

El proyecto BCN25 avanza hacia su finalización

La BCN25 cubre actualmente dos tercios del territorio nacional, con lo que constituye ya un proyecto maduro y consolidado que avanza hacia la finalización de su primera versión a finales del año 2003

El proyecto de realización de la Base Cartográfica Numérica 1:25.000 (BCN25), nació con el claro objetivo de proporcionar una infraestructura nacional, en cuanto a datos geográficos digitales básicos de cobertura nacional a dicha escala. Después de las primeras fases de diseño, elección y desarrollo de *software*, e implementación de la cadena productiva, comenzó la producción masiva de datos en el año 1999, teniéndose en la actualidad un proceso completamente consolidado.

La BCN25 recoge la información representada cartográficamente en las 4.126 hojas del MTN25, tratada y preparada como un conjunto de datos listo para su integración inmediata en todo tipo de SIG, sobre la plataforma física y lógica que se desee, para realizar cualquier aplicación sin limitación alguna y con la máxima versatilidad. Gestionar tales datos para toda España, supone manejar del orden de 900 códigos distintos, más de 4Gb de datos estructurados, cerca de un millón de topónimos y más de 300 millones de coordenadas.

Por tanto, la BCN25 constituye el conjunto de datos geográficos digitales vectoriales que describen la topografía de nuestro territorio de modo uniforme para todo el país a una mayor escala, con mayor detalle.

El procedimiento de generación se basa en la existencia del MTN25 digital, confeccionado mediante técnicas de Cartografía

Asistida por Ordenador, cuyos ficheros finales constituyen el punto de partida. Utilizando MTN25BCN, aplicación de tratamiento interactivo de la información cartográfica, desarrollada íntegramente por el Servicio de Desarrollo de la Subdirección General de Geomática y Teledetección, se extrae de los ficheros de partida la geometría desnuda de los elementos, eliminando todo aquello que está orientado exclusivamente a su interpretación visual y al correcto trazado del mapa (simbología e información fuera del marco), para luego proceder a la edición geométrica de los datos, asignación de códigos y nombres, case de hojas y control de calidad del resultado final.

El producto final BCN25 es un conjunto de ficheros, uno por hoja del MTN25, con geometría analítica correcta, cruces e intersecciones resueltos, códigos adecuados, nombres asignados a los elementos y continuidad asegurada, que se puede distribuir en una amplia gama de formatos y normas en uso, para su incorporación mediante procesos automáticos en cualquier SIG con la finalidad de satisfacer todo tipo de necesidades de información a la escala de trabajo. En este sentido, los datos de BCN25 están siendo utilizados de modo satisfactorio por un buen número de aplicaciones, en casi todos los programas de gestión de información geográfica (SIG) del mercado.

En cuanto a la realización del proyecto, en el momento actual hay disponibles un total de 2.706 hojas, lo que constituye un 66 por ciento del total, y tanto la metodología, los procedimientos y los criterios a aplicar en cada caso, como las aplicaciones, las utilidades y los programas utilizados en el proceso de producción, están suficientemente probados y ensayados con datos reales como para poder considerar el proceso de generación de BCN25 a partir del MTN25 digital, un proceso es-

Continúa en página 2



CONTENIDO

El proyecto BCN25 avanza hacia su finalización	1
Red «GIGABIT» del IGN	2
Finalización del Sistema de Información Documental de la División Administrativa de España (SID-DAE)	3
Anuario del Observatorio Astronómico 2003	4
Reuniones de la Comisión Nacional de Astronomía y de la Comisión Española de Geodesia y Geofísica. 4	
Actualización del Atlas Nacional de España	5
Proyecto ALMA	6
Los Observatorios Geofísicos del siglo XXI	7
Catálogo Sísmico de la Península Ibérica (880 a. C.-1900)	7
CNIG:	
Fototeca Cartográfica del Centro Nacional de Información Geográfica	8

Viene de página 1

table y maduro. En la figura de la página anterior puede verse la distribución de hojas disponibles de la Base Cartográfica Numérica 1:25.000.

El resultado final satisface la creciente demanda de una descripción digital de la realidad geográfica que cubra todo el territorio nacional a escala 1:25.000, con una exactitud geométrica de los elementos topográficos estimada en 2,5 metros, lo que nos sitúa entre las naciones con una mejor representación digital de su realidad geográfica, ya que muy pocos países con la extensión de España y su complejidad en cuanto a densidad de elementos topográficos, han podido completar una base de datos de estas características.

En estos momentos, el ritmo de producción de BCN25, en torno a las 1.000 hojas anuales, es equiparable al ritmo de producción del MTN25 digital, de manera que durante el presente año 2003 la publicación de una nueva hoja del Mapa Topográfico Nacional estará acompañada de la liberación del fichero correspondiente de BCN25 con un desfase temporal mínimo.

Por otro lado, según nuestras previsiones, combinando la producción mediante medios propios con la contratación externa, no es aventurado prever que es posible la finalización de la primera versión completa de la Base Cartográfica Numérica 1:25.000 a finales del presente año 2003. En cuanto a su actualización, es previsible completarla en un ciclo de cuatro o cinco años.

Ya se están iniciando las siguientes fases del proyecto, bajo la idea de que un conjunto de datos de estas características ha de experimentar una mejora continua y una dinámica de refinamiento progresivo para poder satisfacer las necesidades y requerimientos de los usuarios de la información: actualización mediante la incorporación de altas y bajas; determinación estadística de los parámetros de calidad de los datos; obtención de productos cartográficos derivados; generalización asistida por ordenador para obtener bases cartográficas a escalas menores; disminución de la tasa de errores residuales, etcétera.

