo para llevar a cabo esta investigación, y a los diferentes Departamentos de la Generalitat de Cataluña por su colaboración en la transmisión de sus datos.

### BIBLIOGRAFÍA

- AENOR & COAXI (1996): *MIGRA v1.1 Mecanismo de intercambio de información Geográfica Relacional Formado por Agregación*, versión 1.1. Ed. Aenor & Coaxi. Ministerio de Administraciones Públicas.
- ÁREA METROPOLITANA DE BARCELONA (1993): *Catàleg Cartografia*. Direcció de Serveis d'Ordenació Urbanística, Servei de Cartografia.
- BARR, R. (1997): «The price of privacy». *GIS Europe*, julio, pp. 16 y 17
- BERNABÉ, Miguel Ángel (1997): «El proyecto Mercator: la Universidad como servicio a la Topo-Cartografía». En *III Setmana Geomàtica. Jornadas de Topografia, Fotogrametría, Geodesia y Cartografía. Cartografía y Sistemas de Información*. Barcelona, pp. 254 a 259.

- BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO, n.º 202, de 21 de agosto de 1996. Orden 19186, pp. 25.593 a 25.690.
- CENTRO NACIONAL DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (1996): *Catálogo de publicaciones cartográficas*. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, Instituto Geográfico Nacional, Madrid, 22 pp.
- Craglia, Massimo y Masser, Ian (1997): «New Developments of Metadata Services». En *GIS Research UK. 5th National Conference*. School of Geography, University of Leeds, pp. 28 a 31.
- ESRI-España (1995): *Arcópolis. Callejeros Digitales para Aplicaciones Profesionales. Manual de usuario*.
- (1995): *ArcData. Información geográfica existente en formato Arc/Info. Catálogo de información geográfica*.
- EUROSTAT (1996): «The GISCO Newsletter». *GISCO Update*, no. 5 - September 1996.
- (1996); «GISCO. *Système d'Information Géographique de la Commission Européenne*. Office Statistique des Communautés Européennes, Luxembourg, p. 20.
- FEDERAL GEOGRAPHIC DATA COMMITTEE (1995): *Content Standards for Digital Geospatial Metadata Workbook*. National Spatial Data Infrastructure, Washington D.C.
- GERÈNCIA DEL CADASTRE A CATALUNYA (1995): *Cartografia cadastral informatitzada*. Delegació Especial d' Economia i Hisenda de Catalunya, Barcelona, 20 pp.
- GIS Europe (1997): «Europe goes great guns for geodata», mayo, p. 7
- GONZÁLEZ AGUAYO, Rafael E. y GARCÍA PALOMO, Juan Pedro (1996): «Nuevas tendencias en la creación de cartografía digital: la importancia de los datos». En *Modelos y sistemas de información en geografía. VII Coloquio de Geografía Cuantitativa, Sistemas de Información Geográfica y Teledetección*. Grupo de Geografía Cuantitativa, Sistemas de Información Geográfica y Teledetección. Asociación de Geógrafos Españoles, Vitoria, pp. 295 a 301.
- INSTITUT CARTOGRÀFIC DE CATALUNYA (1988): *Inventari Cartogràfic de Catalunya. Barcelonès. Serie Estudis n.º 5*, Departament de Política Territorial i Obres Públiques, Generalitat de Catalunya, Barcelona, 185 pp.
- (1993): «CD-Atlas de Catalunya». En *formato CD-ROM*. Col.lecció Atlas, Departament de Política Territorial i Obres Públiques, Generalitat de Catalunya. Precio, 15.000 pesetas, Barcelona.
- (1995): *Catàleg de publicacions*. Departament de Política Territorial i Obres Públiques, Generalitat de Catalunya, Barcelona, 110 pp.
- (1994): *Catàleg de productes cartogràfics digitals digitals 1994*. Departament de Política Territorial i Obres Públiques, Generalitat de Catalunya, Barcelona, 9 pp.
- INSTITUT D'ESTADÍSTICA DE CATALUNYA (1996): *Banc d'estadístiques comarcals i municipals de Catalunya.BEMCAT. Dades Disponibles. Març 1996*. Generalitat de Catalunya, 74 pp.
- JOVER, A, TRILLA, C. y otros (1996): *El mercat de lloguers a la ciutat de Barcelona, 1984-1995*. Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya, Centre de Gestió Cadastral i Cooperació Tributaria de la Secretaria de Estado de Hacienda y Cambra de la Propietat Urbana de Barcelona (promo\_acsa@cambrabcn.es, Fax: 93-2656568); 102 pp. + 2 disquetes.
- LLEOPART, Anna; ROSELL, Albert i SANZ, Lluís (1993): «Disponibilidad de datos geográficos digitales en Cataluña». Asociación Española de Sistemas de Información Geográfica (AESIG); *2.º Congreso: Los sistemas de Información Geográfica en el umbral del siglo XXI*. Madrid, 2, 3 y 4 de junio; pp. 195 a 209.
- MEDYCKYJ-SCOTT, D.; CUTHBERTSON, M., & NEWMAN, I. (1996): «Discovering environmental data: metadatabases, network information resource tools and the GENIE system». *International Journal of Geographical Information Systems*, vol. 10, no. 1, pp. 65-84.

