

# El S.I.G. geológico de Cataluña

J. Marturià, A. de Paz y A. Lleopart

Institut Cartogràfic de Catalunya. Parc de Montjuïc. 08038 Barcelona.

## ABSTRACT

*In this paper will be presented an overview about data bases, geological GIS applications and guidelines used to build alpha-graphic data bases carried out by the Institut Cartogràfic de Catalunya (I.C.C) in the last years. Some projects and applications will also be introduced.*

**Key words:** *G.I.S., geological applications*

*Geogaceta, 20 (5) (1996), 1209-1210  
ISSN:0213683X*

## Objetivos

El objetivo que se pretende es disponer de una extensa base de datos geológica georreferenciada que pueda ser consultada y explotada mediante herramientas SIG.

## Bases de datos

En la actualidad se dispone de las siguientes bases de datos: base de puntos de agua, base de actividades extractivas a cielo abierto, epicentros desde 1986, mapa geológico e hidrogeológico de Catalunya (escala 1:250.000).

La base de datos de puntos de agua contiene más de 11.000 puntos (fuentes, pozos, sondeos etc.) recogidos en campañas de campo y/o de expedientes de otras instituciones (Junta d'Aigües de Catalunya, ITGE, MOPU etc.). Ésta se amplía y gestiona en dBase-III y periódicamente se incorpora actualizada a Arc-Info para proceder al chequeo de coordenadas y para la elaboración de mapas temáticos. Los atributos asociados son características identificativas y técnicas, datos de bombeo, análisis químicos y características geológicas del emplazamiento.

La base de datos de actividades extractivas, de características similares a la anterior, contiene más de 2.000 registros. Se ha construido a partir de fotointerpretación chequeada en campo y completado con los expedientes de las bases de datos del Departament d'Indústria i Energia y Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya.

Otras bases de datos como campañas de sísmica, SEV's, diafragmas y estudios geotécnicos también serán incorporadas al SIG en un futuro próximo.

A lo largo de este año se prevé desarrollar un entorno gráfico digital para la entrada y mantenimiento de los elementos inventariables mencionados anteriormente, que tendrá como referencia las bases topográficas y planimétricas (1:5.000, 1:25.000 y 1:50.000) y las ortoimágenes digitales (1:5.000 y 1:25.000) del ICC.

También se dispone de la base de datos de epicentros desde 1986, compuesta por más de 800 puntos con atributos de origen, tiempo, coordenadas epicentrales, profundidad focal, magnitud y parámetros de precisión.

Los mapas Geológico e Hidrogeológico de Catalunya están disponibles en formato Arc-Info. Se trata de coberturas con topología de polígono y línea con base de datos alfanumérica asociadas a los elementos gráficos. En el caso del Mapa Geológico la existencia de atributos de edad y formación nos permite generar diversos tipos de mapas simplificados por períodos, épocas y eras (entre otros) o mapas de extracción selectiva según criterios alfanuméricos.

## Proyectos

Con el término de proyectos queremos presentar un conjunto de trabajos que abarcan más allá del mero almacenamiento y extracción simple de datos.

1. Cartografía geológica y de zonas probables de alud: Entre los proyectos en curso se están definiendo las pautas y metodología necesarias para construir la base de datos de cartografía geológica y de zonas probables de alud de Catalunya (escala 1:25.000). En ambos casos, se está probando la eficacia de transcribir e

incluso interpretar algunos aspectos geológicos y/o geomorfológicos directamente sobre pantalla (en entorno Intergraph) teniendo como información de respaldo y referencia las ortoimágenes 1:25.000 en color o 1:5.000 en blanco y negro, las bases topográficas 1:5.000 (MTC 1:5.000) y/o 1:25.000. En el caso de zonas de alud se incorpora como herramienta muy útil de interpretación un mapa de pendientes (intervalos en grados: 0-15, 15-25, 25-35, 35-45 y > 45). También se tiene previsto realizar pruebas de fotointerpretación en estaciones fotogramétricas digitales.

Esta metodología presenta varias ventajas; entre otras, la correcta georreferenciación de los elementos capturados, que se construye digitalmente y que pasa directamente a la publicación del mapa, eliminando procesos intermedios.

Como herramientas de apoyo a la interpretación geológica, se han diseñado aplicaciones en Arc-Info como la representación de buzamientos y alineaciones según las mediciones de campo, y perfiles topográficos automáticos con indicación de contactos y buzamientos.