Por último, hay que resaltar que dentro de lo que es la iniciativa europea INSPIRE, encaminada a disparar la implementación de una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) en Europa, y del proyecto de IDE española auspiciado por el Consejo Superior Geográfico, la BCN25 está llamada a jugar un papel clave, como infraestructura de datos de referencia básicos de toda España, que la describe a escala 1:25.000 junto con el Modelo Digital del Terreno a la misma escala. ■

Red «GIGABIT» del IGN

Renovación de la Red

La Dirección General del Instituto Geográfico Nacional (IGN) disponía de una infraestructura informática de comunicaciones formada por una red troncal de doble anillo (*backbone*) de fibra óptica con topología FDDI (100 Mbps), llegando a elementos activos (*switches*) con 6 entradas-puertos *Ethernet* (10 Mbps) y desde éstos a repetidores con anchos de banda de 10 Mbps compartidos entre cada uno de los puestos; instalados a su vez en armarios (*rack*) principales con ubicación en los cuatro edificios de la sede central del IGN.

A lo largo de los últimos años se realizaron ampliaciones y modificaciones, instalando una serie de *switches* de 10 Mbps, o 100 Mb por puerto conmutado. Estas modificaciones se dirigían a dar solución a necesidades específicas de mayor ancho de banda para determinados grupos de usuarios.

Estaba, y está actualmente, establecido un sistema de Redundancia con topología *Fast Ethernet* por medio de *switches* instalados en cada uno de los armarios, con placas que permiten 100 Mbps.

Existía, y existe en la actualidad, además, un conjunto de armarios secundarios en los que están instalados *switches* de 10 Mbps compartidos o de 10/100 Mbps con puertos conmutados, unidos con fibra óptica entre sí y, en su caso, a la red troncal. Estas uniones eran igualmente redundantes. De todos ellos parten las distintas R.A.L. y/o segmentos compartidos del IGN que concluyen en los puestos de trabajo de los usuarios.

El uso actual de las aplicaciones por un lado y la cantidad de información que se empieza a mover por la red obligó a pensar en dotar a los puestos de trabajo de mayores anchos de banda, con el requerimiento adicional de que estén conectados en cada caso a puertos conmutados, para que problemas que puedan tener algún o algunos usuarios no se transmitan a todos los demás que están conectados en el mismo segmento compartido. Por ello, se planificó y llevó a cabo una renovación de la red del IGN; dos son las premisas que se han seguido:

- Conservar los *switches* con puertos conmutados, actualmente instalados
- Cambiar los puertos compartidos restantes por puertos conmutados de 10 Mbps, o 100 Mbps por cada uno (10/100).

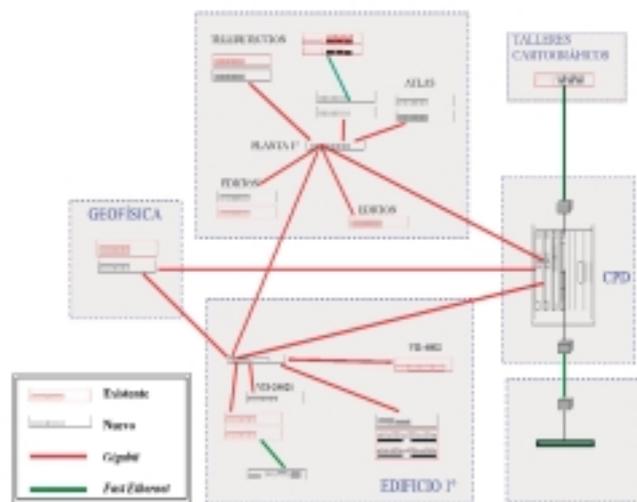
Consecuentemente, se diseñó y ejecutó la siguiente solución:

- Cambio de la tecnología y la topología de la Red Troncal de FDDI (100 Mbps) a GIGABIT ETHERNET (1000 Mbps), redundante. Asimismo, interconexión entre armarios de distintos edificios, y entre armarios dentro del mismo edificio.
- Cambio de todos los puertos compartidos a 10Mbps por puertos a 10/100 Mbps conmutados.
- Reutilización y reubicación de los *switches* existentes para sacar más provecho a la instalación.
- Instalación de un sistema de gestión que permite acceder al estado de los diferentes equipos instalados, de forma que pueda conocerse en todo momento y también se pueda configurar todo el equipamiento.

Las distancias de los enlaces de fibra óptica en el IGN no superan los 220 m.

Las normas de *Gigabit* indican que hasta 275 m puede aplicarse la tecnología 1000 BaseSX, que es la más económica, sobre fibra «multimodo», con lo cual en el IGN no ha sido necesaria la instalación de nuevas fibras, y se utilizaron las existentes por cumplir perfectamente los requerimientos impuestos por esta tecnología.

Por otro lado hay elementos actuales perfectamente válidos para su reutilización; son todos aquellos que se han ido adquiriendo últimamente y que tienen los puertos conmutados, ya sean a 10 o a 100 Mbps. Los elementos que se van a sustituir son los que están instalados en los distintos armarios y que proporcionan acceso compartido a 10 mbps. ■



Finalización del Sistema de Información Documental de la División Administrativa de España (SID-DAE)

Nueva versión para Intranet

Con la finalización del Proyecto SID-DAE se ha culminado una obra de gran trascendencia, por lo que significa el valor de su contenido documental, única fuente histórica de información de la división administrativa de España.