- MOSS, A. y otros (1997): «The KINDS Project: Providing effective tools for spatial data accessibility and usability over WWW». En *GIS Research UK. 5<sup>th</sup> National Conference*. School of Geography, University of Leeds, pp. 22 a 27.
- NATIONAL SPATIAL DATA INFRASTRUCTURE (1995): *Content Standards for Digital Geospatial Metadata Workbook*. Federal Geographic Data Committee, Washington DC.
- PLA TERRITORIAL METROPOLITA DE BARCELONA (1992): *Informació de base. Barcelonés, Maresme, Vallés Occidental, Vallés Oriental, Baix Llobregat, Alt Penedés, Garraf*. Generalitat de Catalunya, Departament de Política Territorial i Obres Públiques, Barcelona, 5 disquetes y manual de usuario.
- ROSSELL, Albert (1997): «Migra: una propuesta de normalización flexible del intercambio de datos geográficos». En *III Setmana Geomàtica. Jornades de Topografia, Fotogrametria, Geodesia y Cartografía. Cartografía y Sistemas de Información*. Barcelona, pp. 42 a 53.
- THOEN, Bill (1997): «A Good Dataset is Hard to find». *GIS World*. Colorado (USA), junio, pp. 34 y 35.

RESUMEN: La disponibilidad de información geográfica en formato digital en Cataluña es cada vez mayor, particularmente la información consistente en tablas alfanuméricas con campos referenciables en el territorio (como la dirección postal o la sección censal fundamentalmente). Sin embargo, no toda la metadata («información sobre la información») correspondiente no se publica ni tampoco se actualiza. La disponibilidad de la metadata es necesaria para la difusión de la información geográfica y para el desarrollo de proyectos de Sistemas de Información Geográfica (SIG). En este artículo se propone un esquema de metadata de información digital alfanumérica correspondiente a Cataluña, a partir del denominado Plan Estadístico de Cataluña, publicado por el Boletín Oficial del Estado. Se presentan también diversas aplicaciones que muestran el poder de los SIG para representar cartográficamente grandes cantidades de registros alfanuméricos y la funcionalidad de estos sistemas en tareas de «geomarketing» y de gestión urbanística.

ABSTRACT: The availability of geographical information of Catalonia in digital format is increasing, particularly data which contains alphanumeric records. These row data have got items such as postal address or census geography codes so that the records may be geo-referenced. Yet, not all the corresponding metadata («information about information») is published, neither it is being updated. The availability of metadata is necessary for the diffusion of the geographical information and for the development of Geographical Information Systems (GIS) projects. In this paper there is a proposal of a metadata model of Catalanian digital alphanumeric data. The metadata comes initially from the Catalog of the Catalanian Statistics, published by the central government bulletin. Some other applications show the power of GIS for cartographically represent vast amounts of row data and the ability of GIS in geo-marketing and urban planning.