En el caso de mapa geológico, la existencia de una base de datos bien estructurada nos permitirá generar, de forma automática, elementos contenidos en el mapa a publicar como el esquema geológico o, elaborar diversos tipos de mapas temáticos (litológicos, formaciones superficiales, etc.) añadiendo más o menos información. De igual forma para la base de datos de zonas de alud, su incorporación al SIG permitirá realizar estudios y análisis estadísticos.

El objetivo final que se pretende es llegar más allá de la información contenida en los mapas publicados, de forma que

toda la información recogida en campo sea introducida en el SIG y así estar disponible para cualquier consulta o extracción.

2. Recursos pétreos y minerales de Catalunya. En 1992 se realizó un estudio genérico sobre la existencia de formaciones susceptibles de contener recursos. En la actualidad se ha enfocado de nuevo el proyecto y en términos generales se trata de definir las áreas favorables para su posterior prospección y explotación, teniendo en cuenta criterios geo-económicos y restricciones urbanístico-ambientales.

Detalles conceptuales y metodológicos de este proyecto en curso pueden ser consultados respectivamente en los artículos de esta misma publicación de C. Pascual *et al.* y A. de Paz *et al.*

3. Identificación geoquímica del área del Corredor-Montnegre (Barcelona). El objetivo de este proyecto, realizado en 1993 en colaboración con el Departament de Geoquímica, Petrologia i Prospecció Geològica de la Universitat de Barcelona, era determinar la concentración de 26 elementos químicos en muestras de "streams", agua y vegetación para detectar las zonas con anomalías positivas. Se trataron e interpolaron por triangulación los resultados analíticos de 426 muestras de "streams" (con una densidad de 1.37 muestras /km<sup>2</sup>). Los resultados de interpolación se convirtieron a una malla de 100 x 100 m para obtener mapas de isoa-

nomalías de cada elemento.

4. Estimación del rango de vulnerabilidad y grado de daño sísmico. En colaboración con la Universitat Politècnica de Catalunya, se desarrolló en 1993 una aplicación cuyo objetivo es evaluar el riesgo sísmico en áreas urbanas. Para ello se tienen en cuenta criterios constructivos de las edificaciones y se modeliza el efecto destructivo de un terremoto de magnitud variable.

5. Riesgos de inundación y riesgos asociados en el municipio de La Riba (Tarragona). Este proyecto, finalizado en septiembre 1994, incorporaba además de la cartografía geomorfológica, las observaciones históricas y los datos de modelización hidráulica realizados con HEC-2. Así, se definieron las áreas de inundación para las avenidas con períodos de retorno de 10, 25, 50 y 100 años y se detectaron un conjunto de puntos y/o zonas problemáticas y de riesgo. El resultado predictivo de este estudio fue corroborado en las inundaciones que sufrió la zona un mes después.

6. Modelización de superficies de restauración y cálculo de volumen de relleno de canteras. Este proyecto, diseñado en 1994 y actualizado en 1995, es una aplicación desarrollada en Arc-Info (inicialmente versión 5.0.2, en la actualidad v.7.0.3), que permite diseñar topografías de restauración para actividades extracti-

vas. El objetivo inicial era obtener el volumen de relleno posible en canteras abandonadas para valorar la viabilidad de utilizarlas como vertederos de residuos inertes. Para ello se generaba automáticamente una superficie que reproducía las características topográficas del entorno (paisajísticamente integrada). En la actualidad el programa permite introducir superficies planas y red de drenaje que el programa incorpora ajustando la topografía de restauración a estas pautas.

Las salidas gráficas de esta aplicación son mapas topográficos y de pendientes (original y de restauración), mapa de isopacas, perfiles topográficos y bloques tridimensionales sobre los que se proyecta el ortofotomapa digital (para la imagen de restauración se simula un efecto de vegetación sobre la zona denudada) consiguiendo una simulación de fotografía de campo.

### Conclusiones

La incorporación de todo tipo de información relativa al territorio en un entorno SIG abre una nueva puerta a la gestión y planificación territorial.

Tomando el territorio como un conjunto integral en el que intervienen multitud de parámetros, los trabajos relativos a la geología (en sentido amplio) tienen un papel suficientemente significativo para ser tenidos en cuenta.