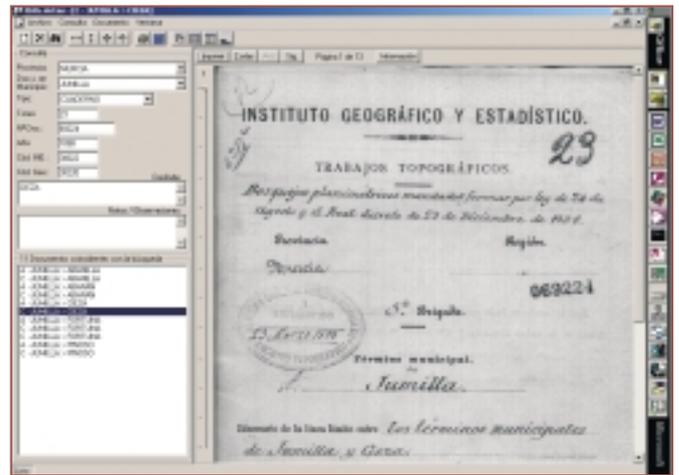
La actuación del Instituto Geográfico Nacional en los trabajos relacionados con la división administrativa de España comenzaron con la creación del propio Instituto en 1870, coincidiendo con el inicio del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000. La documentación obtenida durante los años en los que se realizaron los trabajos citados se conserva en el Archivo Técnico del Servicio de Documentación Geográfica y Biblioteca del IGN.

Por eso, han sido dos, principalmente, las finalidades de SID-DAE. La primera, proteger la documentación original en soporte papel mediante su conversión a formato digital, y la segunda, poner a disposición de los usuarios que utilizan esta información, la base de datos que contiene las Actas de Deslindes Jurisdiccionales y Cuadernos de Campo de la División Administrativa de España.

El Sistema de Información Documental de la División Administrativa de España tuvo su inicio en el año 1997 con los trabajos de clasificación, ordenación y captura de la información en formato digital, de las Actas de Deslindes Jurisdiccionales y los Cuadernos de Campo que contienen la descripción y situación de los mojoneros de la división administrativa del territorio nacional, y la medidas topográficas de los itinerarios seguidos para la determinación geográfica de los mojoneros.

El SID-DAE, sistema que permite consultas de deslindes jurisdiccionales entre municipios, contiene 1.050.786 documentos digitalizados y almacenados en 690 CD-ROM, que se corresponden con la información de 36.435 actas y 49.626 cuadernos de campo de los 8.108 términos municipales del territorio nacional de España.

El Sistema de Información Documental de la División Administrativa de España (SID-DAE), hoy día totalmente operativo, ha sido también implementado en los Servicios Regionales del Instituto Geográfico Nacional para su uso en los sistemas de producción cartográfica y, así mismo, para atender las solicitudes de ins-



Cuaderno de campo.

tituciones públicas y privadas y, en general, de todos los usuarios que demanden este tipo de información.

La utilización del sistema SID-DAE, como herramienta de ayuda para los trabajos de producción cartográfica en los que se hace uso de la información de las líneas límites de la división administrativa de España, ha requerido una serie de adaptaciones en la forma de su gestión, debido principalmente a que el sistema SID-DAE está concebido, para su explotación, en modo monopuserto.

Las necesidades de acceso telemático a esta información desde diferentes puestos de trabajo de las unidades de producción cartográfica y la disponibilidad en línea de todos los datos contenidos en el sistema SID-DAE, así como la actualización automática de la base de datos encargada de gestionar y enrutar las demandas a discos de almacenamiento masivo, ha requerido el desarrollo de una serie de herramientas adicionales. Con ellas el sistema documental permite nuevas e importantes funcionalidades, de modo que puede ser utilizado interactivamente con cualquier propósito y desde cualquier puesto autorizado de la Intranet del Ministerio de Fomento.

Estas herramientas están compuestas básicamente por los módulos siguientes:

- Módulo cargador: controla la carga de datos en los discos de almacenamiento masivo y registra en una base de datos la información cargada y su ruta de acceso. También inspecciona, siempre que se desee, el contenido de todos los discos para recomponer íntegramente dicha base de datos a partir de toda la información disponible en ese momento.
- Módulo de acceso: se encarga de administrar los permisos de usuario y el nivel de acceso de cada uno de ellos, de acuerdo a:
 - *Permiso de consulta:* el usuario sólo podrá visualizar la información documental solicitada.
 - *Permiso de impresión:* el usuario podrá, además de consultar la información documental, obtener copias impresas de la misma.
 - *Permiso de copia:* el usuario podrá obtener copia en soporte digital de los archivos consultados.
- Módulo de visualización: permite la consulta de datos hasta donde el correspondiente nivel de permiso asignado autorice al usuario, con las mismas características, funcionalidad e interfaz del sistema original SID-DAE. ■



Acta de deslinde.

Anuario del Observatorio Astronómico

Fenómenos celestes en el año 2003

El Anuario del Observatorio Astronómico para 2003 se ha puesto a la venta en el pasado mes de diciembre. Se trata de un libro de unas 350 páginas que se presenta en edición rústica. Elaborado en el Instituto Geográfico Nacional por el Observatorio Astronómico Nacional y comercializado por el Centro Nacional de Información Geográfica, el Anuario informa exhaustivamente sobre los fenómenos astronómicos del año, efemérides del Sol, la Luna, los planetas y las estrellas; eclipses, lluvias de meteoros, detalles sobre las estaciones, correspondencias entre los diferentes calendarios, y muchos más fenómenos y curiosidades se dan cita cada año en esta publicación que es de referencia para todo observador en Astronomía.



Su completísima colección de tablas astronómicas y de constantes físicas, astronómicas, geodésicas y geográficas hacen de este libro un manual de consulta obligado para astrónomos y científicos afines.

El Anuario se completa cada año con artículos de divulgación escritos por astrónomos profesionales de renombre. Para el año 2003 estos artículos versan sobre Arqueoastronomía y sobre la evolución dinámica de las galaxias.

De entre las curiosidades astronómicas que se recogen en la edición del Anuario para 2003 destacan los dos eclipses totales de Luna que serán visibles desde España: uno, el 16 de mayo, y el otro, el 9 de noviembre. Desgraciadamente, ninguno de los dos eclipses de Sol de 2003 (uno anular y otro visible como total desde la Antártida) serán visibles desde nuestro país. El día 7 de mayo se producirá el paso de Mercurio por delante del disco solar, fenómeno que se conoce como «tránsito». Será visible en todas sus fases desde Europa, aunque, en el caso de España, el inicio del fenómeno sólo se podrá ver desde el archipiélago Balear y la mitad oriental de la península. El próximo tránsito de Mercurio visible desde España ocurrirá el 9 de mayo de 2016.

El invierno, que en el Hemisferio Norte comenzó el 22 de diciembre de 2002 a las 2:14 (hora oficial peninsular) durará exactamente 88 días, 23 horas y 45 minutos, y continuará siendo por tanto, como desde hace siglos, la estación más corta de las cuatro.

Durante este invierno, Venus será visible muy brillante al amanecer, como Júpiter y Marte, también visibles en enero. Venus desaparecerá del crepúsculo matutino en febrero para reaparecer en el vespertino, cuando también será visible Saturno ofreciendo una orientación muy favorable para la observación de sus bellos anillos.

El Observatorio Astronómico de Madrid, tomando el relevo de la Universidad de Salamanca, publicó por primera vez este Anuario en 1860. Desde entonces, el Anuario pretende cumplir uno de los objetivos establecidos para el Observatorio:

«difundir aquellos conocimientos relacionados con la Astronomía importantes por su utilidad inmediata o por el placer que el ánimo siente al adquirirlos.»

Este trabajo de difusión se combina en la actualidad con la información científica rigurosa proporcionada por los cálculos realizados en el Observatorio Astronómico, información que nuestra sociedad requiere de manera más exigente cada día. ■

Reuniones de la Comisión Nacional de Astronomía y de la Comisión Española de Geodesia y Geofísica

El día 11 de diciembre de 2002 se celebró en la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional, bajo la presidencia del Director General y del Presidente del CSIC, una reunión plenaria de la Comisión Nacional de Astronomía.

En esta reunión, a la que también asistió el Secretario General de Política Científica, se discutieron temas referentes a los Programas Nacionales de Astronomía y Astrofísica y de Ciencias del Espacio, con especial referencia al próximo Plan Nacional de I+D+I para el período 2004-2007.

Durante la reunión también se pasó revista a la situación en que se encuentran los grandes proyectos nacionales en Astronomía, en concreto el Gran Telescopio de Canarias y el Gran Radiotelescopio de 40 m que el IGN está construyendo en Yeves, Guadalajara.

La Comisión se encuentra preparando ahora la próxima Asamblea General de la Unión Astronómica Internacional que se celebrará en julio de 2003 en Sidney (Australia).

Por otra parte, el día 19 de diciembre se celebró, también en la Dirección General del IGN y bajo la presidencia del Director General, la reunión ordinaria del Pleno de la Comisión Española de Geodesia y Geofísica (CEGG), en la que se trataron distintos temas de interés como los nuevos reglamentos de algunas de sus Secciones (Sismología y Física del Interior de la Tierra, Oceanografía, Geomagnetismo), la preparación de la memoria cuatrienal de actividades en Geodesia y Geofísica a presentar en la Asamblea General de la Unión Internacional de Geodesia y Geofísica de 2003, que se celebrará en Sapporo (Japón), o las propuestas de nombramiento de nuevos miembros de la CEGG, así como las capacidades de actuación de la Comisión en relación con el accidente del buque Prestige.

Actualización del Atlas Nacional de España

Actualización y ampliación del Atlas

La elaboración del Atlas Nacional de España fue encomendado al Instituto Geográfico Nacional por acuerdo del Consejo de Ministros de 13 de junio de 1986. Esta importante obra comenzó a publicarse en el año 1991, concluyendo su primera edición en el año 1997, tanto en su versión de fascículos o cuadernillos como en la versión en tomos, resultando cinco volúmenes con más de 2.000 páginas y más de 4.500 mapas.

En la realización del Atlas Nacional de España han participado distintos Ministerios y Organismos de la Administración General del Estado y las Administraciones de las Comunidades Autónomas, aportando la información necesaria para la elaboración de la cartografía temática que representa los distintos aspectos del territorio y sectores de actividad de nuestro país.

El Atlas Nacional de España constituye así una auténtica radiografía del país, que nos muestra temas tan dispares y complejos como la hidrología y la sanidad, la demografía, las fuerzas armadas y la seguridad, entre otros muchos, en un total de 48 fascículos.

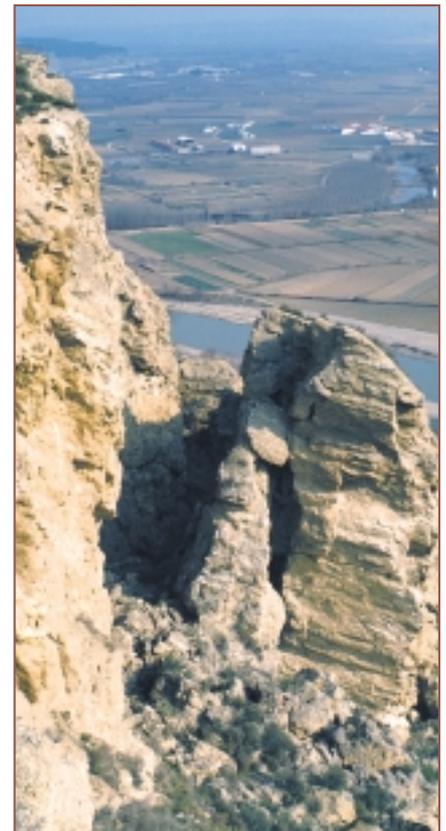
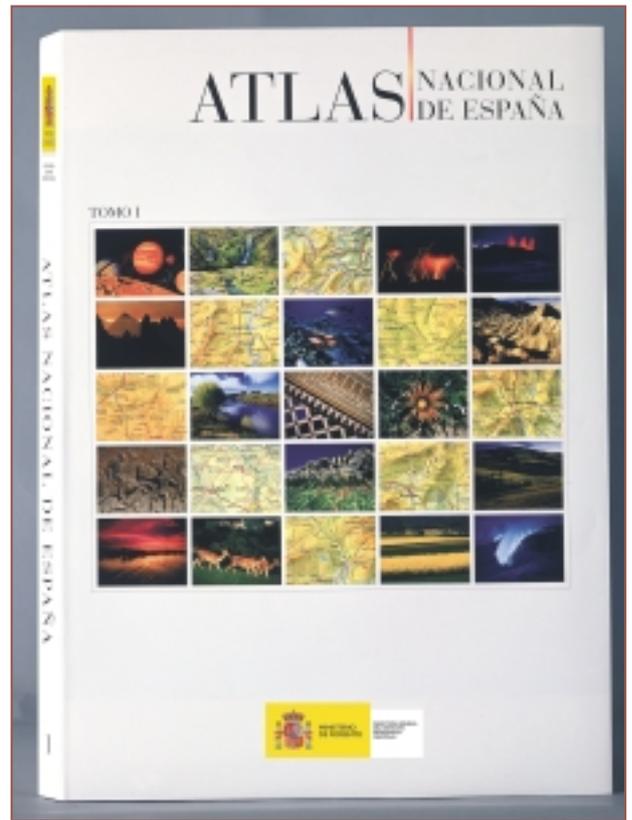
Hoy día además se dispone de un completo Índice Toponímico, que conforma el sexto volumen, así como de una versión abreviada y revisada en formato reducido (27 x 37 cm): *El Medio Físico*, tomos I y II, de cuyo primer volumen también existe una versión multimedia.

Los trabajos de actualización de una obra de tal envergadura requieren, desde la finalización de la misma, de una actividad continua que no comporta sólo una

puesta al día de los temas tratados, aunque ella por sí sola justificaría dichos trabajos, sino que además incorpora la consideración de nuevos aspectos y contenidos, incluyendo en muchos casos la implicación de nuestro país en contextos supranacionales, principalmente europeos (caso de las redes de transportes, por ejemplo).

Pero además el desarrollo tecnológico, económico y social producido en estos últimos años en España, como así queda reflejado con la nueva situación e infraestructuras en materia de comunicaciones y transportes, actividades empresariales, agricultura, industria, turismo, demografía, comercio interior y exterior, finanzas, etc., ha puesto de manifiesto la necesidad de acelerar la actualización de una gran parte de la información que en su día sirvió de base para la confección de esta obra.

En estos momentos se trabaja de forma intensiva en la actualización de los Tomos I y III con un horizonte previsto de finalización de mediados de 2003 para el Tomo I (*Referencias Generales, Referencias Cartográficas, Tablas de Datos Geográficos, Imagen y Paisaje, Referencias Históricas, Geología, Relieve, Edafología, Geofísica, Climatología, Hidrología, Biogeografía: flora y fauna, Espacios naturales protegidos y el Medio marino*), y de finales de



Vista panorámica de Navarra.



Transporte aéreo. Representación del tráfico no regular de pasajeros con Europa.

2003 para el Tomo III (*Transporte por carretera, Transporte por ferrocarril, Transporte aéreo, Transporte marítimo, Transporte urbano, Comunicaciones, Actividades empresariales, Comercio interior, Comercio exterior, y Finanzas y Hacienda*). ■

Proyecto ALMA

Construcción del gran radiotelescopio de Atacama (ALMA)

El 5 de diciembre de 2002 el Consejo de Ministros aprobó el plan de financiación para la participación de nuestro país en la construcción del Gran Interferómetro de Ondas Milimétricas de Atacama (ALMA). Como se ha informado en ediciones previas de este boletín, el proyecto ALMA es el más ambicioso en Radioastronomía para las próximas décadas. Fruto de una colaboración entre Europa y Norteamérica (EEUU y Canadá), a la que quizá se sume Japón en un futuro próximo, ALMA es un conjunto de 64 antenas parabólicas de 12 metros de diámetro y altísima precisión que se instalará en un área de unos 15 x 15 kilómetros en la Llanura de Chajnantor, a 5.000 metros de altitud, en el desierto de Atacama, Chile, cerca del altiplano boliviano. La altísima precisión de las antenas se requiere para que el telescopio pueda observar el firmamento en longitudes de onda milimétricas y submilimétricas.

Con un poder de resolución angular (capacidad para discernir pequeños detalles) y una sensibilidad sin precedentes (entre 2 y 3 órdenes de magnitud más altos que los de cualquier otro telescopio o interferómetro de los operacionales o en proyecto), ALMA está llamado a proporcionar descubrimientos cruciales en muchas áreas de la Astrofísica, pero muy especialmente en temas referentes a la formación de los planetas, las estrellas y las galaxias.

Pero el proyecto ALMA no sólo supone un importante desafío desde el punto de vista de la explotación científica, pues los desafíos ligados a los desarrollos tecnológicos involucrados tampoco tienen precedentes. Técnicas de vanguardia en construcción de antenas (utilizando fibra de carbono), en ingeniería de microondas, en sistemas de comunicación de altísima velocidad, en equipos de bajísimo ruido operando en regímenes criogénicos, y muchas otras, deberán combinarse de manera rigurosa para obtener ese instrumento de una precisión inaudita que deberá operar en el que será el observatorio astronómico más seco, más alto, y de cielos más claros del planeta.

La participación española se cifra en un 7,5 por 100 de la contribución europea que, a su vez, es un 50 por 100 del proyecto total, cuyo coste se cifra en unos 550 millones de euros. Esta participación nacional resulta de un esfuerzo conjunto y solidario de dos ministerios: Fomento y Ciencia y Tecnología.

En el Ministerio de Fomento, el interés por el proyecto surge en el IGN, cuyos



Primer prototipo de Antena para ALMA, instalado en el Observatorio de VLA, en Socorro (Nuevo México, Estados Unidos).

astrónomos e ingenieros han venido adquiriendo durante los últimos veinte años un reconocido dominio de las técnicas de la radioastronomía milimétrica. Este dominio se plasma hoy en día en la construcción del Gran Radiotelescopio de 40 m de diámetro en las instalaciones del Observatorio Astronómico Nacional en Yebe, Guadalajara. En cuanto a ALMA, en los laboratorios de Yebe ya ha comenzado la fabricación de prototipos de ciertos componentes que deberán equipar los receptores del interferómetro. Personal del IGN se desplazará en breve a Nuevo México (Estados Unidos) para participar en el proceso de optimización de la primera antena prototipo de ALMA, que ha sido instalada recientemente en el observatorio del VLA, «Very Large Array», el gran interferómetro de ondas centimétricas que se encuentra en Socorro (Nuevo México). Este proceso de optimización utiliza ciertas técnicas de holografía de alta especialización, técnicas en las que el IGN cuenta con muy buenos expertos.

La obra civil comenzará en Atacama durante 2003 y se prolongará hasta me-

diados de 2005, fecha en que se espera que llegue la primera antena al Observatorio de Chajnantor. A partir de ese momento, las antenas deberán ir incorporándose al interferómetro a un ritmo de una al mes aproximadamente, de forma que el instrumento se encuentre completo, con sus 64 antenas, hacia 2011. Pero desde el momento en que cuente con unas 6 u 8 antenas, se tratará ya de un instrumento mucho más sensible que cualquiera de los otros interferómetros que se encuentren operativos en el mundo. Se espera poder disponer de esas 6 u 8 antenas para observaciones astronómicas hacia el año 2007. En ese momento, las otras antenas que se encuentren en el Observatorio estarán siendo equipadas.

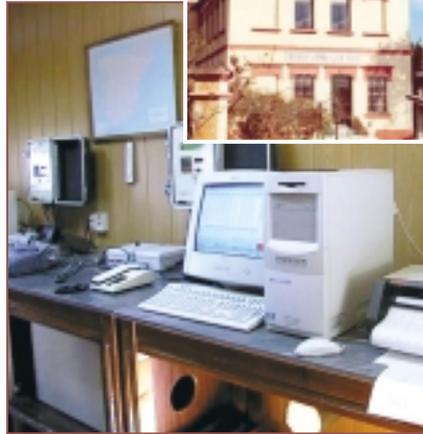
Desde el punto de vista meramente científico, los radioastrónomos del IGN ya se están preparando para participar en las primeras observaciones astronómicas que ALMA deberá realizar a mediados de 2007. Se espera que estas observaciones revelen detalles fascinantes de la formación de las galaxias, de las estrellas y de los sistemas planetarios. ■

Los Observatorios Geofísicos del siglo XXI

Los Observatorios Geofísicos tienen en España una larga tradición, iniciada por la Armada en 1898 con la instalación del primer sismógrafo en el Real Instituto y Observatorio de San Fernando. El entonces denominado Instituto Geográfico y Estadístico comenzó su actividad en las mediciones geofísicas con la creación, en el año 1909, del primer Observatorio en la ciudad de Toledo, con equipos instalados provisionalmente en los sótanos de la Diputación Provincial. Sucesivamente se construyeron los Observatorios de Almería, Alicante, Málaga, Logroño, Las Mesas (Tenerife), Santiago y San Pablo de los Montes (Toledo), proceso que finalizó en el año 1993 con la inauguración del Observatorio de Güimar (Tenerife).

Durante estos cien años, los observatorios aportaron una ingente cantidad de datos en ramas como la sismología, el magnetismo, la gravimetría, las corrientes telúricas, la electricidad atmosférica y la meteorología. El gran valor científico obtenido con estas observaciones dio lugar a numerosos trabajos de investigación, alcanzando la geofísica, ya desde sus inicios, un notable protagonismo a nivel internacional, celebrándose en Madrid, en el año 1924, la Asamblea General de la Unión Internacional de Geodesia y Geofísica y en 1969, también en Madrid, las Asambleas científicas de la Unión sobre Sismología y Física del Interior de la Tierra (IASPEI) y sobre Geomagnetismo (IAGA).

Observatorio Geofísico de Almería.



Sala de registro magnético.

En los últimos años, el desarrollo urbanístico de las ciudades donde se ubican los Observatorios más antiguos, y la instalación de nuevas vías de comunicación o de transporte energético en sus proximidades, han generado un nivel de ruido en los equipos de registro muy superior al permitido. Además, el avance de la tecnología en la fabricación de equipos más pequeños y fiables, y el desarrollo de las comunicaciones para la transmisión de datos, ha obligado a modificar los conceptos de uso de estas instalaciones que habían sido diseñadas con los criterios de principios del siglo XX.

De cara a las necesidades de la geofísica, y también de la geodesia, para el si-

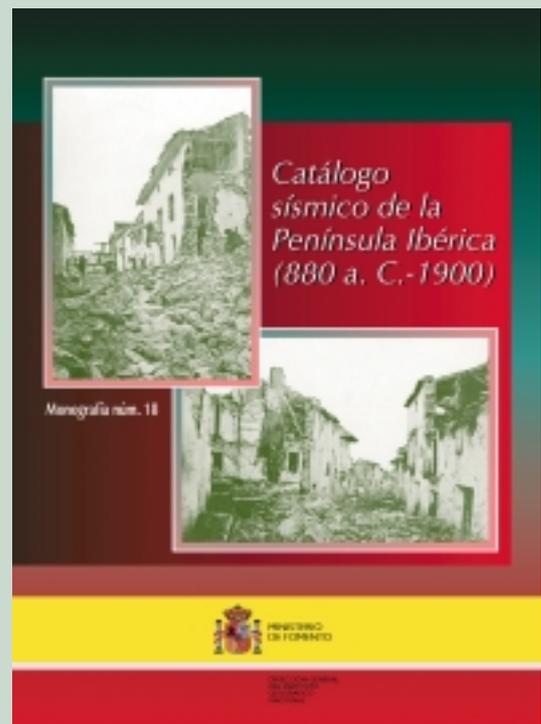
glo XXI, los Observatorios están siendo modernizados con otro tipo de equipamiento no sensible a las perturbaciones originadas por la actividad humana como, por ejemplo, las estaciones de GPS, las estaciones gravimétricas o los acelerógrafos. Asimismo, el establecimiento de una nueva red sísmica digital está produciendo un desplazamiento de la instrumentación hacia estaciones remotas y autosuficientes, de tal forma que una de las nuevas misiones de los Observatorios consiste en el mantenimiento de estos equipos por su personal técnico. Lo mismo sucede en geomagnetismo, o con los mareógrafos, donde la instalación de nuevas estaciones de referencia, hace necesario un control rutinario de los equipos.

No deben descuidarse otros aspectos complementarios que han de cumplir los Observatorios. En primer lugar, tienen archivada una enorme cantidad de información de gran valor científico que es necesario salvaguardar, y mantener, en las mejores condiciones, ya que son datos que se siguen utilizando actualmente para muchos trabajos de investigación. Lo mismo sucede con el equipamiento, bien para acondicionarlo como museo histórico, o bien para recuperar los parámetros originales de funcionamiento, básicos en muchos estudios donde es necesario conocer la respuesta instrumental. Por último, los Observatorios Geofísicos pueden desarrollar otras actividades de tipo cultural, constituyéndose como centros de reuniones y presentaciones de carácter científico y técnico. ■

Catálogo Sísmico de la Península Ibérica (880 a. C.-1900)

La Monografía número 18, recientemente publicada por el Instituto Geográfico Nacional, recoge toda la información disponible sobre los terremotos ocurridos en la península Ibérica desde que se tiene noticia del primero, abarcando el período comprendido desde el año 880 antes de Cristo, hasta el año 1900, considerado como el inicio de la época instrumental. El catálogo contiene una relación cronológica de los terremotos de la zona con sus parámetros sísmicos: tiempo origen, coordenadas geográficas, intensidad y localización. Además, tanto el epicentro como la intensidad tienen asignados un factor en función de la calidad de su determinación. Una novedad respecto a anteriores catálogos es la inclusión, para cada uno de los terremotos, de todas sus referencias bibliográficas. Asimismo, el estudio presenta, para los terremotos más importantes, una serie de mapas de información macrosísmica en los que se representan las localidades con su valor de intensidad y para los que ha sido posible una determinación conjunta del epicentro y de la magnitud momento.

La Monografía incluye también un mapa desplegable de toda la península Ibérica, a escala 1:3.500.000, con la distribución geográfica de los epicentros cuyas intensidades sísmicas superaron el grado V.



Centro Nacional de Información Geográfica

Fototeca Cartográfica del Centro Nacional de Información Geográfica

Durante los dos últimos años, el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) ha venido realizando las fases de estudio previas para poder ofrecer a la sociedad española el contenido de los vuelos fotogramétricos de que dispone el Instituto Geográfico Nacional en un formato digital, de manera que sean comercialmente más asequibles y su disponibilidad mayor. A tal fin, después de realizar un inventario de los contenidos de vuelos fotogramétricos anteriores al año 1999, año en el que empezó un plan sistemático para obtener un recubrimiento fotogramétrico de España a escala de vuelo 1:40.000 y recubrimiento horizontal del 90 por 100 en cinco fases y con especial énfasis en apoyo por GPS, vuelo en color y captura digital de los datos, se han obtenido un número elevado de fotogramas en formato y soporte digital, tanto por captura directa de los mismos en las campañas fotogramétricas de los últimos años como por escaneado de los fotogramas que estaban en formato analógico de vuelos fotogramétricos de años anteriores.

Estas tareas previas han tenido como resultado productos digitales en resolución de 15, 20 y 25 micras (dependiendo de los vuelos), resoluciones seleccionadas para que fueran susceptibles de uso en la mayoría de aplicaciones cartográficas que los potenciales usuarios pudieran demandar. El elevado volumen de fotogramas, así como su especial distribución atendiendo a las características de captura de los mismos ha complicado el sistema de almacenamiento, pero se ha conseguido una búsqueda y localización rápida del fotograma por el potencial usuario de esta fototeca digital mediante el uso de la base de datos del nomenclátor de topónimos georreferenciados, que permite localizar el fotograma buscado mediante el uso de los 323.000 topónimos que contiene actualmente la base, además de poder buscar por cualquier coordenada geográfica en el sistema de referencia UTM en el huso correspondiente, así como permitir encontrar la hoja del MTN25.

El interés último de esta fototeca digital es hacerla accesible por Internet a través de modernas herramientas informáticas basadas en entornos web de páginas de Internet, de forma que los usuarios localicen el o los fotogramas de interés mediante una conexión al servidor del CNIG, en particular a su aplicación de Fototeca Virtual.

A la utilidad Fototeca Virtual del servidor de Internet del CNIG se podrá acceder desde la página principal del mismo: <http://www.cnig.es> y su sistema de navegación es muy simple e intuitivo, de forma que la adquisición de los fotogramas, ya sean digitales o por copia en papel a tamaño directo por las ampliaciones que actualmente se pueden pedir, se pueden visualizar en la pantalla del usuario aunque éste no pueda manipularlas. Para proteger los datos mostrados al usuario se utiliza el formato de compresión *ecw* propiedad de ERMMapper y las imágenes mostradas están comprimidas en un factor 45:1 de forma que la captura de la misma tenga escaso interés fuera del puramente visual.

La compatibilidad del desarrollo de esta aplicación con los dos más populares y distribuidos navegadores de Internet, Internet Explorer y Netscape, permite el acceso a un mayor número de usuarios aunque se haya complicado el mantenimiento de la aplicación con el fin de ho-

mogeneizar el entorno visual de la misma sin que haya diferencias entre ambos navegadores a nivel de usuario. Para cualquiera de estos navegadores es imprescindible un conector (*plugging*) que es necesario instalar cuando es la primera vez que se accede a datos comprimidos en formato *ecw* por el usuario. Las sucesivas actualizaciones de este conector se realizan automáticamente por ser detectada la antigüedad del mismo por el sistema servidor de imágenes de ERMMapper conocido como *Image Web Server* y que es el que sirve estas imágenes.

Una vez puesta en operación la Fototeca Virtual se abreviarán sustancialmente los trámites de pedidos, ya sean gestionados éstos a través del Servicio Comercial del CNIG por Internet mediante el carrito de la compra del mismo o mediante cualquiera de los demás medios comerciales ya en uso (fax, carta, correo electrónico, etc.), ya que se habrán recogido los datos básicos del fotograma mediante su localización en la Fototeca Virtual y sus metadatos asociados. Considerado el frecuente uso que se está haciendo de la fototeca y el trabajo que lleva localizar el área que interesa a cada usuario en el vuelo en cada caso, la Fototeca Virtual ayudará sobremanera a agilizar estas búsquedas y permitirá una localización más precisa al incorporar herramientas de navegación sobre los fotogramas así como *zoom* y *panning*.

La Fototeca Virtual puede trabajar en multitemporal de forma que presentará al usuario todos los fotogramas ordenados por fecha de vuelo que se encuentren disponibles, y éste podrá seleccionar y visualizar el o los que necesite hasta localizar el que busque.

Muchos usuarios necesitan estos datos para participar en las ayudas y subvenciones que distintos organismos nacionales y europeos dan a la agricultura, por lo que este servicio de Fototeca Virtual agilizará enormemente la entrega de estos documentos, ya que realizará una copia fidedigna del fotograma solicitado mediante una copia impresa en una impresora de alta calidad, y no fotográfica como se viene realizando hasta ahora. Esta copia impresa será certificada como copia exacta del original por el CNIG. De esta forma el Centro Nacional de Información Geográfica da un paso más en la automatización de sus servicios al ofrecer una herramienta que soluciona la necesidad de obtener datos provenientes de la fototeca, tanto de vuelos fotogramétricos antiguos como de los vuelos más recientes. ■

